

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR TABEL	10
BAB I PENDAHULUAN.....	11
1.1. Latar Belakang.....	11
1.2. Rumusan Masalah	12
1.3. Tujuan Penelitian.....	12
1.4. Batasan Masalah	13
1.5. Lokasi Penelitian.....	13
1.6. Luaran Penelitian	14
1.7. Manfaat Penelitian.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	16
2.1. Geologi Regional Daerah Penelitian	16
2.1.1. Fisiografi Cekungan Jawa Timur Utara	16
2.1.2. Tektonik dan Struktur Cekungan Jawa Timur Utara	18

2.1.3.	Stratigrafi Regional Cekungan Jawa Timur Utara (Zona Rembang)	20
2.1.4.	<i>Petroleum System</i> Cekungan Jawa Timur Utara.....	24
2.2.	Landasan Teori	26
2.2.1.	<i>Wireline Log</i>	26
2.3.	<i>Wellsite Mud Logging</i>	34
2.4.	Inti Batuan (<i>Core</i>).....	35
2.5.	Analisis Kualitatif	35
2.5.1.	Sikuen Stratigrafi	35
2.5.2.	<i>Stacking Pattern</i>	38
2.5.3.	Korelasi.....	39
2.5.4.	Elektrofasies	39
2.6.	Fasies dan Lingkungan Pengendapan.....	41
2.6.1.	<i>Fluvial Systems</i>	42
2.6.2.	Penangkapan dan Pembuangan	43
2.6.3.	Aliran Di Dalam Sungai.....	44
2.6.4.	Bentuk Sungai.....	44
2.6.5.	<i>Braided Channel</i>	46
2.6.6.	<i>Meandering Channel</i>	47
2.6.7.	<i>Distributary Channel</i>	48
2.6.8.	Sistem Delta.....	50
2.7.	Analisis Kuantitatif.....	51
2.7.1.	Volume <i>Shale</i> (<i>Vsh</i>)	52
2.7.2.	Porositas ($\emptyset$).....	53
2.7.3.	Perhitungan Saturasi Air.....	55
2.7.4.	Penentuan Permeabilitas (<i>K</i>).....	56

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	59
3.1. Metode Penelitian	59
3.2. Tahapan Penelitian	59
3.2.1. Tahap Pendahuluan	60
3.2.2. Pengolahan Data dan Analisis Data.....	61
3.2.3. Tahap Penyusunan Laporan	62
3.2.4. Diagram Alir Penelitian	62
BAB IV PENYAJIAN DATA.....	64
4.1. Data Sumur	64
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	68
5.1. Analisis Kualitatif	68
5.1.1. Sumur ZA-2	69
5.1.2. Sumur ZA-3	73
5.1.3. Sumur ZA-4	78
5.1.4. Sumur ZA-5	81
5.1.5. Sumur ZRO-2	85
5.1.6. Sumur ZMA-1.....	89
5.2. Korelasi.....	92
5.2.1. Korelasi Stratigrafi.....	92
5.2.2. Korelasi Struktur.....	93
5.3. Analisis Kuantitatif.....	95
5.3.1. <i>Data Loading</i>	95
5.3.2. <i>Temperature Gradient</i>	95
5.3.3. Perhitungan Volume <i>Shale</i> (Vsh).....	96
5.3.4. Perhitungan Porositas	99
5.3.5. Perhitungan Saturasi Air (Sw)	101

5.3.6.	Perhitungan Permeabilitas (K)	103
5.3.7.	Analisis <i>Cut-off</i>	105
5.3.8.	<i>Lumping</i>	106
5.3.9.	<i>Pay Summary</i>	107
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		112
6.1.	Kesimpulan.....	112
6.2.	Saran	113
DAFTAR PUSTAKA.....		114
LAMPIRAN.....		118

