

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Metodologi Penelitian.....	2
1.4.1. Pengumpulan Data	3
1.4.2. Analisis Data <i>Logging</i>	3
1.4.3. Penentuan Model Geomekanik 1D	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN UMUM LAPANGAN.....	7
2.1. Letak Geografis Tinjauan Geologi Lapangan	7
2.2. Tinjauan Geologi Lapangan	8
2.2.1 Geologi Regional	8
2.2.2 Statigrafi Regional	9
2.2.3 Petroleum System	11
2.2.3.1. Batuan Induk (Source Rock).....	11

2.2.3.2.	Reservoir.....	11
2.2.3.3.	Batuhan Penutup (Seal)	12
2.2.3.4.	Trap	12
2.2.3.5.	Migrasi.....	13
2.3.	Data Sumur.....	13
BAB III.....		18
DASAR TEORI.....		18
3.1.	Karakteristik Batuan Bawah Permukaan.....	18
3.1.1.	Sifat Fisik Batuan.....	18
3.1.1.1.	Gamma Ray Log Analysis	19
3.1.1.2.	Analisis Sonic Log	19
3.1.1.3.	Analisis Density Log	20
3.1.2.	Sifat Mekanika Batuan	22
4.5.1.1	Stress dan Strain.....	22
4.5.1.2	Rock Strength Properties.....	23
3.1.2.2.1.	Compressive Strength.....	24
3.1.2.2.2.	Friction Angle	25
4.5.1.3	Rock Elastic Properties	27
3.1.2.3.1.	Poisson's Ratio.....	28
3.1.2.3.2.	Young Modulus.....	29
3.1.2.3.3.	Brittleness Index.....	30
3.2.	Tekanan Bawah Permukaan	31
3.2.1.	<i>Hydrostatic Pressure</i>	32
3.2.2.	<i>Overburden Pressure</i>	32
3.2.3.	<i>Pore Pressure</i>	33
3.2.3.1.	Tekanan Pori Normal.....	33
3.2.3.2.	Tekanan Pori Abnormal.....	34
3.2.3.3.	Subnormal Pressure.....	34
3.2.4.	<i>Overpressure</i>	35
3.2.5.	<i>Fracture Pressure</i>	37
3.2.6.	Leak off Test.....	37
3.3.	<i>Horizontal Stress</i>	38
3.3.1.	<i>Minimum Horizontal Stress</i>	39
3.3.2.	<i>Maximum Horizontal Stress</i>	40

3.4.	<i>Shear Failure Gradient</i>	40
3.5.	<i>Lost Circulation</i>	42
3.5.1.	Penyebab <i>Lost Circulation</i>	42
3.5.1.1	Faktor Mekanis	42
3.5.1.2	Faktor Formasi	42
3.5.1.2.1	Tekanan Formasi (Pf)	44
3.5.1.2.2	Tekanan Hidrostatik (Ph).....	45
3.5.1.2.3	Tekanan Rekah Formasi (Prf)	46
3.5.1.2.4	Tekanan Surge (Ps).....	48
3.5.2.	Pencegahan <i>Lost Circulation</i>	50
3.5.3.	Jenis-jenis <i>Lost Circulation</i>	49
3.5.4.	Material Pencegahan <i>Lost Circulation</i>	50
3.5.3.1.	Mengatasi Lost Circulation Saat Pemboran.....	52
3.5.3.1.1	Teknik Penyumbatan	52
3.5.3.1.2	Teknik Penyemenan	55
3.5.3.1.3	Teknik <i>Blind Drilling</i>	56
3.6.	Well Kick	58
3.7.	Konsep Safe Mud Window	60
3.8.	<i>Predict Drillwork Software</i>	62
BAB IV	64
EVALUASI <i>SAFE MUD WINDOW</i> PADA SUMUR “MAN-01”	64
4.1.	Data Sumur “MAN-01”	64
4.2.	Data Logging Sumur “MAN-01”	67
4.3.	Penarikan <i>Shale Base Line</i> pada <i>Gamma Ray</i>	67
4.4.	Penentuan <i>Rock Mechanics</i>	70
4.4.1.	<i>Compressional Velocity</i>	70
4.4.2.	<i>Shear Velocity</i> (Castagna, 1985).....	70
4.4.3.	<i>Poisson’s Ratio</i> (Christensen and Castagna, 1985).....	71
4.4.4.	<i>Young Modulus</i>	71
4.4.5.	<i>Friction Angle</i> (Lal, Vp).....	71
4.4.6.	<i>Cohesive</i> (Lal).....	71
4.4.7.	<i>Brittleness Index</i>	71
4.5.	Penentuan <i>Geopressure</i>	74
4.5.1.	Penentuan <i>Overburden Stress</i>	74

4.5.2. Penentuan <i>Pore Pressure</i>	76
4.5.3. Penentuan <i>Fracture Pressure</i>	80
4.6. Penentuan <i>Horizontal Stress</i>	82
4.7. Penentuan <i>Shear Failure Gradient</i>	86
4.8. Analisis Geomekanik Sumur “MAN-01”	87
4.9. Evaluasi <i>Lost Circulation</i>	88
BAB V.....	93
PEMBAHASAN.....	93
BAB VI.....	97
KESIMPULAN	97
DAFTAR PUSTAKA.....	98
LAMPIRAN	99
LAMPIRAN A	100
LAMPIRAN B.....	107

