

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	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan dan Batasan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan.....	2
1.4. Metodologi	3
1.5. Hasil yang Diharapkan.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN LAPANGAN	6
2.1. Letak Geografis Dan Sejarah PT. Pertamina EP Asset 3	6
2.2. Struktur Geologi Lapangan Jatibarang.....	7
2.2.1. Kerangka Tektonik	7
2.2.2. Tektonostratigrafi	8
2.2.2.1. Fase <i>Synrift</i>	9
2.2.2.2. Fase <i>Posrift</i>	9
2.2.2.3. Fase Back arc	10
2.3. Stratigrafi Regional	10
2.3.1. Formasi Jatibarang	11
2.3.2. Formasi <i>Lower</i> Cibulakan	11
2.3.3. Formasi <i>Middle</i> Cibulakan.....	12
2.3.4. Formasi <i>Upper</i> Cibulakan	12
2.3.5. Formasi Parigi	12
2.3.6. Formasi Cisubuh	13
2.4. <i>Petroleum System</i>	13

**DAFTAR ISI
(LANJUTAN)**

	Halaman
2.4.1. Batuan Induk	13
2.4.2. <i>Reservoir</i>	14
2.4.3. Perangkap	14
2.4.4. Batuan Tudung	15
2.4.5. Migrasi Hidrokarbon	15
2.5. Tinjauan Sumur MTR-03	15
2.5.1. Data Penampang Sumur MTR-03	15
2.5.2. Data <i>Reservoir</i> Sumur MTR-03	17
2.5.3. Data <i>Drill Stem Test</i> Sumur MTR-03	18
2.5.4. Data Produksi Sumur MTR-03	18
BAB III. DASAR TEORI <i>MATRIX ACIDIZING</i>	20
3.1. Kerusakan Formasi	20
3.1.1. Jenis-Jenis Kerusakan Formasi	20
3.1.1.1. Kerusakan Sebelum Tahap Produksi	20
3.1.1.2. Kerusakan Selama Tahap Produksi	21
3.1.1.2.1. Endapan <i>Scale</i>	22
3.1.1.2.2. Endapan Parafin / <i>Wax</i>	23
3.1.2. Analisa Kerusakan Formasi	24
3.1.2.1. <i>Drill Stem Test</i>	24
3.1.2.2. <i>Pressure Test</i>	26
3.2. Aliran Fluida dalam Media Berpori	32
3.2.1. Productivity Index	33
3.2.2. <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	34
3.2.2.1. Kurva IPR Satu Fasa	34
3.2.2.2. Kurva IPR Dua Fasa	35
3.2.2.3. Kurva IPR Tiga Fasa	36
3.3. <i>Acidizing</i>	38
3.3.1. Teori Dasar <i>Matrix Acidizing</i>	38
3.3.2. Alasan dan Tujuan <i>Matrix Acidizing</i>	39
3.4. Jenis-Jenis <i>Acid</i>	40
3.4.1. <i>Mineral Acid</i>	41
3.4.2. <i>Organic Acid</i>	43
3.4.3. <i>Powdered Acid</i>	44
3.4.4. <i>Mixed Acid</i>	44
3.4.5. <i>Retarded Acid</i>	44
3.5. Faktor-Faktor Pertimbangan dalam Pemilihan Asam	45
3.5.1. Reaksi Asam dengan Batuan	45
3.5.2. Keseimbangan Reaksi Asam dengan Batuan	45

