

ANALISA HASIL ACIDIZING TREATMENT UNTUK MENANGGULANGI
SCALE CaCO_3 DALAM UPAYA MENGOPTIMALKAN KEMAMPUAN
BERPRODUKSI SUMUR R-11 PT. PERTAMINA EP ASSET 2 LINAU FIELD



SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Petroleum, Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret

Oleh :

Reatha Christ Kinasih

03091002619

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

FAKULTAS TEKNIK

2016

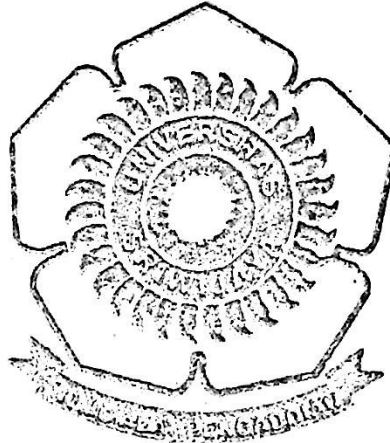
S
622.107

R.26448/27009

Rea

a

2014 ANALISA HASIL ACIDIZING TREATMENT UNTUK MENANGGULANGI
SCALE CaCO_3 DALAM UPAYA MENGOPTIMALKAN KEMAMPUAN
BERPRODUKSI SUMUR R-11 PT. PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD



USRI

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh :

Realita Christi Kinasih

03091002019



UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK


2014

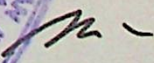
ANALISA HASIL ACIDIZING TREATMENT UNTUK MENANGGULANGI
SCALE CaCO_3 DALAM UPAYA MENGOPTIMALKAN KEMAMPUAN
BERPRODUKSI SUMUR R-11 PT. PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD

SKRIPSI

Disetujui Untuk Jurusan Teknik Pertambangan
Oleh Pembimbing :




Ir. Muhammad Amin, MS.


Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS.

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Realita Christi Kinasih

NIM : 03091002019

Judul : Analisa Hasil Acidizing Treatment Untuk Menanggulangi Scale CaCO_3
Dalam Upaya Mengoptimalkan Kemampuan Berproduksi Sumur R-11
PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir / Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Tugas Akhir / Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, Juli 2014



Realita Christi Kinasih
(Realita Christi Kinasih)

“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur”

(Filipi 4 :6)

Thanks Jesus for everything You have given to me. With You all things are possible.

Skripsi dan gelar sarjana ini aku persembahkan untuk orang-orang yang terkasih.

Bapakku tercinta, Setyo Tjipto, yang di Surga (Pak, aku lulus!! Can you see me?? I miss you so much) dan ibuku, Lasmini, terimakasih untuk setiap cinta, kasih sayang, dukungan, nasehat, kesabaran, serta kerja keras dalam mendidik dan membesarkan sampai saat ini, yang mungkin tidak dapat terbalaskan dengan apa pun. Semoga dengan lulusnya christi bisa memberi kebahagiaan kecil untuk kalian.

Adik-adikku Angger Satya Utama, semangat kuliah di luar kota sana dan segeralah menyusul saya dan Febriska Hana Setyani, eciyee.. yang baru masuk SMP, semangat dek!!! Terimakasih kalian sudah kasih semangat dan keributan yang kita buat di rumah. Lanjutkan!!!

For you my love, Immanuel Simatupang. Terimakasih sudah memberikan cinta, kasih, sayang, dukungan, semangat, pengertian, perhatian dan keributan ☺. Semangat selesaikan kuliah dan segeralah lulus!!! Tak tunggu 4 tahun lagi ^^

Hildha Novarinda (yang sudah duluan S.T) dan Hidayati (akhimya menyusul dan bersama mendapat gelar S.T), trimakasih sudah mau jadi sahabat saya dalam suka dan duka (duileeh). Untuk teman-temin seperjuangan Miner'09 Ayu, Dahlia, Faula, Kleara, Melinda, VOc, Wulan, Ani, Silvi, Shasha, Meri, Dita, Icha, Oyenk, Venny, Lamiah, Leni, Ucupss, Eko Pras, Danial,

