

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> -----  | <b>i</b>       |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> -----                                | <b>ii</b>      |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> -----   | <b>iii</b>     |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> -----  | <b>iv</b>      |
| <b>KATA PENGANTAR</b> -----   | <b>v</b>       |
| <b>RINGKASAN</b> -----  | <b>vi</b>      |
| <b>DAFTAR ISI</b> -----   | <b>vii</b>     |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> -----  | <b>x</b>       |
| <b>DAFTAR TABEL</b> -----   | <b>xi</b>      |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b> -----   | <b>1</b>       |
| <b>BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN</b> -----                                     | <b>4</b>       |
| 2.1. PT. Pertamina EP Asset 2 -----   | 4              |
| 2.2. Tinjauan Geografi Lapangan “Y” -----                                       | 5              |
| 2.3. Tinjauan Geologi Lapangan “Y” -----  | 6              |
| 2.3.1. Stratigrafi Umum Lapangan “Y” -----                                      | 7              |
| 2.4. Geofisika dan Geologi Struktur Lapangan “Y” -----                          | 10             |
| <b>BAB III. TEORI DASAR KERUSAKAN FORMASI DAN <i>MATRIX ACIDIZING</i></b> ..... | <b>11</b>      |
| 3.1. Kerusakan Formasi .....  | 11             |
| 3.1.1. Sebab Terjadinya Kerusakan Formasi .....                                 | 11             |
| 3.1.1.1. Kerusakan Sebelum Tahap Produksi .....                                 | 12             |
| 3.1.1.2. Kerusakan Selama Tahap Produksi .....                                  | 14             |
| 3.1.2. Identifikasi Kerusakan Formasi .....                                     | 17             |
| 3.1.2.1. <i>Pressure Test</i> .....   | 19             |
| 3.1.2.1.1. <i>Pressure Build Up (PBU)</i> .....                                 | 19             |
| 3.1.3. <i>Acidizing</i> .....   | 23             |
| 3.1.3.1. Pengertian <i>Acidizing</i> .....                                      | 23             |
| 3.1.3.2. Alasan dan Tujuan di lakukan <i>Acidizing</i> .....                    | 23             |
| 3.1.3.3. Klasifikasi Metode <i>Acidizing</i> .....                              | 24             |
| 3.2. Teori Dasar <i>Acidizing</i> .....   | 24             |
| 3.2.1. Matriks <i>Acidizing</i> .....   | 24             |
| 3.2.2. Acid Fracturing .....  | 26             |
| 3.2.3. Acid Washing .....   | 28             |
| 3.2.4. Jenis Asam yang Sering Digunakan Menurut Schechter .....                 | 28             |
| 3.2.4.1. <i>Mineral Acid</i> .....  | 28             |
| 3.2.4.2. <i>Organic Acid</i> .....  | 30             |
| 3.2.4.3. <i>Powdered Acid</i> .....   | 31             |
| 3.2.4.4. <i>Mixed Acid</i> .....  | 32             |
| 3.2.4.5. <i>Retarded Acid</i> .....   | 32             |

