

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                            | i              |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                       | ii             |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                           | iii            |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....         | v              |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                | vi             |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                               | vii            |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                            | xiii           |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                             | xvi            |
| <br>  |                |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....                       | 1              |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....                      | 1              |
| 1.2. Maksud dan Tujuan .....                          | 1              |
| 1.3. Perumusan Masalah.....                           | 2              |
| 1.3. Batasan Masalah.....                             | 2              |
| 1.4. Metodologi .....                                 | 2              |
| 1.3. Hasil Penelitian .....                           | 5              |
| 1.5. Sistematika Penulisan.....                       | 6              |
| <b>BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN RME</b> .....       | 7              |
| 2.1. Letak Geografis Lapangan RME.....                | 7              |
| 2.2. Kondisi Geologi Lapangan RME .....               | 8              |
| 2.3. Kondisi Geokimia Lapangan RME .....              | 11             |
| 2.4. Geofisika Lapangan RME .....                     | 12             |
| 2.5. Karakteristik Reservoir.....                     | 13             |
| <b>BAB III. TEORI DASAR PIPA TERJEPIT DAN AERATED</b> |                |
| <b>DRILLING</b> .....                                 | 14             |
| 3.1. Lumpur Pemboran .....                            | 14             |

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

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 3.1.1. Fungsi Lumpur Pemboran .....       | 14             |
| 3.1.2. Sifat Fisik Lumpur Pemboran .....  | 15             |
| 3.1.3. Lumpur Pemboran Panasbumi .....    | 15             |
| 3.1.3.1. Viskositas .....                 | 15             |
| 3.1.3.2. Gel Strength.....                | 17             |
| 3.1.3.3. Filtration Loss.....             | 17             |
| 3.1.4. Hilang Lumpur .....                | 18             |
| 3.2. Geologi Daerah Panas Bumi.....       | 18             |
| 3.2.1. Alterasi Mineral Hidrotermal ..... | 19             |
| 3.2.1.1. Sloughing Lapisan Clay.....      | 19             |
| 3.2.1.2. Plastic Lapisan Clay .....       | 20             |
| 3.2.1.3. Swelling.....                    | 20             |
| 3.3. Komponen <i>Drillstring</i> .....    | 21             |
| 3.3.1. Kelly .....                        | 22             |
| 3.3.2. <i>Drillpipe</i> .....             | 22             |
| 3.3.3. <i>Bottom Hole Asembly</i> .....   | 26             |
| 3.3.3.1. Heavy Weight Drillpipe .....     | 27             |
| 3.3.3.2. Drilling Jar.....                | 27             |
| 3.3.3.3. Drill Collar.....                | 27             |
| 3.3.3.4. Stabilizer.....                  | 30             |
| 3.3.3.5. Reamer.....                      | 31             |
| 3.3.3.6. Non Magnetic Drill Collar.....   | 32             |
| 3.3.3.7. Shock Sub.....                   | 32             |
| 3.3.3.8. Sub.....                         | 33             |
| 3.3.3.9. Measure While Drilling.....      | 34             |
| 3.3.3.10. Logging While Drilling .....    | 34             |

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

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 3.3.3.11. Down Hole Mud Motor .....                             | 34             |
| 3.3.3.12. Peralatan Pembelok Lubang .....                       | 35             |
| 3.3.3.12.1. <i>Jet Bit</i> .....                                | 36             |
| 3.3.3.12.2. <i>Whipstock</i> .....                              | 37             |
| 3.3.3.12.3. Positive Displacement Motors (PDM) .....            | 39             |
| 3.3.3.12.4. Rotary Streeable System (RSS).....                  | 42             |
| 3.3.4. Mata Bor (Bit) .....                                     | 43             |
| 3.5. Beban yang Terjadi pada Rangkaian <i>Drillstring</i> ..... | 46             |
| 3.5.1. Beban Tension .....                                      | 46             |
| 3.5.2. Beban Torsi (Puntiran) .....                             | 52             |
| 3.5.3. Beban Drag .....   | 56             |
| 3.5.3.1. Compressive Drag .....                                 | 58             |
| 3.5.3.2. Tensile Drag .....                                     | 58             |
| 3.5.4. Beban <i>Buckling</i> .....                              | 63             |
| 3.6. Gaya pada Rangkaian Pipa Bor .....                         | 67             |
| 3.6.1. Shock Loading .....                                      | 67             |
| 3.6.2. Collapse .....   | 67             |
| 3.7. Peregangan Drillpipe .....                                 | 68             |
| 3.8. Mekanika <i>Drillstring</i> .....                          | 69             |
| 3.9. Jenis dan Faktor Penyebab Pipa Terjepit.....               | 70             |
| 3.9.1. Differential Pipe Sticking .....                         | 71             |
| 3.9.2. Mechanical Sticking .....                                | 75             |
| 3.9.3. Pipa Terjepit Karena Adanya Key Seat.....                | 79             |
| 3.10. Aspek-Aspek Penentuan Mekanisme Jepitan.....              | 81             |
| 3.10.1. Aspek Lumpur Pemboran.....                              | 81             |
| 3.10.1.1. Analisa Differential Pressure.....                    | 81             |

