

**ANALISA SENSITIVITAS METODE EOR INJEKSI KIMIA
TERHADAP FAKTOR PEROLEHAN MINYAK PADA
RESERVOIR HETEROGEN DENGAN POLA INJEKSI 5
TITIK DAN HUBUNGANNYA DENGAN DECLINE RATE
BEHAVIOR**

TUGAS AKHIR

DINO SEPTIAWAN

124.15.022



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
2019**

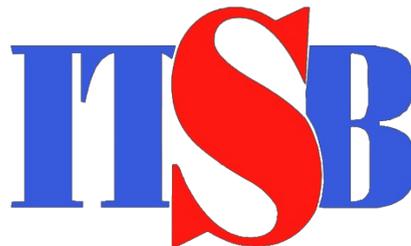
**ANALISA SENSITIVITAS METODE EOR INJEKSI KIMIA
TERHADAP FAKTOR PEROLEHAN MINYAK PADA
RESERVOIR HETEROGEN DENGAN POLA INJEKSI 5 TITIK
DAN HUBUNGANNYA DENGAN DECLINE RATE BEHAVIOR**

TUGAS AKHIR

DINO SEPTIAWAN

124.15.022

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 ORISINALITAS

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

Nama : Dino Septiawan

Nim : 124.15.022

Tanda Tangan :

Tanggal : 21 Agustus 2019

Dipersembahkan kepada
IBU (KAMILAH)
BAPAK (DIDI JUNAEDI)
KAKAK
(GARNIWA DAN JOHARI)
ADIK
(RAMA NUGRAHA DAN SOPIAN)
KELUARGA BESAR TERCINTA
DAN SELURUH TEMAN-TEMAN SEPERJUANGAN

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA SENSITIVITAS METODE EOR INJEKSI KIMIA
TERHADAP FAKTOR PEROLEHAN MINYAK PADA
RESERVOIR HETEROGEN DENGAN POLA INJEKSI 5 TITIK
DAN HUBUNGANNYA DENGAN DECLINE RATE BEHAVIOR**

TUGAS AKHIR

DINO SEPTIAWAN

124.15.022

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

Menyetujui,

Kota Deltamas,2019

Pembimbing

David Maurich, ST.,MT.

NIDN : 0402117803

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis penatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ANALISA SENSITIVITAS METODE EOR INJEKSI KIMIA TERHADAP FAKTOR PEROLEHAN MINYAK PADA RESERVOIR HETEROGEN DENGAN POLA INJEKSI 5 TITIK DAN HUBUNGANNYA DENGAN DECLINE RATE BEHAVIOR”.

Laporan Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Perminyakan Fakultas Teknik dan Desain Institut Teknologi dan Sains Bandung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang Tua yang selalu memberikan do'a dan motivasi untuk melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Aries Prasetyo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
3. David Maurich, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing atas segala bantuan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Pada Dosen Jurusan Teknik Perminyakan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Teman-teman seperjuangan TM 2015 PETROLEXIS ITSB yang telah membantu dan memberikan saran maupun dukungan kepada penulis.
6. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Teknik Perminyakan “Petrolea” ITSB.
7. Anak-anak Sukamahi dan GL yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
8. Teman-teman Ropeli Foundation Ltd Agisna, Irwan, Robbi, Bayu, Rolandi, Reka dan Karel yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
9. Semua pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa sejauh ini masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini karena keterbatasan ilmu dan pengalaman. Untuk kemajuan penulis diharapkan atas masukan, kritik, saran, dan motivasi yang membangun.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Cikarang,.....2019

Penulis

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

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dino Septiawan
NIM : 124.15.022
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 Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Analisa Sensitivitas Metode Eor Injeksi Kimia Terhadap Faktor Perolehan Minyak Pada Reservoir Heterogen Dengan Pola Injeksi 5 Titik Dan Hubungannya Dengan Decline Rate Behavior”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Denikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cikarang, Bekasi

Pada tanggal :

Yang menyatakan

(Dino Septiawan)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mekanisme Perolehan Hidrokarbon	5
2.1.1 Perolehan Tahap Pertama (<i>Primary Recovery</i>)	6
2.1.2 Perolehan Hidrokarbon Tahap Kedua (<i>Secondary Recovery</i>)	7
2.1.3 Perolehan Hidrokarbon Tahap Lanjut (<i>Tertiary Recovery</i>)	7
2.2 Injeksi Kimia	8
2.2.1 Surfaktan	9
2.2.2 Polimer	10
2.2.3 Alkalin	10
2.3 Dykstra-Parson <i>Permeability Variation</i>	10
2.4 <i>Decline Curve Analysis</i>	12
2.5 <i>Computer Modelling Group</i>	13
2.6 <i>Oil Field Manager</i>	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Diagram Alir Penelitian	14
3.2 Data Penelitian	16
3.2.1 Data Reservoir dan PVT.....	16
.....	
16	
3.2.2 Data Permeabilitas Relatif.....	17

