

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	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.3.1. Maksud	2
1.3.2. Tujuan	2
1.4. Metodologi	2
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II. TINJAUAN LAPANGAN	5
2.1. Struktur Geologi Regional Jawa Timur Bagian Utara	5
2.2. Letak Geografis Lapangan dan Sejarah Lapangan MA	7
2.3. Struktur Geologi Lapangan MA	7
2.4. Stratigrafi Lapangan MA	9
2.4.1. Formasi Lidah	9
2.4.2. Formasi Mundu	10
2.4.3. Formasi Ledok	10
2.4.4. Formasi Wonocolo	10
2.4.5. Formasi Ngrayong	11
2.4.6. Formasi Tuban	12
2.5. Geofisika Lapangan MA	13
2.6. Sejarah Sumur AZ-35	15

DAFTAR ISI
(LANJUTAN)

	Halaman
BAB III. DASAR TEORI	17
3.1. Kinerja Aliran Dalam Media Berpori	17
3.1.1. <i>Productivity Index</i>	20
3.1.2. <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	21
3.1.2.1. Kurva IPR Satu Fasa	21
3.1.2.2. Kurva IPR Dua Fasa.....	22
3.1.2.3. Kurva IPR Tiga Fasa.....	24
3.2. Kerusakan Formasi.....	24
3.2.1. Jenis-Jenis Kerusakan Formasi	25
3.2.1.1. Kerusakan Sebelum Tahap Produksi	25
3.2.1.2. Kerusakan Selama Tahap Produksi.....	27
3.2.2. Analisa Kerusakan Formasi	35
3.3. <i>Pressure Build Up</i>	36
3.3.1. Prinsip Superposisi.....	37
3.3.2. Teori <i>Pressure Build Up</i>	38
3.3.2. Karakteristik Kurva <i>Pressure Build Up</i>	43
3.4. <i>Acidizing</i>	45
3.4.1. Teori Dasar <i>Matrix Acidizing</i>	46
3.4.2. Alasan dan Tujuan <i>Matrix Acidizing</i>	46
3.5. Jenis-Jenis <i>Acid</i>	48
3.5.1. <i>Mineral Acid</i>	48
3.5.2. <i>Organic Acid</i>	51
3.5.3. <i>Powdered Acid</i>	52
3.5.4. <i>Mixed Acid</i>	52
3.5.5. <i>Retarded Acid</i>	52
3.6. Faktor-Faktor Pertimbangan dalam Pemilihan Asam	53
3.6.1. Reaksi Asam dengan Batuan.....	53
3.6.2. Kestimbangan Reaksi Asam dengan Batuan	53
3.6.3. Laju Reaksi Asam	54
3.7. Jenis-Jenis <i>Additive</i> Asam.....	55
3.7.1. <i>Surfactant</i>	55
3.7.2. <i>Corrosion Inhibitor</i>	57
3.7.3. <i>Mutual Solvent</i>	57
3.7.4. <i>Iron Control Additive</i>	58
3.7.5. <i>Diverting Agent</i>	59
3.7.6. <i>Alcohol</i>	60
3.7.7. <i>Aromatic Solvent</i>	60
3.7.8. <i>Clay Stabilizer</i>	61

DAFTAR ISI
(LANJUTAN)

	Halaman
3.7.9. <i>Nitrogen</i>	62
3.8. Pemilihan Calon Sumur untuk <i>Acidizing</i>	62
3.9. Perencanaan Pelaksanaan <i>Acidizing</i>	62
3.9.1. Pemilihan Jenis Asam dan <i>Additive</i>	62
3.9.2. <i>Solubility Test</i>	63
3.9.3. <i>Compatibility Test</i>	63
3.9.4. Pemilihan Asam dan <i>Additive</i> Formasi Batu Pasir.....	64
3.9.5. Pemilihan Asam dan <i>Additive</i> Formasi Karbonat	68
3.9.6. Stoikiometri Reaksi Asam dengan Batuan	69
3.9.7. Perhitungan Desain Stimulasi <i>Acidizing</i>	70
3.10. Evaluasi Keberhasilan Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	76
3.10.1. Evaluasi Berdasarkan Laju Alir Produksi	76
3.10.2. Evaluasi Berdasarkan <i>Productivity Index</i>	76
3.10.3. Evaluasi Berdasarkan Kurva IPR.....	77
3.10.4. Evaluasi Berdasarkan <i>Skin Factor</i>	77
3.10.5. Evaluasi Berdasarkan <i>Flow Efficiency</i>	78
BAB IV. EVALUASI PELAKSANAAN <i>ACIDIZING</i>	80
4.1. Analisa Performa Produksi Sumur AZ-35	80
4.2. Pelaksanaan <i>Acidizing</i> Sumur AZ-35	81
4.2.1. Data Sebelum <i>Acidizing</i>	81
4.2.2. Metode Pelaksanaan <i>Acidizing</i>	82
4.2.3. Tahapan Pelaksanaan <i>Acidizing</i>	82
4.2.3.1. <i>Injectivity Test</i>	82
4.2.3.2. <i>Mixing</i>	82
4.2.3.3. <i>Preflush</i>	83
4.2.3.4. Desain Asam Operasi <i>Acidizing</i>	83
4.3. Evaluasi Hasil Pelaksanaan <i>Acidizing</i>	89
4.3.1. Evaluasi Berdasarkan Parameter Laju Alir Produksi.	89
4.3.2. Evaluasi Berdasarkan Parameter <i>Productivity Index</i>	90
4.3.3. Evaluasi Berdasarkan Parameter <i>Skin Factor</i>	91
4.3.4. Evaluasi Berdasarkan Kurva IPR	91
4.3.5. Evaluasi Berdasarkan <i>Flow Efficiency</i>	98
4.4. Analisa Keekonomian	99
4.4.1. Biaya Stimulasi <i>Acidizing</i> Sumur AZ-35	100
4.4.2. Hasil dan Analisa Perhitungan Keekonomian.....	100
4.4.2. Analisa Sensitivitas	102
BAB V. PEMBAHASAN	104