**DAFTAR ISI  
(LANJUTAN)**

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 3.2.5. Faktor-Faktor yang Dipertimbangkan Dalam Pemilihan Asam .....                     | 33             |
| 3.2.5.1. Reaksi Asam dengan Batuan .....   | 33             |
| 3.2.5.2. Keseimbangan Reaksi Asam Dengan Batuan .....                                    | 33             |
| 3.2.5.3. Laju Reaksi Asam .....  | 34             |
| 3.2.5.4. Penyebaran Asam Didalam Media Berpori ..  | 35             |
| 3.2.6. <i>Additive</i> yang di tambahkan kedalam Asam .....                              | 35             |
| 3.2.6.1. <i>Surfactant</i> .....   | 36             |
| 3.2.6.2. <i>Corrosion Inhibitor</i> .....  | 37             |
| 3.2.6.3. <i>Iron Control</i> .....   | 37             |
| 3.2.6.4. <i>Aromatic Solvent</i> .....   | 37             |
| 3.2.6.5. <i>Alcohol</i> .....  | 37             |
| 3.2.6.6. <i>Clay Stabilizer</i> .....  | 38             |
| 3.2.6.7. <i>Mutual Solvent</i> .....   | 38             |
| 3.2.6.8. <i>Diverting Agent</i> .....  | 38             |
| 3.2.6.9. <i>Nitrogen</i> .....   | 39             |
| 3.2.7. Pemilihan Metode dan Perencanaan <i>Acidizing</i> .....                           | 39             |
| 3.2.7.1. Analisa Lapisan Yang Mengalami Damage ...                                       | 39             |
| 3.2.8. Perencanaan <i>Acidizing</i> .....  | 42             |
| 3.2.8.1. Pemilihan Jenis Asam dan <i>Additive</i> Menurut M.C.Leod dan R.L. Thomas ..... | 42             |
| 3.2.8.2. Penentuan Gradien Rekah Formasi.....  | 45             |
| 3.2.8.3. Penentuan Tekanan Rekah Formasi .....   | 50             |
| 3.2.8.4. Penentuan Tekanan Maksimum Injeksi Asam .....                                   | 50             |
| 3.2.8.5. Penentuan Laju Injeksi Asam Maksimum ...  | 51             |
| 3.2.8.6. Penentuan Volume Injeksi Asam .....   | 52             |
| 3.2.8.7. Teknik Penempatan Asam .....  | 55             |
| 3.2.8.9. Prosedur Treatment Formasi Karbonat .....                                       | 56             |
| 3.2.8.10. Beberapa Parameter Lain yang Bisa Dihitung.....                                | 57             |
| 3.2.8.10. Perkiraan Faktor Skin Setelah Pengasaman.....                                  | 58             |
| 3.2.9. Evaluasi Keberhasilan <i>Acidizing</i> .....                                      | 62             |
| <b>BAB IV. PERENCANAAN DAN EVALUASI ACIDIZING.....</b>                                   | <b>68</b>      |
| 4.1. Data Yang Diperlukan Untuk Pemilihan Acidizing .....                                | 68             |
| 4.1.1. Analisa Logging .....   | 68             |

**DAFTAR ISI  
(LANJUTAN)**

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 4.1.2. Analisa Tekanan Pressure Build Up (PBU) .....   | 69             |
| 4.1.3. Well History .....                              | 70             |
| 4.1.4. Profil Produksi dan Tekanan.....                | 70             |
| 4.1.4.1. Water Cut .....                               | 70             |
| 4.1.4.2. Analisa Produktivitas .....                   | 70             |
| 4.2. Operasi Matrix Acidizing Sumur X-40 .....         | 71             |
| 4.2.1. Preparasi Data .....                            | 71             |
| 4.2.2. Tahapan Pekerjaan dan Perhitungan .....         | 71             |
| 4.2.2.1. Tahap Pelaksanaan Pengasaman Matriks ....     | 72             |
| 4.2.2.2. Design dan Perhitungan Matrix Acidizing ..    | 73             |
| 4.2.3. Evaluasi Hasil Pelaksanaan Pengasaman.....      | 81             |
| 4.2.3.1. Evaluasi Berdasarkan Laju<br>Produksi .....   | 81             |
| 4.2.3.2. Evaluasi Berdasarkan PI dan IPR ...           | 81             |
| 4.2.3.3. Evaluasi Berdasarkan Analisa Skin             | 82             |
| 4.2.3.4. Evaluasi Berdasarkan Flow<br>Efficiency ..... | 82             |
| <b>BAB V. PEMBAHASAN .....</b>                         | <b>84</b>      |
| <b>BAB VI. KESIMPULAN .....</b>                        | <b>90</b>      |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                            | <b>92</b>      |
| <b>LAMPIRAN</b>  |                |

