

**PERANCANGAN *MATRIX ACIDIZING* UNTUK MENINGKATKAN
LAJU PRODUKSI PADA FORMASI *SANDSTONE* LAPANGAN SR
SUMUR WAP**

TUGAS AKHIR

WISMOYO ARISMUNANDAR PEMBANG

124.14.050

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Perminyakan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2019

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar.

WISMOYO ARISMUNANDAR PEMBANG

NIM 124.14.050

11 Juli 2019

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN *MATRIX ACIDIZING* UNTUK MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI PADA FORMASI *SANDSTONE* LAPANGAN SR SUMUR WAP

TUGAS AKHIR

WISMOYO ARISMUNANDAR PEMBANG

124.14.050

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Perminyakan

Cikarang, 11 Juli 2019
Menyetujui
Pembimbing,

Prof.Dr.Ir. Sudjati Rachmat , DEA.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberi berkat serta kasihnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN *MATRIX ACIDIZING* UNTUK MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI PADA FORMASI *SANDSTONE* LAPANGAN X SUMUR X”.

Laporan ini merupakan hasil dari apa yang penulis kerjakan selama proses tugas akhir. Laporan ini juga disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Teknik Perminyakan ITS. Saya berharap laporan ini dapat bermanfaat kepada semua orang yang membacanya, sehingga dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai salah satu bidang keahlian khususnya di Teknik Perminyakan ITS.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis terbuka bagi segala kritik dan saran yang membangun dari pihak manapun agar laporan ini menjadi lebih baik.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan, bantuan dan arahan yang berasal dari berbagai pihak. Berkat bantuan dari pihak-pihak tersebut, semua hambatan yang muncul dalam kegiatan ini dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang selalu melimpahkan kesehatan serta rahmat Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2) Drs. Teddy Pembang SFA dan Nani Yuningsih selaku orang tua saya yang senantiasa selalu mendukung dan mendoakan keberhasilan anaknya.
- 3) Aulia Syobirin Pembang dan Hanif Al-Jabar Pembang sebagai saudara kandung saya yang selalu mendukung dan menyemangati saya.
- 4) Ir.Aries Prasetyo,M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan ITS.
- 5) Wiwiek Jumiaty, ST., MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan ITS.
- 6) Prof.Dr.Ir.Sudjati Rachmat, DEA dan Steven Chandra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir ini.
- 7) Seluruh staff dosen Program Studi Teknik Perminyakan saya ucapkan terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan
- 8) M. Anjar Ajiwisesa dan Arya Aristoputra yang selalu ada ketika susah maupun senang walau kadang menyebalkan dengan roastingannya.
- 9) Rekan seperjuangan tugas akhir (Abah Club Indonesia) Kapolda Sukamahi Pak RJW, Bung Genjer, Bung Alnof (*mad dog*), Bung Ario (*keriing*) dan Bung Didi.
- 10) Teman-teman Acem Squad Daeng Ardi, Reza, Hendrik dan Thea, Hizkia (*cikipret*), Gilang, dan Ario yang selalu kompak dan saling support.

- 11) Моя сверхновая, terima kasih supportnya.
- 12) Teman -teman PETROKIPLUK yang selalu kompak
- 13) Rekan-rekan Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan - Petrolea ITSB.
- 14) Rocky yang membantu diriku mobilitas Bogor-Cikarang-Bandung selama tugas akhir.

Akhir kata, penulis hanya manusia yang tidak luput dari kesalahan. Oleh karena itu penulis mohon maaf bila terdapat kesalahan dalam penulisan laporan tugas akhir ini atau bila ada hal yang kurang berkenan selama proses tugas akhir berlangsung. Sesungguhnya kesempurnaan datangnya hanya dari Allah dan kesalahan datangnya dari diri penulis.

Kota Deltamas, 11 Juli 2019

Penulis

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wismoyo Arismunandar Pembang

NIM : 124.14.050

Program Studi : Teknik Perminyakan

Fakultas : Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas Karya Ilmiah saya yang berjudul :

“PERANCANGAN *MATRIX ACIDIZING* UNTUK MENINGKATKAN LAJU PRODUKSI PADA FORMASI *SANDSTONE* LAPANGAN X SUMUR X” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royal Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai Penulis/Pencipta dan sebagai Pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal :

Yang menyatakan

(Wismoyo Arismunandar Pembang)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1. Stimulasi Sumur.....	3
2.2. Tujuan <i>Matrix Acidizing</i>	5
2.3. Jenis <i>Matrix Stimulation</i>	8
2.3.1 <i>Matrix Acidizing</i>	8
2.3.2 <i>Fracturing</i>	8
2.4 Jenis <i>Acid</i>	8
2.4.1 <i>Hydrochloric Acid</i>	8
2.4.2 <i>Hydrofluoric Acid</i>	9
2.4.3 <i>Organic acid</i>	10
2.4.4 <i>Formic acid</i>	11
2.5 Jenis-jenis <i>Acid Additive</i>	11
2.5.1 <i>Surfactant</i>	11
2.5.2 <i>Anti Sludge Agent</i>	12
2.5.3 <i>Suspending Agent</i>	12
2.5.4 <i>Non Emulsifying Agent</i>	12
2.5.5 <i>Retarder Agent</i>	13
2.6 Faktor Pengaruh Laju Reaksi Asam.....	16
2.7 Operasi <i>Matrix Acidizing</i>	18
2.7.1 <i>Workflow Matrix Acidizing</i>	18

2.7.2 Metoda Penempatan Secara Mekanis.....	23
2.8 Perhitungan Desain Pengasaman.....	27
2.8.1 Menentukan Nilai Gradien Rekah Formasi.....	27
2.8.2 Menentukan Tekanan Rekah Formasi.....	27
2.8.3 Penentuan Tekanan Injeksi Asam Maksimum(Pompa).....	28
2.8.4 Penentuan Laju Reaksi Asam Maksimum di Permukaan.....	29
2.8.5 Penentuan Volume Injeksi Asam.....	30
2.8.6 Penentuan Volume <i>Tubing Pickling</i>	31
2.9 Evaluasi Keberhasilan <i>Matrix Acidizing</i>	31
2.9.1 Berdasarkan Kenaikan Laju Produksi.....	31
2.9.2 <i>Productivity Index</i>	32
2.9.3 Kurva <i>Inflow Performance Relationship (IPR)</i>	33
2.9.4 <i>Skin Effect</i>	36
BAB III METODELOGI PENELITIAN	37
3.1. <i>Workflow</i> Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	37
3.2. Perencanaan <i>Matrix Acidizing</i>	38
3.3. Pelaksanaan <i>Matrix Acidizing</i>	38
3.2. Evaluasi stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	38
BAB IV PEMBAHASAN	40
4.1. Analisa Data.....	40
4.2 Analisa Produksi.....	44
4.3. Perencanaan <i>Treatment Matrix Acidizing</i>	44
4.4. Pemilihan <i>Acid</i> untuk Operasi <i>Matrix Acidizing</i>	45
4.5. <i>Mixing Acid</i>	46
4.6. Tahap Pelaksanaan <i>Treatment Matrix Acidizing</i> pada Sumur X.....	47
4.7. Evaluasi Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i>	47
4.7.1 Evaluasi Berdasarkan <i>Productivity Index</i>	48
4.7.2 Evaluasi Berdasarkan Laju Produksi.....	49
4.7.3 evaluasi Berdasarkan Kurva IPR.....	49
4.8. Analisis IPRF.....	51
BAB V PENUTUP	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Stimulasi Sumur.....	4
Gambar 2.2 Efek Stimulasi Terhadap Permeabilitas pada Sumur yang Rusak. .5	
Gambar 2.3 Reaksi Antara HCL dengan Mineral Batuan.....	9
Gambar 2.4 Reaksi Antara HF dengan Mineral Batuan.....	10

Gambar 2.5 Gradien Hidrostatik Asam HCL.....	29
Gambar 2.6 Penentuan Viskositas Asam	30
Gambar 3.1 <i>Workflow</i> Stimulasi <i>Matrix Acidizing</i> Sumur SR.....	37
Gambar 3.2 Perbandingan Kurva IPR <i>Modified</i> dengan Metode Lain.....	39
Gambar 4.1 Diagram Sumur SR.....	42
Gambar 4.2 Produksi Harian Sumur SR Sebelum <i>Matrix Acidizing</i>	44
Gambar 4.3 Produksi Harian Sumur SR Sesudah <i>Matrix Acidizing</i>	49
Gambar 4.4 Kurva IPR Sebelum <i>Matrix Acidizing</i>	50
Gambar 4.5 Kurva IPR Sesudah <i>Matrix Acidizing</i>	50
Gambar 4.6 Kurva IPRF.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Luas Permukaan dari Mineral <i>Sandstone</i>	7
Tabel 4.1 Data Reservoir.....	40
Tabel 4.2 Data Sumur X.....	41
Tabel 4.3 Data Tubing.....	43
Tabel 4.4 Data Casing.....	43

Tabel 4.5 <i>Mixing Pre-flush</i>	46
Tabel 4.6 <i>Mixing Main Acid</i>	46
Tabel 4.7 <i>Mixing Overflush</i>	47
Tabel 4.8 Parameter Sebelum dan Sesudah <i>Acidizing</i>	48