

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PERUSAHAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>SARI .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I. 1. Latar Belakang .....	1
I. 2. Perumusan Masalah.....	2
I. 3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	3
I. 4. Lokasi Penelitian .....	3
I. 5. Ruang Lingkup Penelitian .....	4
I. 6. Batasan Masalah.....	4
I. 7. Peneliti Terdahulu .....	5
I. 8. Keaslian dan Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II GEOLOGI REGIONAL .....</b>	<b>11</b>
II.1. Geologi Cekungan Sumatera Selatan.....	11
II.1.1. Stratigrafi Regional .....	12
II.1.2. Tektonik Regional.....	13
II.2. Geologi Daerah Peelitian .....	15
II.2.1. Stratigrafi Daerah Penelitian .....	16
II.2.2. Struktur Daerah Peneelitian.....	17
II.3. Sistem Geologi Minyak dan Gas Bumi .....	18
II.3.1. Batuan Induk.....	18

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sumur M-15 Memiliki Zona Hidrokarbon dengan Nilai Resistivitas < 10 Ohmm .....	2
Gambar 1.2. Lokasi Daerah Penelitian Lapangan Velyn, (Bishop, 2001).....	3
Gambar 2.1. Struktur Regional Cekungan Sumatera Selatan, (Pertamina, 2012)	11
Gambar 2.2. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan, (Pertamina, 2012).	12
Gambar 2.3. Tektonik Regional Cekungan Sumatera Selatan, (Pertamina, 2012)	14
Gambar 2.4. Daerah Penelitian (Lapangan Velyn), (Pertamina, 2012) .....	15
Gambar 2.5. Paleogeografi Miosen Tengah (Gumai), (David & Kevin, 2005).....	16
Gambar 2.6. <i>Hydrocarbon Play</i> Cekungan Sumatera Selatan, (Dinawan, 1998).	21
Gambar 3.1. Reservoir karbonat dan pengukuran resistivitas, (Al-Marzouqi dkk, 2010).....	23
Gambar 3.2. Lingkungan Pengendapan Sedimen Secara Umum, (Nichols, 2009) .....	25
Gambar 3.3. <i>Shoreline</i> hingga <i>Shallow Marine</i> yang menggambarkan <i>Foreshore</i> , <i>Shoreface</i> dan <i>Offshore</i> , (Walker, 1992) .....	26
Gambar 3.4. Karakteristik dari lingkungan <i>storm-dominated shelf</i> , (Nichols, 2009) .....	26
Gambar 3.5. Skema yang menggambarkan fisiografi <i>shelf</i> sampai laut dalam, (Walker, 2006) .....	27
Gambar 3.6. Pola respon dari log gamma ray ( <i>GR</i> ), ( Walker, 1992) .....	28
Gambar 3.7. Komponen <i>System Tract</i> , ( Van Wagoner, 1990) .....	31
Gambar 3.8. Efek Tekanan Kapiler di dalam Reservoir, (Haliburton, 2001) .....	32
Gambar 3.9. Ketebalan Lapisan, (Schlumberger).....	33
Gambar 3.10. Mineral Konduktif, (Aditya Ariewijaya, 2015). .....	34
Gambar 3.11. <i>Clay-Bound water</i> , (Partono, 1992) .....	36
Gambar 3.12. Bentuk distribusi Serpih pada batuan sedimen, (Dewan, 1983) ....	37
Gambar 3.13. <i>Thomas Stieber distribution shale model</i> , (Tyagi dkk, 2009).....	38

Gambar 3.14. Pengukuran kemiringan lapisan menggunakan dipmeter 4 arm (Bateman, 1985).....	39
Gambar 3.15. Penentuan lapisan yang mengindikasikan <i>shale</i> , (Dewan, 1983) ..	41
Gambar 3.16. <i>Porosity-resistivity Cross Plot (Pickett Plot Method)</i> , (Dewan, 1983) .....	47
Gambar 4.1. Peta Permukaan Lokasi Sumur-sumur pada Lapangan Velyn, (Pertamina, 2012).....	49
Gambar 4.2. Data Log Sumur pada Sumur M-15 .....	50
Gambar 4.3. Data <i>Mud Log</i> Sumur M-15 .....	51
Gambar 4.4. Data Analisis Fluida Air Sumur M-15 .....	52
Gambar 4.5. Data Profil Sumur M-15.....	52
Gambar 4.6. Data <i>Dipmeter</i> pada lapangan velyn .....	53
Gambar 4.7. Metodologi atau diagram alir penelitian .....	58
Gambar 5.1. Letak posisi sumur pada zona target di Lapangan Velyn.....	59
Gambar 5.2. Sumur-sumur Penelitian, Jarak antara sumur penelitian relatif berdekatan. ....	60
Gambar 5.3. Peta lingkungan pengendapan Formasi Gumai menunjukkan lingkungan pengendapan daerah penelitian pada shallow marine, (Ginger dan Fielding, 2005).....	61
Gambar 5.4. Data log sumur pada Sumur M-15 yang menunjukkan litologi batupasir dengan pola elektrofases <i>coarsening upward (funnel)</i> ..	62
Gambar 5.5. Data laporan deskripsi serbuk bor Sumur M-15 .....	63
Gambar 5.6. Model fasies Walker dan Plint (Walker, 1992).....	64
Gambar 5.7. Data log sumur Sumur M-14 yang menunjukkan litologi batupasir dengan pola elektrofases <i>irregular (serrated)</i> .....	65
Gambar 5.8. Data laporan deskripsi serbuk bor Sumur M-14 .....	65
Gambar 5.9. Model Fasies Walker dan Plint (Walker, 1992).....	67
Gambar 5.10. Data log sumur pada Sumur M-14 yang menunjukkan litologi batugamping dengan pola elektrofases <i>finning upward (bell)</i> .....	68
Gambar 5.11. Data laporan deskripsi serbuk bor Sumur M-14. ....	67
Gambar 5.12. Model Fasies Walker dan Plint (Walker, 1992).....	67

