

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Letak Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Metodologi .....	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN</b> .....	4
2.1. Letak Geografis Lapangan .....	4
2.2. Struktur Geologi Lapangan .....	5
2.3. Stratigrafi Lapangan .....	5
<b>BAB III TEORI DASAR <i>CLAY SWELLING</i></b> .....	17
3.1. <i>Shale</i> .....	17
3.1.1. Struktur Mineral Clay .....	17
3.1.2. Klasifikasi Mineral <i>Clay</i> .....	19
3.1.3. Jenis-Jenis <i>Shale</i> .....	24

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
3.1.3.1. Gumbo Shale.....	24
3.1.3.2. <i>Pressure Shale</i> .....	26
3.1.3.3. <i>Swelling Shale</i> (Mud Making Shale) .....	27
3.1.3.4. <i>Stressed Shale</i> (Sloughing Shale).....	27
3.1.4. <i>Problem Shale</i> .....	27
3.1.4.1. Sebab-Sebab <i>Problem shale</i> .....	27
3.1.4.2. Faktor-Faktor Ketidak Stabilan <i>Shale</i> .....	29
3.1.4.3. Mekanisme Hidrasi <i>Clay</i> .....	29
3.1.4.4. Kekuatan Hidrasi Shale.....	30
3.2. Fungsi Lumpur Pemboran.....	32
3.2.1. Mengangkat Serbuk Bor ke Permukaan.....	32
3.2.2. Mendinginkan Serta Melumasi Pahat dan <i>Drillstring</i> .....	32
3.2.3. Mengontrol Tekanan Formasi .....	32
3.2.4. Membersihkan Dasar Lubang Bor .....	33
3.2.5. Membantu Dalam Evaluasi Sumur .....	33
3.2.6. Melindungi Formasi Produktif.....	33
3.2.7. Membantu Stabilitas Formasi .....	34
3.3. Sifat-Sifat Fisik Lumpur Pemboran .....	34
3.3.1. Densitas .....	34
3.3.2. Rheologi (Sifat Aliran).....	35
3.3.2.1. Viskositas Plastik .....	36
3.3.2.2. <i>Yield Point</i> .....	37
3.3.2.3. <i>Gel Strength</i> .....	38
3.3.3. Filtration Loss dan Mud Cake.....	38
3.3.4. Derajat Keasaman .....	39
3.3.5. Kandungan NaCl (Cl <sup>-</sup> ) .....	39
3.4. Komposisi Lumpur Pemboran .....	39

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
3.4.1. Fasa Cair .....	40
3.4.2. Fasa Padat .....	40
3.4.2.1. Reactive Solids.....	40
3.4.2.2. Non Reactive Solids.....	41
3.4.3. Unsur Kimia (Aditif).....	41
3.5. Jenis-Jenis Lumpur Pemboran .....	42
3.5.1. <i>Water Base Mud</i> .....	42
3.5.1.1. <i>Fresh Water Mud</i> .....	42
3.5.1.2. <i>Salt Water Mud</i> .....	42
3.6. Lumpur Polimer .....	42
3.6.1. Fungsi Polimer Dalam Lumpur Pemboran .....	44
3.6.1.1. <i>Viscosifier</i> (Pengental) .....	44
3.6.1.2. Flokulan (Penggumpal).....	45
3.6.1.3. <i>Bentonite Extender</i> (Peningkat Daya Guna Bentonite) .....	45
3.6.1.4. <i>pH Control Agent</i> .....	45
3.6.1.5. <i>Filtration Control Agent</i> .....	45
3.6.1.6. Penstabil <i>Shale</i> .....	46
3.7. Komposisi Lumpur .....	46
3.8. <i>Methylene Blue Test</i> (MBT) .....	47
3.8.1. Tujuan Percobaan.....	47
3.8.1.1. Gambaran Umum Percobaan. ....	47
3.8.1.2. Teori Dasar <i>Methylene Blue Test</i> .....	48
3.8.1.3. Peralatan dan Bahan.....	49
3.8.1.4. Gambar Alat .....	50
3.8.1.5. Prosedur Percobaan.....	53
3.8.1.6. Perhitungan MBT.....	54
3.8.2. X-Ray Diffraction (XRD) .....	54

