

**PENENTUAN TEKANAN TERCAampur MINIMUM INJEKSI CO<sub>2</sub>  
MELALUI MODEL SIMULASI *SLIM TUBE EOR******(Determination Of Minimum Miscible Pressure Co<sub>2</sub>  
Injection Through The Slim Tube Eor Simulation Model)*****Edward ML Tobing**Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi "LEMIGAS"  
Jl. Ciledug Raya Kav.109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan  
Telepon: +62-21-7394422, Fax.: +62-21-7246150E-mail: [etobing@lemigas.esdm.go.id](mailto:etobing@lemigas.esdm.go.id)Teregistrasi I tanggal 21 Juni 2018; Diterima setelah perbaikan tanggal 5 Agustus 2018;  
Disetujui terbit tanggal: 31 Agustus 2018**ABSTRAK**

Injeksi CO<sub>2</sub> ke dalam reservoir minyak dikenal sebagai salah satu metode *Enhanced Oil Recovery* (EOR) yang telah terbukti dan cukup efektif menurunkan jumlah minyak yang tertinggal di dalam reservoir. CO<sub>2</sub> dan minyak akan tercampur bila tekanan injeksi CO<sub>2</sub> mencapai tekanan tercampur minimum (TTM). Untuk mengetahui TTM tersebut dapat diperoleh dari uji laboratorium dengan menginjeksikan CO<sub>2</sub> pada alat *slim tube*. Pada penelitian ini dilakukan uji laboratorium *slim tube* dengan menginjeksikan 100% Mol CO<sub>2</sub> dan MMP yang diperoleh 2400 psig. Kendala untuk dapat mencapai TTM tersebut adalah tekanan reservoir rendah karena minyak yang diproduksi sudah lama dan pada umumnya tekanan rekah formasi lebih rendah dari TTM. Untuk menyiasati hal tersebut, fluida injeksi CO<sub>2</sub> dicampur dengan gas bumi untuk dapat menurunkan TTM. Kemudian dikembangkan model simulasi numerik injeksi CO<sub>2</sub> pada *slim tube* dengan menggunakan data uji *slim tube* di laboratorium. TTM yang diperoleh dari model simulasi numerik *slim tube* adalah 2385 psig. Dengan model simulasi numerik *slim tube* tersebut kemudian dilakukan injeksi pada berbagai komposisi campuran CO<sub>2</sub> dan gas bumi untuk mengetahui seberapa besar penurunan MMP. Untuk campuran fluida injeksi 60% Mol CO<sub>2</sub> dan 40% mol gas bumi MMP diperoleh 2100 psig, sehingga dapat menurunkan MMP sebesar 285 psig dibandingkan dengan menginjeksikan 100% Mol CO<sub>2</sub>.

**Kata Kunci:** tekanan minimum tercampur (TTM), *slim tube*, injeksi CO<sub>2</sub>**ABSTRACT**

*Injection of CO<sub>2</sub> into the oil reservoir is known as one of the proven enhanced oil recovery (EOR) methods which are effective enough to reduce the amount of oil left in the reservoir. Oil and CO<sub>2</sub> will be miscible when CO<sub>2</sub> injection pressure reaches MMP. MMP can be obtained from laboratory tests by injecting CO<sub>2</sub> in a slim tube device. In this study, laboratory tests of slim tubes were carried out by injecting 100% Mol CO<sub>2</sub> and MMP obtained was 2400 psig. The obstacle to reach the MMP is the low reservoir pressure because the reservoir is depleted and the fracture formation pressure is lower than the MMP. To get around this, CO<sub>2</sub> injection fluid is mixed with natural gas to reduce MMP. Then a numerical CO<sub>2</sub> injection simulation model on slim tube has been developed using slim tube test data in the laboratory. MMP obtained from the slim tube numerical simulation model is 2385 psig. With the slim tube numerical simulation model, fluid injection is carried out on various compositions of CO<sub>2</sub> and natural gas mixture to find out how much the MMP is decreasing. For injection fluid mixture 60 Mole % CO<sub>2</sub> and 40 Mole % of natural gas, the MMP obtained was 2100 psig, so it can reduce MMP by 285 psig as compared with injecting 100 Mole % of CO<sub>2</sub>.*

**Keywords:** minimum miscibility pressure (MMP), *slim tube*, CO<sub>2</sub> injection.