

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud dan Tujuan.....	1
I.3 Rumusan Masalah	2
I.4 Batasan Masalah.....	2
I.5 Metodologi	2
BAB II TINJAUAN LAPANGAN	5
II.1 Tinjauan Geografis Sumur “MY-16”	5
II.2 Tinjauan Geologi Lapangan “SS”	5
II.2.1 Formasi Kasai (KAF).....	6
II.2.2 Formasi Muara Enim (MEF).....	7
II.3.3 Formasi Air Benakat (ABF).....	7
II.3.4 Formasi Gumai (GUF)	7
II.3.5 Formasi Baturaja (BRF).....	7
II.3.6 Formasi Talang Akar (TAF)	8
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	10
III.1 Lumpur Pemboran	10
III.1.1 Fungsi Lumpur Pemboran	11
III.1.2 Komponen Dasar Lumpur Pemboran	15
III.1.3 Jenis-Jenis Lumpur Pemboran	17

III.1.4 Sifat Fisik Lumpur Pemboran.....	20
III.2 Konsep <i>Mud Window</i>	24
III.3 Hidrolika Lumpur Pemboran.....	24
III.3.1 Model Aliran.....	24
III.3.2 <i>Flow regimes</i>	29
III.3.3 Penentuan Sifat Aliran Fluida.....	32
III.5.4 Kehilangan Tekanan pada Sistem sirkulasi	34
III.5.5 Kapasitas Pompa Lumpur.....	40
III.4 Hidrolika pada <i>Bit</i>	43
III.4.1 <i>Bit Hydraulic Horse Power</i> (BHHP).....	44
III.4.2 <i>Bit Hydraulic Impact</i> (BHI).....	45
III.4.3 <i>Jet Velocity</i> (JV)	47
III.5 Metode Pengangkatan Serbuk Bor	48
III.5.1 <i>Annular Velocity</i>	49
III.5.2 <i>Slip Velocity</i>	49
III.5.3 <i>Transport Velocity</i>	50
III.5.4 <i>Flow rate minimum</i>	50
III.5.5 Keberhasilan Pengangkatan <i>Cutting</i>	51
BAB IV OPTIMASI HIDROLIKA LUMPUR KCL POLYAMINE PADA	
TRAYEK 12-¼” SUMUR “MY-16”.....	54
IV.1 Data Awal Sumur “MY-16”.....	54
IV.1.1 Data Profil Sumur “MY-16” Trayek 12-¼”	54
IV.1.2 Data <i>Properties</i> Lumpur Sumur “MY-16” trayek 12-¼”.....	55
IV.1.4 Data <i>Bit, Nozzle</i> dan <i>Total Flow Area Bit</i>	56
IV.1.5 Data Pompa	57
IV.1.6 Data <i>Cutting</i> Trayek 12-¼”	57
IV.1.7 Data <i>Pore Pressure Fracture Gradient</i> Sumur “MY-16”	58
IV.1.6 Data Pemboran Aktual Sumur “MY-16” Trayek 12-¼”	58
IV.2 Hidrolika Lumpur Pemboran Trayek 12-¼” Aktual	59
IV.2.1 Penentuan <i>Rheology Model</i> Lumpur Pada Trayek 12-¼”.....	59
IV.2.2 Penentuan Tipe Aliran Model <i>Herschel Bulkley</i>	62
IV.2.3 Perhitungan Kehilangan Tekanan Model <i>Herschel Bulkley</i>	70
IV.2.4 Evaluasi Hidrolika <i>Bit</i> Aktual	75
IV.2.5 Menghitung Laju alir Maksimum pompa (<i>Qmaks</i>).....	76

