

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</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>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah .....	<b>1</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>2</b>
1.3. Maksud dan Tujuan .....	<b>2</b>
1.4. Metodologi dan Flowchart .....	<b>2</b>
1.5. Hasil Yang Diharapkan .....	<b>5</b>
1.6. Sistematika Penulisan .....	<b>5</b>
<b>BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN</b> .....	<b>6</b>
2.1. Letak Geografis Lapangan “GWS”.....	<b>6</b>
2.2. Stratigrafi Lapangan “GWS” .....	<b>9</b>
2.3. Geologi Regional Lapangan “GWS” .....	<b>10</b>
2.3.1. <i>Basal Sandstone</i> .....	<b>10</b>
2.3.2. Formasi Belumai .....	<b>11</b>
2.3.3. Formasi Baong .....	<b>12</b>
2.3.4. Formasi Keutapang .....	<b>13</b>
2.3.5. Formasi Seurula .....	<b>13</b>

## DAFTAR ISI (LANJUTAN)

	<b>Halaman</b>
<b>BAB III. TEORI DASAR LUMPUR PEMBORAN DAN HIDROLIKA</b> ..	<b>15</b>
3.1. Lumpur Pemboran.....	15
3.1.1. Fungsi Lumpur Pemboran.....	15
3.1.2. Sifat Fisik Lumpur Pemboran .....	18
3.1.2.1. Densitas .....	18
3.1.2.2. Viskositas dan <i>Gel Strength</i> .....	19
3.1.2.3. <i>Filtration Loss</i> dan <i>Mud Cake</i> .....	22
3.2. Profil Tekanan Bawah Permukaan.....	23
3.2.1. Tekanan Hidrostatik .....	23
3.2.2. Tekanan Overburden.....	24
3.2.3. Tekanan Rekah Formasi.....	25
3.2.4. Tekanan Pori .....	25
3.2.4.1. Tekanan Pori Normal .....	25
3.2.4.2. Tekanan Pori Abnormal .....	26
3.2.4.2.1. Tekanan Formasi <i>Sub-normal</i> .....	26
3.2.4.2.2. Tekanan Formasi <i>Over Pressure</i> .....	26
3.3. Teori Dasar Hidrolika .....	27
3.3.1. Rheology Fluida Pemboran.....	27
3.3.1.1. Sifat Aliran Fluida.....	27
3.3.1.2. Parameter Penentuan Sifat Aliran Fluida Pemboran.....	29
3.3.1.3. Jenis Fluida Pemboran .....	31
3.4. Kapasitas Pompa Lumpur Pemboran .....	34
3.4.1. Kecepatan Alir Di Annulus Dengan Konsep <i>Minimum Annular Velocity</i> .....	35
3.4.2. Teori Navier-Stokes Transportasi <i>Cutting</i> .....	39
3.5. Kehilangan Tekanan pada Sistem Sirkulasi .....	40

## DAFTAR ISI (LANJUTAN)

	<b>Halaman</b>
3.5.1. Kehilangan Tekanan pada <i>Surface Connection</i> .....	42
3.5.2. Kehilangan Tekanan Pada <i>Drillstring</i> dan <i>Annulus</i> Untuk Fluida Bingham Plastik Aliran Turbulen .....	44
3.5.3. Kehilangan Tekanan Pada MWD.....	44
3.5.4. Kehilangan Tekanan Pada Motor.....	44
3.5.5. Kehilangan Tekanan Pada <i>Bit</i> .....	45
3.6. Hidrolika Pada Pahat.....	46
3.7. Metode Pengangkatan Serbuk Bor.....	47
3.7.1. <i>Cutting Transport Ratio</i> (Ft).....	49
3.7.2. <i>Cutting Concentration</i> (Ca).....	50
3.7.3. <i>Particle Bed Index</i> (PBI).....	50
<b>BAB IV. PERENCANAAN SIFAT FISIK DAN HIDROLIKA LUMPUR PEMBORAN TRAYEK 8 ½”</b> .....	<b>52</b>
4.1. Data Perencanaan Yang Dibutuhkan Pada Sumur “X-3” .....	52
4.1.1. Data Perencanaan <i>Mud Weight</i> .....	53
4.1.1.1. Perhitungan <i>Mud Weight</i> Perencanaan.....	55
4.1.2. Data Perencanaan PV dan YP.....	55
4.1.3. Data Sifat Fisik Lumpur Pemboran.....	56
4.1.4. Data Pompa Lumpur Pemboran.....	56
4.1.5. Data Pahat (Bit) Pemboran.....	57
4.1.6. Data Serbuk Bor ( <i>Cutting</i> ) .....	57
4.1.7. Data <i>Drillpipe</i> , dan <i>Drill Collar</i> .....	58
4.2. Perencanaan Hidrolika Lumpur Pemboran .....	58
4.2.1. Perhitungan Laju Aliran Maksimum (Q maks) Pompa	59
4.2.2. Perhitungan Laju Aliran Minimum (Qmin) Pompa .....	59
4.2.3. Perhitungan Tekanan Pompa Maksimum .....	62
4.2.4. Perhitungan Tekanan Pompa Minimum.....	62

