

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN	9
2.1. Letak Geografis Lapangan “Y”	9
2.2. Cekungan, Struktur dan Stratigrafi Lapangan “Y”	9
2.2.1. Cekungan Sumatera Selatan	9
2.2.2. Struktur Geologi Lapangan “Y”	10
2.2.3. Stratigrafi Lapangan “Y”	11
2.3. Perkiraan Kedalaman Lapisan.....	14
2.4. Data Perencanaan Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	15
2.4.1. Data Perencanaan Sumur “X” Lapangan “Y”	15
2.4.2. Data Perencanaan <i>Trajectory</i> Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	17
2.5 Data Pelaksanaan Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	20
2.5.1. Kronologis Pelaksanaan Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	20
2.5.2. Data Pelaksanaan Survey dan Lithologi Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	25
2.5.3. Data BHA	26
2.5.4. Data Slide Sheet.....	28
2.5.4. Data Hidrolika Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	29
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	32
3.1. Tujuan dan Alasan Pemboran Berarah	34

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.2. Tipe <i>Trajectory</i> Pemboran Berarah	38
3.3. Perencanaan Proyeksi <i>Directional Drilling</i> Bertipe <i>Build-Hold</i> dan <i>Drop Off / S Type</i>	39
3.3.1. Perencanaan Proyeksi Vertikal	39
3.3.1.1. <i>Build and Hold Section</i>	40
3.3.1.2. <i>Drop Off Section</i>	42
3.3.2. Perencanaan Proyeksi Horizontal.....	44
3.4. Peralatan Pembelok Lubang.....	45
3.4.1. <i>Badger Bit</i>	45
3.4.2. <i>Spud Bit</i>	46
3.4.3. <i>Knuckle Joint</i>	46
3.4.4. <i>Whipstock</i>	47
3.4.5. <i>Adjustable Kick-Off (AKO) Sub</i>	48
3.4.6. <i>Positive Displacement Motors (PDM)</i>	49
3.4.7. <i>Bent Sub</i>	51
3.4.8. <i>Non Magnetical Drill Collar</i>	51
3.4.9. <i>Stabilizer</i>	52
3.5. Pengontrolan Pengarahan Arah Sudut Lubang Bor	52
3.5.1. Konsep <i>Fulcrum</i>	52
3.5.2. Konsep <i>Pendulum</i>	54
3.5.3. Konsep <i>Stabilisasi</i>	55
3.6. Survey Pemboran Berarah	56
3.6.1. Peralatan <i>Survey Gyro</i>	56
3.6.2. Peralatan <i>Measurement While Drilling</i>	57
3.7. Metode-Metode Perhitungan <i>Trajectory</i> Pemboran Berarah.....	59
3.7.1. Metode <i>Tangential</i>	59
3.7.2. Metode <i>Balanced Tangential</i>	60
3.7.3. Metode <i>Angle Averaging</i>	61
3.7.4. Metode <i>Radius of Curvature</i>	61
3.7.5. Metode <i>Minimum of Curvature</i>	62
3.8. <i>Vertical Section</i>	63
3.9. Penembusan Formasi	64
3.10. Mekanika Pemboran.....	67
3.11. Hidrolika Lumpur	71
BAB IV. EVALUASI <i>TRAJECTORY</i> PELAKSANAAN PEMBORAN BERARAH SUMUR "X" LAPANGAN "Y"	93
4.1. Perencanaan <i>Trajectory</i> Pemboran Berarah Sumur "X"	93
4.1.1. Perencanaan Proyeksi Horizontal.....	95