3.2.3 Data Properti Injeksi *Chemical*
.....
18

BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN
.....
20

4.1 Pembuatan Model Menggunakan Koefesien Dykstra-Parson
.....
20
4.2 *Reservoir Simulation Model*
.....
21
4.3 Hasil *Reservoir Simulation*.....
.....
22
4.3.1 *Recovery Factor*
.....
22
4.3.2 Efek Penambahan Surfaktan.....
.....
31
4.3.3 Efek Penambahan Polimer
.....
32
4.3.4 Efek Penambahan Surfaktan-Polimer.....
.....
37
4.4 *Decline Curve Analysis*
.....
39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
.....
54

5.1 Kesimpulan
.....
54
5.2 Saran
.....
55

DAFTAR PUSTAKA.....

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Screening Criteria</i> untuk Injeksi Kimia	8
Tabel 3.1 Data Reservoir	16
Tabel 3.2 <i>Well Constraints</i>	16
Tabel 3.3 Data Permeabilitas Relatif.....	17
Tabel 3.4 Surfaktan	18
Tabel 3.5 Polimer	18
Tabel 4.1 Nilai Permeabilitas yang digunakan dalam Simulasi	21
Tabel 4.1 Hasil Inisialisasi pada Model Reservoir	22
Tabel 4.3 <i>Summary Recovery Factor</i>	28
Tabel 4.4 <i>Incremental Recovery Factor</i>	30
Tabel 4.5 Perbedaan <i>Recovery Factor</i> dari Injeksi Polimer Terhadap Injeksi Air	34
Tabel 4.5 Nilai S_{or} Untuk Setiap Skenario Injeksi pada Berbagai Nilai V_{DP}	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jenis Perolehan Minyak	5
Gambar 2.2 Skema Injeksi dari Air, Surfaktan, dan Polimer.....	9
Gambar 2.3 Dykstra-Parson <i>Coefficient</i> untuk Beragam Permeabilitas.....	11
Gambar 2.4 Tipe Kurva Penurunan Produksi	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian Tugas Akhir	14
Gambar 3.2 Kurva Permeabilitas Relatif	17
Gambar 4.1 Variasi Permeabilitas Dykstra-Parson	21
Gambar 4.2 3D Statik Model Reservoir.....	22
Gambar 4.3 <i>Recovery Factor</i> Pada Model Reservoir dengan $V_{DP} = 0.1$	23
Gambar 4.4 <i>Recovery Factor</i> Pada Model Reservoir dengan $V_{DP} = 0.3$	23
Gambar 4.5 <i>Recovery Factor</i> Pada Model Reservoir dengan $V_{DP} = 0.5$	24
Gambar 4.6 <i>Recovery Factor</i> Pada Model Reservoir dengan $V_{DP} = 0.7$	24
Gambar 4.7 <i>Recovery Factor</i> Pada Model Reservoir dengan $V_{DP} = 0.9$	25
Gambar 4.8 <i>Oil Rate Hasil Injeksi Air pada Model Reservoir</i> dengan $V_{DP} = 0.1$	25
Gambar 4.9 <i>Oil Rate Hasil Injeksi Air pada Model Reservoir</i> dengan $V_{DP} = 0.3$	26
Gambar 4.10 <i>Oil Rate Hasil Injeksi Air pada Model Reservoir</i> dengan $V_{DP} = 0.5$	26
Gambar 4.11 <i>Oil Rate Hasil Injeksi Air pada Model Reservoir</i> dengan $V_{DP} = 0.7$	27

