

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iv |
| KATA PENGANTAR..... | v |
| RINGKASAN..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| BAB I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Maksud dan Tujuan..... | 2 |
| 1.3. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah | 2 |
| 1.5. Metodologi | 2 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN SPR..... | 6 |
| 2.1. <i>Geological Regional</i> Cekungan Jawa Barat Utara..... | 6 |
| 2.1.1. Stratifigrafi Regional | 8 |
| 2.1.2. Sistem <i>Petroleum</i> | 10 |
| 2.2. Geologi Lapangan SPR | 13 |
| 2.3. Interpretasi Data Sumur | 15 |
| 2.3.1. Identifikasi Lapisan Reservoir..... | 15 |
| 2.3.1.1. Formasi BRF | 16 |
| 2.3.1.2. Formasi TAF..... | 16 |

DAFTAR ISI

(lanjutan)

| | Halaman |
|--|----------------|
| 2.3.1.3. Formasi Pre-TAF | 17 |
| 2.4. Karakteristik Reservoir Lapangan SPR..... | 18 |
| 2.5. Sejarah Produksi Sumur ES..... | 18 |
| BAB III. LANDASAN TEORI | 20 |
| 3.1. Kinerja Aliran Fluida | 20 |
| 3.1.1. Kinerja Aliran Fluida Dalam Media Berpori..... | 20 |
| 3.1.1.1. <i>Productivity Index</i> (PI) | 21 |
| 3.1.1.2. <i>Inflow Performance Relationship</i> (IPR) | 22 |
| 3.1.1.3. Kurva <i>Outflow Performance Relationship</i> | 26 |
| 3.1.2. Kinerja Aliran Fluida Dalam Pipa Vertikal..... | 26 |
| 3.1.2.1. Metode Perhitungan <i>Vertical Lift Performance</i> | 28 |
| 3.1.2.2. Pola Aliran pada Pipa Vertikal..... | 34 |
| 3.2. Konsep Analisis Nodal..... | 35 |
| 3.2.1. Dasar Teori Analisa Nodal | 35 |
| 3.3. Konsep <i>Gas lift</i> | 40 |
| 3.3.1. Prinsip Kerja <i>Gas lift</i> | 40 |
| 3.3.2. <i>Screening Criteria Artificial lift</i> | 41 |
| 3.3.3. Instalasi <i>Gas lift</i> | 41 |
| 3.3.3.1. Instalasi Terbuka | 41 |
| 3.3.3.2. Instalasi Setengah Tertutup..... | 42 |
| 3.3.3.3. Instalasi Tertutup..... | 42 |
| 3.3.4. <i>Continous Gas lift</i> | 43 |
| 3.3.5. Metode Perencanaan Instalasi <i>Gas lift</i> | 43 |
| 3.3.5.1. Perencanaan <i>Continous Gas lift</i> Secara Grafis | 45 |
| BAB IV. REDESIGN DAN OPTIMASI PRODUKSI SUMUR ES..... | 62 |

DAFTAR ISI

(lanjutan)

