

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	2
I.4 Lokasi Penelitian	3
I.5 Ruang Lingkup Penelitian	3
I.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II. GEOLOGI REGIONAL	5
II.1 Tinjauan Umum Geologi Regional Cekungan Jawa Barat Utara	5
II.2 Kerangka Tektonik Cekungan Jawa Barat bagian Utara	6
II.3 Stratigrafi Regional	10
BAB III. DASAR TEORI	20
III.1 Well Logging	20
III.1.1. Macam <i>Wireline</i> Log Dan Kegunaannya	20
III.2 Teori Batuan Karbonat	27

III.2.1 Fasies Pengendapan Batuan Karbonat.....	28
III.2.1.1 Tekstur Pengendapan Batuan Karbonat	28
III.2.1.2 Lingkungan Pengendapan Batuan Karbonat	29
III.2.2 Lingkungan Diagenesis Batuan Karbonat	34
III.2.2.1 Proses Diagenesis Batuan Karbonat	39
III.3 Konsep Analisa Properti Reservoir Batuan Karbonat	42
III.3.1 Porositas Batuan Karbonat	42
III.3.1.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Porositas Batuan Karbonat.....	43
III.3.2 Permeabilitas Batuan Karbonat	45
III.3.1.1 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Permeabilitas Batuan Karbonat	47
III.4 Konsep Fasies <i>Rock type</i>	53
III.4.1 Pengertian <i>Rock type</i>	53
III.4.2 Porositas Normalisasi Index (ϕ_z).....	54
III.4.3 Reservoir Quality Index (RQI).....	54
III.4.4 Flow Zone Indicator (FZI).....	55
III.4.5 r_{35} -Winland (<i>Pore Typing</i>).....	56
III.4.6 Konsep Transformasi Rumus Permeabilitas.....	57
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN.....	61
IV.1 Hipotesis Penelitian.....	61
IV.2 Data Penelitian	62
IV.3 Tahapan Penelitian	63
IV.4 Diagram Alir Penelitian	66

BAB V. ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA.....	68
V.1 Analisis Masing – Masing Fasies <i>Rock Type</i> Dari Sayatan Tipis dan RCAL	68
V.2 Kalibrasi Data RCAL dan Sayatan Tipis Kedalam <i>Rock Type</i>	80
V.3 <i>Rock Typing Interval Core</i>	80
V.2.1. Metode r35-Winland.....	81
V.2.2. Metode <i>Flow Zone Indicator</i> (FZI)	84
BAB VI. PEMBAHASAN	89
VI.1 Interpretasi Lingkungan Pengendapan	89
VI.2 Interpretasi Lingkungan Diagenesis.....	94
VI.3 Pengujian Rumus Permeabilitas <i>Transform</i> Berdasarkan Konsep <i>Rock Typ</i>	98
VI.5 Distribusi <i>Rock Type</i>	100
VI.6 Penentuan Zona Reservoir Produktif Berdasarkan <i>Rock Type</i>	105
BAB VII KESIMPULAN.....	110
DAFTAR PUSTAKA.....	112

