

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Metodologi Penelitian	2
1.5. Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN LAPANGAN.....	6
2.1. Letak Geografis Lapangan.....	6
2.2. Geologi Lapangan.....	6
2.2.1. Struktur Geologi Regional.....	7
2.2.2. Tektonostratigrafi.....	7
2.3. Sejarah Lapangan.....	9
2.4. Data Sumur	9
2.5. Stratigrafi Regional.....	10
2.5.1. Batuan Induk	14
2.5.2. Reservoir.....	15

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
2.5.3. Batuan Penutup / <i>Seal Rock</i>	15
2.5.4. Jebakan / <i>Trap</i>	15
2.5.5. Migrasi.....	16
BAB III DASAR TEORI.....	17
3.1. Sifat Mekanika Batuan.....	17
3.1.1. Tegangan dan Regangan (<i>Stress and Strain</i>).....	18
3.1.2. Elastisitas.....	21
3.1.3. <i>Poisson Ratio</i>	22
3.1.4. <i>Modulus Young's</i>	23
3.1.5. <i>Friction Angel</i>	23
3.1.6. <i>Compressive Strength</i>	24
3.1.7. <i>Cohesive Strength</i>	24
3.2. Sifat Mekanika Batuan Berdasarkan Data <i>Log</i>	25
3.2.1. <i>Poisson Ratio</i>	25
3.2.2. <i>Modulus Young's</i>	26
3.2.3. <i>Plain-Strain Modulus</i>	26
3.3. Sifat Fisik Batuan Berdasarkan Interpretasi <i>Log</i>	27
3.3.1. <i>Lithologi Tools</i>	27
3.3.1.1. Gamma Ray Log.....	27
3.3.2. <i>Porosity Tools</i>	29
3.3.2.1. Density Log.....	30
3.3.2.2. Neutron Log.....	31
3.3.2.3. Sonic Log.....	34
3.4. Analisa Kedalaman untuk direkahkan.....	36
3.4.1. <i>Brittleness Index</i>	36
3.4.1.1. <i>Brittleness Index</i> Metode Greiser dan Bray.....	37

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.4.2. <i>Fracability Index</i>	39
3.4.2.1. <i>Fracability Index</i> Berdasarkan <i>Strain Energy</i> <i>Release</i>	39
3.4.2.2. <i>Fracability Index</i> Berdasarkan <i>Young's Modulus</i> ...	40
3.5. <i>Principle Stress Analysis</i>	41
3.5.1. <i>Vertical Stress / Overburden Stress</i>	41
3.5.2. Tekanan Pori.....	42
3.5.2.1. Tekanan Pori Normal.....	42
3.5.2.2. Tekanan Pori Abnormal.....	42
3.5.2.2.1. Sub-Normal.....	42
3.5.2.2.2. <i>Overpressure</i>	43
3.5.3. <i>In-Situ Stress</i>	46
3.5.3.1. <i>Minimum Horizontal Stress</i>	48
3.5.3.2. <i>Maximum Horizontal Stress</i>	48
3.5.4. Tekanan Rekah Formasi.....	49
3.6. <i>Acid Fracturing</i>	53
3.6.1. Fluida Perekah, Asam dan <i>Additive</i>	54
3.6.1.1. Fluida Perekah.....	55
3.6.1.2. Fluida Asam.....	57
3.6.1.3. <i>Additive</i>	62
3.6.2. Perhitungan Volume, Jarak Penembusan & Tekanan.....	64
3.6.2.1. Volume & Konsentrasi Asam.....	64
3.6.2.2. Jarak Penembusan Asam dalam Rekahan	65
3.6.2.3. Perhitungan Tekanan Pompa Yang Dibutuhkan	68
3.6.3. Model Geometri Rekahan 2 Dimensi.....	70
3.6.3.1. PKN	72

