

SKRIPSI

Evaluasi Simulasi Matrix Acidizing dengan Menggunakan Asam Lumpur dalam Mengoptimalkan Kembali Produksi Sumbu LSA-F di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field



OLEH
AHMAD FIRRIANSYAH
03111002019

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017

S
622.307
Ahm
e
2017.

50102785

SKRIPSI

Evaluasi Stimulasi Matrix Acidizing dengan Menggunakan Asam Lumpur dalam Mengoptimalkan Kembali Produksi Sumur L5A-F di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH
AHMAD FIRMANSYAH
03111002019

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Evaluasi *Stimulasi Matrix Acidizing* dengan Menggunakan Asam Lumpur dalam Mengoptimalkan Kembali Produksi Sumur L5A-F di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya

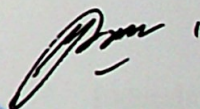
Oleh:

AHMAD FIRMANSYAH
NIM. 03111002019

Inderalaya, Maret 2017

Pembimbing I,




Dr. Ir. H Syamsul Komar.
NIP. 195212101983031003

Pembimbing II,


Hj. Weny Herlina, ST., MT.
NIP. 197309291998022001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Firmansyah
NIM : 03111002019
Judul : Evaluasi Stimulasi Matrix Acidizing dengan Menggunakan Asam Lumpur dalam Mengoptimalkan Kembali Produksi Sumur L5A-F di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Maret 2017



Ahmad Firmansyah
NIM. 03111002019

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Firmansyah
NIM : 03111002019
Judul : Evaluasi Stimulasi Matrix Acidizing dengan Menggunakan Asam Lumpur dalam Mengoptimalkan Kembali Produksi Sumur L5A-F di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Maret 2017



Ahmad Firmansyah
NIM. 03111002019

RIWAYAT PENULIS



Ahmad Firmansyah. Anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Azhar dan Parilawati, S.Pd.AUD yang lahir di Jambi pada tanggal 12 Februari 1993. Mengawali pendidikan pada taman kanak-kanak di TK. Negeri Pembina Batanghari, Jambi, melanjutkan pendidikan ke SD Negeri 13 Batanghari. Pada tahun 2005 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 3 Batanghari Jambi, menyelesaikan pendidikan pada tingkat menengah atas di SMA N 1 Batanghari Jambi pada tahun 2011, dan berhasil lolos pada Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) melalui jalur undangan dan mendapat Beasiswa BIDIK MISI (2011-2014) di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya di Sumatera Selatan.

Selama menjadi mahasiswa Teknik Pertambangan di Universitas Sriwijaya, Ahmad Firmansyah pernah menjabat sebagai Asisten Laboratorium Fisika Dasar Universitas Sriwijaya periode 2012 – 2014. Ahmad Firmansyah aktif diberbagai organisasi internal kampus seperti Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Universitas Sriwijaya sebagai anggota pada tahun kepengurusan 2011-2012, kemudian menjadi Ketua Divisi Bidang Olahraga pada tahun 2012-2013, dan juga aktif dalam organisasi Persatuan Mahasiswa Pertambangan (Permata) FT Unsri sebagai anggota Departemen Seni dan Olahraga tahun kepengurusan 2012–2013 dan menjadi Ketua Departemen Seni dan Olahraga Permata FT Unsri periode 2013-2014. Semasa SMA Ahmad Firmansyah pernah menjadi Ketua Organisasi Intra Sekolah (OSIS) dalam masa kepengurusan 2009-2010. Ahmad Firmansyah juga aktif mengikuti seminar internal dan eksternal kampus maupun seminar nasional. Selain kegiatan-kegiatan tersebut, Ahmad Firmansyah juga sering mengikuti kegiatan kejuaraan Panjat Tebing atau *Wall Climbing* yang diselenggarakan di Universitas Sriwijaya dan juga di provinsi Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT karena atas karunia -Nya lah Penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Evaluasi *Stimulasi Matrix Acidizing* dengan Menggunakan Asam Lumpur dalam Mengoptimalkan Kembali Produksi Sumur L5A-F di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field.*”, yang dilaksanakan pada tanggal 02 Oktober 2015 hingga 23 November 2015.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. H. Syamsul Komar dan Hj. Weny Herlina, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penyelesaian skripsi ini. Serta tak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT. dan Ir. Bochori, MT., IPM., selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. H. M. Taufik Toha, DEA., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Seluruh Dosen dan Staff karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Dwi Widardo, ST., selaku pembimbing lapangan dan Tim *Petroleum Engineer* PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field.

