

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Maksud & Tujuan	2
1.4. Metodologi	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN	6
2.1. Letak Geografis Lapangan “AR”	6
2.2. Kondisi Geologi Lapangan “AR”	7
2.2.1. Geologi Regional Lapangan “AR”	7
2.2.2. Stratigrafi Lapangan “AR”	10
2.2.3. Struktur Geologi Lapangan “AR”	13
2.3. <i>Petroleum System</i> Lapangan “AR”	15
2.3.1. Batuan Induk/ <i>Source Rock</i>	16
2.3.2. Batuan Reservoir/ <i>Reservoir Rock</i>	16
2.3.3. Perangkap <i>Petroleum/Trap</i>	16
2.3.4. Batuan Penutup/ <i>Cap Rock/Seal Rock</i>	17

2.3.5. Migrasi/ <i>Migration</i>	17
2.4. Data Perencanaan Sumur “AR-5” Lapangan “AR”	17
BAB III. DASAR TEORI	19
3.1. Casing Design.....	19
3.1.1. Klasifikasi <i>Casing</i>	19
3.1.1.1. <i>Conductor Casing</i>	20
3.1.1.2. <i>Surface Casing</i>	20
3.1.1.3. <i>Intermediate Casing</i>	21
3.1.1.4. <i>Production Casing</i>	21
3.1.1.5. <i>Liner</i>	22
3.1.2. Fungsi <i>Casing</i>	22
3.1.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi <i>Casing Design</i>	24
3.1.3.1. Tekanan Formasi.....	24
3.1.3.2. Tekanan Hidrostatik.....	27
3.1.3.3. Tekanan Rekah Formasi.....	27
3.1.3.4. Pembebanan pada <i>Casing</i>	27
3.1.3.4.1. Beban Tekanan	29
3.1.3.4.1.1. <i>Internal Pressure</i>	29
3.1.3.4.1.2. <i>External Pressure</i>	31
3.1.3.4.2. Beban Berat <i>Casing</i>	32
3.1.3.4.3. <i>Biaxial Load</i>	36
3.1.5. Penentuan <i>Casing Setting Depth</i>	38
3.1.5.1. Kriteria Perencanaan <i>Casing Setting Depth</i>	38
3.1.5.2. Langkah-Langkah Penentuan <i>Casing Setting Depth</i>	39
3.1.5.2.1. <i>Conductor Casing</i>	40
3.1.5.2.2. <i>Surface Casing</i>	40
3.1.5.2.3. <i>Intermediate Casing</i>	41
3.1.5.2.4. <i>Production Casing</i>	41
3.1.5.2.5. <i>Liner</i>	42

3.1.6. <i>Hole Geometry</i>	44
3.1.6.1. Pendekatan <i>Top to Bottom</i>	45
3.1.6.2. Pemilihan Ukuran <i>Flow String</i>	45
3.1.6.3. Perencanaan Dalam Mengatasi Masalah.....	46
3.1.6.4. Pemilihan Ukuran <i>Casing</i> dan <i>Bit</i>	46
3.1.7. Spesifikasi <i>Casing</i> dan Kekuatan <i>Casing</i>	47
3.1.7.1. Diameter	48
3.1.7.2. Berat <i>Casing</i>	48
3.1.7.3. <i>Grade</i>	49
3.1.7.4. <i>Range Length</i>	50
3.1.7.5. Tipe Sambungan.....	51
3.1.7.5.1. RTC (<i>Round Thread Coupling</i>)	52
3.1.7.5.2. BTC (<i>Buttress Thread Coupling</i>).....	52
3.1.7.5.3. <i>Extreme-Line Thread Coupling</i>	53
3.1.7.6. <i>Internal Yield Pressure</i>	54
3.1.7.7. <i>Maximum Collapse Resistance</i>	54
3.1.7.8. <i>Joint Strength</i>	54
3.1.7.9. <i>Safety Factor</i>	54
3.1.8. Pemilihan <i>Casing</i>	55
3.1.8.1. Pemilihan <i>Casing</i> Dibawah <i>Critical Point</i>	56
3.1.8.2. Pemilihan <i>Casing</i> Diatas <i>Critical Point</i>	57
3.2. <i>Cementing</i>	57
3.2.1. Fungsi <i>Cementing</i>	57
3.2.2. Klasifikasi Bubuk Semen.....	57
3.2.3. Parameter Semen <i>Slurry</i>	61
3.2.3.1. Densitas.....	61
3.2.3.2. Rheologi Semen Pemboran.....	62
3.2.3.3. <i>Thickening Time</i>	63
3.2.3.4. <i>Free Water</i>	63
3.2.3.5. <i>Filtration Loss</i>	64
3.2.3.6. <i>Compressive Strength</i>	64

