

ABSTRAK

PREDIKSI *NATURAL GAS MOVEMENT* DALAM ANULUS SEMEN 9-5/8” DENGAN SIMULATOR RESERVOIR PADA SUMUR “NBP-13” LAPANGAN “NBP”

Oleh
Nanda Berkah Pratama
NIM: 113210049
(Program Studi Sarjana Teknik Perminyakan)

Migrasi gas dalam anulus semen merupakan salah satu tantangan utama dalam mempertahankan integritas sumur pada industri minyak dan gas. Gas dapat menyebabkan kegagalan integritas sumur yang mempengaruhi produktivitas sumur. Integritas sumur seperti semen, *casing*, dan peralatan sumur yang terbuat dari baja dapat terdegradasi karena kontak kontinu dengan gas. Penelitian menggunakan metode simulator reservoir yang bertujuan untuk memodelkan pergerakan gas alam melalui anulus semen 9-5/8” pada Sumur “NBP-13” di Lapangan “NBP” OSES. Pemodelan dilakukan dengan pendekatan *grid* kartesian 2D untuk mengamati pola migrasi gas secara vertikal dan horizontal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permeabilitas semen merupakan faktor kunci dalam memengaruhi waktu dan jalur migrasi gas. Pada permeabilitas rendah (0.001 mD), gas memerlukan waktu yang lama untuk mencapai TOC (500 ft) dan *casing shoe* (2505 ft). Sebaliknya, permeabilitas tinggi (20 mD) mempercepat migrasi gas, yang dapat menyebabkan kegagalan integritas sumur dalam waktu kurang dari 30 tahun. Model regresi dibuat untuk memprediksi laju intrusi gas sepanjang kolom anulus semen akibat dari variasi nilai permeabilitas semen. Tekanan tinggi akan terakumulasi di kedalaman tertentu melebihi tekanan hidrostatik karena pengaruh saturasi gas pada kolom *grid* semen. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami hubungan antara sifat mekanis semen dan migrasi gas, memprediksi jangka waktu migrasi gas dalam anulus semen, serta memberikan rekomendasi teknis untuk mencegah kerusakan integritas sumur.

Kata kunci: *Gas Migration*, Integritas Sumur, Anulus Semen

ABSTRACT

PROGNOSIS OF NATURAL GAS MOVEMENT IN 9-5/8” CEMENT ANNULUS BY RESERVOIR SIMULATOR IN WELL “NBP-13” FIELD “NBP”

By
Nanda Berkah Pratama
NIM: 113210049
(Petroleum Engineering Undergraduate Program)

Gas migration in cement annuli is one of the major challenges in maintaining well integrity in the oil and gas industry. Gas can cause well integrity failures that affect well productivity. Well integrity such as cement, casing, and well equipment made of steel can be degraded due to continuous contact with gas. The study used a reservoir simulator method aimed at modeling the movement of natural gas through a 9-5/8“ cement annulus at Well “NBP-13“ in the OSES “NBP” Field. Modeling was conducted with a 2D cartesian grid approach to observe the vertical and horizontal gas migration patterns. The results show that cement permeability is a key factor in influencing the timing and path of gas migration. At low permeability (0.001 mD), gas takes a long time to reach the TOC (500 ft) and casing shoe (2505 ft). In contrast, high permeability (20 mD) accelerates gas migration, which can lead to well integrity failure in less than 30 years. A regression model was built to predict the gas intrusion rate along the cement annulus column as a result of the variation of cement permeability values. High pressure will accumulate at a certain depth beyond the hydrostatic pressure due to the effect of gas saturation in the cement grid column. This research makes an important contribution to understanding the relationship between cement mechanical properties and gas migration, predicting the duration of gas migration in cement annuli, and providing technical recommendations to prevent damage to well integrity.

Keywords: Cement Annulus, Gas Migration, Well Integrity