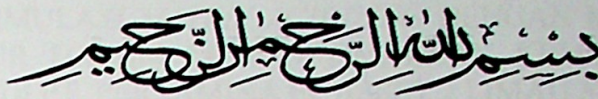
Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belumlah sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang.

Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan serta dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan, kemajuan serta kesejahteraan bagi masyarakat.

Inderalaya, Maret 2017

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN



Skripsi ini kupersembahkan untuk:

**Ibuku, Parilawati, S.Pd.AUD, dan Bapakku, Azhar.
Kakak Saya, Sefdi Ardianto, Am.Kep, Silvy Nugrawati, S.Pd, dan Abdul
Malik, S.Pd. Serta Adik Saya Rima Melati dan Afkar Ardiansyah.**

Tak lupa pula saya ucapkan terimakasih kepada:

- ❖ Bapak Dr. Ir. H. Syamsul Komar., dan Ibu Hj. Weny Herlina, ST. MT.
- ❖ Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
- ❖ Bapak Dwi Widodo, ST. dan Staff divisi Petroleum Engineering, beserta seluruh karyawan PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field.

Untuk seluruh teman dan sahabatku:

- ❖ *Subroto, Fikri, Ilhami, Qodri, Herry, Jantan, ST., Bripda, Zulfikar S.Si, Mulyadi S.Si, teman satu kosan yang selalu memberi motivasi dan selalu ada disaat penulis merasa suka maupun duka.*
- ❖ *Annisa Haryati yang selalu mendoakan, membantu, dan memberikan yang terbaik untuk Penulis.*
- ❖ *Ehmansyah ST., Bima ST., Hidayatullah ST., Reinaldy ST., Ahmad Prayogi ST., Abdul Majid ST., dan Uki ST., sahaba karib (genk gaplek) yang selalu bersama menjalani aktivitas saat menjadi mahasiswa teknik pertambangan universitas sriwijaya.*
- ❖ *Teman-teman seperjuangan Minerity 2011 dan seluruh kakak serta adik tingkat di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.*
- ❖ *Permata FT Unsri*
- ❖ *Keluarga Pelajar Mahasiswa Batanghari (KPMB) Sumatera Selatan.*

“Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan (mengerjakan shalat) sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar ”

(Q.S. Al-Baqarah 153).

RINGKASAN

EVALUASI STIMULASI *MATRIX ACIDIZING* DENGAN MENGGUNAKAN ASAM LUMPUR DALAM MENGOPTIMALKAN KEMBALI PRODUKSI SUMUR L5A-F DI PT. PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU *FIELD*
Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, Maret 2017

Ahmad Firmansyah; Dibimbing oleh Dr. Ir. H. Syamsul Komar dan Hj. Weny Herlina, ST., MT.

Evaluation Matrix Acidizing Stimulation by Using Mud Acid In Optimizing Production Well L5A-F at PT. Pertamina Ep Asset 2 Limau Field