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.6.3.2. KGD/GDK.....	73
3.6.3.3. Kriteria Pemilihan Model Rekahan PKN & KGD..	76
BAB IV PERENCANAAN ACID FRACTURING	77
4.1. Data Awal dan Kronologi Sumur TM-16.....	77
4.2. Penentuan Sifat Mekanik Batuan Berdasarkan Data Log.....	79
4.2.1. Poisson's Ratio	79
4.2.2. Young's Modulus.....	81
4.2.3. Plane Strain-Modulus.....	83
4.3. Penentuan Sifat Fisik Batuan Berdasarkan Data Log.....	83
4.3.1. Porositas.....	83
4.4. <i>Principle Stress Analysis</i>	83
4.4.1. Input Data pada <i>Drillwork Predict</i>	83
4.4.2. Penentuan <i>Vertical Stress (Overburden Stress)</i>	85
4.4.3. Penentuan <i>Pore Pressure</i>	86
4.4.4. Penentuan <i>In-situ stress (Minimum & Maximum Horizontal Stress)</i>	88
4.4.5. Penentuan Tekanan Rekah Formasi.....	89
4.5. Analisa Analisa Kedalaman untuk direkahkan.....	90
4.5.1. <i>Brittleness Index</i>	90
4.5.2. <i>Fracability Index</i>	92
4.5.3. Penentuan Analisa Kedalaman untuk direkahkan.....	94
4.5.4. Prediksi Arah Rekahan.....	99
4.6. Perencanaan Operasi <i>Acid Fracturing</i>	100
4.6.1. Penentuan Fluida Perekah	100
4.6.2. Perhitungan Geometri Rekahan.....	101
4.6.3. Jarak Penembusan Asam Dalam Rekahan.....	103

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
4.6.4. Perhitungan Volume Asam.....	106
4.6.5. Perhitungan Tekanan Pompa yang Dibutuhkan.....	107
BAB V PEMBAHASAN	109
5.1. Penentuan Sifat Mekanika Batuan	110
5.2. Penentuan Sifat Fisik Batuan	111
5.3. <i>Principle Stress Analysis</i>	111
5.4. Penentuan Analisa Kedalaman untuk direkahkan.....	113
5.5. Prediksi Arah Rekahan.....	114
5.6. Perencanaan Awal <i>Acid Fracturing</i>	114
BAB VI KESIMPULAN	116
DAFTAR PUSTAKA	117

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. <i>Flowchart</i>	4
Gambar 2.1. Letak Geografis Lapangan SCU.....	6
Gambar 2.2. Fase Tektonik Cekungan Sumatera Selatan.....	8
Gambar 2.3. Kolom Stratigrafi Regional Cekungan Sumatera Selatan.....	14
Gambar 3.1. <i>Force Decomposition</i>	18
Gambar 3.2. <i>Terzaghi's Effective Stress</i>	19
Gambar 3.3. Besar Ketiga <i>Stress</i> Utama dan Arah Rekahan.....	21
Gambar 3.4. Perhitungan <i>Poisson Ratio</i>	22
Gambar 3.5. Grafik <i>Modulus Young's</i> terhadap <i>Stress</i>	23
Gambar 3.6. <i>Compressive Strength</i> dari <i>Stress-Strain Curve</i>	24
Gambar 3.7. Defleksi kurva <i>Gamma Ray Log</i>	28
Gambar 3.8. Defleksi Kurva <i>Density Log</i>	31
Gambar 3.9. <i>True Porosity Correction Chart-SNP</i>	32
Gambar 3.10. <i>True Porosity Correction Chart-CNL</i>	33
Gambar 3.11. Defleksi Kurva <i>Neutron Log</i>	33
Gambar 3.12. Defleksi Kurva <i>Sonic Log</i>	35
Gambar 3.13. <i>Young's Modulus vs Poisson's Ratio</i>	37
Gambar 3.14. Kondisi Patahan dan Sifatnya.....	47
Gambar 3.15. Mekanisme Perekahan pada <i>Acid Fracturing</i>	54
Gambar 3.16. Koefisien Efektif Campuran.....	67
Gambar 3.17. Jarak Penetrasi Asam Sepanjang Rekahan.....	67
Gambar 3.18. Hubungan Gradien Hidrostatik Asam HCL.....	70
Gambar 3.19. Arah Azimuth Rekahan.....	72
Gambar 3.20. Model Pengembangan Rekahan (KGD & PKN).....	73
Gambar 3.21. Grafik Desain untuk Rekahan Linear Vertikal.....	76
Gambar 4.1. Grafik Analisa XRD pada Formasi Baturaja.....	78