**DAFTAR ISI
(LANJUTAN)**

	Halaman
3.5.3. Laju Reaksi Asam	46
3.6. Jenis-Jenis <i>Additive</i> Asam.....	47
3.6.1. <i>Surfactant</i>	47
3.6.2. <i>Corrosion Inhibitor</i>	48
3.6.3. <i>Mutual Solvent</i>	48
3.6.4. <i>Iron Control Additive</i>	49
3.6.5. <i>Diverting Agent</i>	50
3.6.6. <i>Alcohol</i>	51
3.6.7. <i>Aromatic Solvent</i>	51
3.7.8. <i>Clay Stabilizer</i>	52
3.7.9. <i>Nitrogen</i>	53
3.7. Pemilihan Calon Sumur untuk <i>Matrix Acidizing</i>	53
3.8. Perencanaan Pelaksanaan <i>Matrix Acidizing</i>	53
3.8.1. Pemilihan Jenis Asam dan <i>Additive</i>	53
3.8.2. <i>Solubility Test</i>	54
3.8.3. <i>Compatibility Test</i>	54
3.8.4. Pemilihan Jenis Asam dan <i>Additive</i> untuk Formasi Batupasir.....	55
3.8.5. Pemilihan Jenis Asam dan <i>Additive</i> untuk Formasi Karbonat	56
3.8.6. Stoikiometri Reaksi Asam dengan Batuan.....	56
3.8.7. Perhitungan Desain Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	57
3.8.7.1. <i>Gravimetric Dissolving Power</i>	57
3.8.7.2. <i>Dissolving Power Volumetric</i>	57
3.8.7.3. Penentuan Gradien Rekah Formasi.....	57
3.8.7.4. Penentuan Tekanan Rekah Formasi	58
3.8.7.5. Penentuan Tekanan Formasi	58
3.8.7.6. Penentuan Tekanan Hidrostatik Asam	58
3.8.7.7. Penentuan Tekanan Injeksi Pompa Maksimum di Permukaan.....	58
3.8.7.8. Penentuan Tekanan Injeksi Maksimum di Bawah Permukaan.....	60
3.8.7.9. Penentuan Laju Injeksi Asam Maksimum ...	60
3.8.7.10. Penentuan Volume Injeksi Asam	61
3.8.7.11. Penentuan Volume <i>Concentrate Acid</i>	62
3.9. Pelaksanaan <i>Matrix Acidizing</i>	62
3.9.1. Tahapan Pelaksanaan <i>Matrix Acidizing</i>	62
3.9.1.1. <i>Preflush</i>	62
3.9.1.2. <i>Main Acid</i>	62

**DAFTAR ISI
(LANJUTAN)**

	Halaman
3.9.1.3. <i>Overflush</i>	63
3.9.2. Operasi Pengasaman	63
3.9.2.1. Metode Bullhead	63
3.9.2.2. Metode Coiled Tubing	63
3.10. Evaluasi Keberhasilan Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	64
3.10.1. Evaluasi Berdasarkan Laju Alir Produksi	65
3.10.2. Evaluasi Berdasarkan <i>Productivity Index</i>	65
3.10.3. Evaluasi Berdasarkan Kurva IPR	66
3.10.4. Evaluasi Berdasarkan <i>Skin Factor</i>	66
3.10.5. Evaluasi Berdasarkan <i>Flow Efficiency</i>	66
BAB IV. EVALUASI PELAKSANAAN <i>MATRIX ACIDIZING</i>	68
4.1. Identifikasi Kerusakan Formasi disekitar Lubang Sumur MTR-03	68
4.2. Perencanaan Pelaksanaan <i>Matrix Acidizing</i>	69
4.2.1. Preparasi Data	69
4.2.2. <i>Solubility Test</i>	70
4.2.3. Perhitungan Desain <i>Preflush</i>	70
4.2.3. Perhitungan Desain <i>Main Acid</i>	70
4.2.3. Perhitungan Desain <i>Overflush</i>	74
4.2.4. Perhitungan Desain <i>Displacement</i>	75
4.3. Tahapan Pelaksanaan Pengasaman <i>Matrix Acidizing</i>	75
4.2.3.1. <i>Injectivity Test</i>	76
4.2.3.2. <i>Mixing</i>	76
4.2.3.3. <i>Preflush</i>	76
4.2.3.4. <i>Main Acid Treatment</i>	77
4.2.3.5. <i>Overflush</i>	78
4.2.3.6. <i>Displacement</i>	79
4.2.3.5. <i>Flowback</i>	80
4.4. Evaluasi Keberhasilan <i>Matrix Acidizing</i>	80
4.4.1. Evaluasi Berdasarkan Laju Alir Produksi	80
4.4.2. Evaluasi Berdasarkan <i>Productivity Index</i>	81
4.4.3. Evaluasi Berdasarkan <i>Skin</i>	81
4.4.4. Evaluasi Berdasarkan Kurva IPR	81
4.4.5. Evaluasi Berdasarkan <i>Flow Efficiency (FE)</i>	83
4.4.6. Evaluasi Berdasarkan Pelaksanaan di Lapangan	83
4.4.7. Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Matrix Acidizing</i>	84