xvi + 65 halaman, 13 tabel, 1 bagan alir, 3 lampiran

RINGKASAN

Setiap perusahaan mempunyai cara tersendiri dalam mengoptimalkan produksi sumur minyak dan gas. Seperti halnya PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field* yang selalu berupaya dalam meningkatkan hasil produksi minyak dan gas agar selalu dapat mencapai target produksi. Namun upaya yang dilakukan dalam memproduksi minyak dan gas dari dalam formasi menuju ke permukaan bukanlah hal yang mudah, banyak sekali permasalahan yang ditemukan dilapangan sehingga membuat laju produksi minyak terus mengalami penurunan dan bahkan tidak dapat berproduksi sama sekali. Salah satu permasalahan yang terjadi dilapangan adalah masalah kerusakan formasi. Hal ini pun terjadi pada sumur L5A-F yang mengalami penurunan produksi yang sangat signifikan dan diindikasikan telah terjadi kerusakan formasi. Kerusakan formasi dapat terjadi karena adanya invasi lumpur pemboran kedalam formasi produktif dan juga karena migrasi partikel *clay* formasi yang dapat menyumbat pori-pori batuan disekitar lubang sumur. Untuk mengatasi kerusakan formasi pada sumur L5A-F maka dilakukan upaya stimulasi *matrix acidizing* dengan harapan produksi sumur dapat menjadi optimal kembali. Namun untuk mengetahui apakah pekerjaan stimulasi *matrix acidizing* pada sumur L5A-F telah berhasil atau tidak, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap pekerjaan yang telah dilakukan.

Matrix acidizing merupakan proses penginjeksian fluida asam kedalam matrik batuan dengan tekanan injeksi dibawah tekanan rekahnya agar tidak terjadi rekahan pada formasi. Fluida asam akan bereaksi dengan mineral-mineral *clay* formasi sehingga mineral *clay* tersebut akan terlarut bersama fluida asam. Keberhasilan dalam melakukan stimulasi *matrix acidizing* terletak pada pemilihan kandidat sumur yang tepat, jenis fluida asam dan konsentrasi yang sesuai dengan jenis kerusakannya dan jumlah fluida yang digunakan cukup untuk mengcover seluruh radius kerusakan. Analisa sejarah produksi sumur dan analisa *pressure build up testing* dapat mengetahui kondisi karakteristik *reservoir* dan dapat dijadikan sebagai dasar pemilihan kandidat sumur yang tepat untuk dilakukan stimulasi *matrix acidizing*. Adanya peningkatan kemampuan produksi sumur saat

setelah dilakukan stimulasi merupakan indikator keberhasilan yang utama dalam melakukan stimulasi *matrix acidizing*.

Berdasarkan hasil analisa sejarah produksi, sumur L5A-F mengalami penurunan laju produksi dari 441 BFPD (*barrel of fluid per day*) dengan perolehan minyak sebesar 437 BOPD (*barrel of oil per day*) menjadi 138 BFPD dengan perolehan minyak sebesar 122 BOPD dalam kurun waktu 2 bulan. Kemudian dari hasil analisa data *pressure build up testing* didapatkan nilai *skin* +10,04, permeabilitas 50,7 mD, *flow efficiency* 0,42, dan ΔP_{skin} sebesar 428 Psi. Dari hasil tersebut diketahui bahwa telah terjadi kerusakan formasi pada sumur L5A-F ditandai dengan penurunan laju produksi yang signifikan, nilai *skin* positif, dan *flow efficiency* < 1 sehingga pemilihan sumur L5A-F sebagai kandidat untuk dilakukan stimulasi *matrix acidizing* sudah sangat tepat. Asam yang digunakan yaitu jenis asam lumpur dengan konsentrasi HCL 6% : 1.5% HF, telah sesuai dengan jenis kerusakan dan batuan *reservoir* nya yaitu *sandstones*. Asam lumpur memiliki kemampuan yang baik dalam melarutkan segala jenis mineral clay yang ada dalam formasi *sandstones*. Penginjeksian 31 *barrels* fluida asam dan 59 *barrrels* fluida pendorong juga telah sesuai dengan perhitungan volume *tubing* 2 7/8 *inch* dan *casing* 7 *inch* dan juga perhitungan volume estimasi radius kerusakan yang terjadi yaitu sejauh 5 ft dari lubang sumur. Berdasarkan data produksi harian saat setelah dilakukan stimulasi *matrix acidizing* terjadi peningkatan laju produksi dari 138 BFPD menjadi 372 BFPD. Kemudian dari hasil analisa kurva IPR juga terjadi peningkatan kemampuan produksi maksimum dari 144 BFPD saat sebelum stimulasi hingga menjadi 467 BFPD saat setelah dilakukan stimulasi. Dengan demikian pekerjaan stimulasi *matrix acidizing* yang telah dilakukan dapat dikatakan berhasil dalam mengoptimalkan kembali produksi sumur L5A-F.