Macan, William, Mas Mus, Budin, Nanda, Farhan, Andika, Ady, Hariz, Arie, Ary, Ari, Yasa, Alan, Aldhit, Yudha, Ardy, Dede, Dedi, Dheo, Haikal, Eko cik, dian, Petrus, Okto, Okta, Ericson, Frans, Hafid, Danu, Hendra, Henra, Eric Toga, Ericordias, Erwin, Indra G, Indra S, Agus T, Andri, Ilham, ki Agus, Rully, Iman, Raden, Dayat, Reko, Riki S, Riki N, Rimhot, Sodikin, Subandi, Rizki M, Yudi, Sandi (maaf kalo kelewat ^v), trimakasih untuk dukungan, bantuan, dan doa selama ini. Bangga bisa jadi bagian dari kalian. Yang udah ST, saya nyusul guys!! Yang lagi berjuang dan lagi mau ST, ayoo semangat dan mari menyusul!!! Kelak kalo ngumpul udah jadi orang sukses semua. Amiiinn ^^

**“For I know the PLANS I have for you”, declares the LORD,
“plans to PROPER you and not to harm you,
plans to give you HOPE and a FUTURE”
Jeremiah 29 : 11**

~ He has made everything beautiful in its time ☺ ~

ABSTRAK

ANALISA HASIL ACIDIZING TREATMENT UNTUK MENANGGULANGI SCALE CaCO_3 DALAM UPAYA MENGOPTIMALKAN KEMAMPUAN BERPRODUKSI SUMUR R-11 PT. PERTAMINA EP ASSET 2 LIMAU FIELD (Realita Christy Kinasih, 03091002019, 2014, 87 halaman)

Seiring berjalannya waktu, produksi minyak pada sumur R-11 mengalami penurunan dimana laju produksi pada tanggal 5 Februari 2013 sebesar 600 BLPD menjadi 264 BLPD pada 11 Februari 2013. Salah satu penyebab terjadinya penurunan produksi adalah terbentuknya endapan scale yang dapat menghambat aliran fluida baik pada zona perforasi, tubing atau flowline, maupun pada peralatan permukaan. Scale merupakan endapan yang terbentuk karena proses kristalisasi dan pengendapan mineral yang terkandung pada air formasi.

Untuk mengatasi scale dan diharapkan dapat meningkatkan produksi maka dilakukan stimulasi dengan metode acidizing. Acidizing adalah proses pelarutan material batuan yang terdapat disekitar zona perforasi. Dalam pelaksanaan acidizing terdapat 3 tahap utama yaitu pickle job, acid job dan swab. Pickle job merupakan kegiatan membersihkan tubing dari endapan atau korosi sebelum dilakukannya acidizing. Chemical yang digunakan adalah KCl dengan konsentrasi 2%. Setelah pickle job maka selanjutnya melakukan acid job, yang bertujuan untuk menghilangkan scale pada zona perforasi. Chemical yang digunakan adalah HCl dengan konsentrasi 15%. Setelah acid bereaksi dengan scale, maka selanjutnya dilakukan swab untuk mengeluarkan chemical acid. Apabila air formasi bernilai PH : 7 dan Cl : 11k maka swab selesai.

Setelah melakukan proses acidizing maka scale yang menghambat fluida menjadi larut, sehingga aliran fluida menjadi lancar dan produksi pun meningkat menjadi 1248 BLPD. Indikator keberhasilan pelaksanaan stimulasi acidizing dapat dilihat dari peningkatan laju produksi (Q), kurva Inflow Performance Relationship (IPR), dan Productivity Index (PI).

kata kunci: Scale, Aciding, Chemical

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Adapun judul yang diambil penulis untuk tugas akhir ini adalah "Analisa Hasil Acidizing Treatment untuk Menanggulangi Scale CaCO_3 Dalam Upaya Mengoptimalkan Kemampuan Berproduksi Sumur R-11 PT. Pertamina EP Asset 2 Limau Field".

