

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xvi
BAB I_PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud dan Tujuan.....	1
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Metodologi.....	2
I.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II_TINJAUAN LAPANGAN	5
II.1 Lokasi Geografis	5
II.2 Data Geologi.....	5
BAB III_DASAR TEORI.....	8
III.1 Komponen Lumpur Pemboran	8
III.1.1 Fasa Cair.	8
III.1.2 Fasa Padatan.....	8
III.1.3 Fasa Kimia.	9
III.2 Fungsi Lumpur Pemboran.....	9
III.2.1 Mengangkat <i>Cutting</i> ke Permukaan.	9
III.2.2 Mendinginkan dan Melumas <i>Bit</i> dan <i>Drill String</i>	10
III.2.3 Memberi dinding Pada Lubang Bor dengan <i>Mud Cake</i>	10

III.2.4	Mengontrol Tekanan Formasi	10
III.2.5	Membawa <i>Cutting</i> dan Material Pemberat pada Suspensi jika Sirkulasi Lumpur Dihentikan Sementara	11
III.2.6	Melepaskan Pasir dan <i>Cutting</i> di Permukaan.....	11
III.2.7	Menahan Berat <i>Drill String</i> dan <i>Casing</i> (<i>Bouyancy Factor</i>)	11
III.2.8	Mengurangi Efek Negatif pada Formasi.....	12
III.2.9	Mendapatkan Informasi dari <i>Mud Logging</i>	12
III.2.10	Media <i>Logging</i>	12
III.3	Sifat Lumpur Pemboran	12
III.3.1	Densitas	12
III.3.2	<i>Sand Content</i>	13
III.3.3	Viskositas	13
III.3.4	<i>Gel strength</i>	14
III.3.5	Filtrasi dan <i>Mud cake</i>	14
III.3.6	Keasaman dan Alkalinitas (pH)	15
III.3.7	Kesadahan	15
III.3.8	Salinitas	15
III.4	Jenis Lumpur Pemboran	15
III.4.1	<i>Water Base Mud</i>	16
III.4.2	<i>Salt Water Mud</i>	16
III.4.3	<i>Oil Base and Oil Base Emulsion Mud</i>	16
III.4.4	<i>Gaseous Drilling Fluid</i>	17
III.5	Konsep <i>Mud Window</i> (<i>Pressure Window</i>).....	17
III.6	Kemampuan Pompa.....	18
III.7	Hidrolika Pemboran.....	19
III.7.1	Sifat Aliran Lumpur Pemboran	20
III.7.1.1	Aliran Laminar	21
III.7.1.2	Aliran Turbulen	21
III.7.1.3	Aliran Transisi	22
III.7.2	Klasifikasi Fluida Pemboran	22
III.7.2.1	Fluida <i>Newtonian</i>	23
III.7.2.2	Fluida Non <i>Newtonian</i>	24

III.7.2.3 <i>Bingham Plastic</i>	24
III.7.2.4 <i>Power Law</i>	25
III.7.2.5 <i>Yield Power Law (Herschel-Bulkley)</i>	27
III.7.3 Penentuan Sifat Aliran Fluida	28
III.7.4 Penentuan Reynold Number Herschel Bulkley	28
III.7.5 Kehilangan Tekanan Pada Sistem Sirkulasi.....	30
III.7.6 Kehilangan Tekanan pada <i>Surface Equipment</i>	32
III.7.7 Kehilangan Tekanan pada <i>Drill String</i> dan <i>Annulus</i>	33
III.7.8 Kehilangan Tekanan pada <i>Bit</i>	34
III.7.9 Kehilangan Tekanan pada Mud Motor	35
III.7.10 <i>Equivalent Circulating Density</i>	35
III.7.9 Evaluasi Hidrolika <i>Bit</i>	36
III.7.10 <i>Bit Hydraulic Horse Power (BHHP)</i>	37
III.7.11 <i>Bit Hydraulic Impact</i>	40
III.7.12 <i>Jet Velocity</i>	42
III.7.13 Optimasi Hidrolika dengan Metode Grafik	45
III.7.14 Evaluasi Pengangkatan <i>Cutting</i>	45
III.7.14.1 <i>Annular Velocity</i>	46
III.7.14.2 <i>Slip Velocity</i>	46
III.7.14.3 <i>Transport Velocity</i>	47
III.7.14.5 <i>Drill Cuttings Concentration</i>	48
III.7.14.6 <i>Cutting Carrying Index</i>	49
III.7.14.7 <i>Cuttring Transport Ratio</i>	50
BAB IV OPTIMASI HIDROLIKA LUMPUR PADA TRAYEK 12 ¼”	52
IV.1 Data Awal Sumur DS-01	52
IV.1.1 Data Profil Sumur “DS-01” Trayek 12 ¼”	52
IV.1.2 Data Rheology Lumpur Sumur DS-01 Trayek 12 ¼”	52
IV.1.3 Data <i>String</i> Trayek 12 ¼”	53
IV.1.4 Data Pemboran Aktual Trayek 12 ¼”.....	54
IV.1.5 Data <i>Bit Nozzle</i> dan <i>TFA</i>	54
IV.1.6 Data Pompa 9-P 100	54
IV.1.7 Data <i>Cutting</i> Trayek 12 ¼”	55

