

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT KETERANGAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
SARI.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xx
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
I.2. Rumusan Masalah.....	2
I.3. Maksud dan Tujuan.....	2
I.4. Lokasi Penelitian.....	3
I.5. Batasan Permasalahan.....	3
I.6. Peneliti Terdahulu.....	4
I.7. Keaslian dan Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. GEOLOGI REGIONAL DAERAH PENELITIAN.....	7
II.1. Tektonik Regional.....	7
II.2. Stratigrafi Regional.....	9
II.3. Struktur Geologi Regional.....	13
II.4. Sistem Minyak Bumi.....	14
II.4.1. Batuan Induk.....	14
II.4.2. Reservoir.....	15

II.4.3. Batuan Penutup ( <i>Seal</i> ) .....	15
II.4.4. <i>Trap</i> .....	16
BAB III. KAJIAN PUSTAKA.....	17
III.1. Batuan Silisiklastik.....	17
III.2. Fasies.....	18
III.2.1. Analisis Fasies Menggunakan Data <i>Core</i> .....	19
III.2.2. Analisis Fasies Menggunakan Data Log (Elektrofasies)...	19
III.3. Lingkungan Pengendapan.....	21
III.3.1. Lingkungan Pengendapan Fluvial.....	22
III.3.2. Lingkungan Pengendapan Delta.....	24
III.3.2.1 Klasifikasi Delta.....	24
III.3.2.2 Sub-Lingkungan Delta.....	26
III.4. Sikuen Stratigrafi.....	28
III.4.1. Faktor Pengontrol Pola Sedimentasi.....	28
III.4.2. Tata Tingkatan Sikuen Stratigrafi.....	29
III.4.3. Pola Penumpukan.....	32
III.4.4. Bidang Stratigrafi Utama dalam Analisis Sikuen Pengendapan.....	33
III.4.5. Korelasi Log.....	36
III.4.6. Penampang Bawah Permukaan.....	36
III.5. Peta Geologi Bawah Permukaan.....	37
III.6. Petrofisika Batuan Silisiklastik.....	37
III.6.1. <i>Volume Shale</i> .....	38
III.6.2. Porositas.....	38
III.6.3. Saturasi Air ( <i>Sw</i> ).....	41
III.7. Hipotesis.....	43
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN.....	44

IV.1 Peralatan yang digunakan.....	44
IV.2 Ketersediaan Data.....	44
IV.2.1 Data <i>Well Log</i> .....	45
IV.2.2 Data Serbuk Bor dan Data <i>Mudlog</i> .....	46
IV.2.3 Data Batuan Inti.....	47
IV.2.4 Data <i>Routine Core Analysis (RCAL)</i> .....	48
IV.3 Tahapan Penelitian.....	48
IV.3.1 Tahap Pendahuluan dan Studi Pustaka.....	48
IV.3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	49
IV.3.3 Tahap Analisis Data dan Interpretasi.....	49
IV.3.3.1 Analisis Litologi.....	49
IV.3.3.2 Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan.....	49
IV.3.3.3 Analisis Sikuen Stratigrafi.....	50
IV.3.3.4 Analisis Petrofisika.....	50
IV.3.4 Tahap Penyelesaian dan Penulisan Laporan.....	50
IV.4 Waktu Penelitian.....	52
<b>BAB V. PENENTUAN FASIES, ANALISIS LINGKUNGAN PENGENDAPAN, DAN SIKUEN STRATIGRAFI.....</b>	<b>53</b>
V.1. Analisis Batuan Inti/ <i>Core</i> .....	53
V.2. Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan.....	62
V.3. Analisis Sikuen Stratigrafi.....	68
V.3.1. Analisis Data Sumur.....	68
V.3.2. Bidang Pembatas Sikuen Stratigrafi ( <i>Bounding Surface</i> )...	85
V.3.3. <i>System Tract</i> .....	87
V.3.4. Sikuen Pengendapan Daerah Penelitian.....	89
V.4. Korelasi Log Sumur.....	93
V.4.1. Korelasi Stratigrafi.....	93
V.4.2. Korelasi Struktur.....	99