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ir. Muhammad Amin, MS. selaku pembimbing pertama dan Ir. Ubaidillah Anwar Prabu, MS. selaku pembimbing kedua yang telah membimbing selama penyusunan tugas akhir ini. Dalam kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
2. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST, MT, dan Bochori, ST, MT, Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Para dosen dan staf karyawan Jurusan Teknik Pertambangan yang telah memberikan banyak ilmu selama menempuh pendidikan di kampus.
4. Ircham Haqiqi selaku pembimbing lapangan selama melakukan tugas akhir dan seluruh tim Departemen *Petroleum Engineering* PT.Pertamina EP Asset 2 Limau Field

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari kesalahan. Karena itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk kemajuan kita bersama.

Semoga tugas akhir ini berguna dan dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi penulis khususnya juga pembaca pada umumnya.

Inderalaya, Juni 2014

Penulis

Halaman

ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB	
I. PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-2
I.3 Tujuan Penelitian.....	I-2
I.4 Metode Penelitian.....	I-2
I.5 Kerangka Pemikiran.....	I-3
II. TINJAUAN UMUM.....	II-1
II.1 Sejarah Singkat Limau Field.....	II-1
II.2 Struktur Organisasi PT.Pertamina EP Limau Field.....	II-2
II.3 Geologi Lapangan.....	II-3
II.3.1 Letak Geografis.....	II-3
II.3.2 Keadaan Geologi.....	II-4
II.4 Karakteristik Reservoir.....	II-7
II.4.1 Kondisi Reservoir.....	II-8
II.5 Cadangan Produksi.....	II-8
II.6 Sejarah Produksi.....	II-8
III. DASAR TEORI.....	III-1
III.1 Acidizing Treatment.....	III-1
III.2 Jenis-jenis Acid.....	III-3
III.2.1 Anorganik Acid.....	III-4
III.2.2 Organik Acid.....	III-6
III.2.3 Acid Additive.....	III-7

III.3 Perencanaan Acidizing Treatment	III-7
III.4 Analisa Keberhasilan Acidizing	III-9
III.5 Endapan Scale.....	III-11
III.6 Jenis Scale dan Faktor Pembentukannya	III-12
III.6.1 Scale Kalsium Karbonat	III-13
III.6.2 Scale Kalsium Sulfat.....	III-15
III.6.3 Barium Sulfat.....	III-18
III.7 Analisa Jenis Scale.....	III-19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1 Hasil.....	IV-1
IV.1.1 Analisa Terbentuknya Scale CaCO ₃	IV-1
IV.1.2 Analisa Tempat Terbentuknya Scale.....	IV-2
IV.1.3 Acidizing Treatment.....	IV-3
IV.1.4 Analisa Keberhasilan Acidizing	IV-5
IV.2 Pembahasan	IV-10
V. KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Tahapan Penelitian.....	I-4
2.1 Struktur Organisasi PEP Field Limau.....	II-2
2.2 Peta Lokasi Field Limau.....	II-3
2.3 Peta Wilayah Operasi Lapangan Limau.....	II-4
2.4 Kolom Stratigrafi Cekungan Sumatera Selatan.....	II-6
3.1 Matrix Acidizing.....	III-1
3.2 Reaksi Matrix Acidizing.....	III-2
3.3 Acid Fracturing.....	III-2
3.4 Proses Acid Fracturing.....	III-3
3.5 Wormhole.....	III-4
3.6 Kurva IPR Dua Fasa.....	III-11
3.7 Pengaruh Temperatur Terhadap Kelarutan CaCO_3	III-15
3.8 Pengaruh Temperatur Terhadap kelarutan CaSO_4	III-16
3.9 Pengaruh Tekanan Terhadap Kelarutan CaSO_4	III-17
3.10 Harga K Pada Berbagai Ionic Strength Untuk Endapan CaCO_3	III-20
4.1 Grafik Laju Produksi Sebelum Acidizing.....	IV-6
4.2 Grafik Laju Produksi Setelah Acidizing.....	IV-7
4.3 Kurva IPR Sebelum dan Sesudah Acidizing.....	IV-10
D.1 Penampang Sumur R-11.....	D-2