**DAFTAR ISI
(LANJUTAN)**

	Halaman
BAB V. PEMBAHASAN	85
BAB VI. KESIMPULAN	89
DAFTAR PUSTAKA	90
DAFTAR SIMBOL	94
LAMPIRAN A	96
LAMPIRAN B	97
LAMPIRAN C	100

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. <i>Diagram Alir Metodologi</i>	3
Gambar 2.1. Peta Lokasi Lapangan Jatibarang	7
Gambar 2.2. Kolom Stratigrafi Cekungan Jawa Barat Utara.....	11
Gambar 2.3. Profil Sumur MTR-03	16
Gambar 2.4. <i>Chart Log</i> Sumur MTR-03	17
Gambar 2.5. Data Awal Produksi Sumur MTR-03.....	19
Gambar 3.1. Skema <i>Drill Stem Test</i>	25
Gambar 3.2. Kurva <i>Pressure Build Up Test</i>	28
Gambar 3.3. Model Reservoir dan Kerusakan Disekitar Lubang Sumur.....	30
Gambar 3.4. Kurva <i>Pressure Drawdown Test</i>	31
Gambar 3.5. Kurva IPR Satu Fasa	34
Gambar 3.6. Kurva IPR Dua Fasa.....	35
Gambar 3.7. Ilustrasi Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	39
Gambar 3.8. Skema Sumur yang Mengalami Kerusakan Reservoir Terbatas	40
Gambar 3.9. Penurunan Produktivitas Formasi Akibat Kerusakan Formasi	40
Gambar 3.10. Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Reaksi HCl-CaCO ₃	46
Gambar 3.11. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Laju Reaksi HCl-CaCO ₃	47
Gambar 3.12. Gradien Hidrostatik Asam HCl.....	59
Gambar 3.13. Penentuan Viskositas	60
Gambar 3.14. <i>Coiled Tubing</i> untuk Stimulasi	64
Gambar 4.1. Performa Produksi Sumur Sebelum dan Sesudah <i>Acidizing</i>	80
Gambar 4.2. Kurva IPR Sumur MTR-03 Sebelum dan Sesudah <i>Matrix Acidizing</i>	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Data Reservoir Sumur MTR-03	17
Tabel II-2. Data Drill Stem Test Sumur MTR-03	18
Tabel III-1. Reaksi antara HCl dengan Beberapa Mineral	41
Tabel III-2. Reaksi antara HF dengan Beberapa Mineral Batuan	42
Tabel III-3. Aplikasi <i>Mutual Solvent</i>	49
Tabel III-4. Aplikasi <i>Aromatic Solvent</i>	52
Tabel III-5. Panduan Pemilihan <i>Mud Acid</i> Menurut McLeod.....	55
Tabel III-6. Panduan Pemilihan Asam untuk Formasi Karbonat	56
Tabel IV-1. Komposisi <i>Preflush</i>	77
Tabel IV-2. Komposisi <i>Main Acid Treatment</i>	78
Tabel IV-3. Komposisi <i>Overflush</i>	79
Tabel IV-4. Komposisi <i>Displacement</i>	79
Tabel IV-5. Data Pwf dan Q Sebelum dan Sesudah <i>Matrix Acidizing</i>	82
Tabel IV-6. Perbandingan Program Desain dengan <i>Actual Stimulasi Matrix Acidizing</i>	84
Tabel IV-7. Tabulasi Data Perbandingan Sebelum dan Sesudah <i>Matrix Acidizing</i>	84

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A *Solubility Test Sample Cutting Sumur MTR-03*

Lampiran B **Kurva IPR Sumur MTR-03**