Kata Kunci : *matrix acidizing*, asam lumpur, produktivitas, dan *skin*.
Kepustakaan : 13 (1980 – 2014)

SUMMARY

EVALUATION MATRIX ACIDIZING STIMULATION BY USING MUD ACID IN OPTIMIZING PRODUCTION WELL L5A-F AT PT. PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD

Scientific Papers in the form of Skripsi, 2017 Maret

Ahmad Firmansyah; Supervised by Dr. Ir. H. Syamsul Komar, MS. and Hj. Weny Herlina, ST., MT.

Evaluasi Stimulasi *Matrix Acidizing* Dengan Menggunakan Asam Lumpur Dalam Mengoptimalkan Kembali Produksi Sumur L5a-F Di Pt. Pertamina Ep Asset 2 Limau *Field*

xvi + 65 pages, 13 tables, 1 flow chart, 3 attachments

SUMMARY

Each company has its own way of optimizing the production of oil and gas wells. As well as PT. Pertamina EP Lemons Field Asset 2 which seeks to increase the yield of oil and gas production in order to always be able to achieve the production target. However, efforts made in producing oil and gas from the formation onto the surface is not easy, a lot of the problems found in the field so as to make the rate of oil production continues to decline and even can not produce at all. One of the problems that occur in the field is the problem of formation damage. It also occurs in well L5A-F which decreased production of highly significant and indicated formation damage has occurred. Formation damage can occur due to drilling mud invasion into the formation of productive and also because of the migration of the particles of clay formation that can clog the pores of the rock around the wellbore. To overcome the well formation damage L5A-F, the matrix acidizing stimulation efforts in the hope of optimal well production can be returned. However, to determine whether the matrix acidizing stimulation jobs on wells L5A-F has been successful or not, it is necessary to evaluate the work that has been done.

Matrix acidizing is a process of acid fluid reinjection into the rock matrix with pressure injection under pressure rekahnya to prevent fractures in the formation. Fluid acid will react with the formation of clay minerals that clay minerals will be dissolved along with the acid fluid. Success in pass matrix acidizing stimulation lies in the selection of the right candidate wells, fluid type and concentration of the acid corresponding to the type of damage and the amount of fluid used is enough to cover the entire radius of damage. Well production history analysis and analysis of pressure build-up testing can determine the condition of reservoir characteristics and can be used as the basis for selecting the right candidate to do well matrix acidizing stimulation. An increase in the current well production capability after stimulation is the main indicator of success in doing matrix acidizing stimulation.

Based on the analysis of production history, well L5A-F decreased production rate of 441 BFPD (barrels of fluid per day) with the acquisition of oil

by 437 BOPD (barrels of oil per day) to 138 BFPD with the acquisition of oil at 122 BOPD in the period 2 month. Then from the data analysis, the build up of pressure values obtained skin testing +10.04, 50.7 mD permeability, flow efficiency 0.42, and ΔP_{skin} amounted to 428 Psi. From these results, it is known that there has been damage to the well formation L5A-F is characterized by a significant decline in production rates, the value of a positive skin, and flow efficiency <1 so that the selection of well L5A-F as a candidate to do matrix acidizing stimulation is very appropriate. The acid used are the type of mud acid at a concentration of 6% HCL: 1.5% HF, in accordance with the type of damage and its reservoir rocks are sandstones. Acid sludge has a good ability to dissolve all types of clay minerals that exist in formation sandstones. Acidic fluid reinjection barrels 31 and 59 barrels the driving fluid also complies with the calculation of volume 2 7/8 inch tubing and casing 7 inch and also the calculation of volume estimates of the damage radius that is as far as 5 ft from the wellbore. Based on the current daily production data after the matrix acidizing stimulation increased the production rate of 138 BFPD to 372 BFPD. Then from the IPR curve analysis was also an increase in the maximum production capacity of 144 BFPD time before stimulation to be 467 BFPD time after stimulation. Thus the matrix acidizing stimulation work has been done can be said to succeed in optimizing production well L5A-F.