| | Halaman |
|--|----------------|
| 4.1. Analisa Produktivitas Sumur | 62 |
| 4.1.1. Perhitungan <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur ES dengan Metode <i>Wiggins</i> | 63 |
| 4.1.2. Perhitungan Kehilangan Tekanan Pada Pipa Vertikal | 66 |
| 4.2. Perencanaan <i>Redesign Continuous Gas lift</i> Sumur ES | 73 |
| 4.2.1. Penentuan GLR Optimum dan Laju Gas Injeksi Optimum Sumur ES | 74 |
| 4.2.2. Penentuan Kedalaman Titik Injeksi Sumur ES | 77 |
| 4.2.3. Penentuan Kedalaman <i>Valve Gas lift</i> | 78 |
| 4.2.4. Penentuan Tekanan Buka dan Tutup <i>Valve Gas lift</i> | 78 |
| BAB V. PEMBAHASAN | 82 |
| BAB VI. KESIMPULAN | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA | 87 |
| LAMPIRAN | 88 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 1.1. <i>Flowchart</i> Metodologi Sumur ES..... | 5 |
| Gambar 2.1. Peta Tektonik dan Lokasi SPR, Cekungan Jawa Barat Utara..... | 6 |
| Gambar 2.2. Diagram Stratigrafi Tersier Barat-Timur, Cek. Jawa Barat Utara.. | 7 |
| Gambar 2.3. Stratigrafi dan Sistem <i>Petroleum</i> Cekungan Jawa Barat Utara.... | 12 |
| Gambar 2.4. Struktur Lapangan SPR..... | 13 |
| Gambar 2.5. Penampang Interpretasi Seismik Berarah Barat – Timur | 14 |
| Gambar 2.6. Penampang Stratigrafi Utara – Selatan | 14 |
| Gambar 2.7. Penampang Stratigrafi Barat – Timur | 15 |
| Gambar 2.8. Sejarah Produksi Sumur ES | 19 |
| Gambar 3.1. Koralasi <i>Friction Factor</i> Untuk Aliran Dua Fasa | 29 |
| Gambar 3.2. Korelasi Faktor <i>Hold Up</i> | 31 |
| Gambar 3.3. Korelasi Untuk Faktor Koreksi Sekunder | 32 |
| Gambar 3.4. Korelasi Untuk <i>Viscosity Number</i> | 33 |
| Gambar 3.5. Pola Aliran pada Pipa Vertikal | 34 |
| Gambar 3.6. Sistem Sumur Produksi..... | 37 |
| Gambar 3.7. Arah Perhitungan Untuk Titik Nodal di Dasar Sumur | 38 |
| Gambar 3.8. Arah Perhitungan Untuk Titik Nodal di Kepala Sumur..... | 39 |
| Gambar 3.9. Arah Perhitungan Untuk Titik Nodal di Separator | 39 |
| Gambar 3.10. Sistem Kehilangan Tekanan Pada Sumur Produksi..... | 40 |
| Gambar 3.11. Tipe Instalasi <i>Gas lift</i> | 42 |
| Gambar 3.12. Ilustrasi Penentuan Letak Titik Injeksi | 47 |
| Gambar 3.13. <i>Grafik Pressure Traverse</i> | 48 |
| Gambar 3.14. Ilustrasi Penentuan Spasi Katup <i>Gas lift</i> | 51 |
| Gambar 3.15. <i>Weight Of Gas Column Chart</i> | 55 |
| Gambar 3.16. <i>Weight Of Gas Column Chart</i> | 56 |
| Gambar 3.17. <i>Unloading Gradient Chart</i> | 57 |
| Gambar 3.18 <i>Unloading Gradient Chart</i> | 58 |

DAFTAR GAMBAR

(lanjutan)

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| Gambar 3.19. Penentuan Ukuran Port | 59 |
| Gambar 3.20. Penentuan Ukuran Port | 60 |
| Gambar 4.1. Kurva <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur ES..... | 66 |
| Gambar 4.2. Kurva Sensitivitas GLR total terhadap Kurva IPR Sumur ES ... | 75 |
| Gambar 4.3. <i>Gas lift Performance Curve</i> Sumur ES..... | 76 |
| Gambar 4.4. Kurva Perbandingan <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur ES..... | 77 |
| Gambar 4.5. <i>Redesign Gas lift Sumur ES</i> | 81 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel III-1. Konstanta C_n untuk Masing-masing A_n | 23 |
| Tabel III-2. <i>Screening Criteria Artificial Lift</i> | 41 |
| Tabel III-3. Kedalaman Katup Tiap <i>Valve</i> | 52 |
| Tabel III-4. <i>Temperature Correction Factor For Gas lift Valve with Nitrogen Charged Bellow 60°F Base</i> | 61 |
| Tabel IV-1. Tabulasi <i>Inflow Performance Relationship</i> Sumur ES | 65 |
| Tabel IV-2. Hasil Perhitungan Pwf Pada Berbagai Harga Laju Alir Total dan GLR Total Pada Sumur ES | 75 |
| Tabel IV-3. Hasil Perpotongan Kurva VLP Terhadap Kurva IPR Sumur ES .. | 76 |
| Tabel IV-4. Hasil <i>Redesign Continuous Gas lift</i> Sumur ES | 80 |
| Tabel IV-5. Rangkuman Hasil <i>Redesign</i> Sumur ES | 80 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | | Halaman |
|-----------------|--|----------------|
| A | Data PVT Minyak Sumur ES | 88 |
| B | Survei Gradien Tekanan dan <i>Completion Diagram</i> Sumur ES | 93 |
| C | Data Distribusi Kehilangan Tekanan dan Contoh Perhitungan Harga Pwf | 96 |