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data ketersediaan sumur penelitian.....	62
Tabel 4.2 Rencana jadwal penelitian.....	67
Tabel 5.1 Tabel nilai properti tiap <i>rock type</i>	78
Tabel 5.2 Analisa data petrografi berdasarkan tipe pori dan tekstur deposisinya.. ..	79
Tabel 5.3 Pengelompokkan <i>rock type</i> berdasarkan metode r35-Winland.....	81
Tabel 5.4 Pengelompokkan <i>rock type</i> berdasarkan nilai FZI... ..	84
Tabel 6.1 Tabel Hubungan antara fasies <i>rock type</i> dengan lingkungan deposisi.. ..	92
Tabel 6.2 Karakter masing – masing <i>rock type</i> sebagai reservoir.	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi penelitian Lapangan “VG” PT. Pertamina EP, Bekasi, Jawa Barat. (Tanpa Skala).....	4
Gambar 2.1. Peta Lokasi Eksplorasi dari PT. Pertamina EP Asset 3 pada Cekungan Jawa Barat Utara (Suyono <i>et al.</i> , 2005)	6
Gambar 2.2. Peta Persebaran Zona Depresi dan Tinggian serta Sayatan Vertikal dari Cekungan Jawa Barat bagian Utara (Suyono <i>et al.</i> , 2005)	9
Gambar 2.3. Berbagai macam contoh fasies pengendapan pada Formasi Baturaja, Cekungan Sunda Selatan (Wibowo, 2010). (Keterangan: Garis merah merupakan Area penelitian)	13
Gambar 2.4. Contoh <i>cross plot</i> hubungan porositas terhadap permeabilitas (Wibowo, 2010)	14
Gambar 2.5. Contoh gambar sayatan tipis pada <i>rock type reservoir</i> 1 – <i>rock</i> <i>type reservoir</i> 6 pada Formasi Baturaja. (Wibowo, 2010).....	15
Gambar 2.6. Kolom Stratigrafi dari Cekungan Jawa Barat bagian Utara (Suyono <i>et al.</i> , 2005).	19
Gambar 3.1 Defleksi Kurva Gamma – Ray (Rider, 1996)	21
Gambar 3.2 Respon log resistivitas terhadap variasi batuan (Rider, 1996)	22
Gambar 3.3 Gambar zona <i>flushed</i> dan <i>unflushed zone</i> (Schlumberger Log Interpretation Charts, 1989).....	24
Gambar 3.4 Klasifikasi Batugamping (Embry Klován, 1971)	30
Gambar 3.5 Lingkungan pengendapan batuan karbonat. (Kendall, 2005)	31
Gambar 3.6 Perkembangan asosiasi fasies sub – lingkungan pengendapan batuan karbonat pada <i>isolated carbonate platform</i> (Jordan, 1998)	34

Gambar 3.7	Lingkungan diagenesis batuan karbonat yang relatif dekat dengan permukaan (Longman, 1980 dengan modifikasi).	39
Gambar 3.8	Jenis - jenis porositas batuan karbonat (Lucia, 2008).....	43
Gambar 3.9	Hubungan nilai permeabilitas relatif dengan nilai saturasi air (Crain, 2010).....	46
Gambar 3.10	Perbandingan hubungan antara porositas dan permeabilitas pada batuan silisiklastik dan batuan karbonat (Peters, 2012).....	48
Gambar 3.11.	Hubungan nilai porositas permeabilitas dengan ukuran butir (Lucia, 2008 dengan modifikasi).	49
Gambar 3.12.	Hubungan beberapa proses diagenesis dengan nilai permeabilitas (Lucia,2008).....	51
Gambar 3.13.	Pengaruh deposisi dan diagenesis terhadap nilai properti batuan (R.Nurmi, 1990).....	52
Gambar 3.14.	Pengaruh fasies lingkungan pengendapan batuan karbonat terhadap nilai properti batuan karbonat (Lucia, 2008).....	53
Gambar 3.15.	Kenampakan fungsi FZI yang membagi reservoir menjadi 3 <i>rock type</i> reservoir.	56
Gambar 3.16.	Hubungan nilai porositas – permeabilitas pada masing – masing <i>rock type</i> (Lucia, 2008)	58
Gambar 3.17.	Contoh hubungan koefisien korelasi antara kedua variabel; a). Koefisien korelasi positif ditunjukkan Gambar (a), (c),(e); b). Koefisien korelasi negatif ditunjukkan Gambar (d) dan (f); c). Tidak ada koefisien korelasi ditunjukkan dengan Gambar (b) (Taylor, 1990). a). Koefisien korelasi positif menunjukkan	

