

**Estimasi Parameter Petrofisika Batuan dan *Effective Medium Theory* untuk
Mengetahui Sifat Fisika Batuan pada Sampel Batupasir Formasi Ngrayong
Dengan Pendekatan *Digital Rock Physics***

Jihan Aulia (12115014)

Pembimbing: Dr. Ir. Fatkhan, M.T. dan Handoyo, S.Si., M.T.

ABSTRAK

Digital Rock Physics (DRP) merupakan suatu metode berbasis digital untuk mendapatkan sifat fisis batuan dan visualisasi struktur mikro batuan secara lebih efektif dan efisien. Penelitian ini dilakukan pada sampel batupasir Formasi Ngrayong *subsurface* dan *outcrop* dalam keadaan kering. Hasil citra digital diolah dan dilakukan perhitungan simulasi digital dengan menggunakan *software* Fiji untuk mengetahui nilai porositas, permeabilitas, dan fraksi mineral sampel batuan yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil laboratorium petrofisika sebagai data referensi untuk mengetahui tingkat keakurasian metode DRP tersebut. Selanjutnya, dilakukan *effective medium theory* dengan pemodelan *rock physics* menggunakan estimasi Raymer-VRH dan Pride-Lee. Metode DRP pada penelitian ini berhasil diaplikasikan untuk melakukan pencitraan 3D sampel reservoir dan menghitung nilai parameter petrofisika batuan dengan selisih nilai yang didapatkan tidak terlalu jauh dengan nilai dari data acuan, yaitu sekitar 1,06%. Nilai kecepatan gelombang yang dihasilkan dari model Raymer-VRH dan model Pride-Lee memiliki korelasi yang sangat baik, yaitu sekitar 0,99. Hasil perhitungan kecepatan gelombang dengan estimasi Raymer-VRH memiliki nilai yang lebih rendah dari data acuan, sedangkan hasil estimasi Pride-Lee yang memiliki nilai lebih tinggi dari data acuan. Hal ini disebabkan karena estimasi Raymer-VRH hanya menggunakan data referensi, sedangkan estimasi Pride-Lee menggunakan variasi nilai modulus elastisitas.

Kata kunci: *digital rock physics*, batupasir, porositas, permeabilitas, *effective medium theory*

**Estimation of Rock Petrophysics and Effective Medium Theory to Know the
Physical Properties of Rocks in Sandstone Samples of Ngrayong Formation
with Digital Rock Physics**

Jihan Aulia (12115014)

Advisor: Dr. Ir. Fatkhan, M.T. dan Handoyo, S.Si., M.T.

ABSTRACT

Digital Rock Physics (DRP) is a digital based method to obtain rock physical properties and visualize rock microstructure more effectively and efficiently. This research was conducted on sandstone samples of subsurface and outcrop Ngrayong Formations in dry conditions. Digital image results were processed and digital calculations were performed using Fiji software to determine the porosity, permeability, and mineral fraction values of rock samples which would then be compared with the results of the petrophysical laboratory as reference data to determine the accuracy of the DRP method. Furthermore, doing effective medium theory with rock physics modeling uses the estimation of Raymer-VRH and Pride-Lee. The DRP method in this study was successfully applied to perform 3D imaging of reservoir samples and calculate the value of rock petrophysical parameters with the difference in values obtained not too far from the value of the reference data, which is around 1,06%. The wave velocity values generated from the Raymer-VRH model and the Pride-Lee model have a very good correlation, which is around 0,99. The calculation results of wave velocity with Raymer-VRH estimation have a lower value than the reference data, while the Pride-Lee estimation results that have a higher value than the reference data. This is because the Raymer-VRH estimation only uses reference data, while the Pride-Lee estimation uses a variation of the elastic modulus value.

Keywords: digital rock physics, sandstone, porosity, permeability, effective medium theory