3.2.4. Aditif yang Digunakan pada Bubuk Semen.....	65
3.2.4.1. <i>Accelerator</i>	65
3.2.4.2. <i>Retarder</i>	66
3.2.4.3. <i>Extender</i>	66
3.2.4.4. <i>Weighting Agents</i>	67
3.2.4.5. <i>Dispersant</i>	68
3.2.4.6. <i>Fluid Loss Control Agents</i>	69
3.2.4.7. <i>Lost Circulation Control Agents</i>	69
3.2.4.8. <i>Special Additives</i>	69
3.2.5. Penentuan Volume Semen	72
3.3. <i>Drill Bit</i>	73
3.3.1. Jenis <i>Drill Bit</i>	73
3.3.1.1. <i>Drag Bit</i>	73
3.3.1.2. <i>Rolling Cutter Bit</i>	75
3.3.1.2.1. Klasifikasi <i>Rolling Cutter Bit</i> Berdasarkan Bentuk Gigi	77
3.3.1.2.2. Klasifikasi <i>Rolling Cutter Bit</i> Berdasarkan IADC (<i>International</i> <i>Association of Drilling Contractor</i>)	79
3.3.1.3. <i>Polycrystalin Diamond Compact (PDC) Bit</i>	82
3.3.1.4. <i>Diamond Bit</i>	83
3.3.2. Metode <i>Cost per Foot</i>	83
3.4. Lumpur Pemboran	84
3.4.1. Fungsi Lumpur Pemboran.....	85
3.4.2. Komponen Lumpur Pemboran.....	85
3.4.2.1. Komponen Cair	85
3.4.2.1.1. Air.....	86
3.4.2.1.2. Emulsi.....	86
3.4.2.1.3. Minyak.....	86
3.4.2.2. Komponen Padatan.....	87
3.4.2.2.1. <i>Inert Solid</i>	87

3.4.2.2.2. <i>Reactive Solid</i>	88
3.4.3. Jenis Lumpur Pemboran	88
3.4.3.1. <i>Fresh Water Base Mud</i>	88
3.4.3.2. <i>Salt Water Mud</i>	88
3.4.3.3. <i>Calcium Treated Mud</i>	89
3.4.3.4. <i>Lignosulfonate Mud</i>	89
3.4.3.5. <i>Oil Emulsion Mud</i>	90
3.4.3.6. <i>Oil Base Mud</i>	90
3.4.4. Sifat Fisik Lumpur Pemboran	90
3.4.4.1. Densitas	90
3.4.4.2. <i>Viscosity</i> dan <i>Gel Strength</i>	91
3.4.4.3. Filtrasi dan <i>Muud Cake</i>	91
3.4.4.4. Derajat Keasaman (pH)	92
3.4.5. <i>Additive</i> Lumpur	93
3.4.5.1. Material Pemberat	93
3.4.5.2. Pengental	94
3.4.5.3. Pengencer	94
3.4.5.4. <i>Filtration Loss Control Agent</i>	95
3.4.5.5. <i>Loss Circulation Material</i>	95
3.4.6. Jenis Tekanan Bawah Permukaan.....	96
3.4.6.1. Tekanan Hidrostatik.....	96
3.4.6.2. Tekanan <i>Overburden</i>	97
3.4.6.3. Tekanan Rekah Formasi	97
3.4.6.4. Tekanan Formasi	98
3.4.7. <i>Mud Window Concept</i>	99
BAB IV. PERHITUNGAN DAN ANALISA UNTUK PERENCANAAN	
<i>DRILLING PROGNOSIS</i> SUMUR “AR-4”	101
4.1. Data-Data Sumur	101
4.1.1. <i>Geological Prognosis</i>	101
4.1.2. Data Bawah Permukaan	102
4.2. <i>Casing Design</i>	103

