

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	xi
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Grafik.....	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Maksud dan Tujuan.....	3
1.4. Metodologi	3
1.5. Hasil Yang Diperoleh.....	8
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TEORI DASAR LUMPUR PEMBORAN	9
2.1. Fungsi Lumpur Pemboran.....	9
2.1.1. Mengangkat <i>Cutting</i> ke Permukaan	10
2.1.2. Mendinginkan Serta Melumasi Bit dan <i>Drilling String</i>	12
2.1.3. Memberi Dinding pada Lubang Bor dengan <i>Mud cake</i>	13
2.1.4. Mengimbangi Tekanan Formasi	13
2.1.5. Membawa <i>Cutting</i> dan Material Pemberat pada Suspensi Jika Sirkuasi Lumpur Diberhentikan Sementara	15
2.1.6. Melepaskan <i>Cutting</i> dan Pasir di Permukaan	16

DAFTAR ISI (lanjutan)

	Halaman
2.1.7. Menahan Sebagian Berat <i>Drill Pipe</i> dan <i>Casing</i>	16
2.1.8. Mengurangi Efek Negatif pada <i>Caving</i> Formasi	16
2.1.9. Mendapatkan Informasi dari <i>Mud Logging</i>	17
2.1.10. Media <i>Logging</i>	17
2.2. Komponen Dasar Lumpur Pemboran.....	17
2.2.1. Komponen Cair	18
2.2.1.1. Air	18
2.2.1.2. Emulsi	18
2.2.1.3. Minyak	19
2.2.2. Komponen Padatan	21
2.2.2.1. <i>Inert Solid</i>	21
2.2.2.2. <i>Reactive Solid</i>	21
2.3. Jenis-jenis Lumpur Pemboran.....	24
2.3.1. <i>Water base Mud</i>	24
2.3.1.1. <i>Fresh Water Mud</i>	24
2.3.1.2. <i>Salt Water Mud</i>	26
2.3.1.3. <i>High performance water based mud</i>	27
2.3.1.3.1. Mekanisme Degradasi Termal	40
2.3.2. <i>Oil Base Mud</i>	43
2.3.3. <i>Emulsion Mud</i>	44
2.3.4. <i>Gaseous Drilling Mud</i>	45
2.4. Sifat-sifat Fisik Lumpur Pemboran.....	45
2.4.1. Densitas	45
2.4.2. Viskositas	46
2.4.3. <i>Gel strength</i>	47
2.4.4. <i>Sand Content</i>	47
2.4.5. Filtrasi dan <i>Mud cake</i>	47

DAFTAR ISI (lanjutan)

	Halaman
2.4.6. Derajat Keasaman (pH).....	48
2.5. Problem Lumpur Pemboran Terkait Dengan Fungsi <i>Plastic viscosity</i> dan <i>Filtrate loss</i> Lumpur.....	49
2.5.1. Problem Pengangkatan <i>Cutting</i>	49
2.5.2. <i>Swelling</i>	51
2.5.3. <i>Skin effect</i>	52
2.6. Aditif Lumpur.....	53
2.6.1. Material Pemberat.....	53
2.6.2. Pengental (<i>Viscosifier</i>).....	53
2.6.3. Pengencer.....	56
2.6.4. <i>Filtrate loss Control Agent</i>	57
2.6.5. <i>Lost circulation Material</i>	59
2.6.6. <i>Emulsifier</i>	60
2.6.7. Aditif Khusus.....	61
BAB III PROSEDUR DAN HASIL PENELITIAN.....	64
3.1. Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan.....	64
3.2. Aditif Yang Digunakan.....	78
3.3. Formulasi Dan Perhitungan.....	82
3.3.1. Formulasi.....	82
3.3.2. Perhitungan Penentuan Barit, Volume air, Densitas, Volume aditif, Penambahan barit, dan Konversi Satuan.....	83
3.3.2.1. Perhitungan Penentuan Volume air (V_a) dan Berat Barit (m_a).....	83
3.3.2.2. Perhitungan Densitas.....	84
3.3.2.3. Perhitungan Volume Aditif (ml).....	85
3.3.2.4. Perhitungan Penambahan barit.....	86
3.3.2.5. Perhitungan Konversi Satuan Laboratorium ke Lapangan.....	87

DAFTAR ISI (lanjutan)