Gambar 5.13. Data log sumur pada Sumur M-14 yang menunjukkan litologi batulanau dengan pola elektrofases <i>finning upward (bell)</i> .....	68
Gambar 5.14. Data laporan deskripsi serbuk bor Sumur M-14, menunjukkan litologi batulanau .....	69
Gambar 5.15. Model Fasies Walker dan Plint (Walker, 1992).....	69
Gambar 5.16. Data laporan deskripsi serbuk bor Sumur M-15, menunjukkan litologi serpih .....	70
Gambar 5.17. Data log sumur pada Sumur M-15 yang menunjukkan litologi serpih dengan pola elektrofases <i>finning upward (bell)</i> .....	70
Gambar 5.18. Model Fasies Walker dan Plint (Walker, 1992).....	71
Gambar 5.19. Analisis sikuen stratifrafi Sumur M-14.....	73
Gambar 5.20. Analisis sikuen stratigrafi Sumur M-15 .....	75
Gambar 5.21. Korelasi statigrafi sumur M-4, M-15, M-3, M-1 dan M-14.....	77
Gambar 5.22. Korelasi struktur sumur M-4, M-15, M-3, M-1 dan M-1.....	78
Gambar 5.23. Data <i>Mud log</i> Sumur M-15 Zona NOV-1 dan NOV-2 .....	79
Gambar 5.24. Data laporan deskripsi serbuk bor Sumur M-14 Zona NOV-3 .....	80
Gambar 5.25. Data penampang Sumur M-4 Zona NOV-3 .....	81
Gambar 5.26. Distribusi Serpih dari Thomas & Stieber (1975) Pada NOV-2 dan NOV-3 disetiap sumur penelitian .....	82
Gambar 5.27. Data analisis mineral konduktif log sumur pada Sumur M-15 di Zona NOV-1 dan NOV-2 .....	83
Gambar 5.28. Data analisis mineral konduktif log sumur pada Sumur M-1 di Zona NOV-4 .....	84
Gambar 5.29. Data analisis mineral konduktif log sumur pada Sumur M-1 di Zona NOV-3 dan NOV-4 .....	85
Gambar 5.30. Data <i>dipmeter</i> pada sumur M-3 di Zona NOV-1, NOV-2 dan NOV-3 .....	86
Gambar 5.31. Analisis volume serpih pada Sumur M-4 Zona NOV-3.....	88
Gambar 5.32. Analisis Porositas pada Sumur M-4 Zona NOV-3.....	89
Gambar 5.33. Analisa <i>pickket-plot</i> .....	95

Gambar 5.34. Identifikasi Zona air dengan LKO ( <i>Lowest Known Oil</i> ) pada sumur M-4 di Zona NOV-3 .....	94
Gambar 5.35. <i>Cut Off</i> Porositas vs Laju alir (Qg), didapatkan nilai <i>cut off</i> porositas sebesar 10% .....	96
Gambar 5.36. <i>Cut Off</i> Vshale vs Porositas, didapatkan nilai <i>cut off</i> vshale sebesar 56% .....	96
Gambar 5.37. <i>Cut Off</i> Sw vs Porositas, didapatkan nilai <i>cut off</i> Saturasi air sebesar 73% .....	97
Gambar 5.38. Grafik Saturasi Air Vs Resistivity.....	97
Gambar 6.1. Zona NOV-1 pada sumur M-14 .....	101
Gambar 6.2. Zona NOV-2 pada sumur M-15 .....	102
Gambar 6.3. Zona NOV-3 pada sumur M-4 .....	103
Lampiran 1. Lapisan potensial reservoir hidrokarbon NOV-1 pada Sumur M-4.....	111
Lampiran 2. Lapisan potensial reservoir hidrokarbon NOV-2 pada Sumur M-14.....	111
Lampiran 3. Lapisan potensial reservoir hidrokarbon NOV-3 pada Sumur M-14.....	112
Lampiran 4. Lapisan tidak potensial NOV-4 pada Sumur M-4.....	112
Lampiran 5. Lapisan tidak potensial NOV-5 pada Sumur M-15.....	113
Lampiran 6. Lapisan tidak potensial NOV-6 dan NOV-7 pada Sumur M-15..	113