IV.2.6 Menghitung Laju alir minimum pompa	76
IV.2.7 Evaluasi Pengangkatan <i>Cutting</i> Aktual	82
IV.3 Validasi <i>Software</i> Keadaan Aktual Menggunakan Model <i>Herschel</i>	86
<i>Bulkley</i>	86
IV.4 Hasil Perhitungan Pengangkatan <i>Cutting</i> trayek 12-1/4” sumur “MY-16” Setelah optimasi.....	93
IV.5 Perhitungan <i>ECD</i> Setelah Optimasi	94
BAB V PEMBAHASAN	96
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	98
VI.1 Kesimpulan	98
VI.2 Saran.....	98
DAFTAR RUJUKAN	99
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Diagram Alir Penelitian	4
Gambar II. 1 Peta Lokasi sumur “MY-16”	5
Gambar II. 2 Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....	6
Gambar III. 1 Hubungan <i>mud weight</i> terhadap <i>plastic viscosity</i> pada <i>water based mud</i>	21
Gambar III.2 Range <i>Yield Point</i> Untuk <i>Water/Clay Base Muds</i>	21
Gambar III.3 Model Aliran	25
Gambar III.4 <i>Newtonian Fluid Behavior</i>	26
Gambar III.5 <i>Bingham Fluid Model</i>	27
Gambar III.6 Tampak tiga dimensi (atas) aliran laminar dalam pipa untuk <i>newtonian fluid</i>	30
Gambar III.7 Tampak dua dimensi (bawah) dari aliran laminar dalam pipa untuk <i>newtonian fluid</i>	31
Gambar III.8 Profil dua dimensi kecepatan dari aliran turbulen dalam pipa untuk <i>newtonian fluid</i>	31
Gambar III.9 Turbulen flow	32
Gambar IV.1 Penampang Sumur “MY-16”	54
Gambar IV.2 Data <i>Pore Pressure</i> dan <i>Fracture Gradient</i> sumur “MY-16” pada Trayek 12-¼”	58
Gambar IV.3 <i>Shear stress Vs Shear rate</i> Lumpur Trayek 12-¼” sumur “MY -16”	60
Gambar IV. 4 <i>Shear Stress Vs Shear Rate</i> Lumpur Trayek 12-¼” sumur “MY -16” di <i>Software Wellplan Bingham Plastic model</i>	60
Gambar IV.5 <i>Shear stress Vs Shear rate</i> lumpur trayek 12-¼” sumur “MY -16” di <i>Software Wellplan Power Law Model</i>	61
Gambar IV. 6 <i>Shear stress Vs Shear rate</i> Lumpur Trayek 12-¼” sumur “MY -16” di <i>Software Wellplan Herschel Bulkley Model</i>	61
Gambar IV. 7 <i>Pressure loss dsrillsrting</i> dan annulus aktual pada <i>Software Wellplan</i>	87

Gambar IV. 8 <i>Stand pipe pressure</i> dan <i>Bit hydraulic</i> parameter pada <i>Software Wellplan</i>	88
Gambar IV. 9 <i>Sensitivity Flow Rate</i> Terhadap <i>Stand Pipe Pressure</i> Manual.....	90
Gambar IV. 10 <i>Sensitivity Flow Rate</i> Terhadap <i>Stand Pipe Pressure Wellplan</i> .	91
Gambar IV. 11 <i>Standpipe Pressure</i> dan <i>Bit Bydarulic</i> Parameter setelah Optimasi dengan <i>Software Wellplan</i>	93
Gambar IV. 12 Perhitungan ECD Setelah Optimasi pada <i>Software Wellplan</i>	95

DAFTAR TABEL

Tabel III- 1 Tipe Peralatan Permukaan	35
Tabel III- 2 Nilai Konstanta E.....	35
Tabel IV- 1 Profil sumur “MY-16” Trayek 12-¼”	55
Tabel IV- 2 Data <i>Properties</i> Lumpur sumur “MY-16” pada Trayek 12-¼”	55
Tabel IV- 3 Data <i>Drillstring</i> sumur “MY-16” pada trayek 12-¼”	56
Tabel IV- 4 <i>Data Bit , Nozzle , dan TFA</i> pada Trayek 12 ¼”.....	57
Tabel IV- 5 Spesifikasi Pompa pada sumur “MY-16” Trayek 12-¼”	57
Tabel IV- 6 Data <i>Cutting</i> sumur “MY-16” pada Trayek 12-¼”	58
Tabel IV- 7 Data Pemboran aktual sumur “MY-16” pada Trayek 12-¼”	59
Tabel IV- 8 Hasil Perhitungan <i>Shear rate Vs Shear stress</i> Lumpur Aktual.....	59
Tabel IV- 9 Tipe Aliran Selama Pemboran Trayek 12-¼” sumur “MY-16”.....	70
Tabel IV- 10 <i>Pressure Loss Inside Drillsrtng</i> Trayek 12-¼” Sumur “MY-16”	74
Tabel IV- 11 <i>Pressure Loss Annulus</i> Trayek 12-¼” Sumur “MY-16”	74
Tabel IV- 12 Laju Alir Minimum Trayek 12-¼” Sumur “MY-16”.....	82
Tabel IV- 13 Evaluasi Pengangkatan <i>Cutting</i> aktual trayek 12-¼” Sumur “MY-16”	86
Tabel IV- 14 Tabel Sensitivity <i>Flow Rate</i> terhadap Parameter Pengangkatan <i>Cutting</i> Minimum.....	89
Tabel IV-15 Pengangkatan <i>Cutting</i> trayek 12-¼” sumur “MY-16” Setelah Optimasi	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A <i>Daily drilling report</i>	102
Lampiran B Perhitungan Hidrolika.....	104