IV.1.8	Data <i>PPFG</i> Sumur DS-01.....	55
IV.2	Hidrolika Lumpur Pemboran Trayek 12 ¼” Aktual.....	56
IV.2.1	Penentuan Model Rheology Lumpur	56
IV.2.2	Penentuan Tipe Aliran Model <i>Hersechel bulkley</i>	57
IV.2.2.1	Tipe Aliran di Dalam <i>Drill Pipe</i>	59
IV.2.2.2	Tipe Aliran di Dalam <i>Tool Joint Drill Pipe</i>	60
IV.2.2.3	Tipe aliran di dalam <i>Heavy Weight Drill Pipe</i>	61
IV.2.2.4	Tipe Aliran di Dalam <i>Bottom Hole Assembly</i>	62
IV.2.2.5	Tipe aliran di Annulus <i>Hole-Bottom Hole Assembly</i>	63
IV.2.2.6	Tipe Aliran di Annulus <i>Hole-Heavy Weight Drill Pipe</i>	64
IV.2.2.7	Tipe Aliran di Annulus <i>Hole-Drill Pipe</i>	66
IV.2.2.8	Tipe aliran di Annulus <i>Casing-Drill Pipe</i>	67
IV.2.3	Perhitungan Kehilangan Tekanan Model Herschel bulkley	68
IV.2.3.1	Kehilangan Tekanan Pada <i>Drill Pipe</i>	69
IV.2.3.2	Kehilangan Tekanan Pada <i>Tool Joint Drill Pipe</i>	69
IV.2.3.3	Kehilangan Tekanan Pada <i>Heavy Weight Drill Pipe</i>	70
IV.2.3.4	Kehilangan Tekanan Pada <i>Bottom Hole Assembly</i>	71
IV.2.3.5	Kehilangan Tekanan Pada Annulus <i>Hole-Bottom Hole Assembly</i> ..	71
IV.2.3.6	Kehilangan Tekanan Pada Annulus <i>Hole-Heavy Weight Drill Pipe</i>	72
IV.2.3.7	Kehilangan Tekanan Pada Annulus <i>Hole-Drill Pipe</i>	72
IV.2.3.8	Kehilangan Tekanan Pada Annulus <i>Casing-Drill Pipe</i>	73
IV.2.3.9	Kehilangan Tekanan di <i>Bit</i>	73
IV.2.3.10	Kehilangan Tekanan di <i>Mud Motor</i>	74
IV.2.3.11	<i>Equivalent Circulating Density</i>	75
IV.2.4	Evaluasi Hidrolika Pahat Aktual.....	75
IV.2.4.1	Penentuan <i>Bit Impact Force</i>	76
IV.2.4.2	Penentuan <i>Horse Power per Square inch</i> Aktual.....	76
IV.2.4.3	Penentuan <i>Bit Nozzle Velocity</i> Aktual	76
IV.2.5	Menghitung Laju Alir Maksimum Pompa (<i>Qmaks</i>)	77
IV.2.6	Menghitung Laju Alir Minumum Pompa (<i>Qmin</i>).....	77
IV.2.6.1	Menghitung Laju Alir Minumum Pompa (<i>Qmin</i>) <i>Casing-DP</i>	78

IV.2.6.2 Menghitung Laju Alir Minimum Pompa (Q_{min}) <i>Hole-DP</i>	80
IV.2.6.3 Menghitung Laju Alir Minimum Pompa (Q_{min}) <i>Hole-HWDP</i>	81
IV.2.6.4 Menghitung Laju Alir Minimum Pompa (Q_{min}) <i>Hole-BHA</i>	83
IV.2.7 Evaluasi Pengangkatan <i>Cutting</i> Aktual	85
IV.2.7.1 <i>Transport Velocity</i>	85
IV.2.7.2 Konsentrasi Serbuk Bor	86
IV.2.7.3 <i>Cutting Carrying Index</i>	88
IV.2.7.4 <i>Cutting Transport Ratio</i>	89
IV.3 Validasi <i>Software</i> Aktual Menggunakan Model <i>Herschel Bulkley</i>	91
IV.3.1 Hasil Perhitungan <i>Software Wellplan Pressure Loss</i>	91
IV.3.2. Hasil Perhitungan <i>Software Wellplan Equivalent Circulating Density</i>	92
IV.3.3 Validasi Laju Alir Minimum	93
IV.4 Optimasi Hidrolika Lumpur dengan Metode <i>Graphical</i>	93
IV.4.1 Optimasi Pengangkatan <i>Cutting</i> dengan metode <i>Graphical</i>	94
IV.4.2 Validasi dengan <i>Software wellplan</i> kemampuan pompa.....	96
IV.4.3 Hasil Pengangkatan <i>cutting</i> setelah optimasi	97
IV.5 Pembahasan	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	99
V.1 Kesimpulan	99
V.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA.....	100
LAMPIRAN	102