4.2.1. Data <i>Casing Design</i> Sumur <i>Existing</i>	103
4.2.2. Perencanaan <i>Casing Setting Depth</i> Sumur “AR-5”	104
4.2.2.1. <i>Drive Pipe</i>	105
4.2.2.2. <i>Surface Casing</i>	105
4.2.2.3. <i>Intermediate Casing</i>	106
4.2.2.4. <i>Liner</i>	107
4.2.3. Penentuan <i>Hole Geometry</i>	108
4.2.4. Perencanaan <i>Casing Design</i> Sumur “AR-5”	110
4.2.4.1. <i>Casing 13-3/8”</i>	110
4.2.4.1.1. <i>Burst Load</i>	110
4.2.4.1.2. <i>Collapse Load</i>	111
4.2.4.1.3. <i>Tension Load</i>	113
4.2.4.1.4. <i>Biaxial Load</i>	113
4.2.4.1.5. <i>Safety Factor</i>	114
4.2.4.2. <i>Casing 9-5/8”</i>	114
4.2.4.2.1. <i>Burst Load</i>	114
4.2.4.2.2. <i>Collapse Load</i>	115
4.2.4.2.3. <i>Tension Load Setiap Section</i>	117
4.2.4.2.4. <i>Biaxial Load Setiap Section</i>	118
4.2.4.2.5. <i>Safety Factor Setiap Section</i>	119
4.2.4.3. <i>Liner 7”</i>	120
4.2.4.3.1. <i>Burst Load</i>	120
4.2.4.3.2. <i>Collapse Load</i>	121
4.2.4.3.3. <i>Tension Load</i>	122
4.2.4.3.4. <i>Biaxial Load</i>	123
4.2.4.3.5. <i>Safety Factor</i>	123
4.3. <i>Cementing</i>	124
4.3.1. Data <i>Cementing</i> Sumur <i>Existing</i> Lapangan “AR”	124
4.3.2. Perencanaan <i>Cementing</i> Sumur “AR-5”	124
4.3.2.1. Perencanaan <i>Cementing</i> pada <i>Surface Casing</i>	125

4.3.2.2.. Perencanaan <i>Cementing</i> pada <i>Intermediate Casing</i>	127
4.3.2.3. Perencanaan <i>Cementing</i> pada <i>Liner</i>	129
4.4. <i>Drill Bit</i>	132
4.4.1. <i>Bit Record</i> Sumur <i>Existing</i>	132
4.4.2. Analisa <i>Drill Bit</i> Menggunakan Metode <i>Cost Per Foot</i> ..	132
4.4.2.2. <i>Cost Per Foot</i> Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	133
4.4.3. Perencanaan <i>Drill Bit</i> Sumur “AR-5”	135
4.5. Lumpur Pemboran.....	135
4.5.1. Data Lumpur Pemboran Sumur <i>Existing</i>	135
4.5.2. Perencanaan Lumpur Pemboran Sumur “AR-5”	135
4.6. Perencanaan <i>Drilling Prognosis</i> Sumur “AR-5”	139
BAB V. PEMBAHASAN	140
BAB VI. KESIMPULAN	145
DAFTAR PUSTAKA	146
NOMENKLATUR	148
LAMPIRAN	152

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. <i>Flowchart</i> Metodologi.....	4
Gambar 2.1. Peta Lokasi Lapangan “AR” di Cekungan Sumatra Selatan	6
Gambar 2.2. Lokasi Lapangan “AR” Sub-Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan	7
Gambar 2.3. Pembagian Cekungan Sumatra Selatan	8
Gambar 2.4. <i>South Sumatra General Stratigraphic Coloumn</i>	11
Gambar 2.5. Perkembangan Struktur Geologi Dan Tektonik Beserta Proses Pengendapannya dari Pre-Tersier hingga Plio-Pleistosen.....	15
Gambar 2.6 <i>Petroleum System</i> Lapangan “AR”.....	15
Gambar 3.1. Klasifikasi <i>Casing</i>	20
Gambar 3.2. Pembelokan Pada <i>Drill String</i>	22
Gambar 3.3. Isolasi 2 Zona Menggunakan <i>Casing & Packer</i>	24
Gambar 3.4. <i>Internal Pressure</i>	30
Gambar 3.5. <i>External Pressure</i>	31
Gambar 3.6. Analisa <i>Biaxial Stress</i>	38
Gambar 3.7. <i>Casing Setting Depth</i>	43
Gambar 3.8. Tiga Kombinasi Ukuran Lubang Bor	45
Gambar 3.9. Pemilihan Ukuran <i>Bit & Casing</i>	47
Gambar 3.10. Kekuatan <i>Casing</i> Berdasarkan <i>API Grade</i>	50
Gambar 3.11. Standart API Panjang <i>Casing</i>	51
Gambar 3.12. Tipe Sambungan <i>Casing</i>	51
Gambar 3.13. <i>Thread Coupling (RTC)</i>	52
Gambar 3.14. <i>Buttress Thread Coupling (BTC)</i>	53
Gambar 3.15. <i>Extreme-Line Thread Coupling</i>	53
Gambar 3.16. Pemilihan <i>Caisng</i> Berdasarkan <i>Burst & Collapse</i>	56
Gambar 3.17. 4 Komponen Semen Portland.....	59
Gambar 3.18. <i>Drag Bit</i>	74