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. 1 Lokasi Penelitian (<i>Google Earth</i>).....	14
Gambar 2. 1 Peta Fisiografi Jawa Tengah - Jawa Timur (Modifikasi Van Bammelen, 1949)	16
Gambar 2. 2 Evolusi Tektonik Cekungan Jawa Timur Utara (Sribudiyani dkk., 2003).....	18
Gambar 2. 3 Stratigrafi Cekungan Jawa Timur Utara (Mudjiono dan Pireno, 2001)	24
Gambar 2. 4 <i>Petroleum Sistem Chart</i> Cekungan Jawa Timur Utara (Pertamina, 2002 dalam Indah Fitriana, 2011)	26
Gambar 2. 5 Respon log <i>Spontaneous Potential</i> secara umum pada litologi tertentu (Rider, 2002).....	28
Gambar 2. 6 Respon log <i>gamma ray</i> secara umum pada litologi tertentu	29
Gambar 2. 7 Respon log <i>resistivity</i> secara umum pada litologi tertentu	30
Gambar 2. 8 Respon log <i>caliper</i> secara umum pada litologi tertentu	31
Gambar 2. 9 Respon log densitas secara umum pada litologi tertentu.....	32
Gambar 2. 10 Respon log <i>neutron</i> secara umum pada litologi tertentu	33
Gambar 2. 11 Respon log <i>sonic</i> secara umum pada litologi tertentu	34
Gambar 2. 12 <i>Lowstand System Track</i> (Catuneanu,2006)	36
Gambar 2. 13 <i>Transgressive System Track</i> (Catuneanu,2006)	37
Gambar 2. 14 <i>Highstand System Track</i> (Catuneanu,2006).....	37
Gambar 2. 15 Penampang pola pengendapan dan ekspresi log GR	39
Gambar 2. 16 Bentuk-bentuk Elektrofases (Kendal,2003)	41
Gambar 2. 17 Zona-zona geomorfologi dalam sistem aluvial dan fluvial: secara umum, sungai <i>braided</i> cenderung muncul di wilayah yang lebih hulu (proksimal), sedangkan sungai <i>meandering</i> biasanya ditemukan lebih jauh ke hilir. (Nichols, 2009	43
Gambar 2. 18 A. Ciri morfologi utama dari sungai <i>braided</i> : Pengendapan pasir dan/atau kerikil terjadi pada bar di tengah saluran. B. Beberapa jenis sungai dapat dibedakan berdasarkan apakah saluran sungainya lurus atau berkelok-	

kelok (<i>meandering</i>), memiliki satu atau banyak saluran (<i>anastomosing</i>), serta memiliki bar di dalam saluran (<i>braided</i>). Kombinasi dari bentuk-bentuk ini juga sering kali dapat terjadi.	46
Gambar 2. 19 A. Ciri-ciri morfologi utama dari sungai <i>meandering</i> : Pengendapan terjadi pada <i>point bar</i> di sisi dalam tikungan, sedangkan erosi terjadi pada <i>cut bank</i> di sisi seberangnya. Tanggul alami (<i>levee</i>) terbentuk saat air banjir dengan cepat mengendapkan sedimen di dekat tepi sungai, dan <i>crevasse splay</i> terbentuk Ketika tanggul tersebut jebol. B. uran sungai akan tetap terisolasi ketika saluran berpindah jalur (<i>avulsion</i>) atau terputus membentuk danau tapal kuda (<i>oxbow lake</i>). C. Aliran di dalam sungai mengikuti <i>thalweg</i> yang berkelok, sehingga menyebabkan erosi pada tepi sungai di beberapa lokasi	48
Gambar 2. 20 Delta yang didominasi oleh pengaruh sungai memiliki saluran distributari yang membentuk tonjolan (<i>lobus</i>) yang luas akibat tidak adanya proses pengubahan bentuk oleh gelombang maupun pasang surut. Teluk antar-saluran (<i>interdistributary bays</i>) berenergi rendah merupakan ciri khas dari delta yang didominasi oleh sungai.....	50
Gambar 2. 21 Pengendapan delta dapat dibagi menjadi dua sub-lingkungan, yaitu puncak delta (<i>delta top</i>) dan bagian depan delta (<i>delta front</i>)	51
Gambar 3. 1 Diagram Alir	63
Gambar 4. 1 <i>Mudlog</i>	67
Gambar 4. 2 <i>Header Log</i>	67
Gambar 5. 1 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-2 dengan Data <i>Mudlog</i>	69
Gambar 5. 2 Validasi Litologi Batubara Sumur ZA-2 dengan Data <i>Mudlog</i>	70
Gambar 5. 3 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-2 dengan Data <i>Mudlog</i>	70
Gambar 5. 4 Deskripsi <i>Core</i>	72
Gambar 5. 5 Hasil Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur ZA-2.....	73
Gambar 5. 6 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-3 dengan Data <i>Mudlog</i>	74

