

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                                  | i              |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                             | ii             |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....               | iii            |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....                            | iv             |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                 | v              |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                      | vi             |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                     | vii            |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                  | xi             |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                   | xiii           |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                              | 1              |
| 1.1. Latar Belakang .....                                   | 1              |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                                  | 2              |
| 1.3. Maksud dan Tujuan .....                                | 2              |
| 1.4. Metodologi .....                                       | 3              |
| 1.5. Sistematika Penulisan .....                            | 4              |
| <b>BAB II TINJAUAN UMUM LAPANGAN</b> .....                  | 6              |
| 2.1. Letak Geografis Lapangan “WNG” .....                   | 6              |
| 2.2. Sejarah Pembentukan Cekungan Jawa Barat Utara.....     | 7              |
| 2.3. Stratigrafi Cekungan Jawa Barat Utara .....            | 10             |
| <b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                       | 14             |
| 3.1. Lumpur Pemboran.....                                   | 14             |
| 3.1.1. Fungsi Lumpur Pemboran.....                          | 14             |
| 3.1.1.1. Mengangkat Serbuk Bor ke Permukaan.....            | 15             |
| 3.1.1.2. Mendinginkan Serta Melumasi Pahat dan Drill String | 15             |
| 3.1.1.3. Mengontrol Tekanan Formasi .....                   | 16             |

## DAFTAR ISI

### (Lanjutan)

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 3.1.1.4. Membersihkan Dasar Lubang Bor .....   | 16             |
| 3.1.1.5. Memberi Dinding Lubang Bor dengan Mud Cake .....  | 16             |
| 3.1.1.6. Menyangga Sebagian Berat Pipa Bor dan Casing.....   | 17             |
| 3.1.1.7. Menahan Cutting dan Material - Material Pemberat<br>Pada Suspensi Bila Sirkulasi Lumpur Dihentikan<br>Sementara ..... | 17             |
| 3.1.1.8. Melindungi Formasi Produktif.....   | 17             |
| 3.1.1.9. Mendapatkan Informasi Lubang Bor Serta Media<br>Evaluasi Logging.....   | 17             |
| 3.1.2. Komposisi Dasar Lumpur Pemboran .....   | 18             |
| 3.1.2.1. Fasa Cair .....   | 18             |
| 3.1.2.2. Fasa Padat ( <i>Solid</i> ).....  | 19             |
| 3.1.2.3. Aditif .....  | 20             |
| 3.1.3. Sifat – Sifat Lumpur Pemboran.....  | 25             |
| 3.1.3.1. <i>Density</i> .....  | 25             |
| 3.1.3.2. Rheology Lumpur Pemboran .....  | 27             |
| 3.1.3.3. Filtration Loss .....   | 35             |
| 3.1.3.4. pH.....   | 39             |
| 3.1.4. Jenis-jenis Lumpur Pemboran.....  | 39             |
| 3.1.4.1. <i>Water Base Mud</i> .....   | 39             |
| 3.1.4.2. <i>Oil in Water Emulsion Mud</i> .....  | 45             |
| 3.1.4.3. <i>Oil Base dan Oil Base Emulsion Mud</i> .....   | 46             |
| 3.1.4.4. <i>Gaseous Drilling Mud</i> .....   | 48             |
| 3.1.5. Komponen <i>Oil Base Mud</i> .....  | 49             |

**DAFTAR ISI**  
**(Lanjutan)**

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 3.1.6. Cara Pembuatan <i>Oil Base Mud</i> .....               | 52             |
| 3.1.7. Fungsi <i>Oil Base Mud</i> .....                       | 53             |
| 3.1.8. Sifat - Sifat <i>Oil Base Mud</i> .....                | 53             |
| 3.1.9. Keuntungan dan Kelemahan <i>Oil Base Mud</i> .....     | 55             |
| 3.2. Batuan <i>Shale</i> .....                                | 56             |
| 3.2.1. Struktur Mineral <i>Clay</i> .....                     | 56             |
| 3.2.2. Klasifikasi Mineral <i>Clay</i> .....                  | 57             |
| 3.2.3. Jenis – Jenis <i>Shale</i> .....                       | 61             |
| 3.2.3.1. <i>Pressure Shale</i> .....                          | 62             |
| 3.2.3.2. <i>Swelling Shale</i> .....                          | 63             |
| 3.2.3.3. <i>Stressed Shale</i> .....                          | 63             |
| 3.2.4. Penyebab Terjadinya <i>Problem Swelling</i> .....      | 64             |
| 3.2.5. Mekanisme Hidrasi <i>Clay</i> .....                    | 64             |
| 3.2.6. Kekuatan Hidrasi <i>Shale</i> .....                    | 66             |
| 3.2.7. <i>Problem Shale</i> .....                             | 66             |
| 3.2.7.1. <i>Swelling</i> .....                                | 67             |
| 3.3. Pengujian <i>Sample Cutting</i> .....                    | 68             |
| 3.3.1. <i>Methylene Blue Test</i> (MBT).....                  | 68             |
| 3.3.1.1. Peralatan dan Bahan <i>Methylene Blue Test</i> ..... | 69             |
| 3.3.1.2. Prosedur Pengujian <i>Methylene Blue Test</i> .....  | 69             |
| 3.3.2. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....                    | 70             |
| 3.3.2.1. Prinsip Kerja <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....    | 71             |
| 3.3.2.2. Peralatan Uji <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....    | 73             |
| 3.3.2.3. Prosedur Uji <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....     | 73             |
| 3.4. Pengujian Lumpur Desain .....                            | 75             |