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

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 3.10.1.2. Analisa Hidrolika Pengangkatan Cutting pada<br>Pemboran Aerated..... | 83             |
| 3.10.1.2.1. Keuntungan Aerated Drilling .....                                  | 84             |
| 3.10.1.2.2. Teknik Aerated Drilling.....                                       | 85             |
| 3.10.1.2.3. Teknik Injeksi <i>Aerated Drilling</i> .....                       | 85             |
| 3.10.1.2.4. Peralatan untuk Aerated Drilling.....                              | 88             |
| 3.10.1.2.5. Perhitungan Penerapan Aerated Drilling.....                        | 95             |
| 3.10.2.1. Uji MBT .....  | 106            |
| 3.10.2.2. Diagnosa Pengaruh Lumpur Pemboran terhadap Shale ...                 | 113            |
| 3.10.2.3. Defraksi Sinar-X dan Methylene Blue Test .....                       | 114            |
| 3.10.2.4. Peralatan Uji MBT .....  | 116            |
| 3.10.2.5. Prosedur Uji MBT .....   | 116            |
| 3.10.2.6. Uji X-Ray Defraction (XRD) .....                                     | 118            |
| 3.10.3. Aspek Geometri Lubang Bor.....   | 122            |
| 3.10.4. Apek Rangkaian Pipa Bor .....  | 123            |
| 3.10.5. Aspek Parameter Pemboran (Weight on Bit/WOB).....                      | 124            |
| 3.11. Metode Pembebasan Pipa Terjepit .....                                    | 125            |
| 3.11.1. Metode Surgiing .....  | 126            |
| 3.11.2. Spotting Fluids.....   | 128            |
| 3.11.3. Penentuan Titik Jepit .....  | 130            |
| 3.12. Metode-Metode Pelepasan Pipa Terjepit dan Alat-Alat Pancing ..           | 134            |
| 3.12.1. Metode-Metode Pelepasan Pipa Terjepit.....                             | 134            |
| 3.12.2. Alat-Alat Pemancing (Fishing Tools).....                               | 138            |
| <b>BAB IV. EVALUASI TERJADINYA PROBLEM DAN</b>                                 |                |
| <b>PENANGGULANGAN PIPA TERJEPIT .....</b>                                      | <b>146</b>     |
| 4.1. Pengumpulan Data .....  | 148            |

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

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 4.1.1. Profil Lintasan Sumur RME-X1 .....   | 148            |
| 4.1.2. Konstruksi Sumur RME-X1 .....  | 150            |
| 4.1.3. Data Batuan Pada Sumur RME-X1 .....  | 152            |
| 4.1.4. Data Rangkaian Pipa Bor Sumur Explorasi RME-X1.....  | 152            |
| 4.1.5. Data Batuan Pada Sumur RME-X1 .....  | 154            |
| 4.1.6. Desain Lumpur Pemboran Sumur Explorasi RME-X1 .....  | 155            |
| 4.2. Kronologis Terjadinya rangkaian Pipa Terjepit Pada Proses Pemboran<br>Sumur RME-X1 Pada Trayek 9 7/8 ” ..... | 156            |
| 4.3. Analisa Penyebab Terjadinya Pipa Terjepit Pada Proses Pemboran<br>Sumur RME-X1.....                          | 160            |
| 4.3.1. Aspek Lithologi Formasi .....  | 161            |
| 4.3.2. Aspek Geometri Lubang Bor.....   | 163            |
| 4.3.3. Aspek Rangkaian Pipa Bor.....  | 165            |
| 4.3.4. Aspek Parameter Pemboran .....   | 165            |
| 4.3.4.1. <i>Weight On Bit</i> (WOB) .....   | 165            |
| 4.3.4.2. <i>Rate Of Penetration</i> (ROP) .....   | 167            |
| 4.3.5. Aspek Lumpur Pemboran.....   | 170            |
| 4.4. Evaluasi Penanganan Problem Pipa Terjepit Sumur Eksplorasi RME-X1<br>Trayek 9-7/8” .....                     | 174            |
| 4.4.1. Penentuan Letak Titik Jepit .....  | 174            |
| 4.4.2. Sirkulasi Dan Regang Lepas.....  | 174            |
| 4.4.3. Perendaman ( <i>Spotting Fluids</i> ) .....  | 175            |
| 4.4.4. <i>Mechanical Back Off</i> .....   | 176            |

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

|                                 | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------|----------------|
| <b>BAB V. PEMBAHASAN</b> .....  | 184            |
| <b>BAB VI. KESIMPULAN</b> ..... | 192            |
| <b>BAB VII. SARAN</b> .....     | 195            |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....     | 196            |
| <b>LAMPIRAN</b> .....           | 198            |