

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	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Metodologi.....	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II PERALATAN SIMULASI DAN TEMPAT PEMBORAN	5
2.1. Peralatan Pemboran	5
2.1.1. Sistem Tenaga (<i>Power System</i>)	5
2.1.1.1. <i>Diesel-Elektrik</i>	6
2.1.1.2. Penggerak Langsung	6
2.1.2. Sistem Pengangkat (<i>Hoisting System</i>)	7
2.1.2.1. <i>Derrick</i> atau <i>Portable Mast</i>	8
2.1.2.2. <i>Block dan Tackle</i>	8

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
2.1.2.3. <i>Drawwork</i>	10
2.1.3. Sistem Sirkulasi (<i>Circulation System</i>)	11
2.1.4. Sistem Putar (<i>Rotary System</i>)	13
2.1.5. Sistem Pencegahan Semburan Liar (<i>Blow Out Preventer System</i>) atau Sistem Kontrol Sumur (<i>The Well Control System</i>).....	14
2.2. Tempat Penelitian	15
BAB III DASAR TEORI	16
3.1 Menara Simulasi Pemboran Standar “VICOIL”	16
3.1.1. Sistem Tenaga (<i>Power System</i>).....	16
3.1.2. Sistem Pengangkat (<i>Hoisting System</i>).....	18
3.1.2.1. <i>Derrick</i>	18
3.1.2.2. <i>Rig Floor</i>	18
3.1.2.3. <i>Substructure</i>	19
3.1.2.4. <i>Drawwork</i>	19
3.1.2.5. <i>Overhead Tool</i>	20
3.1.2.6. <i>Drilling Line</i>	21
3.1.3. Sistem Pemutar (<i>Rotary System</i>)	21
3.1.3.1. <i>Rotary Assembly</i>	21
3.1.3.2. Rangkaian Pipa Pemboran (<i>Drill String</i>)	22
3.1.3.3. Pahat (<i>Bit</i>).....	22
3.1.4. Sistem Sirkulasi (<i>Circulating System</i>)	23
3.1.4.1. Tempat Persiapan.....	23
3.1.4.2. Peralatan Sirkulasi	23
3.1.4.3. <i>Conditioning Area</i>	24
3.2. <i>Rate of Penetration</i>	24

DAFTAR ISI

(Lanjutan)

	Halaman
3.2.1. Variabel yang mempengaruhi nilai ROP.....	24
3.2.1.1. Variabel yang tidak dapat diubah.....	25
3.2.1.1.1. Karakteristik Formasi.....	25
3.2.1.1.1.1. <i>Drillability</i>	25
3.2.1.1.1.2. <i>Abrassivenes</i>	25
3.2.1.1.1.3. <i>Hardness</i>	26
3.2.1.1.1.4. <i>Compressive Strength</i>	26
3.2.1.1.1.5. Elastisitas.....	27
3.2.1.1.2. Variabel yang dapat diubah.....	27
3.2.1.2.1. Lumpur Pemboran.....	28
3.2.1.2.1.1. Sifat-Sifat Lumpur Pemboran.....	28
3.2.1.2.1.2. Jenis Lumpur Pemboran.....	32
3.2.1.2.1.3. Pemilihan Lumpur Pemboran.....	39
3.2.1.2.2. <i>Bit</i> Pemboran.....	44
3.2.1.2.2.1. Jenis <i>Bit</i> Pemboran.....	45
3.2.1.2.2.2. Optimasi Hidrolika <i>Bit</i>	49
3.2.1.2.3. Faktor Mekanis.....	49
3.2.1.2.3.1. <i>Weight On Bit</i> (WOB).....	49
3.2.1.1.3.2. <i>Rotation Per Minute</i> (RPM).....	52
3.3. Pengukuran Nilai <i>Compressive Strength</i>	54
3.4. Batuan <i>Shale</i>	55
3.4.1. Struktur Mineral <i>Clay</i>	55
3.4.2. Klasifikasi Mineral <i>Clay</i>	56
3.4.3. Jenis-Jenis <i>Shale</i>	59