V.5. Peta Geologi Bawah Permukaan.....	102
V.5.1. Peta Kedalaman.....	102
V.5.2. Peta Ketebalan.....	104
<b>BAB VI. PETROFISIKA DAN PENENTUAN LAPISAN RESERVOAR</b>	
PROSPEK.....	106
VI.1. Petrofisika.....	106
VI.1.1. Mineral.....	107
VI.1.2. <i>Volume Shale (Vsh)</i> .....	108
VI.1.3. Porositas ( $\phi$ ).....	110
VI.1.4. Saturasi Air ( $S_w$ ).....	110
VI.1.4.1. Saturasi Air Metode Persamaan Indonesia.....	110
VI.1.4.2. Saturasi Air ( $S_w$ ) Metode Simandoux.....	111
VI.1.5. Validasi Hasil Perhitungan Terhadap Data <i>Routine Core Analysis (RCAL)</i> .....	112
VI.2. Penentuan Lapisan Reservoir Prospek.....	116
VI.2.1. Nilai Pancung/ <i>Cut Off</i> .....	116
VI.2.2. Prospek Lapisan Reservoir.....	119
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN.....	122
DAFTAR PUSTAKA.....	123
LAMPIRAN.....	126

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Cekungan Sumatra Selatan (Bishop, 2001).....	3
Gambar 2.1. Cekungan Sumatra Utara, Cekungan Sumatra Tengah, dan Cekungan Sumatra Selatan (Heidrick dan Aulia, 1993).....	7
Gambar 2.2. Elemen Tektonik Regional Sumatra Selatan (Pertamina, 2012)....	8
Gambar 2.3. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatra Selatan (Ginger dan Fielding, 2005).....	10
Gambar 3.1. Penamaan dan klasifikasi batupasir (Pettijohn, 1975).....	17
Gambar 3.2. Pola <i>log gamma ray</i> dalam penentuan lingkungan pengendapan (Walker dan James, 1992).....	21
Gambar 3.3. Ilustrasi dari karakteristik fasies dan struktur sedimen yang terbentuk oleh fluvial, <i>tide</i> dan <i>wave-dominated prograding shoreline</i> dan delta (Allen dan Chambers, 1998).....	24
Gambar 3.4. Ilustrasi morfologi delta yang menunjukkan tiga lingkungan pengendapan utama pada delta yang meliputi delta plain, delta front dan prodelta atau marine shelf (Allen dan Chambers, 1998).....	26
Gambar 3.5. Perkembangan parasikuen dan sikuen. A). <i>high subsidence rate</i> B). <i>low subsidence rate</i> (Posamentier dan Allen, 1999).....	31
Gambar 3.6. Pola log dan penampang melintang dari <i>stacking pattern</i> (Van Wagoner dkk., 1990).....	32
Gambar 4.1. Data <i>well log</i> sumur ZR-20. Log yang ada menampilkan pola log dari kurva GR, SP, dan log porositas (NPHI dan RHOB). Pergerakan defleksi pada log densitas RHOB yang bergerak ke arah kiri melewati log neutron NPHI memperlihatkan bentuk <i>cross over</i> yang menandakan bahwa reservoir tersebut adalah reservoir yang bagus.....	46
Gambar 4.2. Data <i>mudlog</i> sumur ZR-26. Terdapat informasi mengenai jenis litologi, deskripsi litologi, total gas, <i>gas reading</i> C1-C5, <i>coring</i> ,	