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Diagram Alir Evaluasi Desain <i>Safe Mud Window</i>	5
Gambar 2.1. Lokasi Sumur “MAN-01”	7
Gambar 2.2. Peta Struktur Pulau Sumatra.....	8
Gambar 2.3. Stratigrafi Cekungan Sumatra Selatan	9
Gambar 2.4. Trayek Sumur “MAN-01”	14
Gambar 3.1. Konfigurasi Peralatan <i>Density Log</i>	21
Gambar 3.2. Besar <i>Stress</i> Utama dan Arah Rekahan.....	23
Gambar 3.3. Klasifikasi Kekuatan Batuan Berdasarkan Nilai <i>Compressive Strength</i>	25
Gambar 3.4. Diagram <i>Mohr-Coulomb Criterion</i>	26
Gambar 3.5. <i>Crossplot</i> antara <i>Vgrain</i> terhadap <i>Friction Angle</i>	27
Gambar 3.6. Material Pengisi Pori Batuan Pasir	28
Gambar 3.7. Penentuan <i>Poisson's Ratio</i>	28
Gambar 3.8. Pengukuran <i>Uniaxial Loading Test</i> pada <i>Core Sample</i>	30
Gambar 3.9. <i>Basic Wellbore Pressure</i>	34
Gambar 3.10. <i>Velocity-density crossplot</i>	36
Gambar 3.11. Karakteristik <i>Wireline Log</i> pada <i>Loading Mechanism</i>	36
Gambar 3.12. Karakteristik <i>Wireline Log</i> Pada <i>Unloading Mechanism</i>	37
Gambar 3.13. <i>Typical Recording of Leak off Test</i>	38
Gambar 3.14. Kondisi Patahan dan Sifatnya.....	39
Gambar 3.15. Pemboran pada Formasi Rekah Alami.....	44
Gambar 3.16. Pemboran pada Formasi <i>Stressed Tectonic</i>	45
Gambar 3.17. Pemboran pada <i>Mobile Formation</i>	46
Gambar 3.18. Pemboran pada Formasi <i>Unconsolidated</i>	47
Gambar 3.19. Pemboran yang Menembus <i>Naturally Over-Pressured Shale</i>	47
Gambar 3.20. Pemboran yang Menembus <i>Induced Over-Pressure Shale</i>	48
Gambar 3.21. Hubungan <i>Mud Weight</i> dengan <i>Borehole Failures</i>	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.22. <i>Mud Window – Parameter Wellbore Stability</i>	59
Gambar 4.1. Data <i>Logging Gamma Ray, Sonic dan Density</i>	63
Gambar 4.2. <i>Shale Base Line</i> dan SHPT DT.....	64
Gambar 4.3. Penentuan metode <i>Poisson's Ratio</i>	68
Gambar 4.4. Densitas Kombinasi <i>Miller</i> dan <i>Density Log</i>	70
Gambar 4.5. <i>Cross Plot RHOB vs Velocity DT vs Depth</i>	72
Gambar 4.6. <i>Pore Pressure Eaton</i>	73
Gambar 4.7. <i>Fracture Pressure Eaton</i>	75
Gambar 4.8. Indikasi <i>Normal Fault</i> melalui <i>Horizontal Stress</i>	77
Gambar 4.9. <i>Mud Window</i>	82
Gambar 4.10. Rekomendasi <i>Safe Mud Window</i>	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. <i>Hole Size dan Casing Size</i>	13
Tabel II-2. <i>Existing Mud Weight Sumur “MAN-01”</i>	15
Tabel II-3. Data <i>Drill Stem Test</i> Sumur “MAN-01”	15
Tabel II-4. Data <i>Leak off Test</i> Sumur “MAN-01”	15
Tabel II-5. Data Litologi dan <i>Top Formation</i> Sumur “MAN-01”	16
Tabel II-6. Permasalahan Pemboran Sumur “MAN-01”.....	17
Tabel III-1. <i>Transit Time</i> pada Beberapa Jenis Batuan	20
Tabel III-2. Densitas Matriks Batuan	22
Tabel III-3. Klasifikasi Sifat Batuan berdasar <i>Brittleness</i>	31
Tabel III-4. Penyebab <i>Wellbore Instability</i>	43
Tabel III-5. Indikator <i>Wellbore Instability</i>	51
Tabel IV-1. Nilai <i>Vclay</i>	65
Tabel IV-2. Nilai <i>Elastic Properties</i>	69
Tabel IV-3. Nilai <i>Rock Strength Properties</i>	69
Tabel IV-4. Nilai <i>Overburden Stress</i>	71
Tabel IV-5. Nilai <i>Pore Pressure</i>	74
Tabel IV-6. Nilai <i>Fracture Pressure</i>	76
Tabel IV-7. Nilai <i>Minimum Horizontal Stress</i>	78
Tabel IV-8. Nilai <i>Maximum Horizontal Stress</i>	79
Tabel IV-9. Nilai <i>Shear Failure Gradient</i>	81
Tabel IV-10. Hasil Analisis Geomekanik.....	81
Tabel IV-11. Rekomendasi <i>Mud Weight</i>	83

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. <i>Drilling Synopsis</i>	97
Lampiran B. <i>Well Data</i>	100
Lampiran C. Prosedur Penggerjaan <i>Drillwork</i>	102