

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.3.1. Maksud	2
1.3.2. Tujuan	3
1.4. Hipotesa.....	3
1.5. Ketersediaan Data.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN.....	6
2.1. Latar Belakang.....	6
2.2. Geologi Regional.....	7
2.2.1. Kerangka Tektonik	8
2.2.2. Stratigrafi Regional.....	9
2.3. Geologi Lapangan.....	11
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	17
BAB IV TEORI DASAR DAN METODOLOGI PENELITIAN	24
4.1. Dasar Teori Perekahan Hidraulik	24
4.1.1. Mekanisme <i>Hydraulic Fracturing</i>	24
4.1.1.1. Mekanika Batuan	25
4.1.1.2. Mekanisme Fluida Perekah	27
4.1.1.3. Arah Rekahan	28
4.1.1.4. Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Perekahan..	28
4.1.1.5. Konduktivitas Rekahan	34
4.1.1.6. <i>Prediagnostic Treatment Test</i>	37
4.1.2. Evaluasi Hasil <i>Hydraulic fracturing</i>	44
4.1.2.1. Berdasarkan Permeabilitas Formasi	45
4.1.2.2. Berdasarkan Laju Produksi.....	46
4.1.2.3. Berdasarkan <i>Productivity Index (PI)</i>	46

DAFTAR ISI (LANJUTAN)

4.1.3.	Pengontrolan Inisiasi Rekahan	51
4.1.4.	<i>Software</i> yang Digunakan.....	55
4.1.4.1.	<i>Software</i> Mfract.....	55
4.1.4.2.	<i>Software</i> Pipesim	55
4.2.	Metodelogi Penelitian.....	55
4.2.1.	Persiapan Data	56
4.2.2.	Evaluasi Geometri Rekahan	56
4.2.3.	Penentuan Letak Dan Interval Perforasi	56
4.2.4.	Penentuan Harga <i>Fracture Conductivity Dimensionless</i>	57
4.2.5.	Sensitivitas Parameter <i>Hydraulic Fracturing</i>	57
4.2.6.	Optimalisasi Nodal	58
4.2.7.	Keekonomian	58
BAB V PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA.....		59
5.1.	Persiapan Data	59
5.2.	Analisa Perencanaan <i>Hydraulic Fracturing</i>	62
5.2.1.	Pemilihan Fluida Perekah.....	62
5.2.2.	Pemilihan <i>Proppant</i>	63
5.3.	Analisa Operasi <i>Hydraulic Fracturing</i>	64
5.3.1.	<i>Pre-Treatment</i>	64
5.3.1.1.	<i>Step Rate Test</i>	64
5.3.1.2.	<i>Mini Frac Test</i>	67
5.3.1.3.	Parameter Operasi <i>Hydraulic Fracturing</i>	69
5.3.1.4.	<i>Schedule Treatment</i>	73
5.3.2.	<i>Post-Treatment</i>	73
5.3.2.1.	<i>Main Fracturing</i>	73
5.4.	Analisa Hasil <i>Hydraulic Fracturing</i>	74
5.4.1.	Geometri Rekahan	75
5.4.2.	Analisa Produksi	76
5.4.2.1.	<i>Productivity Index Ratio</i>	77
5.4.2.2.	<i>Nodal Analysis</i>	78
5.5.	<i>Redesign Hydraulic Fracturing</i>	79
5.5.1.	Sensitivitas Laju Injeksi.....	80
5.5.2.	Sensitivitas Jenis dan Ukuran <i>Proppant</i>	82
5.5.3.	Hasil <i>Redesign</i>	85
5.6.	Analisa Reperforasi HI-68.....	88
BAB VI PEMBAHASAN		94
BAB VII KESIMPULAN		98