data survey (inklinasi dan azimut), dan informasi parameter-	
parameter pemboran.....	47
Gambar 4.3. Kenampakan batuan inti pada Sumur ZR-20.....	48
Gambar 4.4. Diagram alir penelitian.....	51
Gambar 5.1. Letak posisi sumur pada zona target di Lapangan “Ibna”.....	53
Gambar 5.2. Kenampakan <i>core</i> #1 interval: 1718.3 m - 1726.3 m pada Sumur ZR-20 dengan litologi berupa batupasir. Setiap satu sampel <i>core</i> memiliki panjang 1 meter. Terlihat struktur sedimen <i>cross bedding</i> pada beberapa sampel diatas.....	55
Gambar 5.3. Kenampakan <i>core</i> #2 interval: 1773.10 m - 1781.10 m pada Sumur ZR-20 dengan litologi berupa <i>Claystone</i> . Setiap sampel <i>core</i> memiliki panjang 1 m. Terdapat struktur sedimen <i>lenticular bedding</i> <i>fine sandstones</i> .....	56
Gambar 5.4. Kenampakan <i>core</i> #1 pada Sumur ZR-26, a) interval <i>core</i> : 2388 m - 2391 m dengan litologi batupasir konglomeratan, b) perbesaran <i>core</i> pada kedalaman 2390 m yang memperlihatkan terdapatnya struktur sedimen <i>cross bed carbonaceous fragments</i> .....	58
Gambar 5.5. Kenampakan <i>core</i> #2 interval: 2530.00 m - 2537.80 m pada Sumur ZR-26 dengan litologi berupa batupasir.....	59
Gambar 5.6. a) Kenampakan <i>core</i> #2 pada Sumur ZR-26 dengan litologi batupasir interval: 2530 m - 2533 m, dan litologi <i>claystone</i> interval <i>core</i> : 2533 m - 2534 m, b) perbesaran gambar <i>core</i> yang memperlihatkan terdapatnya struktur sedimen <i>roots traces</i> pada <i>core</i> litologi <i>claystone</i> kedalaman 2533.50 m.....	60
Gambar 5.7. a) Kenampakan <i>core</i> #3 interval: 2097.00 m - 2101.87 m pada Sumur ZR-20 dengan litologi batupasir, b) Terdapatnya struktur sedimen yang berupa <i>cross bedding</i> , terdapatnya mineral kuarsa pada kedalam 2098.5 m, c) bentuk log <i>blocky</i> pola elektrofases <i>cylindrical</i> , d) sayatan petrografi kedalaman 2097 m.....	62

- Gambar 5.8. a) Kenampakan *core* #1 interval: 2390 m – 2391 m Sumur ZR-26 litologi batupasir, b) perbesaran *core* kedalaman 2390 m menunjukkan struktur sedimen *cross bed carbonaceous fragments*, c) Kurva log sumur ZR-26 d) Sayatan petrografi kedalaman 2390.3 m..... 63
- Gambar 5.9. a) Kenampakan *core* #2 interval: 1773.10 m - 1777.10 m Sumur ZR-20 dengan litologi *claystone*, b) Perbesaran foto *core* kedalaman 1774.50 m terlihat struktur sedimen *sandstone lenticular bedding*, c) Kurva log yang memperlihatkan *fining upwards* pada pola Elektrofasis *bell shape* dengan litologi serpih..... 64
- Gambar 5.10. a) Kenampakan *core* #2 interval: 2533 m - 2537 m pada Sumur ZR-26 litologi *claystone*, b) perbesaran gambar *core* memperlihatkan struktur sedimen *roots traces* litologi *claystone* kedalaman 2533.50 m, c) bentuk kurva log sumur ZR-26 kedalaman 2450 m – 2530 m memperlihatkan pola menghalus keatas..... 65
- Gambar 5.11. a) Kenampakan *core* #1 interval: 2388 m - 2391 m pada Sumur ZR-26 dengan litologi batupasir konglomeratan, b) perbesaran *core* pada kedalaman 2388 m terdapat struktur sedimen dan terdapat mineral kuarsa, c) bentuk kurva log pada sumur ZR-26 yang memperlihatkan *blocky* dan *coarsening upward*, d) sayatan petrografi menunjukkan adanya mineral kuarsa kedalaman 2388.10 m..... 67
- Gambar 5.12. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-20, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract* kecuali pada sikuen 6. Reservoar IS-1 dan Reservoar IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 70
- Gambar 5.13. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-26, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract* kecuali pada sikuen 6. Reservoar IS-1 dan Reservoar IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 72