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Referensi Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 4.1. Tabulasi <i>Screening Criteria</i> dan Ketersediaan Data Pada Lapangan Velyn .....	50
Tabel 4.2. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir .....	58
Tabel 5.1. Tabulasi data sumur yang dilakukan analisis.....	60
Tabel 5.2. Tabulasi nilai batupasir dan serpih dari gamma ray log .....	88
Tabel 5.3. Data analisis fluida air sumur pada Lapangan Velyn .....	91
Tabel 5.4. Tabulasi <i>Cut-off</i> Lapangan Velyn .....	95
Tabel 5.5. Tabulasi Reservoir <i>Lumping</i> Lapangan Velyn.....	114

II.3.2. <i>Reservoir</i> .....	19
II.3.3. <i>Seal</i> .....	20
II.3.4. <i>Trap</i> dan Sistem Migrasi .....	20
<b>BAB III KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>22</b>
III.1. Landasan Teori Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	22
III.2. Fasies dan Lingkungan Pengendapan .....	24
III.2.1. Lingkungan Pengendapan Laut .....	24
III.2.2. Elektrofasies .....	27
III.2.3. Asosiasi Fasies .....	29
III.2.4. Konsep Sikuen Stratigrafi .....	30
III.3. Parameter yang menyebabkan Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	32
III.3.1. Pengaruh Sifat Fisik Batuan terhadap Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	32
III.3.2. Pengaruh Mineral Konduktif terhadap Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	33
III.3.3. Pengaruh Kandungan Lempung terhadap Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	35
III.3.4. Pengaruh Kemiringan lapisan terhadap Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	38
III.4. Analisis Petrofisika Pada Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	39
III.4.1. Volume Shale (Vsh).....	40
III.4.2. Porositas .....	41
III.4.3. Saturasi Air (Sw).....	44
III.4.4. <i>Low Resistivity Pay</i> .....	47
III.5. Hipotesis .....	48
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>49</b>
IV.1. Data.....	49
IV.1.1. Data Log Sumur .....	50
IV.1.2. Data Serbuk Bor dan Data <i>mudlog</i> .....	50

IV.1.3. Data Analisis Fluida.....	51
IV.1.4. Data Uji Sumur .....	52
IV.1.5. Data <i>Dipmeter</i> .....	53
IV.1.6. Data Laporan Sumur ( <i>Well Report</i> ) .....	53
IV.2. Peralatan Penelitian .....	54
IV.3. Tahapan Penelitian .....	54
IV.3.1. Tahap Pendahuluan dan Studi Pustaka .....	54
IV.3.2. Tahap Pengumpulan Data .....	54
IV.3.3. Tahap Analisis Data dan Interpretasi .....	55
IV.3.3.1. Analisis Fasies.....	55
IV.3.3.2. Analisis Lingkungan Pengendapan .....	55
IV.3.3.3. Analisis Pengaruh Sifat Fisik Batuan dan Kandungan Lempung.....	55
IV.3.3.4. Analisis Mineral Konduktif.....	55
IV.3.3.5. Analisis Pengaruh Kemiringan Lapisan.....	56
IV.3.3.6. Analisis Petrofisika Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	56
IV.3.3.7. Analisis Penyebab Terjadinya Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	56
IV.3.3.8. Analisis Zona Potensial Reservoir <i>Low-Resistivity</i>	56
IV.3.4. Tahap Penyelesaian.....	57
IV.4. Tahapan Waktu Penelitian.....	58

## **BAB V ANALISIS LITOFASIES DAN PETROFISIKA RESERVOAR**

<b><i>LOW-RESISTIVITY</i></b> .....	<b>59</b>
V.1. Analisis Litofasies dan Lingkungan Pengendapan .....	61
V.2. Analisis Sikuen Stratigrafi .....	71
V.3. Analisa Log Sumur .....	72
V.4. Korelasi Log Sumur.....	76
V.2.1. Korelasi Stratigrafi .....	76
V.2.2. Korelasi Struktur .....	76

V.3. Faktor – faktor Yang Menyebabkan Reservoir Menjadi <i>Low-Resistivity</i> .....	79
V.3.1. Analisis Pengaruh Sifat Fisik Batuan dan Kandungan Lempung.....	79
V.3.2. Analisis Pengaruh Mineral Konduktif.....	83
V.3.3. Analisis Pengaruh Kemiringan Lapisan .....	86
V.4. Analisis Petrofisika Pada Reservoir <i>Low-Resistivity</i> Lapangan Velyn .....	87
V.4.1. Analisis Volume Serpih.....	87
V.4.2. Analisis Porositas .....	89
V.4.3. Analisis Saturasi Air.....	90
V.4.4. <i>Cut-Off</i> pada Zona <i>Low-Resistivity Pay</i> .....	93
<b>BAB VI POTENSI ZONA RESERVOAR <i>LOW-RESISTIVITY</i> .....</b>	<b>98</b>
VI.1. Penyebab Terjadinya Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	98
VI.2. Zona Potensial Reservoir <i>Low-Resistivity</i> .....	100
<b>BAB VII KESIMPULAN .....</b>	<b>104</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>105</b>