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 4.2. <i>Depth vs Poisson's Ratio</i>	80
Gambar 4.3. <i>Depth vs Young's Modulus</i>	82
Gambar 4.4. Tampilan Pembuatan <i>Project</i> pada <i>Drillwork Software</i>	84
Gambar 4.5. Tampilan Penginputan Data Log pada <i>Drillwork Software</i>	85
Gambar 4.6. Tampilan Hasil Input Data Log pada <i>Drillwork Software</i>	85
Gambar 4.7. Tampilan Hasil Perhitungan <i>Overburden Gradient</i>	86
Gambar 4.8. Tampilan Hasil <i>Pore Pressure</i> pada Sumur TM-16	87
Gambar 4.9. Tampilan SHmax dan shmin sumur TM-16.....	89
Gambar 4.10. <i>Depth vs Brittleness Index</i>	92
Gambar 4.11. <i>Depth vs Fracability Index</i>	94
Gambar 4.12. Plot Persebaran Shmin, BI dan FI.	95
Gambar 4.13. Hasil Plot Persebaran <i>Poisson's Ratio</i> pada Zona Target.....	96
Gambar 4.14. Hasil Plot Persebaran <i>Young's Modulus</i> pada Zona Target.....	97
Gambar 4.15. Hasil Plot Persebaran <i>Friction Angel</i> pada Zona Target.....	97
Gambar 4.16. Hasil Plot Persebaran <i>Brittleness Index</i> pada Zona Target.....	98
Gambar 4.17. Hasil Plot Persebaran <i>Fracability Index</i> pada Zona Target.....	98
Gambar 4.18. Azimuth Arah Rekahan.....	99

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Well Logging Parameters.	27
Tabel III-2. Kandungan K, U dan Th pada mineral.....	29
Tabel III-3. Kandungan K, U dan Th pada batuan.....	29
Tabel III-4. Harga Densitas Matriks Batuan	30
Tabel III-5. Transit time matriks untuk beberapa jenis batuan	34
Tabel III-6. Klasifikasi sifat batuan berdasarkan nilai <i>Brittleness Index</i>	36
Tabel III-7. Klasifikasi sifat batuan berdasarkan nilai <i>Fracability Index</i>	39
Tabel III-8. <i>Stress Regime</i> pada berbagai jenis patahan.....	46
Tabel III-9. Berat Molekul Komponen dalam Reaksi HCL dengan Karbonat.	58
Tabel III-10. Harga <i>Specific Gravity</i> larutan asam HCL pada suhu 20°.	59
Tabel III-11. Dissolving Power berbagai jenis asam.	60
Tabel III-12. Persamaan Mencari Panjang, Lebar & Tekanan Injeksi.	74
Tabel III-13. Harga C1 sampai C6.	75
Tabel IV-1. Contoh hasil perhitungan <i>Poisson's Ratio</i>	80
Tabel IV-2. Contoh hasil perhitungan <i>Modulus Young</i>	82
Tabel IV-3. Contoh hasil perhitungan <i>Brittleness Index</i>	91
Tabel IV-4. Contoh hasil perhitungan <i>Fracability Index</i>	94
Tabel IV-5. Parameter Zona Target.....	95
Tabel IV-6. Data Sumur "TM-16" untuk Perhitungan Geometri Rekahan.	101
Tabel IV-7. Data Sumur "TM-16" untuk Perhitungan Jarak Penetrasi Asam.....	104
Tabel IV-8. Data Sumur "TM-16" untuk Perhitungan Volume Asam.....	106

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Log.....	120
B. Analisa XRD Sumur “TM-16” Lapangan “SCU”.....	122
C. Skema Pemilihan Jenis Asam.....	123