Keywords : *matrix acidizing, asam lumpur, produktivitas, dan skin.*
Citations : 13 (1980 – 2014)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan Publikasi.....	iii
Halaman Pernyataan Integritas.....	iv
Riwayat Penulis.....	v
Kata Pengantar	vi
Halaman Persembahan	vii
Ringkasan	viii
Summary	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kondisi Geologi PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field	4
2.2 Petroleum System di Limau Field	6
2.2.1 Batuan Induk (Source Rock)	6
2.2.2 Batuan Reservoir	6
2.2.3 Batuan Penutup (Seal)	7
2.2.4 Perangkap (Trap).....	7
2.3 Pressure Build Up.....	7
2.3.1 Teori Dasar Pressure Build Up Test.....	7
2.3.2 Karakteristik Kurva Pressure Build Up Test.....	11
2.3.2.1 Segmen Data Awal (Early Time).....	11
2.3.2.2 Segmen Waktu Pertengahan (Middle Times).....	11
2.3.2.3 Segmen Waktu Lanjut (Late Times).....	12
2.4 Electrical Memory Recorder (EMR)	12
2.5 Acidizing	13
2.5.1 Jenis – Jenis Asam.....	13
2.5.1.1 Hydrochloric Acid (HCl)	14
2.5.1.2 Hydrofluoric Acid (HF)	14
2.5.1.3 Acetic Acid (CH ₃ COOH).....	14
2.5.1.4 Formic Acid (CHOOH)	15

2.5.1.5 Mud Acid (HCl : HF).....	15
2.5.2 Jenis – Jenis Additive.....	16
2.5.2.1 Corrosion Inhibitor.....	16
2.5.2.2 Surfaktan	17
2.5.2.3 Mutual Solvent.....	17
2.6 Karakteristik Reservoir.....	19
2.6.1 Permeabilitas	21
2.6.2 Porositas	21
2.6.3 Skin.....	22
2.6.4 Tekanan Reservoir.....	24
2.7 Kurva Inflow Performance Relationship (IPR).....	25
2.7.1 Kurva IPR Untuk Aliran Fluida Satu Fasa	26
2.7.2 Kurva IPR Untuk Aliran Fluida Dua Fasa	27
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	28
3.2 Jadwal dan Rangkaian Penelitian	30
3.3 Metode Penelitian.....	30
3.3.1 Studi Literatur.....	30
3.3.2 Pengambilan Data.....	31
3.3.3 Pengolahan Data.....	31
3.3.4 Analisis dan Pembahasan	32
3.3.5 Kesimpulan dan Saran	34
3.3.5 Bagan Alir Metode Penelitian	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pemilihan Kandidat Sumur Stimulasi Matrix Acizing.....	36
4.1.1 Analisa Sejarah Produksi Sumur L5A-F	36
4.1.2 Analisa Data Pressure Build Up Test	37
4.1.2.1. Perhitungan Permeabilitas Batuan	40
4.1.2.2. Perhitungan Faktor Skin	41
4.1.2.3. Perhitungan perbedaan tekanan akibat skin.....	42
4.1.2.4. Perhitungan Indeks Produktivitas (PI).....	42
4.1.2.5. Perhitungan Flow Efficiency (FE).....	43
4.2 Kesesuaian Jenis Asam dan Perbandingan Konsentrasi yang Dipilih..	44
4.3 Perhitungan Volume Fluida Asam	47
4.4 Evaluasi Keberhasilan Stimulasi Matrix Acidizing	48