**DAFTAR ISI
(LANJUTAN)**

7.1. Kesimpulan	98
7.2. Rekomendasi.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Peta Lokasi Struktur HI (POFD Lapangan TTB, 2012)	6
Gambar 2.2.	<i>Stratigraphic Column and Tectonic Influence of South Sumatra Basin.</i> (POFD Lapangan TTB, 2012).....	7
Gambar 2.3.	Peta Elemen Tektonik Cekungan Sumatra Selatan (POFD Lapangan TTB, 2012)	9
Gambar 2.4.	Stratigrafi Regional Sumatera Selatan (Bishop, 2000)	11
Gambar 2.5.	Lapisan a0, Hasil Analisa <i>Core</i> Sumur HI-86 (POFD Lapangan TTB, 2012)	12
Gambar 2.6.	Lapisan D & E Hasil Analisa <i>Core</i> sumur HI-86 (POFD Lapangan TTB, 2012)	14
Gambar 2.7.	Korelasi Zona Reservoir Antar Sumur (POFD Lapangan TTB, 2012).....	15
Gambar 4.1.	<i>In-situ Stress</i> Lokal pada Batuan (Economides, M.J.,2000)..	25
Gambar 4.2.	Harga-harga <i>Shear Rate</i> vs <i>Shear Stress</i> (Economides, M.J., 2000)	28
Gambar 4.3.	Konduktivitas Rekahan (Economides, M.J., 2000).....	35
Gambar 4.4.	Variasi Harga Permeabilitas Terhadap Jenis <i>Proppant</i> (Economides, M.J., 2000)	36
Gambar 4.5.	Variasi Harga Permeabilitas Terhadap Ukuran <i>Proppant</i> (Economides, M.J., 2000)	36
Gambar 4.6.	Efek Dari Kontaminasi Pada Permeabilitas <i>Proppant</i> (Economides, M.J., 2000)	37
Gambar 4.7.	BHP vs Laju Injeksi Pada <i>Step Rate Test</i> (Economides, M.J., 2000)	38
Gambar 4.8.	Identifikasi Hambatan di Sekitar Lubang Sumur Dengan <i>Step Down Test</i> (Economides, M.J., 2000)	39
Gambar 4.9.	<i>Fracturing Pressure Performance</i> (Economides, M.J., 2000)	40
Gambar 4.10.	Model Skematis PKN (Economides, M.J., 2000)	41
Gambar 4.11.	Model Skematis KGD (Economides, M.J., 2000)	43
Gambar 4.12.	Geometri Rekahan 3 Dimensi (Economides, M.J., 2000)	44
Gambar 4.13.	Grafik McGuire-Sikora (Economides, M.J., 2000)	48
Gambar 4.14.	Grafik Hubungan antara r_w' dan F_{cd} (Economides, M.J., 2000)	50
Gambar 4.15.	Pengaruh Perforasi Pada Inisiasi Rekahan (Andreas Michael and Ipsita Gupta, 2019).....	51
Gambar 4.16.	Perforasi pada Seluruh Zona (Andreas Michael and Ipsita Gupta, 2019)	53
Gambar 4.17.	Metodelogi Penelitian	58
Gambar 5.1.	<i>Well Diagram</i> HI-68	59
Gambar 5.2.	Referensi Analisa <i>Well Logging</i> Sumur HI-68	61

DAFTAR GAMBAR (LANJUTAN)