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
III.1 Endapan Scale yang Umum Ditemukan.....	III-13
III.2 Faktor Konversi CaCO_3	III-20
IV.1 Hasil Analisa Air Formasi.....	IV-1
IV.2 Data IPR Sebelum Acidizing	IV-8
IV.3 Data IPR Setelah Acidizing.....	IV-9
IV.4 Performance Sumur R-11	IV-10
A.1 Data Produksi Sumur R-11.....	A-1
B.1 Analisa Air Formasi Sumur R-11	B-1
C.1 Hasil Perhitungan <i>Ionic Strength</i>	C-1
D.1 Data Teknis Sumur R-11	D-1
E.1 <i>Chemical Treatment Procedure</i>	E-3

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Produksi Sumur R-11	A-1
B. Analisa Air Formasi Sumur R-11.....	B-1
C. Perhitungan Scale CaCO_3	C-1
D. Data Teknis Sumur R-11 dan Penampang Sumur.....	D-1
E. Perhitungan Kapasitas Sumur dan Chemical Treatment.....	E-1
F. Program Kerja Acidizing.....	F-1
G. Perhitungan Kurva IPR Sebelum Acidizing.....	G-1
H. Perhitungan Kurva IPR Setelah Acidizing.....	H-1

BAB I

PENDAHULUAN



I.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, produksi minyak pada suatu sumur akan mengalami penurunan yang disebabkan oleh menurunnya tekanan reservoir. Sehingga dibutuhkan pompa untuk membantu dalam pengangkatan fluida dari reservoir ke permukaan. Sumur R-11 merupakan salah satu sumur produksi PT. Pertamina EP Asset 2 Field Limau yang saat ini berproduksi dengan *Electric Submersible Pump* (ESP).

Selain dari penurunan tekanan reservoir, menurunnya laju produksi dapat disebabkan karena adanya *formation damage* yang terjadi akibat aktivitas pemboran, injeksi, maupun aktivitas produksi. Masalah yang sering terjadi adalah terbentuknya endapan scale yang akan menghambat aliran fluida baik pada zona perforasi, tubing atau *flowline*, maupun pada peralatan permukaan. Adapun solusi yang dapat digunakan untuk mengatasi sumur yang mengalami penurunan produksi akibat adanya scale adalah melakukan proses perbaikan terhadap sumur atau yang dikenal dengan stimulasi.

Acidizing merupakan salah satu proses perbaikan terhadap sumur (stimulasi) untuk menanggulangi atau mengurangi *formation damage* dalam upaya peningkatan laju produksi. Prinsip kerja *acidizing* ini adalah melarutkan material-material batuan yang terdapat disekitar zona masuknya fluida reservoir ke dalam sumur dengan menginjeksikan sejumlah asam ke dalam sumur atau lapisan produktif.

Berdasarkan masalah dan solusi diatas maka penulis melakukan penelitian analisa keberhasilan *acidizing treatment* terhadap scale pada sumur

R-11 dengan harapan *acidizing* yang dilakukan berhasil dan dapat meningkatkan laju produksi sumur.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa penyebab penurunan produksi dari hasil data produksi yang didapat?
2. Apa penanggulangan untuk masalah yang didapat?
3. Apa hasil yang didapat dari penanggulangan yang telah dilakukan?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin didapatkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa penyebab penurunan dan penanggulangannya
2. Melakukan perencanaan *acidizing* pada suatu sumur
3. Menganalisa data laju produksi setelah *acidizing*

I.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini adalah dengan studi literatur dan pengambilan data di lapangan yang bertujuan untuk mengetahui penyebab turunnya laju produksi pada sumur R-11.

Metodelogi penelitian yang digunakan meliputi :

1. Pengambilan Data

Data-data yang diperoleh yaitu waktu produksi, laju produksi, data teknis sumur, program kerja *acidizing*, dan karakteristik air formasi.

2. Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh akan diolah menggunakan grafik yang merupakan hasil plot antara laju produksi (q_0) dan waktu produksi (t) selanjutnya akan dilakukan pemilihan periode produksi yang menunjukkan

