

Aplikasi Metode Seismik 4D untuk Memantau Injeksi Air pada Lapangan Minyak Erfolg = The Application of 4D Seismic Method for Water Flood Monitoring at Erfolg Oil Field

Prillia Aufa Adriani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20335609&lokasi=lokal>

Abstrak

Lapangan minyak Erfolg telah dieksploitasi sejak tahun 1990 dan sekarang lapangan ini sedang masuk ke dalam tahap EOR dengan menggunakan injeksi air. Untuk memantau proses injeksi air ini digunakan metode seismik 4D. Pemantauan yang spesifik dilakukan pada reservoir batupasir 34-1. Reservoir ini yang memiliki area yang luas dengan cadangan minyak yang besar akan tetapi memiliki nilai recovery factor yang rendah dengan kondisi geologi yang kompleks. Pada studi ini digunakan data seismik yang diambil dari tiga tahun yang berbeda, yaitu 1991, 2000 dan 2004. Ekstraksi nilai amplitudo dilakukan sepanjang horizon reservoir pada semua data seismik 4D (1991, 2000, dan 2004) untuk melihat perubahan yang terjadi pada reservoir.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadi kenaikan nilai amplitudo dari tahun 1991 ke tahun 2000 dan penurunan nilai amplitudo pada tahun 2000 ke tahun 2004. Kenaikan nilai amplitudo pada tahun 2000 diduga karena adanya akumulasi gas selama proses produksi akibat penurunan tekanan reservoir, sedangkan penurunan nilai amplitudo di tahun 2004 disebabkan reservoir telah tersaturasi air hasil injeksi. Proses Fluid Replacement Modeling (FRM) dilakukan untuk mengetahui besarnya perubahan kandungan fluida (gas, air, dan minyak) di reservoir pada masing-masing tahun.

Hasil FRM menunjukkan pada tahun 2000 gas menjenuhi hampir setengah bagian dari reservoir, sedangkan saturasi minyak mengalami penurunan sekitar 70 persen dari kondisi awal. Pada tahun 2004, hampir 60 persen reservoir jenuh oleh air dengan diikuti penurunan saturasi gas sebesar 30 persen dari tahun 2000. Hasil FRM ini memperkuat analisis peta amplitudo secara kuantitatif.

.....Erfolg oil field has been exploited since 1990 and now the field is being entered into EOR stage using water flood. 4D seismic methods was used to monitor the water flood project. Specific monitoring was performed at 34-1 sandstone reservoir. This reservoir has a large area with huge oil reserves, but has a low recovery factor with complex geological conditions. The seismic data used in this study were acquired from three different years, i.e., 1991, 2000 and 2004. Amplitude values extraction was carried out along the reservoir horizon on all 4D seismic data (1991, 2000, and 2004) to see the reservoir changes.

The result shows there are an increase of amplitude value from year 1991 to 2000 and a decrease of amplitude value from year 2000 to 2004. The increase of amplitude value in 2000 is allegedly caused by the gas accumulation during production process due to reservoir pressure decline, while decreasing of amplitude value in 2004 is because the reservoir has saturated by water as an effect of water flood project. Fluid Replacement Modeling (FRM) was performed to define how much the fluid content (gas, oil, and water) of the reservoir changes by years.

FRM result shows in 2000 the gas content is increase and saturate half of the reservoir, while the oil saturation is decrease up to 70 percent from its initial condition. In 2004, the reservoir was almost 60 percent saturated by water and followed by a decrease of gas saturation by 30 percent from year 2000. FRM results reinforce the analysis of the amplitude map quantitatively.