

**PERKIRAAN CADANGAN MINYAK SISA DAN
PENINGKATAN LAJU PRODUKSI
BLOK NE-1 LAPISAN “B” LAPANGAN “M”
MENGUNAKAN METODE DECLINE CURVE ANALYSIS**

SKRIPSI



Oleh :

BANGUN SURYA MAHENDRA
NIM : 113 04 0081

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA**

2011

**PERKIRAAN CADANGAN MINYAK SISA DAN
PENINGKATAN LAJU PRODUKSI
BLOK NE-1 LAPISAN “B” LAPANGAN “M”
MENGUNAKAN METODE DECLINE CURVE ANALYSIS**

SKRIPSI

*Disusun untuk Memenuhi Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta*

Oleh :

BANGUN SURYA MAHENDRA

NIM : 113 04 0081

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERMINYAKAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
YOGYAKARTA**

2011

**PERKIRAAN CADANGAN MINYAK SISA DAN
PENINGKATAN LAJU PRODUKSI
BLOK NE-1 LAPISAN “B” LAPANGAN “M”
MENGUNAKAN METODE DECLINE CURVE ANALYSIS**

SKRIPSI

*Disetujui untuk Program Studi Teknik Perminyakan Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, oleh:*

Pembimbing II

(Ir. Agus Widiyarso, MT.)

Pembimbing I

(DR. Ir. Yos. Sumantri, MT.)

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Gemah ripah harja kreta
Tata tentrem ing salami-lami*

*Ilang kang samya laku dur
Murah sandang lan boga
Kang hamangkuasih mring kawulanipun*

*Lumintu salining dana
Sahasta pajeg saripis*

- Skripsi ini penulis persembahkan kepada:
- Tuhan Yang Maha Esa, Pencipta alam semesta, Raja langit dan bumi, yang telah menunjuki jalan kebenaran dan menguatkan kitadalam menapaki jalankemuliaan, jalan perubahan menuju kemerdekaan dan kedamaian sejati
 - Ayahanda, Ibunda, Kakanda, Adinda dan semuanya yang selalu mendukung moril dan spirituil
 - Pak Yos dan pak AW, yang telah membimbing penulis dalam pencerahan ilmu
 - Petinggi studio komputer JTM: pak Binter, terima kasih dah diberi izin buat TA di studio computer
 - Pak JP terima kasih smua fasilitasnya
 - Pak Dedi dan pak Hariyadi terima kasih atas masukan-masukannya
 - Three mas kentir (Umar, Dio, Adi) kalian bikin hidup lebih hidup,,tanpa kalian dunia lain bakal sepi merana merasuk hati...
 - Seluruh penghuni Grand, lik Jo, mas Andi, mas Aji, Wahyu and Galang yang selalu ceria
 - Keluarga Besar Gerakan Fajar Nusantara Berbah...thanks for everything u r my inspiration
 - Keluarga Besar BOC '04 yang Kompak...Keep Our Relations

*Hidup ini Pilihan, Fokus dan Bertanggung jawab Terhadap apa yang kita
Pilih*

*Melakukan pengabdian kepada-Nya adalah Satu-satunya
Tujuan Kita diciptakan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Perkiraan Cadangan Minyak Sisa dan Peningkatan Laju Produksi Blok NE-1 Lapisan “B” Lapangan “M” Menggunakan Metode Decline Curve Analysis”.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat akademis untuk mendapatkan gelar kesarjanaan pada Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta.

Dengan selesainya Skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. H. Didit Welly Udjiyanto, M.S., selaku Rektor UPN “Veteran” Yogyakarta.
2. Dr. Ir. S. Koesnaryo, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta.
3. Ir. H. Anas Puji Santoso, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Perminyakan.
4. Ir. H. Avianto Kabul Pratiknyo, MT., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Perminyakan.
5. Dr. Ir. Yos. Sumantri, MT., selaku Pembimbing I.
6. Ir. Agus Widiyarso, MT., selaku Pembimbing II.
7. Ir. Joko Pamungkas, MT., dan Ir. Bambang Bintarto, MT., selaku Koordinator Studio Komputer dan Grand Program Studi Teknik Perminyakan.
8. Ir. Sayoga Heru P, MT., selaku Dosen Wali.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu.

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi yang menggunakan pada umumnya.

Yogyakarta, 8 Juli 2011

Bangun Surya Mahendra

RINGKASAN

Blok NE-1 lapisan “B” lapangan “M” mempunyai OOIP diperkirakan sebesar 1.791.667,019 STB. Jumlah sumur yang masih aktif berproduksi pada blok ini ada 1 sumur yaitu sumur M-116. Produksi kumulatif minyak blok NE-1 sampai Desember 2007 adalah 543.576,645 STB. Kondisi blok NE-1 telah mengalami penurunan produksi, sehingga perlu dilakukan perhitungan prediksi cadangan minyak sisa dan peningkatan laju produksi pada blok NE-1 tersebut.