Gambar 4.12 <i>Oil Rate Hasil Injeksi Air pada Model Reservoir dengan</i> <i>$V_{DP} = 0.9$</i>	27
Gambar 4.13 Pengaruh V_{DP} Pada <i>Recovery Factor</i> Saat <i>Natural Flow</i>	28
Gambar 4.14 Pengaruh V_{DP} Pada <i>Recovery Factor</i> Saat Injeksi Air.....	28
Gambar 4.15 Pengaruh V_{DP} Pada <i>Recovery Factor</i> Saat Injeksi Polimer.....	29
Gambar 4.16 Pengaruh V_{DP} Pada <i>Recovery Factor</i> Saat Injeksi Surfaktan.....	29
Gambar 4.17 Pengaruh V_{DP} Pada <i>Recovery Factor</i> Saat Injeksi Surfaktan-Polimer.....	29
Gambar 4.18 Saturasi Minyak pada <i>Layer 1</i> Menggunakan Injeksi Air	31
Gambar 4.19 Saturasi Minyak pada <i>Layer 1</i> Menggunakan Injeksi Surfaktan	32
Gambar 4.20 Saturasi Air pada Injeksi Air.....	34
Gambar 4.21 Saturasi Air pada Injeksi Polimer.....	35
Gambar 4.22 Saturasi Minyak pada <i>Layer 9</i> Setelah Injeksi Air.....	35
Gambar 4.23 Saturasi Minyak pada <i>Layer 9</i> Setelah Injeksi Polimer.....	36
Gambar 4.24 Viskositas Air pada <i>Layer 1</i> setelah Injeksi Air.....	37
Gambar 4.25 Viskositas Air pada <i>Layer 1</i> setelah Injeksi Polimer.....	37
Gambar 4.26 Saturasi Minyak pada <i>Layer 3</i> Setelah Injeksi Air.....	38
Gambar 4.27 Saturasi Minyak pada <i>Layer 3</i> Setelah Injeksi Polimer.....	38
Gambar 4.28 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.1$ <i>Natural Drive</i>	39
Gambar 4.29 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.1$ Injeksi Air.....	39
Gambar 4.30 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.1$ Injeksi Polimer.....	40
Gambar 4.31 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.1$ Injeksi Surfaktan.....	40
Gambar 4.32 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.1$ Injeksi Surfaktan-Polimer.....	40
Gambar 4.33 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.3$ <i>Natural Drive</i>	41

Gambar 4.34 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.3$ Injeksi Air.....	41
Gambar 4.35 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.3$ Injeksi Polimer.....	41
Gambar 4.36 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.3$ Injeksi Surfaktan.....	42
Gambar 4.37 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.3$ Injeksi Surfaktan-Polimer.....	42
Gambar 4.38 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.5$ <i>Natural Drive</i>	42
Gambar 4.39 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.5$ Injeksi Air.....	43
Gambar 4.40 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.5$ Injeksi Polimer.....	43
Gambar 4.41 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.5$ Injeksi Surfaktan.....	43
Gambar 4.42 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.5$ Injeksi Surfaktan-Polimer.....	44
Gambar 4.43 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.7$ <i>Natural Drive</i>	44
Gambar 4.44 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.7$ Injeksi Air.....	44
Gambar 4.45 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.7$ Injeksi Polimer.....	45
Gambar 4.46 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.7$ Injeksi Surfaktan.....	45
Gambar 4.47 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.7$ Injeksi Surfaktan-Polimer.....	45
Gambar 4.48 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.9$ <i>Natural Drive</i>	46
Gambar 4.49 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.9$ Injeksi Air.....	46
Gambar 4.50 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.9$ Injeksi Polimer.....	46
Gambar 4.51 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.9$ Injeksi Surfaktan.....	47
Gambar 4.52 <i>DCA</i> untuk $V_{DP} = 0.9$ Injeksi Surfaktan-Polimer.....	47
Gambar 4.53 Plot V_{DP} terhadap b pada Skenario Produksi <i>Natural Drive</i>	48
Gambar 4.54 Plot V_{DP} terhadap b pada Skenario Produksi Injeksi Air.....	48
Gambar 4.55 Plot V_{DP} terhadap b pada Skenario Produksi Injeksi Polimer.....	49
Gambar 4.56 Plot V_{DP} terhadap b pada Skenario Produksi Injeksi Surfaktan. .	49

Gambar 4.57 Plot V_{DP} terhadap b pada Skenario Produksi Injeksi	
Surfaktan-Polimer.....	50
Gambar 4.58 Plot V_{DP} terhadap b pada Berbagai Skenario Produksi.....	50
Gambar 4.59 Plot <i>Recovery Factor</i> terhadap b pada Skenario	
<i>Natural Drive</i>	51
Gambar 4.60 Plot <i>Recovery Factor</i> terhadap b pada Skenario Injeksi Air.....	52
Gambar 4.61 Plot <i>Recovery Factor</i> terhadap b pada Skenario	
Injeksi Polimer.....	52
Gambar 4.62 Plot <i>Recovery Factor</i> terhadap b pada Skenario	
Injeksi Surfaktan.....	53
Gambar 4.63 Plot <i>Recovery Factor</i> terhadap b pada Skenario Injeksi	
Surfaktan-Polimer.....	53