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.19. Bentuk <i>Offset</i> Dari <i>Bit</i>	75
Gambar 3.20. Bentuk <i>Non-Offset</i> Dari Poros <i>Bit</i>	76
Gambar 3.21. <i>Milled Tooth Bit</i>	78
Gambar 3.22. <i>Insert Bit (Tungsten Carbide)</i>	79
Gambar 3.23. <i>Diamond Bit</i>	83
Gambar 4.2. <i>Pore Pressure Fracture Gradient</i> Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	102
Gambar 4.3 Konstruksi Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	103
Gambar 4.4. Grafik <i>Re-Design Casing Setting Depth</i>	104
Gambar 4.5. <i>Drive Pipe Casing</i> pada Sumur “ <i>AR-5</i> ”.....	105
Gambar 4.6. <i>Surface Casing</i> Sumur “ <i>AR-5</i> ”	106
Gambar 4.7. <i>Intermediate Casing</i> Sumur “ <i>AR-5</i> ”	106
Gambar 4.8. <i>Liner</i> Sumur “ <i>AR-5</i> ”	107
Gambar 4.9. Pemilihan Ukuran <i>Bit & Casing</i>	108
Gambar 4.10. Konstruksi Sumur “ <i>AR-5</i> ”	109
Gambar 4.11. Beban Dan Kekuatan <i>Casing</i> 13-3/8”	112
Gambar 4.12. Beban Dan Kekuatan <i>Casing</i> 9-5/8”	116
Gambar 4.13. Beban Dan Kekuatan <i>Liner</i> 7”	122
Gambar 4.13. Grafik <i>Cost Per Foot</i> Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	134
Gambar 4.14. Grafik <i>Cost Per Foot</i> Sumur Lapangan “ <i>AR</i> ”	135
Gambar 4.15. Grafik <i>Pore Pressure Fracture Gradient & Mud Weight</i> Sumur <i>Existing-2</i>	136
Gambar 4.16. Evaluasi <i>Mud Weight</i> Sumur “ <i>AR-5</i> ” Berdasarkan <i>Pore Pressure</i> <i>Fracture Gradient</i> Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	137
Gambar 4.17. <i>Drilling Prognosis</i> Sumur “ <i>AR-5</i> ”	139

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Kedalaman <i>Casing</i> oleh SWB USA.....	41
Tabel III-2. <i>API Manufacturing Tolerance Outer Diameter</i>	48
Tabel III-3. <i>API Manufacturing Tolerance Drift Diameter</i>	48
Tabel III-4. Rekomendasi <i>Safety Factor</i>	55
Tabel III-5. Efek Aditif Terhadap Sifat Semen	71
Tabel III-6. Klasifikasi IADC <i>Rolling Cutter Bit</i> Untuk 4 Pabrik.....	81
Tabel IV-1 <i>Casing Design</i> Sumur <i>Existing</i>	103
Tabel IV-2 Pemilihan <i>Casing</i> 13 3/8”	112
Tabel IV-3 Pemilihan <i>Casing</i> 9 5/8”	117
Tabel IV-4 Pemilihan <i>Casing</i> 7”	122
Tabel IV-5 Perencanaan <i>Casing Design</i> “AR-5”	124
Tabel IV-6 Data <i>Cementing</i> Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	124
Tabel IV-7 Data <i>Cementing</i> Sumur “AR-5”	125
Tabel IV-8 Perencanaan Semen pada Trayek <i>Surface</i> Sumur “AR-5”	127
Tabel IV-9 Komposisi Semen pada Trayek <i>Intermediate</i> Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	129
Tabel IV-10 Perencanaan Semen pada Trayek <i>Intermediate</i> Sumur “AR-5” .	129
Tabel IV-11 Komposisi Semen pada Trayek <i>Liner</i> Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	131
Tabel IV-12 Perencanaan Semen pada Trayek <i>Liner</i> Sumur “AR-5”	132
Tabel IV-13 Bit Record Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	132
Tabel IV-14 Hasil Perhitungan Cost Per Foot Sumur “ <i>Existing-2</i> ”	133
Tabel IV-15 Data Lumpur Pemboran Sumur <i>Existing</i> Lapangan “AR”	135
Tabel IV-16 Perencanaan <i>Mud Weight</i> Baru Untuk Sumur “AR-5”	138
Tabel IV-17 Perencanaan Lumpur Pemboran untuk sumur “AR-5”	138

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A.....	152
Penampang Vertikal Lapangan AR, Sub-Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan.....	153
Lokasi Lapangan AR, Sub-Cekungan Jambi, Cekungan Sumatera Selatan.....	153
Formasi Pada Trayek Pengeboran Sumur “AR – 5”	154
Formasi Pada Trayek Pengeboran Sumur “Existing-2”	154
 LAMPIRAN B.....	 155
Komposisi Semen Sumur “AR – 5” Trayek <i>Surface</i>	156
Komposisi Semen Sumur “AR – 5” Trayek <i>Intermediate</i>	156
Komposisi Semen Sumur “AR – 5” Trayek <i>Liner</i>	157
Densitas & Volume <i>Cement Slurry</i> Sumur “AR – 5”	157
 LAMPIRAN C.....	 158
<i>Bit Record</i> Sumur “Existing-2”	159