

ROCK PHYSICS PROPERTY MONITORING UNTUK STUDI FISIBILITAS SEISMIK 4D PADA LAPANGAN EOR; WATER FLOODING

Kontak Person

Hilfan Khairy/08122390526/hlkhairy@yahoo.com

LAPI-ITB

Dewasa ini, metoda seismik telah berhasil diterapkan untuk memetakan cadangan hidrokarbon, mengkarakterisasi reservoir, monitoring EOR dan proses produksi. Dalam hal monitoring EOR dan proses produksi, kontras impedansi adalah dasar fisis metode ini.

Pada saat minyak diproduksi atau fluida diinjeksikan ke dalam reservoir, parameter gelombang seismik mengalami perubahan. Jika perubahan tersebut cukup signifikan, survey seismik 4D (*time-lapse seismic*) dapat digunakan untuk memetakan distribusi fluida, perbedaan tekanan dan perubahan temperature. Akan tetapi sebelum dilakukan survey *time-lapse seismic* haruslah dijawab “Apakah pada reservoir tersebut fisibel untuk dilakukan seismik 4D?” dan “Bagaimanakah dasar fisis untuk melakukan studi fisibilitas seismik 4D?”

Fisibilitas *time-lapse seismic* terdiri atas dua aspek: fisis dan seismik. Aspek fisis dapat dianalisa dari tinjauan fisika batuan (*rock physics*) yang mempelajari efek properti gelombang seismik pada saat *recovery process*. Sedangkan aspek seismik meninjau dari sisi desain dan parameter akuisisi, resolusi gelombang dan lain sebagainya.

Hasil laboratorium menunjukkan bahwa kecepatan gelombang menurun pada *heavy oil* atau *tar-sands* saat temperatur bertambah (Tosaya et.al., 1987; Wang, 1988), pada batuan yang tersaturasi minyak saat diinjeksikan CO₂ (Wang and Nur, 1989), dan pada batuan tersaturasi minyak saat diinjeksikan dengan gas (Hirsche et.al, 1990). Demikian pula terdapat kontras kecepatan gelombang kompresi pada batuan tersaturasi gas (udara), dan liquid (air atau minyak) (Nur and Simon, 1969; Gregory, 1976, Khairy et.al, 2002).

Hasil-hasil tersebut adalah dasar petrofisis yang dapat digunakan untuk monitoring *fluid front* saat dilakukan EOR dan proses produksi menggunakan gelombang seismik.

Jelas, tidak semua kondisi reservoir dapat dilakukan survey *time-lapse seismic*. Dengan kata lain, diperlukan sejumlah kombinasi kriteria untuk menentukan apakah survey seismik 4D tersebut dapat secara tepat memetakan perubahan kondisi reservoir saat terjadi perubahan fluida, seperti pada kasus EOR. Dengan melakukan simulasi kondisi reservoir dan proses *recovery*, tinjauan *rock physic* dapat mengukur besar perubahan parameter seismik sebelum dan setelah *recovery*.

REFERENSI

1. Gregory, A.R, 1976., *Fluid saturation effects on dynamic elastic properties of sedimentary rocks.*, Geophysics, 41, 895-921
2. Hirsche et.al, 1990., *Seismic monitoring of miscible/immiscible floods: Part II, Model studies and field test.*, 60th Ann.Internat, Mtg. Soc. Expl. Geophysics., Expanded Abstract, 233-236
3. Khairy H, Bagus EB, Djoko S., 2002., *Karakterisasi gelombang seismik pada reservoir batupasir dalam medium tersaturasi fluida.*, Proceeding of 27th HAGI annual meeting, Indonesia.
4. Nur A and Simmons, ,D., 1969., *The effect of saturation on velocity in low porosity rocks.*, Earth Plan.Sci.Lett., 7., 183-193
5. Tosaya et.al., 1987., *Laboratory seismic methods for remote monitoring of thermal EOR.*, SPE Res.Eng., 2, 235-242
6. Wang Z., *Feasibility of time-lapse seismic reservoir monitoring: The physical basis.*, The leading edge, 16, No.9, 1327-1329
7. Wang Z., 1988., *Wave velocities in hydrocarbons and hydrocarbon saturated rocks, with applications to EOR monitoring: Ph.D thesis.*, Stanford University
8. Wang Z and Nur A., 1989., *Effect of CO2 flooding on the velocities in rocks with hydrocarbons.*, SPE Res.Eng., 4, 429-436