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
4.1.2. Perencanaan Proyeksi Vertikal	98
4.2. Pelaksanaan <i>Trajectory</i> Pemboran Berarah Sumur "X"	101
4.2.1. Pelaksanaan Proyeksi Horizontal	103
4.2.2. Pelaksanaan Proyeksi Vertikal	104
4.3. Evaluasi <i>Trajectory</i> Pelaksanaan Pemboran Berarah Sumur "X" Terhadap <i>Trajectory</i> Perencanaan Pemboran Berarah Sumur "X"	107
4.3.1. Evaluasi Proyeksi Horizontal	108
4.3.2. Evaluasi Proyeksi Vertikal	109
4.4. Menganalisa Faktor-Faktor yang Menyebabkan Penyimpangan	112
4.4.1. Faktor Formasi	112
4.4.2. Faktor Mekanis	114
4.4.3. Faktor Hidrolika Lumpur	119
BAB V. PEMBAHASAN	152
BAB VI. KESIMPULAN	156
DAFTAR PUSTAKA	157
LAMPIRAN	158

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Flowchart Evaluasi Trajectory Pelaksanaan Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	8
Gambar 2.1. Lokasi Kabupaten Ogan Ilir	9
Gambar 2.2. Posisi Geografis Cekungan Sumatera Selatan.....	10
Gambar 2.3. Peta Struktur Lapangan “Y”	11
Gambar 2.4. Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatra Selatan	12
Gambar 2.5. Penampang Sumur “X” Lapangan “Y”	16
Gambar 2.6. Perencanaan Trajectory Pemboran Sumur “X” Lapangan “Y”	19
Gambar 3.1. <i>Inaccessible Location</i>	35
Gambar 3.2. <i>Fault Drilling</i>	35
Gambar 3.3. <i>Horizontal Drilling</i>	36
Gambar 3.4. Cluster and Multilateral System.....	37
Gambar 3.5. Relief Well.....	37
Gambar 3.6. Tipe Pemboran Berarah.....	38
Gambar 3.7. Build and Hold <i>Trajectory</i>	39
Gambar 3.8. Build-Hold and Drop / S Type <i>Trajectory</i> $r_1 < x_3$ dan $r_1 + r_2 > X_4$	43
Gambar 3.9. Build-Hold and Drop / S Type <i>Trajectory</i> $r_1 < x_3$ dan $r_1 + r_2 < X_4$	43
Gambar 3.10. Pola Kuadran arah dan Pengukuran Kompas	44
Gambar 3.11. <i>Badger Bit</i>	45
Gambar 3.12. <i>Spud Bit</i>	46
Gambar 3.13. <i>Knuckle Joint</i> dan Pengoperasiannya	47
Gambar 3.14. <i>Whipstock</i>	48
Gambar 3.15. Adjustable Kick Off (AKO) Sub.....	49
Gambar 3.16. Rangkaian <i>Positive Displacement Motor</i>	50
Gambar 3.17. Bent Sub	51

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.18. Stabilizer.....	52
Gambar 3.19. Penempatan Stabilizer untuk Konsep Fulcrum	53
Gambar 3.20. Konsep Fulcrum	53
Gambar 3.21. Konsep Pendulum.....	54
Gambar 3.22. Penempatan Stabilizer untuk Konsep Pendulum.....	54
Gambar 3.23. Konsep Stabilisasi	55
Gambar 3.24. Penempatan Stabilizer untuk Konsep Stabilisasi	55
Gambar 3.25. Peralatan <i>Survey Gyro</i>	56
Gambar 3.26. Peralatan <i>Measurement While Drilling (MWD)</i>	57
Gambar 3.27. <i>Tool Face Orientation</i>	58
Gambar 3.28. <i>Tangential Method</i>	59
Gambar 3.29. <i>Balanced Tangential Method</i>	60
Gambar 3.30. <i>Metode Radius of Curvature</i>	62
Gambar 3.31. <i>Metode Minimum of Curvature</i>	63
Gambar 3.32. Penampang Bidang <i>Vertical Section</i>	64
Gambar 3.33. <i>Miniature Whipstock Theory</i> Dengan Sudut Bidang Perlapisan $a < 90^\circ$; $b > 90^\circ$ 2).....	65
Gambar 3.34. Perubahan Kekerasan Batuan Dari Keras ke Lunak	66
Gambar 3.35. Perubahan Kekerasan Batuan Dari Lunak ke Keras	66
Gambar 3.36. Formasi dengan Bidang Perlapisan $> 45^\circ$	67
Gambar 3.37. Geometry Type 1 Motor.....	70
Gambar 3.38. <i>Rotary and Sliding Mode</i>	71
Gambar 3.39. Kehilangan Tekanan pada Sistem Sirkulasi	73
Gambar 3.40. Grafik log P_c vs log Q	78
Gambar 3.41. <i>Slip Velocity</i> Pada Pemboran Vertikal, <i>Directional</i> dan Horizontal	88
Gambar 3.42. Pengendapan Cutting pada Pemboran Berarah	92