## DAFTAR ISI (LANJUTAN)

	<b>Halaman</b>
4.2.4.1. Kehilangan Tekanan Pada <i>Surface Connection</i>	63
4.2.4.2. Kehilangan Tekanan Pada <i>Drill Pipe</i> .....	63
4.2.4.3. Kehilangan Tekanan Pada <i>Drillcollar</i> .....	64
4.2.4.4. Kehilangan Tekanan Pada Annulus <i>DrillCollar</i>	65
4.2.4.5. Kehilangan Tekanan Pada Annulus <i>Drillpipe</i> .	66
4.2.4.6. Kehilangan Tekanan Pada Casing <i>Drillpipe</i> ...	67
4.2.4.7. Kehilangan Tekanan Pada MWD.....	69
4.2.4.8. Kehilangan Tekanan Pada <i>Motor</i> .....	69
4.3. Perhitungan Perencanaan Hidrolika Pahat .....	70
4.3.1. Perhitungan Kehilangan Tekanan Pada Pahat.....	70
4.3.2. Perhitungan Vn (Kecepatan <i>Nozzle</i> ) .....	71
4.3.3. Perhitungan TFA (Total Flow Area).....	71
4.3.4. Perhitungan Ukuran <i>Nozzle</i> Pada <i>Bit</i> .....	71
4.3.5. Menghitung Daya Yang Digunakan Pada Pahat.....	72
4.3.6. Menghitung Besarnya HPs.....	72
4.3.7. Menghitung HPb/HPs .....	72
4.3.8. Menghitung Besarnya HIS .....	72
4.4. Perhitungan Perencanaan Pengangkatan Serbuk Bor .....	73
4.4.1. Rasio Transport Serbuk Bor.....	74
4.4.2. Konsentrasi Serbuk Bor .....	75
4.4.3. <i>Particle Bed Index</i> .....	75
<b>BAB V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>77</b>
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>80</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>82</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1.1. Diagram Alir .....	4
2.1. Peta Lokasi Wampu Sumur “X-3”.....	6
2.2. Peta Lokasi Prospek Wampu Sumur “X-3” .....	7
2.3. Elemen Tektonik Cekungan Sumatera Utara dan Lokasi Wampu .....	8
2.4. Pola Struktur Cekungan Sumatera Utara .....	8
2.5. Stratigrafi Cekungan Sumatera Utara .....	10
3.1. Model Rheology Fluida Pemboran .....	20
3.2. Plot Koordinat Rectangular dari Viskositas Vs <i>Shear Rate</i> .....	20
3.3. Grafik Mud Weight Vs PV dan YP .....	22
3.4. Aliran Laminar .....	28
3.5. Aliran Turbulen .....	28
3.6. Bingham Model .....	32
3.7. Power Law Model .....	33
3.8. Pengangkatan Partikel Oleh Fluida .....	36
3.9. Pola Aliran Dalam Sumur Pemboran .....	39
3.10. Aliran Lumpur Pemboran .....	40
3.11. Kehilangan Tekanan Pada Sistem Pemboran.....	41
4.1. <i>Safe Mud Window Design</i> Sumur “X-3” .....	54
4.2. Rencana Trajectory Sumur “X-3” .....	58
4.3. Rencana Pressure Loss Perencanaan Trayek 8 ½”.....	69
4.4. Program Lumpur Pemboran Sumur “X-3” .....	76

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
II-1. Formasi Dan Kedalaman Yang Akan Ditembus .....	9
II-2. Perkiraan Lapisan Prospek .....	9
III-1. Nilai Konstanta E Untuk Tiap Peralatan Permukaan.....	43
III-2. Ekuivalensi Panjang Pada Peralatan Permukaan.....	43
IV-1. Data Tekanan Pori Sumur "X-2" .....	53
IV-2. Data Perencanaan PV dan YP .....	56
IV-3. Sifat Fisik Perencanaan Lumpur Sumur "X-3" .....	56
IV-4. Data Serbuk Bor ( <i>Cutting</i> ).....	57
IV-5. Hasil Perhitungan Perencanaan <i>Minimum Annular Velocity</i> di Sumur "X-3" Pada Trayek 8 ½" .....	61
IV-6. Hasil Perhitungan Perencanaan Kecepatan Aliran dan Kecepatan Kritis Lumpur Pada Trayek 8 ½" .....	68
IV-7. Perhitungan Perencanaan Kehilangan Tekanan Sumur "X-3" Lapangan "GWS" Pada Trayek 8 ½" .....	70
IV-8. Hasil Perhitungan Perencanaan Hidrolika Pahat Pada Trayek 8 ½" .....	73
IV-9. Hasil Perhitungan Perencanaan Pengangkatan <i>Cutting</i> Pada Sumur "X-3" Pada Trayek 8 ½" .....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A. Data Pemboran Dan Sifat Fisik Lumpur Aktual Dan Perencanaan Pada Sumur "X-3" .....	85
Lampiran B. Petunjuk Penggunaan Drillwork Software Dan Hasil Aktual Dan Perencanaan Mud Weight Desain.....	88
Lampiran C. Spesifikasi API Water Base Mud .....	94
Lampiran D. Data Drillstring Sumur "X-2" .....	96
Lampiran E. Tabel Pressure Loss MWD .....	98
Lampiran F. Ukuran Nozzle Dan Kehilangan Tekanan Pada Motor Type 8 ½" .....	100
Lampiran G. Profil Sumur "X-3" .....	104