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 2.1. Peta Situasi Migas Sumatera Selatan .....   | 4              |
| Gambar 2.2. Letak Lapangan “Y” .....  | 5              |
| Gambar 2.3. Letak Sumur “X-40” .....  | 6              |
| Gambar 2.4. Stratigrafi Lapangan “Y”.....   | 9              |
| Gambar 3.1. Gambar Skin pada Formasi.....   | 18             |
| Gambar 3.2. Grafik Pressure Build Up Test.....  | 21             |
| Gambar 3.3. Skema Sumur Yang Mengalami Kerusakan Pada <i>Reservoir</i><br>Terbatas .....                  | 26             |
| Gambar 3.4. Penurunan Produktivitas Formasi Akibat Kerusakan Forma:                                       | 26             |
| Gambar 3.5. Pola Aliran Saat Rekahan .....  | 27             |
| Gambar 3.6. Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Reaksi HCl-CaCO <sub>3</sub> ..                             | 34             |
| Gambar 3.7. Pengaruh Konsentrasi terhadap Laju Reaksi HCl-CaCO <sub>3</sub> ...                           | 35             |
| Gambar 3.8. Simbol-Simbol Yang Digunakan Pada Interpretasi Log .....                                      | 41             |
| Gambar 3.9. Hasil <i>Leak-Off Test</i> dari Suatu Data .....  | 46             |
| Gambar 3.10. Gradien Tekanan Rekah Maksimum dan Minimum Secara<br>Grafis, Metode Hubbert dan Willis ..... | 48             |
| Gambar 3.11. Gradien Hidrostatik Asam HCl .....   | 51             |
| Gambar 3.12. Penentuan Viskositas Asam .....  | 52             |
| Gambar 3.13. Jauh Jarak Permeabilitas pada Temperatur 100 °F .....  | 53             |
| Gambar 3.14. Jauh Jarak Permeabilitas pada Temperatur 150 °F .....  | 54             |
| Gambar 3.15. Jauh Jarak Permeabilitas pada Temperatur 200 °F .....  | 54             |
| Gambar 3.16. Jauh Jarak Permeabilitas pada Temperatur 250 °F .....  | 55             |
| Gambar 3.17. Teknik Penginjeksian Asam .....  | 55             |
| Gambar 3.18. Data FE vs Skin Pada Berbagai Harga Pwf .....  | 60             |
| Gambar 3.19. Hubungan Efisiensi Aliran vs Faktor Skin .....   | 60             |
| Gambar 4.1. Kurva IPR Sebelum dan Sesudah <i>Acidizing</i> Sumur X-40 ....                                | 82             |

## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Tabel III-1. Kandungan Ion Dalam Air Formasi Penyebab Endapan <i>Scale</i> | 15             |
| Tabel III-2. Reaksi Antara HCl Dengan Beberapa Mineral Batuan .....        | 29             |
| Tabel III-3. Reaksi Antara HF Dengan Beberapa Mineral Batuan .....         | 30             |
| Tabel III-4. Panduan Pemilihan <i>Mud Acid</i> Menurut McLeod .....        | 43             |
| Tabel III-5. Panduan Pemilihan HCl Menurut R.L.Thomas .....                | 44             |
| Tabel III-6. Panduan Pemilihan Asam Untuk Formasi Karbonat .....           | 45             |
| Tabel III-7. Laju Reaksi 15% HCl Untuk Macam - Macam Karbonat .....        | 62             |
| Tabel IV-1. Hasil Solubility Test Kedalaman 1720 m – 1726 m .....          | 69             |
| Tabel IV-2. Komposisi Campuran 7.5% HCl <i>Acid</i> .....                  | 73             |
| Tabel IV-3. Komposisi Fluida Tes Injectivity .....                         | 74             |
| Tabel IV-4. Komposisi Campuran 2% KCl <i>Water</i> .....                   | 74             |
| Tabel IV-5. Komposisi 15% HCl Main Acid Treatment .....                    | 74             |