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 4.1. Proyeksi Horizontal Perencanaan Pemboran Berarah Sumur "X"	97
Gambar 4.2. Perencanaan Vertical Section Pemboran Berarah Sumur "X"	98
Gambar 4.3. Perencanaan Proyeksi Vertikal Pemboran Berarah Sumur "X"	100
Gambar 4.4. Proyeksi Horizontal Pelaksanaan Pemboran Berarah Sumur "X"	104
Gambar 4.5. Pelaksanaan <i>Vertical Section</i> Pemboran Berarah Sumur "X"	105
Gambar 4.6. Proyeksi Vertikal Pelaksanaan Pemboran Berarah Sumur "X"	107
Gambar 4.7. Evaluasi Proyeksi Horizontal	108
Gambar 4.8. Evaluasi Proyeksi Vertikal	109
Gambar 4.9. Log – Log Plot Antara q vs Pparasitic	121
Gambar 4.10. <i>Path of Optimum Hydraulics</i>	123

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Perkiraan Puncak Lapisan	14
Tabel II-2. Data Perencanaan Trajectory Pemboran Berarah sumur “X” Lapangan “Y” Pertamina EP Asset 2	17
Tabel II-3. Kronologis Pemboran Sumur “X” Lapangan “Y”	20
Tabel II-4. Data Pelaksanaan Survey dan Parameter Pemboran Berarah sumur “X” Lapangan “Y”	25
Tabel II-5. Susunan BHA #1	27
Tabel II-6. Susunan BHA #2	27
Tabel II-7. Slide Sheet	28
Tabel III-1. Tipe Perlatan di Permukaan.....	73
Tabel III-2. Konstanta Kehilangan Tekanan Terhadap Tipe Peralatan di Permukaan	73
Tabel IV-1. Data Perencanaan <i>Trajectory</i> Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	94
Tabel IV-2. Data Pelaksanaan <i>Trajectory</i> Pemboran Berarah Sumur “X” Lapangan “Y”	101
Tabel IV-3. Perbandingan Inklinasi dan Azimuth antara Plan dengan Actual	110
Tabel IV-4. Lithologi yang Ditembus pada Pemboran Berarah sumur “X”	112
Tabel IV-5. Susunan BHA #1	116
Tabel IV-6. Susunan BHA #2	117
Tabel IV-7. Slide Sheet.....	118
Tabel IV-8. Hasil Perhitungan Pparasitic untuk Setiap Laju Alir yang Digunakan.....	121
Tabel IV-9. Hasil Simulasi Perhitungan Pparasitic untuk Setiap Laju Alir.....	122
Tabel IV-10. Tabel Kehilangan Tekanan Pada Kedalaman 259.98 mMD	133

DAFTAR TABEL
(Lanjutan)

Halaman

Tabel IV-11. Tabel Kehilangan Tekanan Pada Kedalaman 802 mMD	142
Tabel IV-12. Hasil Perhitungan Aktual Hidrolika lumpur di Pahat dan Hidrolika PengangkatanCutting	150

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Program Pemboran Sumur “X” Lapangan “Y”	158
Lampiran B. Perencanaan <i>Trajectory</i> Sumur “X” Lapangan “Y”	160
Lampiran C. Hasil Survey <i>Trajectory</i> Sumur “X” Lapangan “Y”	162
Lampiran D. BHA #1	164
Lampiran E. BHA #2	165
Lampiran F. Slide Sheet	166