

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KARYA ILMIAH</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan .....	2
1.3 Perumusan Masalah .....	2
1.4 Metode Penelitian .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJUAN UMUM LAPANGAN</b> .....	<b>5</b>
2.1. Letak Geografis Lapangan Bunyu PT PERTAMINA EP.....	5
2.2. Tujuan pemboran .....	6
2.3 Kondisi Geologi Lapangan Bunyu PT PERTAMINA EP .....	7
2.3.1.Struktur Geologi .....	7
2.3.1.1. Formasi Tempilan .....	8
2.3.1.2. Formasi Nantupo.....	8
2.3.1.3. Formasi Meliat .....	9
2.3.1.4. Formasi Tabul .....	9
2.3.1.5. Formasi Santul .....	9
2.3.1.6. Formasi Tarakan .....	10

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

2.3.1.7. Formasi Bunyu.....	10
<b>BAB III TEORI DASAR PIPA TERJEPIT .....</b>	<b>12</b>
3.1. Lumpur Pemboran .....	12
3.1.1. Fungsi Lumpur Pemboran .....	12
3.1.2. Sifat Fisik Lumpur Pemboran.....	13
3.2. Komponen <i>Drillstring</i> .....	13
3.2.1. <i>Kelly</i> .....	14
3.2.2. <i>Drillpipe</i> .....	15
3.2.3. <i>Bottom Hole Assembly</i> .....	18
3.2.3.1. Heavy weight drillpipe .....	18
3.2.3.2. Drilling Jar .....	18
3.2.3.3. Drill Collar.....	19
3.2.3.4. Stabilizer.....	21
3.2.3.5. Reamer.....	23
3.2.3.6. Non Magnetic Drill Collar.....	23
3.2.3.7. Shock Sub .....	23
3.2.3.8. Sub.....	24
3.2.3.9. Measure While Drilling.....	24
3.2.3.10. Logging While Drilling .....	24
3.2.3.11. Down Hole Mud Motor .....	25
3.2.4. Mata Bor (Bit) .....	25
3.3. Beban yang Terjadi pada Rangkaian <i>Drillstring</i> .....	28
3.3.1. Beban Tension .....	28

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

3.3.2. Beban Torsi (Puntiran) .....	34
3.3.3. Beban Drag .....	39
3.3.3.1. Compressive Drag .....	40
3.3.3.2. Tensile Drag .....	40
3.3.4. Beban <i>Buckling</i> .....	45
3.4. Gaya pada Rangkaian Pipa Bor .....	47
3.5. Peregangan Drillpipe .....	47
3.6. Mekanika <i>Drillstring</i> .....	48
3.7. Jenis dan Faktor Penyebab Pipa Terjepit.....	48
3.7.1. Differential Pipe Sticking .....	49
3.7.2. Mechanical Sticking .....	52
3.7.3. Pipa Terjepit Karena Adanya Key Set .....	56
3.8. Aspek-Aspek Penentuan Mekanisme Jepitan.....	58
3.8.1. Aspek Lumpur Pemboran.....	58
3.8.1.1. Analisa Differential Pressure.....	58
3.8.1.2. Tekanan Rekah Formasi .....	60
3.8.1.3. Densitas Rekomendasi.....	61
3.8.1.4. Analisa Hidrolika Pengangkatan Cutting.....	62
3.8.2. Aspek Lithologi Formasi .....	68
3.8.2.1. Sloughing Lapisan Clay .....	69
3.8.2.2. Plastic Lapisan Clay .....	69
3.8.2.3. Swelling.....	69
3.8.3. Aspek Geometri Lubang Bor.....	74
3.8.4. Aspek Parameter Pemboran (WOB).....	75