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kolom Stratigrafi Sub Cekungan Sumatra Selatan	5
2.2 Laju Alir Ideal Pressure Build Up Test	8
2.3 Grafik Pressure Build Up untuk Reservoir Ideal	9
2.4 Grafik Pressure Build Up Test Sebenarnya	11
2.5 Electrical Memory Recorder (EMR)	12
2.6 Defenisi Porositas	20
2.7 Besar Kehilangan Tekanan Akibat	22
2.8 Contoh Kurva IPR Untuk Aliran Fluida Satu Fasa	26
2.9 Contoh Kurva IPR Untuk Aliran Fluida Dua Fasa	27
3.1 Peta Lokasi PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field	28
3.2 Peta Struktur dan Potensi Limau Field	29
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	35
4.1 Kurva Sejarah Produksi Sumur L5A-F.....	37
4.2 Kurva log antara Perbedaan Tekanan (ΔP) terhadap Waktu (Δt)..	38
4.3 Kurva Log Pws vs Log Waktu Horner $(TP + \Delta T) / \Delta T$	39
4.4 Kurva IPR Sebelum dan Setelah Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kelarutan Asam Terhadap Mineral Batuan Pasir	16
2.2 Skala Permeabilitas.....	20
2.3 Skala Porositas Batuan	22
3.1 Analisis dan Pembahasan	32
4.1 Data – Data Penunjang	39
4.2 Hasil Analisa <i>Pressure Build Up Testing</i>	43
4.3 Kelarutan Mineral Batuan Pasir Terhadap Asam	45
4.4 Desain Fluida Asam dan <i>Additive</i>	45
4.5 Tabel McLeod Untuk Mud Acid	46
4.6 Data Penunjang Perhitungan Volume Asam	47
4.7 Data Produksi Sebelum dan Setelah Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i> ..	49
4.8 Data Penunjang untuk membuat kurva IPR.....	50
4.9 Data kurva IPR Sebelum dan Setelah Stimulasi.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data Produksi Sumur L5A-F	56
2. Grafik Waktu, Tekanan, dan Temperatur Pada Saat Swabbing	61
3. Perhitungan Kurva IPR Sebelum dan Setelah Stimulasi.....	62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap perusahaan mempunyai cara tersendiri dalam mengoptimalkan produksi sumur minyak dan gas. Seperti halnya PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field* yang selalu berupaya dalam meningkatkan hasil produksinya agar produksi minyak dan gas yang didapatkan menjadi lebih optimal. Namun upaya yang dilakukan dalam memproduksi minyak dan gas dari dalam formasi menuju ke permukaan bukanlah hal yang mudah, banyak sekali permasalahan yang ditemukan di lapangan sehingga membuat laju produksi minyak terus mengalami penurunan dan bahkan tidak dapat berproduksi sama sekali. Salah satu yang menjadi penyebab turunnya laju produksi sumur di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field* adalah masalah *formation damage*.