## DAFTAR ISI

(Lanjutan)

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 3.4.1. Komposisi Lumpur Desain .....                                  | 76             |
| 3.4.2. Target Sifat Fisik Lumpur Desain .....                         | 79             |
| 3.4.3. Prosedur Pengujian dan Peralatan yang Digunakan .....          | 79             |
| 3.5. Pengujian <i>Swelling</i> .....                                  | 86             |
| 3.5.1. Prosedur Pengujian <i>Swelling</i> dengan Alat Geonor As ..... | 87             |
| 3.6. Penggunaan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCOIL) sebagai OBM .....   | 88             |
| 3.6.1. Metode Pengolahan <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCOIL) .....      | 89             |
| 3.6.2. Pembuatan VCOIL secara Tradisional .....                       | 91             |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN LABORATORIUM</b> .....                     | <b>94</b>      |
| 4.1. Persiapan Material yang Digunakan .....                          | 94             |
| 4.2. Analisa Sampel <i>Cutting</i> .....                              | 95             |
| 4.2.1. Analisa <i>Methylene Blue Test</i> (MBT) .....                 | 96             |
| 4.2.2. Analisa Uji <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) .....               | 99             |
| 4.2.2.1. Hasil Analisa <i>Bulk XRD</i> .....                          | 99             |
| 4.2.2.2. Hasil Analisa <i>Clay Oriented XRD</i> .....                 | 103            |
| 4.3. Hasil Pengujian Rheologi Lumpur Desain .....                     | 108            |
| 4.4. Hasil Pengujian <i>Swelling</i> .....                            | 111            |
| <b>BAB V PEMBAHASAN</b> .....   | <b>113</b>     |
| 5.1. Persiapan Material <i>Cutting</i> .....                          | 114            |
| 5.2. Analisa <i>Cutting</i> .....                                     | 114            |
| 5.3. Analisa Laboratorium Lumpur Desain .....                         | 115            |
| 5.4. Analisa Uji <i>Swelling</i> .....                                | 116            |
| <b>BAB VI KESIMPULAN</b> .....  | <b>118</b>     |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....   | <b>120</b>     |
| <b>LAMPIRAN</b>   |                |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| 1.1. Diagram Alir Penelitian .....  | 5       |
| 2.1. Peta Lokasi Cekungan Jawa Barat Utara.....                               | 6       |
| 2.2. Tektonik Regional Indonesia bagian Barat.....                            | 9       |
| 2.3. Penampang Regional Barat-Timur Cekungan Jawa Barat Utara .....           | 10      |
| 2.4. Peta Kontur Batuan Dasar Cekungan Jawa Barat Utara.....                  | 11      |
| 2.5. Stratigrafi Cekungan Jawa Barat Utara .....                              | 13      |
| 3.1. Flokulasi .....  | 29      |
| 3.2. Diagram Non Newtonian dan Newtonian.....                                 | 31      |
| 3.3. Diagram <i>Shear Stress vs Shear Rate</i> Fluida Newtonian .....         | 32      |
| 3.4. Diagram <i>Shear Stress vs Shear Rate</i> Fluida Non-Newtonian .....     | 32      |
| 3.5. Struktur dari <i>Smectite</i> .....                                      | 58      |
| 3.6. Struktur dari <i>Illite</i> .....  | 59      |
| 3.7. Struktur dari <i>Kaolinite</i> .....                                     | 60      |
| 3.8. Struktur dari Klorit .....   | 61      |
| 3.9. Skema Kerja <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i> .....                         | 71      |
| 3.10. Skema Alat <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i> .....                         | 73      |
| 3.11. Tabung Reaksi Berisi Sampel <i>Clay</i> .....                           | 75      |
| 3.12. Gelas Preparat ( <i>Sliding Glass</i> ) Berisi Sampel <i>Clay</i> ..... | 75      |
| 3.13. Gelas Ukur 100ml.....   | 80      |
| 3.14. Gelas <i>Beaker</i> .....   | 80      |
| 3.15. Timbangan Digital .....   | 81      |
| 3.16. <i>Mud Mixer</i> dan <i>Cup</i> .....                                   | 82      |
| 3.17. <i>Mud Balance</i> .....  | 83      |
| 3.18. <i>Viscometer Fann VG</i> .....   | 84      |
| 3.19. <i>Filter Press</i> .....   | 85      |
| 3.20. pH Meter.....   | 86      |
| 3.21. Alat Geonor As .....  | 83      |