hubungan antara kedua variabel sebanding. b). Koefisien korelasi negatif menunjukkan besarnya kedua hubungan variabel tidak sebanding. c). <i>Random Correlation</i> , menunjukkan tidak adanya hubungan antara kedua variabel.....	59
Gambar 4.1. Lokasi penyebaran sumur area penelitian lapangan VG.	62
Gambar 4.2. Diagram alir penelitian.	65
Gambar 5.1. Gambar penampakan sayatan tipis tiap <i>rock type</i>	69
Gambar 5.2. Kenampakan sayatan tipis dan SEM pada fasies <i>grainstone intraparticle separated vuggy</i> pada kedalaman 1789,80 m sumur VG-06.....	71
Gambar 5.3. Kenampakan sayatan tipis dan SEM pada fasies <i>mud-dominated packstone moldic – separated vuggy</i> pada kedalaman 21880 m sumur VG-18.....	73
Gambar 5.4. Plot fasies <i>packstone</i> pada diagram interpretasi <i>fabric</i> Lucia <i>et al.</i> , (2001).....	73
Gambar 5.5. Kenampakan sayatan tipis pada 1788.80 pada VG-06.	75
Gambar 5.6. Kenampakan sayatan tipis dan SEM pada fasies <i>grain-dominated packstone interconnected vuggy-moldic</i> pada kedalaman 2185,60 m sumur VG-18.	76
Gambar 5.7. Kenampakan sayatan tipis dan SEM pada fasies <i>wackestone fracture</i> pada kedalaman 2190,60 m sumur VG-18.....	78
Gambar 5.8. Penentuan rumus <i>transform</i> permeabilitas berdasarkan metode r-35 (gambar kiri) dan <i>clustering rock typing</i> berdasarkan metode r-35	

serta validasi dengan sayatan petrografi tiap <i>rock type</i> (gambar kanan).....	83
Gambar 5.9. <i>Clustering rock typing</i> berdasarkan metode FZI serta validasi dengan sayatan petrografi tiap satuan <i>rock type</i> ..	85
Gambar 5.10. Kurva perbandingan antara metode RQI dan FZI dalam <i>clustering rock type</i> berdasarkan <i>flow unit</i> nya.....	86
Gambar 5.11. Kurva RQI vs NPI dalam penentuan <i>cut-off</i> penentuan <i>rock type</i> berdasarkan <i>flow unit</i>	86
Gambar 5.12. <i>Plotting rock type</i> berdasarkan FZI dengan <i>crossplot</i> porositas vs permeabilitas untuk mendapatkan rumus <i>transform</i> permeabilitas.	87
Gambar 5.13. Kurva <i>Capillary pressure</i> vs Sw berdasarkan data SCAL.	88
Gambar 6.1. Model lingkungan pengendapan batuan karbonat menurut Jordan (1998). Daerah penelitian diinterpretasikan terbentuk pada lingkungan <i>near reef – inter reef flat lagoon</i> . Beserta dengan sayatan tipis tiap fasies.....	91
Gambar 6.2. Irisan antara asosiasi fasies deposisi dengan <i>rock type</i>	94
Gambar 6.3. Model lingkungan diagenesis tiap fasies <i>rock type</i> pada interval Formasi Baturaja di sumur VG-06 dan VG-18 (Loucks dan Brown 1988).	96
\Gambar 6.4. Nantinya, nilai pengujian rumus ini dapat diterapkan berdasarkan persamaan <i>equation</i> yang telah ditentukan dari masing – masing <i>rock type</i>	98
Gambar 6.5. Perbandingan permeabilitas <i>core vs transform</i>	99
Gambar 6.6. Log – log yang dijadikan pengelompokan karakter log.	100

Gambar 6.7 <i>Clustering rock type</i> melalui <i>Interactive Petrophysics</i>	101
Gambar 6.8. Kiri : Tipe log diperkecil menjadi 4 sesuai jumlah <i>rocktype</i> . Kanan : Hasil validasi pembagian <i>rocktype</i> log sumur (kurva merah) terhadap <i>rocktype</i> batuan inti (titik merah).....	101
Gambar 6.9. Hasil penyebaran <i>rock type</i> pada setiap sumur menggunakan metode <i>cluster analysis</i>	102
Gambar 6.10. Kurva MICP vs Sw berdasarkan data SCAL RT 1 - 4... ..	109