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		Halaman
XCD	<i>Xhantan Gum</i>	
MW	<i>Desitas lumur ,ppg</i>	24
PV	<i>Plastic Viscosity, cp</i>	25
WOB	<i>Weight on bit ,lbs</i>	25
YP	<i>Yield Point</i>	25
HWDP	<i>Heavy Weight Drill pipe</i>	26
ID	<i>Inside Diameter</i>	27
OD	<i>Outside Diameter</i>	30
RPM	<i>Rotation per minute</i>	31
TFA	<i>Total Flowing Area</i>	45
BHA	<i>Bottom Hole Assembly</i>	46
ROP	<i>Rate of Penetration</i>	47
HP	<i>Horse Power</i>	47
ECD	<i>Equivalent Circulating Density</i>	49
BHCP	<i>Bottom hole cleaning pressure, psi</i>	49
BHI	<i>Bit Hidraulic Impact</i>	51
HSI	<i>Hidraulic per Square Inch , hp/in²</i>	52
JV	<i>Jet Velocity</i>	52
CCI	<i>Cutting Carrying Index</i>	56
Ca	<i>Cutting concentration,%</i>	57
LAMBANG		
γ	<i>Shear rate</i>	12
$\tau\gamma$	<i>Yield Stress</i>	12
θ	<i>Dial reading rheometer x, RPM</i>	13
<i>Pann</i>	<i>Pressure loss anulus</i>	15

dI	OD Pipa, ft	15
τ	<i>Shear stress</i>	15
K	Indeks konsistensi,cp	15
Nre	<i>Reynold Number</i>	16
Pf	Tekanan formasi	24
P_h	Tekanan Hidrostatik	24
P_{rf}	Tekanan rekah formasi , Psi	27
d	<i>Inside diameter drillstring</i>	27
D	<i>Depth</i>	27
L	<i>Length</i>	30
μ	<i>Viscosity, cp</i>	32
Vs	<i>Slip Velocity</i>	32
n	<i>Indeks perilaku aliran</i>	34
Nrec	<i>Reynold Number</i> Kritis	36
Va	<i>Anular Velocity</i>	38
Cc	Konstanta perhitungan dalam pipa	39
Ca	Konstanta perhitungan anulus	39
Q	<i>Flow Rate</i> ,GPM	39
d2	ID casing atau lubang, ft	39
ρ	Densitas lumpur	39
Psc	<i>Pressure loss</i> di permukaan	40
γ	Konstanta	40
Pb	Kehilangan tekanan di <i>bit</i> , psi	44
E	Konstanta E	45
ΔP_{mt}	Kehilangan tekanan pada mud motor ,psi	45
ΔP_{dp}	Kehilangan tekanan pada <i>drillpipe</i> ,psi	45
ΔP_{dc}	Kehilangan tekanan pada <i>drill collar</i> ,psi	45
ΔP_{hwdp}	Kehilangan tekanan pada HWDP ,psi	45
ΔP_{bit}	Kehilangan tekanan pada <i>bit</i> ,psi	45
ΔP_{dph}	Kehilangan tekanan pada <i>anulus hole-drillpipe</i> ,psi	45
ΔP_{dhwdph}	Kehilangan tekanan pada anulus <i>hole-HWDP</i> ,psi	45
ΔP_{dpc}	Kehilangan tekanan pada <i>anulus Casing - DP</i> ,psi	45

HP	<i>Horse power</i>	46
VCut	Menghitung kecepatan <i>cutting</i>	47
Vmin	Kecepatan alir minimum lumpur ,ftm	47
Qmin	Laju alir minimum lumpur di anulus	47
Ccons	Konsentrasi <i>cutting</i>	47
HPb	<i>hydraulic horse power</i> di bit, hp	49
HPs	<i>hydraulic horse power</i> di permukaan, hp	50
Cd	<i>Coeffisien discharge</i>	51
Vs	<i>Slip velocity</i> , ft/min	54