## DAFTAR GAMBAR

(Lanjutan)

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 3.22. Mixer Santan yang Sudah Dibuat .....   | 93             |
| 3.23. VCOIL Setelah Didiamkan 12 jam .....   | 93             |
| 4.1. Sampel VICOIL BOPANPROG .....   | 94             |
| 4.2. Sampel <i>Crude oil</i> Blora .....   | 95             |
| 4.3. Sampel <i>Cutting</i> Sumur “AW” .....  | 95             |
| 4.4. Hasil <i>Methylene Blue Test</i> Sampel <i>Cutting</i> 595 - 600m.....  | 96             |
| 4.5. Hasil <i>Methylene Blue Test</i> Sampel <i>Cutting</i> 685 - 690m.....  | 97             |
| 4.6. Hasil <i>Methylene Blue Test</i> Sampel <i>Cutting</i> 805 - 810m.....  | 98             |
| 4.7. Hasil Analisa <i>Bulk Mineral</i> XRD Sampel 595 – 600 m.....   | 100            |
| 4.8. Hasil Analisa <i>Bulk Mineral</i> XRD Sampel 685 – 690 m.....   | 101            |
| 4.9. Hasil Analisa <i>Bulk Mineral</i> XRD Sampel 805 – 810 m.....   | 102            |
| 4.10. Hasil Analisa <i>Clay Oriented</i> XRD Kedalaman 595-600m <i>Air Dry</i> dan<br>Solvasi <i>Ethylene Glycol</i> ..... | 104            |
| 4.11. Hasil Analisa <i>Clay Oriented</i> XRD Kedalaman 685-690m <i>Air Dry</i> dan<br>Solvasi <i>Ethylene Glycol</i> ..... | 106            |
| 4.12. Hasil Analisa <i>Clay Oriented</i> XRD Kedalaman 805-810m <i>Air Dry</i> dan<br>Solvasi <i>Ethylene Glycol</i> ..... | 102            |
| 4.13. Hasil Uji <i>Swelling</i> Sampel <i>Cutting</i> dengan Air dan OBM <i>Crude oil</i> Blora<br>.....                   | 112            |
| 4.14. Hasil Uji <i>Swelling</i> Sampel <i>Cutting</i> dengan Air dan OBM VICOIL<br>BOPANPROG .....                         | 112            |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>   | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| III-1. Material – Material Pemberat .....  | 24             |
| III-2. Additive Lumpur Pemboran .....  | 25             |
| III-3. Komponen Non Reaktif dan Kontaminan dari Formasi .....  | 26             |
| III-4. Bahan Dasar dan Perlengkapan .....  | 48             |
| III-5. Klasifikasi <i>Shale</i> Berdasarkan Uji MBT .....  | 62             |
| III-6. Diameter Kation - Kation .....  | 65             |
| III-7. Kondisi, Karakteristik dan Perbaikan <i>Problem Shale</i> .....   | 67             |
| III-8. CEC Mineral <i>Clay</i> .....   | 68             |
| III-9. Komposisi Lumpur Desain OBM#1, OBM#2, OBM#3 .....   | 78             |
| III-10. Komposisi Lumpur Desain OBM#4, OBM#5, OBM#6 .....  | 78             |
| III-11. Target Sifat Fisik Lumpur <i>Oil Base Mud</i> .....  | 79             |
| IV-1. Hasil Uji Laboratorium Untuk <i>Methylene Blue Test</i> pada <i>Cutting</i> Sumur<br>AW .....                              | 99             |
| IV-2. Persentase Mineral Hasil Analisa <i>Bulk Mineral XRD</i> Sumur AW .....  | 102            |
| IV-3. Hasil Persentase Analisa Mineral <i>Clay Oriented XRD</i> Sumur AW .....   | 107            |
| IV-4. Hasil Pengujian Lumpur Desain OBM#1, OBM#2, OBM#3, OBM#4,<br>OBM#5, dan OBM#6 .....  | 108            |
| IV-5. Hasil Pengujian Lumpur Desain OBM#1, OBM#2, OBM#3, OBM#4,<br>OBM#5, dan OBM#6 Setelah Dicampur Dengan <i>Cutting</i> ..... | 110            |