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

<b>BAB IV KASUS PIPA TERJEPIT PADA SUMUR VP-171 LAPANGAN BUNYU PT PERTAMINA EP .....</b>	<b>76</b>
4.1. Data Pemboran Sumur VP-171 Lapangan Bunyu.....	
PT. PERTAMINA EP .....	78
4.1.1. Proses Pemboran dan Lumpur Yang Digunakan Pada Sumur VP-171 Bunyu.....	79
4.2. Analisa Pemboran .....	80
4.2.1. Pemboran Trayek Lubang 26'' .....	80
4.2.2. Pemboran Trayek Lubang 17 1/2'' .....	81
4.2.3. Pemboran Trayek Lubang 12.25'' .....	81
4.2.4. Pemboran Trayek Lubag 8 1/2'' .....	81
4.3. Kronologis Terjadinya Rangkaian Pipa Terjepit Sumur B-171 Bunyu Trayek 12 1/4'' .....	82
4.4. Identifikasi Jenis Penyebab Terjepitnya Pipa Pemboran pada Sumur B-171 Bunyu PT. Pertamina EP .....	83
4.4.1. Aspek lithologi.....	85
4.4.2. Aspek Geometri Lubang Bor .....	88
4.4.3. Aspek Rangkaian Pemboran .....	89
4.4.4. Aspek Parameter Pemboran.....	90
4.4.5. Aspek Lumpur Pemboran .....	91
4.4.5.1. Perhitungan Beda Tekanan Hidrostatik dan Tekanan Formasi.....	91
4.4.5.2. Perhitungan Pengangkatan Serbuk Bor (Cutting)	93
4.4.5.3. Perhitungan Tekanan Rekah Formasi .....	96
4.4.5.4. Perhitungan Densitas Lumpur Rekomendasi.....	96
4.6. Usaha-Usaha Penanggulangan Problem Pipa Terjepit .....	98

4.6.1. WOP (Work On Pipe) dan Berulang Sirkulasi .....	98
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>99</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN .....</b>	<b>103</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>106</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1. Peta Lokasi Lapangan Bunyu PT PERTAMINA EP.....	5
2.2. Penampang sumur VP – 171 .....	7
2.3. Stratigrafi Cekungan Kalimantan Timur.....	11
3.1. Contoh Suatu Rangkaian <i>Drillstring</i> .....	14
3.2. Klasifikasi Drillpipe Menurut Kode Warna API .....	17
3.3. Drill Collar .....	19
3.4. Non Magnetic Drill Collar .....	21
3.5. Stabilizer .....	21
3.6. Roller Reamers.....	23
3.7. <i>Drag Bit</i> .....	26
3.8. Roller Cone Bit .....	27
3.9. Diamond Bit.....	28
3.10. Beban Tension.....	30
3.11. Ilustrasi Differential Pipe Sticking.....	50
3.12. Pipa Terjepit Karena Adanya Undergauge Hole.....	53
3.13. Pipa Terjepit Karena Adanya Junk .....	54
3.14. Pipa Terjepit Karena Adanya Green Cement.....	55
3.15. Pipa Terjepit Karena Adanya Collapsed Casing.....	55
3.16. Pipa Terjepit Karena Adanya Key Seat .....	57
3.17. Grafik Leak off Test.....	61
3.18. Slip Velocity Pada Pemboran Vertikal, Directional dan Horizontal.....	67
4.1. Diagram alir analisa pipa terjepit sumur VP-171.....	77
4.2. Profil Sumur VP-171 Saat Terjadi Pipe Stuck.....	79
4.3. Grafik <i>Depth Vs Pressure</i> .....	97

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
III-1. Ukuran dan Berat HWDP yang Digunakan.....	15
III-2. Range Panjang Drillpipe.....	16
III-3. Yield Strees Pada Berbagai Grade Pipa.....	16
III-4. Standart API 76 Untuk Torsional Dan Tensile Strength Premiem Class.....	30
III-5. Kondisi Shale Karateristik dan Penanganan.....	70
III-6. Klasifikasi Umum Shale Berdasarkan Hasil Uji XRD dan MBT.....	73
III-7. Klasifikasi Shale Berdasarkan Problem Yang Terjadi.....	74
IV-1. Jenis Litologi Yang Ditembus Pada Sumur VP-171 .....	76
IV-2. Data Perencanaan Sumur Pemboran Pada Sumur VP-171.....	78
IV-3. Program Lumpur Pemboran Pada Sumur.....	80
IV-4. Klasifikasi Umum Shale.....	86
IV-5. Klasifikasi Shale Berdarkan Problem Yang Terjadi.....	87
IV-6. Kondisi Shale Karateristik Dan Penanganan.....	87
IV-7. Data Survey Untuk Perhitungan <i>Dog Leg Severity</i> .....	89
IV-8. Komponen Rangkaian Pipa Pemboran.....	90