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
3.8.2.1. Tujuan Percobaan.....	54
3.8.2.2. Teori Dasar XRD .....	54
3.8.2.3. Prosedur Uji XRD ( <i>Bulk Analysis</i> ) .....	56
3.8.2.4. Uji XRD – <i>Clay Oriented</i> .....	58
3.8.2.4.1. Peralatan dan Bahan Uji XRD – <i>Clay Oriented</i> .....	58
3.8.2.4.2. Prosedur Uji XRD – <i>Clay Oriented</i> .....	59
3.9. Pengukuran Sifat Fisik Lumpur Pemboran .....	63
3.9.1. Pengukuran Viskositas dan <i>Gel Strength</i> .....	64
3.9.1.1. Tujuan Percobaan.....	64
3.9.1.2. Teori Dasar <i>Rheology</i> Lumpur Pemboran.....	64
3.9.1.2.1. Penentuan Harga <i>Shear stress</i> dan <i>Shear Rate</i> .....	64
3.9.1.2.2. Penentuan Harga Viskositas Nyata ( <i>Apparent Viscosity</i> ) .....	65
3.9.1.2.3. Penentuan Plastic Viscosity dan Yield Point .....	65
3.9.1.2.4. Penentuan Harga <i>Gel Strength</i> . .....	65
3.9.1.3. Peralatan Dan Bahan. ....	66
3.9.1.4. Prosedur Percobaan Membuat Lumpur Baru. ....	66
3.9.1.4.1. Mengukur <i>Shear Stress</i> dengan Fann VG.....	67
3.9.1.4.2. Mengukur <i>Gel Strength</i> dengan Fann VG. ....	68
3.9.2. Pengukuran Filtrasi dan <i>Mud Cake</i> . ....	69
3.9.2.1. Tujuan Percobaan.....	69
3.9.2.2. Teori Dasar Filtrasi dan <i>Mud Cake</i> . ....	69
3.9.2.3. Peralatan dan Bahan. ....	70
3.9.2.4. Prosedur Percobaan.....	70
<b>BAB IV HASIL ANALISA DENGAN METODE MBT DAN XRD .....</b>	<b>72</b>
4.1. Tinjauan Umum Operasi Pemboran Sumur LF - 203 .....	72
4.1.1. Data Umum .....	72

**DAFTAR ISI**  
**(LANJUTAN)**

	<b>Halaman</b>
4.1.2. Realisasi .....	72
4.1.3. Korelasi Data Logging .....	74
4.2. Analisa <i>Cutting</i> dengan Pendekatan <i>X-Ray Defraction</i> (XRD) .....	74
4.2.1. Perhitungan Tebal Mineral Analisa Bulk.....	75
4.2.1.1. Menghitung Basal <i>Spacing</i> Mineral (d) .....	75
4.2.2. Hasil Uji XRD.....	75
4.3. Analisa MBT Sampel <i>Cutting</i> Sumur 203 (1126 mku) .....	81
4.4. Pembuatan Lumpur Dasar <i>Water Based Mud</i> .....	83
4.5. Penambahan Aditif dan Konsentrasi KCl. ....	85
4.5.1. Pembuatan Lumpur dengan Varian Konsentrasi KCl.....	86
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b> .....	<b>95</b>
<b>BAB VI. KESIMPULAN</b> .....	<b>99</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>102</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1.1. Diagram Alir Metodologi.....	3
2.1. Peta Lokasi Sumur JTB-203 Lapangan Jatibarang .....	4
2.2. Stratigrafi dan Tectonic Event dari Cekungan Jawa Barat Utara .....	6
3.1. Skema (a) Silika Tetrahedral Tunggal, (b) <i>Sheet Structure</i> Silika Tetrahedral Membentuk Satuan Hexagonal .....	18
3.2. Skema (a) Alumina Oktahedral Tunggal, (b) <i>Sheet Structure</i> Alumina Oktahedral Membentuk Satuan Oktahedral .....	18
3.3. Diagram Struktur Mineral Kaolinite .....	20
3.4. Diagram Struktur Mineral Montmorillonite .....	21
3.5. Diagram Struktur Mineral Illite .....	22
3.6. Diagram Struktur Mineral Attapulgite .....	22
3.7. Hidrasi Pada Mineral <i>Clay</i> .....	31
3.8. <i>Hot Plate</i> .....	50
3.9. Timbangan Digital .....	51
3.10. Gelas Ukur, Erlenmeyer, Pipet Tetes dan Corong .....	51
3.11. Multi Magnetizer.....	52
3.12. Buret.....	52
3.13. Kertas <i>Whatman</i> .....	53
3.14. Skema <i>X-Ray Diffraction</i> .....	55
3.15. <i>Ultrasonic Cleaner</i> .....	56
3.16. Timbangan Digital dan Sampel.....	56
3.17. <i>Mill</i> (Penggerus) Sampel.....	57
3.18. Sampel <i>Holder</i> .....	57
3.19. Alat XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ).....	58
3.20. Sampel <i>Cutting</i> .....	59
3.21. Timbangan Digital dan Sampel.....	60
3.22. Tabung Reaksi dan Penambahan HCl.....	60

## DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
3.23. Sampel yang Tersuspensi dengan Penambahan HCl .....	61
3.24. <i>Ultrasonic Shaker</i> .....	61
3.25. Sampel dengan Penambahan NaOH .....	62
3.26. Pengambilan Sampel <i>Clay</i> .....	62
3.27. Sampel <i>Holder Air Dry</i> .....	63
3.28. Fann VG Meter .....	68
3.29. <i>Filter Press</i> .....	71
3.30. Jangka Sorong .....	71
4.1. Profil Sumur JTB-203 Lapangan Jatibarang.....	73
4.2. Diagram Ternary Distribusi Mineral.....	77
4.3. Presentase Jumlah Kandungan Mineral Quartz Pada Sampel Cutting.....	78
4.4. Presentase Jumlah Kandungan Mineral Calcite Pada Sampel Cutting. ....	78
4.5. Presentase Jumlah Kandungan Mineral Clay Pada Sampel Cutting .....	79

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
III-1 BEC Mineral <i>Clay</i> .....	19
III-2 Komposisi Kimia <i>Shale</i> dan <i>Clay</i> .....	23
III-3 Mineralogi dan Pembacaan XRD .....	25
III-4 Klasifikasi Umum <i>Shale</i> .....	25
III-5 Klasifikasi <i>Shale</i> Berdasarkan Problem Yang Terjadi.....	25
III-6 Klasifikasi Umum <i>Shale</i> Berdasarkan Hasil Uji MBT .....	49
IV-1 Mineralogi dan Pembacaan XRD .....	77
IV-2 Mineralogi dan Pembacaan XRD .....	80
IV-3 Klasifikasi Umum <i>Shale</i> .....	82
IV-4 Persentase Kandungan Mineral Sumur JTB-203 .....	83
IV-5 Perhitungan Berat KCl Berdasarkan % Berat Lumpur .....	9
IV-6 Komposisi Lumpur dan Penambahan KCl 1% .....	92
IV-7 Komposisi Lumpur dan Penambahan KCl 2% .....	93
IV-8 Komposisi Lumpur dan Penambahan KCl 4% .....	93
IV-9 Komposisi Lumpur dan Penambahan KCl 6% .....	93
IV-10 Komposisi Lumpur dan Penambahan KCl 8% .....	94



## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik</b>	<b>Halaman</b>
4.1. Hasil Pembacaan Alat XRD <i>Bulk</i> Analisis .....	76
4.2. Hasil Pembacaan Alat XRD <i>Clay Oriented</i> .....	80
4.3. Tingkat Kereaktifan Shale Terhadap Penambahan KCl .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Data logging .....	102