Formation damage yang terjadi pada sumur L5A-F diindikasikan terjadi karena migrasi mineral-mineral clay formasi seperti *chlorite*, *kaolinite*, *illite*, dan *smectite*. Migrasi mineral clay ini dapat menyebabkan penurunan laju produksi dengan cara menyumbat pori-pori batuan disekitar lubang sumur yang umumnya berjarak 3-5ft sehingga menghambat laju alir fluida dari formasi menuju lubang sumur. Seperti halnya produksi sumur L5A-F yang mengalami penurunan dari 584 BFPD dengan perolehan minyak sebesar 560 BOPD menjadi 137 BFPD dengan perolehan minyak 122 BOPD.

Penanggulangan masalah *formation damage* pada sumur L5A-F dilakukan dengan proses stimulasi *matrix acidizing*. *Matrix acidizing* merupakan proses penginjeksian fluida asam kedalam matrik batuan dengan tekanan injeksi dibawah tekanan rekahnya agar tidak terjadi rekahan pada formasi. Fluida asam akan bereaksi dengan mineral-mineral clay formasi sehingga mineral clay tersebut akan terlarut bersama fluida asam.

Keberhasilan dalam proses stimulasi *matrix acidizing* pada sumur L5A-F dapat diketahui dengan cara melakukan evaluasi terhadap setiap tahapan-tahapan pekerjaan stimulasi *matrix acidizing* dan kemudian hasil evaluasinya dapat

digunakan sebagai referensi ataupun pedoman untuk melakukan stimulasi *matrix acidizing* di daerah lain dengan permasalahan yang sama.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian skripsi ini adalah :

1. Apakah sumur L5A-F merupakan kandidat yang tepat untuk dilakukan stimulasi *matrix acidizing* ?
2. Apakah jenis fluida asam dan besar konsentrasi yang digunakan pada saat stimulasi *matrix acidizing* telah sesuai ?
3. Apakah jumlah fluida asam yang diinjeksikan ke dalam sumur L5A-F telah sesuai dengan estimasi radius kerusakan ?
4. Apakah stimulasi *matrix acidizing* yang dilakukan telah berhasil sebagai upaya dalam mengoptimalkan kembali produksi sumur L5A-F ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam laporan penelitian ini yaitu hanya melakukan evaluasi terhadap proses pekerjaan stimulasi *matrix acidizing* sebagai upaya dalam mengoptimalkan kembali produksi sumur L5A-F di PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field. Evaluasi dilakukan dengan menganalisa data pressure build up test, menyesuaikan kemampuan fluida asam yang digunakan terhadap jenis kontaminan penyumbat pori-pori batuan, menghitung luas volume zona kerusakan, dan membandingkan kemampuan produksi maksimum pada saat sebelum dan setelah stimulasi *matrix acidizing*.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah

1. Mengevaluasi apakah sumur L5A-F merupakan kandidat yang tepat untuk dilakukan stimulasi *matrix acidizing*.
2. Mengevaluasi kesesuaian fluida asam dan besar konsentrasi yang digunakan dalam proses stimulasi *matrix acidizing*
3. Mengevaluasi jumlah volume asam yang digunakan dalam proses stimulasi *matrix acidizing* pada sumur L5A-F.

4. Mengevaluasi apakah stimulasi *matrix acidizing* pada sumur L5A-F telah berhasil dalam mengoptimalkan kembali produksi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah wawasan penulis mengenai bidang perminyakan terutama dalam permasalahan *formation damage* dan *matrix acidizing*.
2. Membantu PT. Pertamina EP Asset 2 Limau *Field* untuk mengevaluasi pekerjaan stimulasi *matrix acidizing* dalam mengoptimalkan kembali produksi sumur L5A-F.
3. Sebagai referensi untuk para akademisi dalam menambah ilmu pengetahuan terhadap masalah stimulasi sumur, *matrix acidizing*, dan kerusakan formasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, D. (1995). *Analysis Transient Tekanan*. Bandung: Teknik Perminyakan ITB
- Brown, K.E. (1994). *The Technology of Artificial Lift Methods*. Vol 4. PennWell Publishing Company : Tulsa-Oklahoma.
- Rukhmana, D. (2011). *Teknik Reservoir Teori dan Aplikasi*. Pohon Cahaya. Yogyakarta..
- Rubiandini, R. (2010). *Teknik Reservoir*. Bandung: Departemen Teknik Perminyakan Institut Teknologi Bandung.
- Chan, K.S & Dowell, S. (1998). "*Introduction To Well Testing*". England. Society Petroleum Engineers
- Economides, M.J., and Nolte, K.G. (1989). *Reservoir Stimulation*. Houston, Texas: Schlumberger Education Services.
- McLeod, H.O. (1986). *Matrix Acidizing to Improve Well Performance*. Texas: SPE Short Course Manual Richardson.
- McLeod, H.O., Ledlow, L.B., and Till, M.V. (1983). *The Planning, Execution, and Evaluation of Acid Treatment in Sandstone*. San Fransisco: SPE Annual Technical Conference and Exhibition.
- Koesoemadinata, P. (1980). *Geologi Minyak Bumi dan Gas Bumi Edisi Kedua Jilid I*. Bandung: Teknik Perminyakan ITB
- Faruk, C. (2007). *Reservoir Formation Damage*. USA: Gulf Professional is imprint Elsevier.
- Petroleum Engineer Field Limau. (2014). "*Data Produksi, Data Reservoir, Data Kompleksi Sumur Kajian VA, Overview Field Limau dan Peta Kematangan Formasi Talang Akar dan Baturaja Menurut Sumuyot Sarjono dan Sardjito(1989)*". Laporan Kerja Fungsi Petroleum Engineer. Prabumulih. PT Pertamina EP Asset 2 Field Limau.