- Gambar 5.14. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-27, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract* kecuali pada sikuen 6. Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 74
- Gambar 5.15. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-28, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract* kecuali pada sikuen 6. Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 76
- Gambar 5.16. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-29, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract* kecuali pada sikuen 6. Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 78
- Gambar 5.17. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-30, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract* kecuali pada sikuen 6. Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 80
- Gambar 5.18. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-31, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract* kecuali pada sikuen 6. Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 82
- Gambar 5.19. Analisis sikuen stratigrafi Sumur ZR-33, masing masing sikuen terdiri atas 3 *system tract*. Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 terdapat pada *Highstand System Tract*..... 84
- Gambar 5.20. Kenampakan LST di dalam kurva log sumur ZR-20 yang dibatasi oleh SB dan TS. Pada gambar terlihat kurva pola log bentuk *blocky* pada LST..... 88
- Gambar 5.21. Kenampakan TST di dalam kurva log sumur ZR-31 dibatasi oleh TS dan MFS. Pada gambar terlihat kurva pola log bentuk *bell shaped* pada TST..... 88
- Gambar 5.22. Kenampakan HST di dalam kurva log sumur ZR-20 dibatasi oleh MFS dan SB. Pada gambar terlihat kurva pola log bentuk *funnel shaped* pada HST..... 89
- Gambar 5.23. Korelasi stratigrafi Sumur ZR-27, ZR-28, ZR-33, ZR-26, ZR-29. Pendataran pada bidang *sequence boundary-6*. Korelasi berarah

timur-barat.....	95
Gambar 5.24. Korelasi stratigrafi di Sumur ZR-30- ZR-31, ZR-33, ZR-20. Pendataran pada bidang <i>sequence boundary</i> -6. Korelasi berarah utara-selatan.....	96
Gambar 5.25. Korelasi <i>bounding surface</i> di Sumur ZR-27, ZR-28, ZR-33, ZR-26, ZR-29. Korelasi berarah timur-barat.....	97
Gambar 5.26. Korelasi <i>bounding surface</i> di Sumur ZR-30- ZR-31, ZR-33, ZR-20. Korelasi berarah utara-selatan.....	98
Gambar 5.27. Korelasi struktur di Sumur ZR-27, ZR-28, ZR-33, ZR-26, ZR-29. Korelasi berarah timur-barat.. Pendataran pada kedalaman 1550 meter TVDSS.....	100
Gambar 5.28. Korelasi struktur di Sumur ZR-30- ZR-31, ZR-33, ZR-20. Korelasi berarah utara-selatan. Pendataran pada kedalaman 1550 meter TVDSS.....	101
Gambar 5.29. Peta kedalaman lapisan IS-1. Zona biru menunjukkan zona yang lebih dalam. Zona kuning menunjukkan zona yang lebih dangkal. Persebaran lapisan IS-1 pada gambar menunjukkan dominasi pada warna kuning artinya kedalaman lapisan IS-1 berkisar antara kedalaman 2175 m – 2400 m.....	102
Gambar 5.30. Peta kedalaman lapisan IS-1.....	103
Gambar 5.31. Peta kedalaman lapisan IS-2 Zona biru menunjukkan zona yang lebih dalam. Zona kuning menunjukkan zona yang lebih dangkal. Kedalaman pada lapisan IS-2 pada gambar menunjukkan dominasi pada warna kuning.....	103
Gambar 5.32. Peta ketebalan batupasir lapisan IS-1. Zona merah menunjukkan zona lapisan yang lebih tebal dibandingkan dengan zona hijau.....	104
Gambar 5.33. Peta ketebalan batupasir lapisan IS-2. Zona oranye menunjukkan zona lapisan yang lebih tebal dibandingkan dengan zona kuning....	105