	Halaman
3.3.2.6.Perhitungan <i>Potassium Ion</i> (K^+)	88
3.3.2.7.Perhitungan <i>Chloride Content</i> (Cl^-)	88
3.3.2.8.Perhitungan <i>Total Hardness</i> (Ca^{2+}).....	88
3.4.Pembuatan Lumpur <i>High performance water based mud</i> (HPWBM)	89
3.5.Pengujian Laboratorium, Hasil, Analisa dan Perbandingan	90
BAB IV PEMBAHASAN.....	97
BAB V KESIMPULAN.....	103
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. <i>Flowchart</i> (Diagram Alir Penelitian Penggunaan Lumpur HPWBM pada kondisi <i>High Temperature</i>)	5
Gambar 2.1. Pembentukan PHPA.....	31
Gambar 2.2. <i>Bit Balling</i> Pada <i>Drill Bit</i> Menggunakan <i>Water Based Fluid</i>	35
Gambar 2.3. <i>Drill Bit</i> Yang Digunakan Pada <i>Water Based Fluid</i> Diformulasikan Dengan <i>Surfactant</i> Untuk Mencegah <i>Bit Balling</i>	36
Gambar 2.4. <i>Cutting</i> Sistem Lumpur HyPR-DRILL di <i>Shale Shaker</i>	39
Gambar 2.5. Hasil <i>Cutting Integrity</i> Sistem Lumpur HyPR-DRILL Setelah Dipisahkan.....	39
Gambar 2.6. Hasil <i>Cutting Integrity</i> Sistem Lumpur HyPR-DRILL.....	40
Gambar 2.7. Ilustrasi Pengaruh <i>Bit Balling</i>	40
Gambar 2.8. Pengaruh Temperatur Terhadap <i>Gel Strength</i>	42
Gambar 2.9. Proses Pengangkatan <i>Cutting</i> di <i>Annulus</i>	50
Gambar 2.10. Invasi <i>Mud Filtrate loss</i> ke Dalam Formasi Melalui Dinding Sumur yang Permeabel	51
Gambar 2.11. Ilustrasi Pengecilan Ruang Pori-pori Batuan Akibat <i>Swelling Clay</i>	52
Gambar 3.1. Gelas Ukur 1000ml	64
Gambar 3.2. Gelas <i>Beaker</i>	65
Gambar 3.3. Timbangan Digital	65
Gambar 3.4. <i>Mud Mixer & Cup</i>	66
Gambar 3.5. <i>Standard Mud Balance</i>	67
Gambar 3.6. <i>Pressurised Mud Balance</i>	67
Gambar 3.7. <i>Viscometer</i> Fann VG	68
Gambar 3.8. <i>Filter press</i>	69
Gambar 3.9. <i>Filter press</i>	69

DAFTAR GAMBAR (lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.10. Jangka Sorong	70
Gambar 3.11. pH Meter	70
Gambar 3.12. pH Meter	71
Gambar 3.13. <i>Hot plate, Erlenmeyer, dan Pipet ukur</i>	72
Gambar 3.14. <i>H₂O₂ 3% , H₂SO₄ 5N, dan Aquadest</i>	72
Gambar 3.15. <i>Alat Stir Tabung Centrifuge</i>	73
Gambar 3.16. <i>Tabung Centrifuge</i>	73
Gambar 3.17. <i>Sodium Perchlorate</i>	74
Gambar 3.18. <i>Aquadest, Pottasium chromate dan AgNO₃</i>	75
Gambar 3.19. <i>Aquadest, Buffer Hardness, Hardness Indicator, dan 0.01 M EDTA</i>	75
Gambar 3.20. <i>Hot and Roll Oven</i>	76
Gambar 3.21. <i>Ageing Cell</i>	76
Gambar 3.22. <i>Ageing Cell di Dalam Hot and Roll Oven</i>	77
Gambar 3.23. <i>Alat Nitrogen Gas Injector pada Ageing Cell</i>	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Komposisi Lumpur Pemboran	20
Tabel II-2. <i>Standard</i> Spesifikasi untuk <i>Bentonite</i> (API Standard 13A).....	23
Tabel II-3. Material-material Pemberat.....	53
Tabel III-1. Data Aditif Yang Digunakan	78
Tabel III-2. Data <i>Case history</i> HPWBM	81
Tabel III-3. Formulasi.....	82
Tabel III-4. Hasil Penelitian	90

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 3.1. Hasil Penelitian	95
Grafik 3.2. Perbandingan.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Dokumentasi Laboratorium	107
Lampiran B. <i>Product Data Sheet</i>	129