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
3.4.4. Problem <i>Shale</i> dalam Operasi Pemboran	61
3.4.4.1. Penyebab Terjadinya Problem <i>Shale</i>	61
3.4.4.2. Mekanisme Hidrasi <i>Clay</i>	62
3.4.4.3. Kekuatan Hidrasi <i>Shale</i>	62
3.5. Analisa <i>Cutting</i>	63
3.5.1. Uji <i>X-ray Diffraction (XRD) – Clay Oriented</i>	63
3.5.1.1. Peralatan dan Bahan Uji <i>XRD – Clay Oriented</i>	63
3.5.1.2. Prosedur Uji <i>XRD – Clay Oriented</i>	63
3.6. Uji <i>Methylene Blue Test (MBT)</i>	67
3.6.1. Peralatan dan Bahan Uji <i>Methylene Blue Test</i>	67
3.6.2. Prosedur Uji <i>Methylene Blue Test</i>	68
3.7. <i>Crude Coconut Oil (CCO)</i>	69
3.7.1. Metode Pengolahan <i>CCO</i>	70
BAB IV SIMULASI PEMBORAN DAN ANALISA LABORATORIUM	73
4.1. Penyusunan Compressive Strength sampel <i>cutting</i> sumur MGTM-01	73
4.2. Pengujian Laju Penembusan Menggunakan <i>Water Base Mud</i> (WBM).....	74
4.3. Analisa Sampel <i>Cutting</i> Sumur MGTM-01	77
4.3.2. Analisis <i>Clay Oriented XRD</i>	77
4.3.3. Analisa <i>Methylene Blue Test</i>	80
4.4. Pengujian Laju Penembusan Menggunakan <i>Oil Base Mud (OBM)</i> Berdasarkan Alternatif <i>Crude Coconut Oil</i>	81

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
BAB V PEMBAHASAN	84
BAB VI KESIMPULAN	88
DAFTAR PUSTAKA	90
LAMPIRAN	92

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Diagram Alir Penggunaan <i>Crude Coconut Oil</i> (CCO) Sebagai Bahan Dasar Alternatif <i>Oil Base Mud</i> (OBM) Pada Operasi Pemboran Sumur MGTM-01	4
Gambar 2.1. Sistem Tenaga.....	6
Gambar 2.2. <i>Engine Power Output</i>	7
Gambar 2.3. <i>Hoisting System</i>	7
Gambar 2.4. <i>Drilling Derrick</i>	8
Gambar 2.5. <i>Schematic of block and tackle</i>	9
Gambar 2.6. <i>Example drawworks used in rotary drilling</i>	10
Gambar 2.7. <i>Making a connection</i>	10
Gambar 2.8. <i>Making a trip</i>	11
Gambar 2.9. <i>Circulation System</i>	11
Gambar 2.10. <i>Duplex Pump</i>	13
Gambar 2.11. <i>Triplex Pump</i>	13
Gambar 2.12. Tempat Penelitian.....	15
Gambar 3.1. Menara Simulasi Pemboran Standar “VICOIL”	16
Gambar 3.2. Mesin Honda C70	17
Gambar 3.3. Genset Dexta Cam Starter Tipe QS5-15P/3.....	17
Gambar 3.4. Dinamo Penggerak <i>Rotary Table</i>	17
Gambar 3.5. <i>Derrick dan Monkey Board</i>	18
Gambar 3.6. <i>Rig Floor</i>	19
Gambar 3.7. <i>Substructure</i>	19
Gambar 3.8. <i>Drawwork</i>	20
Gambar 3.9. <i>Overhead Tool</i>	20
Gambar 3.10. <i>Drilling Line</i>	21
Gambar 3.11. <i>Rotary Assembly</i>	21