Gambar 5. 7 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-3 dengan Data <i>Mudlog</i>	74
Gambar 5. 8 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-3 dengan Data <i>Mudlog</i>	75
Gambar 5. 9 Deskripsi <i>Core</i> ZA-3	77
Gambar 5. 10 Hasil Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur ZA-3	77
Gambar 5. 11 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-4 dengan Data <i>Mudlog</i>	78
Gambar 5. 12 Validasi Litologi Batubara Sumur ZA-4 dengan Data <i>Mudlog</i>	78
Gambar 5. 13 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-4 dengan Data <i>Mudlog</i>	79
Gambar 5. 14 Hasil Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur ZA-4	81
Gambar 5. 15 Validasi Litologi Batulemping Sumur ZA-5 dengan Data <i>Mudlog</i>	82
Gambar 5. 16 Validasi Litologi Batulbara Sumur ZA-5 dengan Data <i>Mudlog</i>	82
Gambar 5. 17 Validasi Litologi Batupasir Sumur ZA-5 dengan Data <i>Mudlog</i>	83
Gambar 5. 18 Hasil Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur ZA-5	85
Gambar 5. 19 Validasi Litologi Batupasir Sumur ZRO-2 dengan Data <i>Mudlog</i>	86
Gambar 5. 20 Validasi Litologi Batupasir Sumur ZRO-2 dengan Data <i>Mudlog</i>	86
Gambar 5. 21 Validasi Litologi Batupasir Sumur ZRO-2 dengan Data <i>Mudlog</i>	87
Gambar 5. 22 Hasil Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur ZRO-2	88

Gambar 5. 23 Validasi Litologi Batulempung Sumur ZMA-1 dengan Data <i>Mudlog</i>	89
Gambar 5. 24 Validasi Litologi Batubara Sumur ZMA-1 dengan Data <i>Mudlog</i>	89
Gambar 5. 25 Validasi Litologi Batupasir Sumur ZMA-1 dengan Data <i>Mudlog</i>	90
Gambar 5. 26 Hasil Analisis Fasies dan Lingkungan Pengendapan Sumur ZMA-1	92
Gambar 5. 27 Korelasi Stratigrafi.....	93
Gambar 5. 28 Korelasi Struktur.....	94
Gambar 5. 29 Data LAS Sumur ZA-3.....	95
Gambar 5. 30 Perhitungan <i>Temperature Gradient</i>	96
Gambar 5. 31 Histogram <i>Gamma ray Minimum</i> dan <i>Maximum</i> Sumur ZA-3	97
Gambar 5. 32 Log Hasil Perhitungan Volume <i>Shale</i> Sumur ZA-3.....	98
Gambar 5. 33 Histogram Volume <i>Shale</i> Sumur ZA-3.....	98
Gambar 5. 34 <i>Sand</i> dan <i>Shale Baseline</i> Sumur ZA-3	98
Gambar 5. 35 Penentuan Titik <i>Wet Clay</i> Lapangan “ZA” pada Zona 1 di Sumur ZA-3	99
Gambar 5. 36 Metode Perhitungan Porositas Sumur ZA-3.....	99
Gambar 5. 37 Penentuan Titik <i>Wet Clay</i> Lapangan “ZA” pada Zona 2 di Sumur ZA-3	100
Gambar 5. 38 <i>Coefficient Correlation</i> Data Porositas <i>Core</i> Sumur ZA-3	100
Gambar 5. 39 Hasil Perhitungan Porositas yang Divalidasi dengan Data <i>Core</i> Porositas (Sumur ZA-3).....	101
Gambar 5. 40 Penentuan Zona Air Sumur ZA-3.....	102
Gambar 5. 41 Hasil Perhitungan Saturasi Air Sumur ZA-3	103
Gambar 5. 42 <i>Crossplot</i> Antara Volume <i>Shale</i> dengan Resistivitas (Sumur ZA-3)	103
Gambar 5. 43 Hasil Perhitungan Permeabilitas yang Divalidasi dengan Data <i>Core</i> Permeabilitas Sumur ZA-3	104

Gambar 5. 44	<i>Coefficient Correlation Data Permeabilitas Core</i>	Sumur ZA-3	
			105
Gambar 5. 45	<i>Crossplot Cut-off</i>	antara Volume <i>Shale</i> dan Porositas	106
Gambar 5. 46	<i>Crossplot Cut-off</i>	antara Porositas Efektif dengan Saturasi Air	
			106

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Kualitas Reservoir Berdasarkan Nilai Porositas (Koesoemadinata, 1980)	55
Tabel 2. 2 Kualitas Reservoir Berdasarkan Nilai Permeabilitas (Koesoemadinata, 1980).....	57
Gambar 4. 1 <i>Mudlog</i>	67
Gambar 4. 2 <i>Header Log</i>	67
Tabel 5. 1 Tabulasi Data Hasil <i>Lumping</i> Lapangan "ZA"	107
Tabel 5. 2 Hasil <i>Pay Summary</i> Sumur Lapangan "ZA"	108