DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.. i
LEMBAR PENGESAHAN.. ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH..... iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.. iv
PRAKATA.. v
ABSTRAK.. vi
***ABSTRACT*.. ..... vii**
DAFTAR ISI..... viii
DAFTAR GAMBAR.. x
DAFTAR TABEL.. xii
DAFTAR LAMPIRAN.. xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.. xiv
BAB I PENDAHULUAN.....1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan 2
1.4. Batasan Masalah..... 2
1.5. Lokasi Penelitian..... 3
1.6. Luaran Penelitian 8
1.7. Manfaat Penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI 9
2.1. Tinjauan Pustaka 9
2.2. Landasan Teori..... 11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 50
3.1. Metode Penelitian..... 50
3.2. Tahapan Penelitian..... 51
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA HASIL.....52
4.1. Persiapan Data Perencanaan Desain *Hydraulic Fracturing*..... 52

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

Halaman

4.2. Desain *Hydraulic Fracturing* Dengan *Software FracCade* 55
4.3. Analisa Hasil Geometri Rekahan dan Peningkatan Produksi 67
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 84
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 89
6.1. Kesimpulan 89
6.2. Saran 89
DAFTAR PUSTAKA 90
LAMPIRAN 93

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1. Peta Letak Geografis Lapangan "MFR" 3
Gambar 1.2. Fisiografi Cekungan Jawa Barat Utara 4
Gambar 1.3. Kolom Stratigrafi Cekungan Jawa Barat Utara..... 6
Gambar 1.4. *Petroleum System* Cekungan Jawa Barat Utara 7
Gambar 2.1. Skema *Stress* 11
Gambar 2.2. *Strain* Akibat Gaya Yang Bekerja Pada Suatu Bidang 12
Gambar 2.3. Hubungan *Stress Strain* Untuk Material Elastis..... 13
Gambar 2.4. Penggambaran Mengenai Efek *Poisson Ratio* 13
Gambar 2.5. *Modulus Shear* 14
Gambar 2.6. *Stress Regime* Dan Berbagai Harga *Stress* Relatif..... 18
Gambar 2.7. *Stress Regime* Dan Berbagai Harga *Stress* Relatif..... 18
Gambar 2.8. Skematik Proses Stimulasi *Hydraulic Fracturing* 19
Gambar 2.9. Model *Rheology* Pada Fluida 20
Gambar 2.10. Grafik Log-Log Hubungan *Shear Rate* dan *Shear Stress* 21
Gambar 2.11. *Apparent Viscosity* Menggunakan Persamaan *Power Law*..... 22
Gambar 2.12. Efek Temperatur Terhadap Viskositas Fluida..... 22
Gambar 2.13. Panduan Umum Dalam Pemilihan Fluida Perekah..... 27
Gambar 2.14. Pengaruh *Closure Stress* Terhadap Permeabilitas Pada Berbagai Jenis *Proppant*..... 31
Gambar 2.15. Perbandingan Kekuatan Berbagai Jenis *Proppant*..... 33
Gambar 2.16. Ukuran *Mesh Proppant* 34
Gambar 2.17. Pengaruh Daru *Feldspar* Terhadap Konduktivitas Rekahan 35
Gambar 2.18. Skematik Tata Letak Peralatan *Hydraulic Fracturing*..... 37
Gambar 2.19. Ilustrasi Penempatan *Proppant* 38
Gambar 2.20. Skematis Model PAN *American Howard-Fast* 40
Gambar 2.21. Model Geometri Rekahan PKN 41
Gambar 2.22. Model Geometri Rekahan KGD 41
Gambar 2.23. Grafik *Cinco-Ley* Hubungan antara FCD dan rw'/Xf..... 45

DAFTAR GAMBAR
(Lanjutan)

Halaman

Gambar 2.24. *Input Well Data* 46
Gambar 2.25. *Input Hole Survey Data* 46
Gambar 2.26. *Input Perforation Data* 46
Gambar 2.27. Tampilan *Pump Schedule Generator* (PSG) 47
Gambar 2.28. Tampilan *Summary* 48
Gambar 3.1. *Flowchart* Penelitian 51
Gambar 4.1. *Chart Log* Sumur RAM-10 52
Gambar 4.2. Grafik Hubungan Permeabilitas *Proppant* vs *Closure Stress* Pada Berbagai Jenis dan Ukuran *Proppant* 59
Gambar 4.3. Hasil Simulasi Geometri Rekahan Skenario 1 69
Gambar 4.4. Hasil Simulasi Geometri Rekahan Skenario 2 70
Gambar 4.5. Hasil Simulasi Geometri Rekahan Skenario 3 71
Gambar 4.6. Hasil Simulasi Geometri Rekahan Skenario 4 72
Gambar 4.7. Hasil Simulasi Geometri Rekahan Skenario 5 73
Gambar 4.8. Hasil Simulasi Geometri Rekahan Skenario 6 74
Gambar 4.9. Kurva Metode *Cinco-Ley Samantiego* 77
Gambar 4.10. Kurva IPR Sebelum dan Sesudah *Hydraulic Fracturing* 82