Gambar 6.1. Log <i>volume shale</i> ( <i>Vsh</i> ) Sumur ZR-22. Bentuk log <i>Vsh</i> pada gambar diatas terdapat pada <i>track</i> yang paling kanan. Interpretasi kurva log yang diuji adalah kurva log <i>gamma ray</i> minimum dan maksimum....	109
Gambar 6.2. <i>Crossplot Neutron</i> (TNPH) dan <i>gamma ray</i> Sumur ZR-20.....	109
Gambar 6.3. Log saturasi air pada lapisan IS-2 Sumur ZR-32. Lapisan IS-2 terdapat pada kedalaman 2300 m – 2315 m.....	111
Gambar 6.4. Log Saturasi Air (SW) pada lapisan IS-1 Sumur ZR-31. Kurva pada saturasi air menampilkan metode Indonesia (kurva merah) dan metode Simandoux (kurva hitam) terlihat berhimpit, menandakan perhitungan ini sama hasilnya.....	111
Gambar 6.5. Log Saturasi Air (SW) pada lapisan IS-2 Sumur ZR-31. Kurva pada saturasi air menampilkan metode Indonesia (kurva merah) dan metode Simandoux (kurva hitam) terlihat berhimpit, menandakan perhitungan ini sama hasilnya.....	112
Gambar 6.6. Validasi data Porositas Total (PHIT) dengan data RCAL zona Reservoir IS-2 sumur ZR-26.....	113
Gambar 6.7. Validasi data Porositas Total (PHIT) dengan data RCAL zona Reservoir IS-1 sumur ZR-31.....	113
Gambar 6.8. <i>Composite</i> log lapisan IS-1 pada sumur ZR-26. Lapisan IS-1 berada pada kedalaman 2343 mMD – 2351 mMD. Dilihat dari grafik diatas, terdapat <i>cross over</i> yang cukup besar antara log neutron dan log densitas, menandakan lapisan ini memiliki prospek hidrokarbon bagus.....	114
Gambar 6.9. <i>Composite</i> log lapisan IS-2 pada sumur ZR-26 yang berada pada kedalaman 2382 mMD – 2403 mMD. Terdapat nya <i>cross over</i> pada log neutron dan log densitas, serta nilai <i>vshale</i> yang relatif kecil, menandakan lapisan ini memiliki prospek hidrokarbon bagus.....	115
Gambar 6.10. <i>Composite</i> log lapisan IS-2 pada sumur ZR-30. Lapisan IS-2 kedalaman 2353 mMD – 2375mMD. <i>Cross over</i> pada log neutron	

dan log densitas, lapisan ini memiliki nilai <i>Vshale</i> yang kecil.....	115
Gambar 6.11. Grafik porositas vs $Q_o$ . Didapat nilai <i>cut off</i> untuk porositas sebesar 10%.....	117
Gambar 6.12. Grafik saturasi air vs porositas. Didapat nilai <i>cut off</i> untuk SW sebesar 76%.....	117
Gambar 6.13. Grafik <i>Vshale</i> vs porositas. Didapat nilai <i>cut off</i> untuk <i>Vshale</i> sebesar 50 %.....	118
Gambar 6.14. Log analisis prospek Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 pada Sumur ZR-20, integrasi dengan data mudlog Sumur ZR-20.....	120
Gambar 6.15. Log analisis prospek Reservoir IS-1 dan Reservoir IS-2 pada Sumur ZR-26, integrasi dengan data mudlog Sumur ZR-26.....	121

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar penelitian terdahulu.....	4
Tabel 3.1. Nilai densitas batuan yang umum dijumpai (Asquith dan Gibson, 1982).....	39
Tabel 4.1. Kelengkapan Data Sumur.....	45
Tabel 4.2. Pelaksanaan Penelitian.....	52
Tabel 5.1. Kedalaman bidang sikuen stratigrafi sumur ZR-27, ZR-28, ZR-33, ZR-26, ZR-29.....	86
Tabel 5.2. Kedalaman bidang sikuen stratigrafi sumur ZR-30, ZR-31, ZR-33, ZR-20.....	87
Tabel 5.3. Ketebalan lapisan Reservoar IS-1 pada tiap sumur.....	92
Tabel 5.4. Ketebalan lapisan Reservoar IS-2 pada tiap sumur.....	93
Tabel 6.1. Persentase mineral dari data <i>X-Ray Diffraction</i> pada sumur ZR-26...	107
Tabel 6.2. Tabulasi data multi <i>cut off</i> pada lapisan IS-1.....	118
Tabel 6.3. Tabulasi data multi <i>cut off</i> pada lapisan IS-2.....	119