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.12. <i>Drill String</i>	22
Gambar 3.13. <i>Drag Bit</i> Modifikasi.....	22
Gambar 3.14. <i>Mud Tank</i>	23
Gambar 3.15. <i>Mud Pump</i>	23
Gambar 3.16. <i>Conditioning Area</i>	24
Gambar 3.17. <i>Mud Balance</i>	29
Gambar 3.18. Plot Koordinat <i>Rectangular</i> Dari Viskositas vs <i>Shear Rate</i>	31
Gambar 3.19. Plot Koordinat <i>Shear Stress</i> vs <i>Shear Rate</i>	31
Gambar 3.20. Faktor Mekanis (WOB dan RPM).....	44
Gambar 3.21. <i>Drag Bit</i>	46
Gambar 3.22. <i>Roller Cone Bit</i>	46
Gambar 3.23. <i>Diamond Bit</i>	47
Gambar 3.24. <i>Polycrystalline Compact (PDC) Bits (Courtesy of Hughes Christensen)</i>	48
Gambar 3.25. <i>Penetration Rate vs. Weight on Bit</i>	51
Gambar 3.26. <i>Penetration Rate vs. Rotary Speed</i>	53
Gambar 3.27. <i>Hydraulic Press</i>	54
Gambar 3.28. Struktur dari <i>Kaolinite</i>	57
Gambar 3.29. Struktur dari <i>Montmorillonite</i>	58
Gambar 3.30. Struktur dari <i>Illite</i>	59
Gambar 3.31. Sampel <i>Cutting</i>	63
Gambar 3.32. Tabung Reaksi	64
Gambar 3.33. <i>Ultrasonic Cleaner</i>	64
Gambar 3.34. Sampel dengan penambahan NaOH	65
Gambar 3.35. Pengambilan Sampel <i>Clay</i>	66
Gambar 3.36. Sampel <i>Holder Air Dry</i>	67

DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

	Halaman
Gambar 3.37. <i>Hot Plate</i>	67
Gambar 3.38. <i>Multi Magnietizer</i>	67
Gambar 3.39. <i>Buret titration apparatus</i>	68
Gambar 3.40. Labu Erlenmeyer, Gelas Ukur, Pipet Tetes, dan Corong	68
Gambar 3.41. Kertas saring <i>Whatman</i>	68
Gambar 4.1. Perbandingan <i>Compressive Strength</i> dengan Sampel Formasi A, Formasi B, dan Formasi C	74
Gambar 4.2. Performa <i>Water Base Mud</i> (WBM) Formasi A Sumur MGTM-01	76
Gambar 4.3. Hasil Analisi <i>Clay Oriented</i> Sumur MGTM-01	78
Gambar 4.4. Hasil Pengujian MBT Sumur MGTM-01	80
Gambar 4.5. Performa <i>Oil Based Mud</i> (OBM) Sumur MGTM-01	83

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1 Kekerasan Batuan Menurut Skala Mohs	26
Tabel III-2 Nilai <i>Compressive Strength</i> Batuan.....	27
Tabel III-3 CEC Mineral <i>Clay</i>	56
Tabel III-4 Klasifikasi <i>Shale</i> Berdasarkan Uji MBT	60
Tabel III-5 Klasifikasi <i>Shale</i> Berdasarkan Problem Yang Terjadi	60
Tabel III-6 Pembacaan XRD <i>Clay-Oriented</i>	66
Tabel IV-1 Komposisi Sampel Pengujian <i>Compressive Strength</i> sumur MGTM-01	73
Tabel IV-2 Hasil Pengujian <i>Compressive Strength</i> Sumur MGTM-01	73
Tabel IV-3 Komposisi Formasi Sumur Simulasi MGTM-01	74
Tabel IV-4 Komposisi Water Base Mud (WBM) Simulasi Pemboran Sumur MGTM-01	75
Tabel IV-5 Perbandingan Hasil Uji Rheology WBM Simulasi Pemboran Sumur MGTM-01 dan ALP.....	75
Tabel IV-6 Hasil Laju Penembusan WBM Formasi A.....	76
Tabel IV-7 Hasil Laju Penembusan WBM Total Formasi A	76
Tabel IV-8 Hasil Analisis <i>Clay Oriented XRD – Air Dry</i>	79
Tabel IV-9 Hasil Analisis <i>Clay Oriented XRD – Ethylene Glycol</i>	79
Tabel IV-10 Komposisi <i>Oil Base Mud (OBM)</i> Simulasi Pemboran Sumur MGTM-01	81
Tabel IV-11 Perbandingan Hasil Uji <i>Rheology</i> Simulasi Pemboran Sumur MGTM-01 dan Pengujian Laboratorium	82
Tabel IV-12 Hasil Laju Penembusan OBM Sumur MGTM-01.....	83
Tabel IV-13 Hasil Laju Penembusan OBM Total Sumur MGTM-01	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Laju Penembusan.....	91
B. Hasil Uji Laboratorium XRD	92
C. Komposisi Lumpur Untuk Simulasi Pemboran	93
D. Data Penunjang Tambahan	94
E. SOP Simulasi Pemboran dengan Menara Simulasi Pemboran Standar “VICOIL”	100