**DAFTAR ISI
(LANJUTAN)**

	Halaman
BAB VI. KESIMPULAN	108
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. <i>Flowchart</i>	3
2.1. Peta Lokasi Lapangan MA	7
2.2. <i>East Basin Play Types</i>	8
2.3. Ringkasan Stratigrafi Lapangan MA	13
2.4. Peta Struktur Top Karbonat Lapangan MA	14
3.1. Efek Skin di Dekat Lubang Sumur	18
3.2. Gambaran Efek Skin Negatif dan Skin Positif.....	19
3.3. Kurva IPR Satu Fasa	22
3.4. Kurva IPR Dua Fasa.....	23
3.5. Contoh Hasil Analisa Air Formasi Menggunakan Diagram Stiff.....	33
3.6. Sejarah Produksi Berdasarkan Laju Alir dan Tekanan Dasar Sumur dengan Fungsi Waktu.....	38
3.7. Sejarah Pengujian untuk <i>Pressure Build-Up Test</i>	40
3.8. Sejarah Laju Alir Ideal untuk <i>Pressure Build-Up Test</i>	40
3.9. Grafik <i>Pressure Build-Up Test</i> Sebenarnya	43
3.10. Tipe <i>Pressure Build-Up</i> Bawah Lubang untuk Produksi <i>Pseudo Steady State</i> Sebelum <i>Shut In</i>	44
3.11. Ilustrasi Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	46
3.12. Skema Sumur yang Mengalami Kerusakan pada Reservoir Terbatas	47
3.13. Penurunan Produktivitas Formasi Akibat Kerusakan Formasi	48
3.14. Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Reaksi HCl-CaCO ₃	54
3.15. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Laju Reaksi HCl-CaCO ₃	55
3.16. Skema Pemilihan Asam untuk Masalah <i>Silt</i> dan <i>Clay</i> yang Terjadi selama Produksi.....	67

**DAFTAR GAMBAR
(LANJUTAN)**

Gambar	Halaman
3.17. Skema Pemilihan Asam untuk Masalah <i>Silt</i> dan <i>Clay</i> yang Terjadi Akibat Operasi Kompleksi	68
3.18. Gradien Hidrostatik Asam HCl	72
3.19. Penentuan Viskositas.....	73
3.20. Tahapan Penginjeksian Asam	75
4.1. Performa Produksi Sumur AZ-35 (15 Mei-29 Desember 2018).....	80
4.2. Performa Produksi Sumur AZ-35	89
4.3. IPR Sebelum <i>Matrix Acidizing</i> Sumur AZ-35	94
4.4. IPR Sesudah <i>Matrix Acidizing</i> Sumur AZ-35	97
4.5. IPR Sebelum dan Sesudah <i>Matrix Acidizing</i> Sumur AZ-35	98
4.6. <i>PSC Fiscal Regime</i>	101
4.7. <i>Spider Diagram</i> NPV Sumur AZ-35.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
III-1. Kandungan Ion Dalam Air Formasi Penyebab Endapan <i>Scale</i>	29
III-2. Faktor Konversi Konsentrasi Ion Menjadi Kekuatan Ion	32
III-3. Reaksi Antara HCl dengan Beberapa Mineral	49
III-4. Reaksi Antara HF dengan Beberapa Mineral Batuan	50
III-5. Aplikasi <i>Mutual Solvent</i>	58
III-6. Aplikasi <i>Aromatic Solvent</i>	61
III-7. Panduan Pemilihan <i>Mud Acid</i> Menurut McLeod	64
III-8. Panduan Pemilihan HCl Menurut R.L.Thomas	65
III-9. Panduan Pemilihan <i>Clay Acid</i> Menurut R.L.Thomas	66
III-10. Panduan Pemilihan Asam Untuk Formasi Karbonat.....	69
IV-1. Komposisi <i>Preflush</i>	83
IV-2. Data Penentuan Tekanan Rekah Formasi.....	85
IV-3. Data Penentuan Tekanan Hidrostatik Asam.....	85
IV-4. Data Penentuan Tekanan Injeksi Pompa Maksimum.....	86
IV-5. Data Perhitungan Laju Injeksi Asam Maksimum	86
IV-6. Data Perhitungan Volume Asam.....	87
IV-7. Data Komposisi <i>Main Acid</i>	88
IV-8. Konstanta C_n untuk Masing-Masing A_n	93
IV-9. Laju Produksi Sebelum Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	94
IV-10. Konstanta C_n untuk Masing-Masing A_n	95
IV-11. Laju Produksi Sesudah Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	96
IV-12. Produksi Sumur AZ-35.....	99
IV-13. Biaya Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i> Sumur AZ-35	100
IV-14. Hasil Perhitungan Keekonomian Sumur AZ-35.....	101
IV-15. Analisa Sensitivitas Sumur AZ-35	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Diagram Sumur AZ-35	112
B. Kurva IPR Sumur AZ-35	113