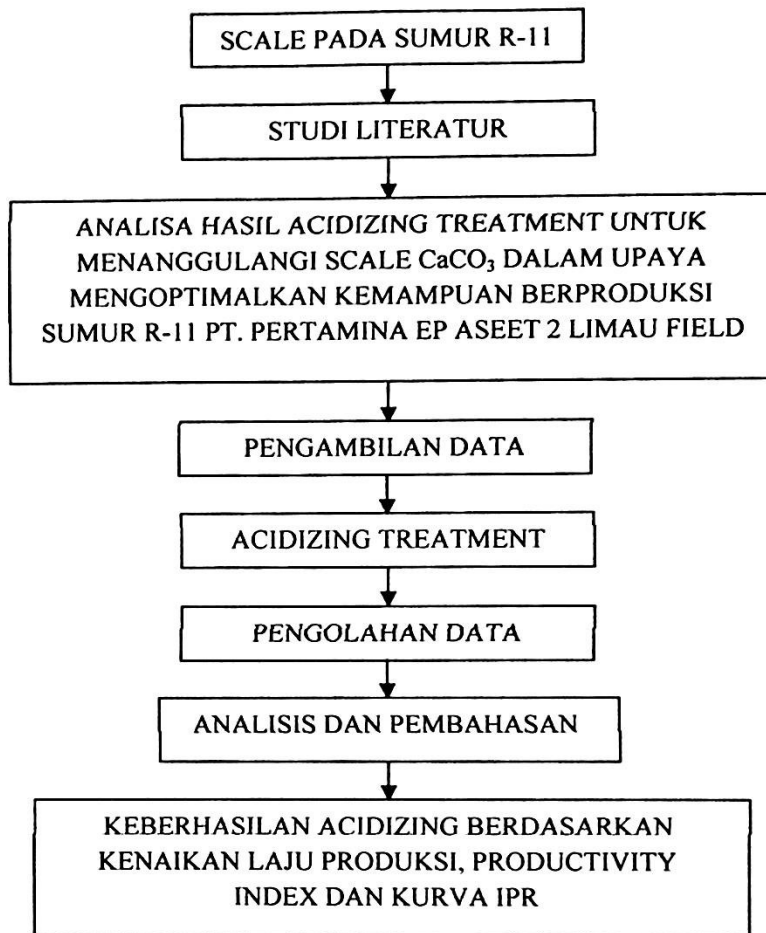
penurunan produksi. Setelah dilakukan pemilihan periode penurunan produksi, kemudian akan dilakukan analisa penyebab penurunan dan cara mengatasinya agar menghasilkan peningkatan laju produksi.

3. Pemecahan Masalah

Dilakukan dengan menganalisa data yang menunjukkan penurunan laju produksi kemudian melakukan pembahasan solusi yang akan dilakukan untuk meningkatkan laju produksi yang didasari oleh literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah tersebut.

I.5 Kerangka Pemikiran

Penurunan produksi suatu sumur dapat disebabkan karena adanya *formation damage*, salah satunya adalah scale yang menghambat jalannya produksi. Dalam melakukan penelitian tugas akhir ini, dilakukan pengambilan data yang diberikan langsung oleh perusahaan dengan menentukan sumur yang mengalami penurunan produksi yang diindikasikan karena keterdapatannya scale. Setelah data sumur dan jenis scale diketahui maka dilakukan *acidizing treatment* untuk membersihkan scale tersebut. Kemudian data yang didapat kemudian diolah untuk menentukan keberhasilan dari *acidizing treatment*. Berdasarkan pemikiran tersebut maka dibuat kedalam bagan alir tahapan penelitian (Gambar 1.1)



GAMBAR 1.1
TAHAPAN PENELITIAN

DAFTAR PUSTAKA

1. Economides, Michael J & Kenneth G. Nolte. 1989. *Reservoir Stimulation (Second Edition)*. Schlumberger Educational Services : Houston Texas.
2. Economides, Michael J & Kenneth G. Nolte. 1990. *Reservoir Stimulation (Third Edition)*. Schlumberger Educational Services : Houston Texas.
3. Schechter, Robert S. 1992. *Oil Well Stimulation*. Prentice Hall, Englewood Cliffs : New Jersey.
4. Siswoyo, K. Erna. 2005. *Mekanisme Pembentukan dan Jenis Scale*. Jurusan Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral UPN Veteran Yogyakarta.
5. William, Bert B, John L. Gidley & Robert S. Schechter. 1979. *Acidizing Fundamentals*. Society of Petroleum Engineers of AIME.
6. Acidizing Concept and Design. Acidizing Seminar, BP Indonesia