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Batas Bebas Maksimum *Proppant* Berdasarkan Ukuran 36
Tabel 4.1. Data *Well Completion* 53
Tabel 4.2. Data *Hole Survey* 53
Tabel 4.3. Data Tubular 54
Tabel 4.4. Data Perforasi 54
Tabel 4.5. Data Mekanika Batuan 54
Tabel 4.6. Data Reservoir 55
Tabel 4.7. Data *Properties* YF135.1HTD 57
Tabel 4.8. Komposisi Fluida Perekah YF135.1HTD 57
Tabel 4.9. Data *Properties Proppant* 60
Tabel 4.10. *Pumping Shedule* Skenario 1 62
Tabel 4.11. *Pumping Shedule* Skenario 2 63
Tabel 4.12. *Pumping Shedule* Skenario 3 64
Tabel 4.13. *Pumping Shedule* Skenario 4 65
Tabel 4.14. *Pumping Shedule* Skenario 5 66
Tabel 4.15. *Pumping Shedule* Skenario 6 67
Tabel 4.16. Hasil Perhitungan Geometri Rekahan Tiap Skenario 75
Tabel 4.17. Data Perhitungan Permeabilitas Rata-Rata 76
Tabel 4.18. Hasil Perhitungan Permeabilitas Rata-Rata 76
Tabel 4.19. Hasil Perhitungan Metode *Cinco-Ley Samaniego* 78
Tabel 4.20. Hasil Perhitungan *Fold of Increase* 78
Tabel 4.21. Data Perhitungan IPR 79
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan IPR Sebelum *Hydraulic Fracturing* 80
Tabel 4.23. Hasil Perhitungan IPR Setelah *Hydraulic Fracturing* 81
Tabel 4.24. *Productivity Index* Tiap Skenario 83

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. *Fluid Properties, Proppant,* dan A*dditives* 94
Lampiran B. *Schedule* dan *Summary* 97
Lampiran C. Sensitivitas *Sand Proppant* 101
Lampiran D. Sensitivitas *Resin Coated Sand Proppant* 102
Lampiran E. Sensitivitas *Fracturing Fluid* 103
Lampiran F. Sensitivitas *Fracturing Fluid* Selain *Widefrac* 100.1 HTD 104
Lampiran G. Sensitivitas *Pump Rate* 105
Lampiran H. Sensitivitas *Proppant* Berbeda Ukuran Dalam Satu *Schedule* 106
Lampiran I. Brosur *Proppant* 107

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN		**Halaman**
bbl	Barrel	62
Bpm	Barrel Per Minute	25
BHTP	Bottom Hole Treating Pressure	28
cp	Centi Poise	25
FCD	Dimensionless Fracture Conductivity	44
ft	Feet	53
FOI	Fold Of Increase	44
IPR	Inflow Performance Relationship	1
ID	Inner Diameter	66
KGD	Kristianovich, Geertsma, & De Klerk	41
LWC	Lightweight Ceramic Proppant	36
MD	Measured Depth	2
mD	Milidarcy	2
OD	Outer Diameter	66
PKN	Perkins, Kern, & Nordgen	40
lb	Pound	10
Psi	Pound Per Square Inch	10
PI	Productivity Index	1
SG	Specific Gravity	61
SRT	Step Rate Test	10
TVD	True Vertical Depth	53
LAMBANG		**Halaman**
μa	Apparent Viscosity	21
Af	Area Dari Filter Cake pada Fluid Loss	24
εx	Axial Strain	12
θ	Besar Sudut Deformasi	12
Pc	Closure Pressure	36
K’	Consistency Index	21

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG
(Lanjutan)

LAMBANG		Halaman
ρ	Densitas Batuan	15
ρ	Densitas Fluida	27
Wkf	Effective Conductivity	39
$\sigma'H$	Effective Horizontal Stress	16
$\sigma'v$	Effective Stress	16
ff	Fanning Friction	27
η	Fluid Efficiency	42
F	Gaya yang Bekerja	11
gob	Gradien Overburden Stress	15
rw	Jari-Jari Efektif Sumur	49
rw	Jari-Jari Sumur	49
N	Jumlah Lubang Perforasi	28
H	Kedalaman	15
Ppf	Kehilangan Tekanan Aliran dalam Lubang Perforasi	28
CI	Koefisien Leak Off	23
Ctot	Koefisien Leak-Off Total	24
CII	Koefisien Leak-Off yang Dipengaruhi Kompresibilitas	23
CIII	Koefisien Leak-Off yang Dipengaruhi Wall Building Mechanism	23
αp	Konstanta Poroelastic Biot	16
QL	Laju Leak-Off	23
ε y	Lateral Strain	14
Wf	Lebar Rekahan	39
w	Lebar Rekahan Rata-Rata	42
A	Luas Bidang Kontak	11
$\sigma H\ min$	Minimum Absolute Horizontal Stress	16
$\sigma'H\ min$	Minimum Effective Horizontal Stress	16

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG
(Lanjutan)

LAMBANG		Halaman
G	Modulus Shear	13
$Pnet$	Net Pressure	29
$N2$	Nitrogen	27
Xf	Panjang Rekahan	42
Δp	Perbedaan Tekanan	23
g	Percepatan Gravitasi	15
K	Permeabilitas	39
Kavg	Permeabilitas Rata-Rata Formasi	1
Kf	Permeabilitas Rekahan	23
E’	Plane-Strain Modulus	15
v	Poisson’s Ratio	15
Ø	Porositas Batuan	23
n'	Power Law Index	21
qi	Rate Injeksi	42
Nre	Reynold’s Number	27
γ	*Shear Rate*	21
τ	*Shear Stress*	21
S	Skin Faktor	46
m	*Slope*	25
Sp	*Spurt Loss*	43
ε	Strain	14
σ	Stress	11
$Psurf$	Surface Pressure	29
$\alpha tect$	Tectonic Stress	16
Ph	Tekanan Hidrostatik	28
σv	Tekanan Overburden	15
Hf	Tinggi Rekahan	42
VL	Volume Fluida Leak-Off	23

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG
(Lanjutan)

LAMBANG		**Halaman**
$Vinj$	Volume Injeksi	42
VLeakoff	Volume Leak-Off	42
Vpad	Volume Pad	42
$Vfrac$	Volume Rekahan	42
ti	Waktu Injeksi	42
E	Young's Modulus	15