Gambar 5.3.	Analisa <i>Well Logging</i> Sumur HI-68 (GR & CCL <i>Perforation</i>).....	62
Gambar 5.4.	<i>Step Rate Test</i> Sumur HI-68.....	65
Gambar 5.5.	Analisa <i>Step Up Test</i> Sumur HI-68.....	66
Gambar 5.6.	Analisa <i>Step Down Test</i> Sumur HI-68	66
Gambar 5.7.	<i>Mini Frac Test</i> Sumur HI-68	68
Gambar 5.8.	Analisa <i>Mini Frac</i> Sumur HI-68.....	68
Gambar 5.9.	<i>Main Fracturing</i> dengan <i>Ceramic 20/40</i> Sumur HI-68.....	74
Gambar 5.10.	Geometri Rekahan (<i>After Closure</i>) dengan <i>Carbolite 20/40</i> Sumur HI-68	75
Gambar 5.11.	Analisa Nodal Sumur HI-68	78
Gambar 5.12.	Analisa Nodal Hasil Sensitivitas Laju Injeksi Sumur HI-68 .	81
Gambar 5.13.	Analisa Keekonomian Hasil Sensitivitas Laju Injeksi Sumur HI-68	82
Gambar 5.14.	Perbandingan <i>Permeability Retained</i> Hasil Sensitivitas <i>Proppant</i> Sumur HI-68	83
Gambar 5.15.	Analisa Nodal Hasil Sensitivitas <i>Proppant</i> Sumur HI-68	85
Gambar 5.16.	<i>Main Fracturing</i> dengan <i>Carbolite 16/20</i> Sumur HI-68.....	86
Gambar 5.17.	Geometri Rekahan (<i>After Closure</i>) dengan <i>Carbolite 16/20</i> Sumur HI-68	86
Gambar 5.18.	Analisa Nodal Hasil <i>Redesign</i> Sumur HI-68	87
Gambar 5.19.	Korelasi Sumur HI-68 dengan Sumur Referensi	89
Gambar 5.20.	<i>Basemap</i> Struktur Lapisan a1	90
Gambar 5.21.	Perbandingan Perforasi Sumur HI-68.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel IV-1. Tipikal <i>Ring Modulus Young</i> pada Berbagai Lithologi Batuan (Economides, M.J., 2000)	27
Tabel IV-2. Konstanta C_n untuk masing-masing A_n (Beggs, H.D.,1991)	54
Tabel V-1. Data Sumur HI-68.....	60
Tabel V-2. Data Reservoir HI-68.....	60
Tabel V-3. Data Mekanika Batuan Sumur HI-68	63
Tabel V-4. Data Fluida Peretak.....	63
Tabel V-5. Data <i>Proppant</i>	64
Tabel V-6. Data <i>Treating Line</i> dan <i>Packer</i> Sumur HI-68.....	64
Tabel V-7. Hasil Analisa <i>Step Rate Test</i> Sumur HI-68.....	67
Tabel V-8. Hasil Analisa <i>Mini Frac Test</i> Sumur HI-68	68
Tabel V-9. Hasil Perhitungan Parameter Operasi Sumur HI-68.....	73
Tabel V-10. <i>Treatment Schedule</i> Sumur HI-68	73
Tabel V-11. Hasil Geometri Rekahan <i>After Closure</i> dengan Carbolite 20/40 Sumur HI-68	76
Tabel V-12. Data Produksi Sumur HI-68	76
Tabel V-13. Batasan Operasi <i>Hydraulic Fracturing</i> Sumur HI-68	79
Tabel V-14. Data Keekonomian Operasi <i>Hydraulic Fracturing</i> Sumur HI-68.....	79
Tabel V-15. Sensitivitas Laju Injeksi terhadap Parameter Operasi Sumur HI-68.....	80
Tabel V-16. Sensitivitas Laju Injeksi terhadap Geometri Rekahan Sumur HI-68.....	80
Tabel V-17. Sensitivitas Laju Injeksi terhadap Parameter Produksi Sumur HI-68	81
Tabel V-18. Sensitivitas <i>Proppant</i> terhadap Parameter Operasi Sumur HI-68.....	82
Tabel V-19. Sensitivitas <i>Proppant</i> terhadap Geometri Rekahan Sumur HI-68.....	84
Tabel V-20. Sensitivitas <i>Proppant</i> terhadap Parameter Produksi Sumur HI-68.....	84
Tabel V-21. Perbandingan Hasil Geometri Rekahan <i>After Closure</i> Sumur HI-68	88
Tabel V-22. Perbandingan Keekonomian <i>Hydraulic Fracturing</i> Menggunakan Carbolite 20/40 <i>Mesh</i> dan Carbolite 16/20 <i>Mesh</i> Sumur HI-68	92