Metode yang digunakan yaitu menggunakan Analisa *Decline Curve*. dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1. Menentukan harga *Economic Limit Rate*, 2. Pengumpulan data laju produksi minyak dari sumur-sumur produksi, 3. Plotting grafik antara q_0 vs t , 4. Pemilihan periode laju produksi (*trend*) untuk analisa *Decline* dari grafik q_0 vs t , 5. Menentukan jenis tipe *Decline Curve* berdasarkan nilai eksponen *decline*-nya (b) menggunakan metode *Trial Error and X^2 -Chisquare Test*, 6. Menentukan q_0 *forecast*, N_p *forecast*, EUR, umur produksi, RF dan ERR untuk kondisi *existing*, 7. Menentukan sumur yang tepat untuk dibuka kembali, 8. Menentukan q_0 *forecast*, N_p *forecast*, EUR, umur produksi, RF dan ERR untuk scenario *Reopening*.

Berdasarkan hasil analisa *Decline Curve* diperoleh ($b = 1$ dan $a_i = 0,04255197$ /bulan) maka jenis *Decline Curve* adalah *Harmonic Decline*. Bila *existing condition* dipertahankan maka untuk blok NE-1, *Estimated Ultimate Recovery* (EUR) yang dapat diperoleh sampai $q_{limit} = 5$ Bopd adalah 0,543 MMSTB, dengan *Recovery Factor* sebesar 30,55 % dan umur produksi blok NE-1 adalah sampai Februari 2031. Jumlah cadangan minyak sisa adalah 3.828,83 STB dengan waktu pengambilan selama 278 bulan, yaitu dari bulan Desember 2007 sampai Februari 2031. Bila dilakukan peningkatan laju produksi di blok NE-1 dengan cara *reopening* sumur M-076 dan sumur M-118, maka *Estimated Ultimate Recovery* (EUR) yang dapat diperoleh sampai $q_{limit} = 5$ Bopd adalah 0,548 MMSTB, dengan *Recovery Factor* sebesar 30,61 % dan umur produksi sumur M-076 blok NE-1 adalah sampai Januari 2011 dan untuk sumur M-118 adalah sampai Juni 2015. Jumlah cadangan minyak sisa adalah 4.521,09 STB dengan waktu pengambilan selama 368 Bulan dari bulan Desember 2007 sampai Februari 2039.

DAFTAR ISI

Halaman	
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	1
1.3. Metodologi	1
1.4. Hasil	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN UMUM LAPANGAN	4
2.1. Letak Geografis Lapangan.....	4
2.2. Keadaan Geologi Lapangan.....	5
2.2.1. Geologi Regional	5
2.2.2. Stratigrafi Lapangan “M”	9
2.2.3. Struktur Lapangan “M”	9
2.3. Kondisi Reservoir Blok NE-1 Lapisan “B”	10
2.4. Sejarah Produksi Blok NE-1 Lapisan “B” Lapangan “M”	13

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
BAB III. TEORI DASAR	16
3.1. Perkiraan Kandungan Minyak Awal (<i>Original Oil In Place - OOIP</i>).....	17
3.2. Penentuan <i>Economic Limit Rate</i> (Q_{limit})	18
3.3. Metode <i>Decline Curve</i>	20
3.3.1. <i>Exponential Decline Curve</i>	22
3.3.2. <i>Hiperbolic Decline Curve</i>	25
3.3.3. <i>Harmonic Decline Curve</i>	27
3.4. Penentuan Tipe <i>Decline Curve</i> Menggunakan Metode <i>Trial Error and X^2 Chisquare Test</i>	28
3.5. Produksi Kumulatif Aktual (N_p)	30
3.6. Perkiraan Jumlah Cadangan yang Bisa Diproduksikan (<i>Estimated Ultimate Recovery-EUR</i>)	30
3.7. Perhitungan RF (<i>Recovery Factor</i>)	30
3.8. Perkiraan Cadangan Minyak Sisa (<i>Estimated Remaining Reserve</i>).....	31
BAB IV. ANALISA DAN PERHITUNGAN	32
4.1. Penentuan Kandungan Minyak Mula-mula (<i>Original Oil In Place-OOIP</i>)	32
4.2. Penentuan <i>Economic Limit Rate</i> (Q_{limit})	33
4.3. Pengolahan Data Lapangan.....	34
4.4. Analisa Data	35
4.4.1. Plot Laju Produksi (q_o) Vs Waktu (t) Pada Grafik Semilog	35
4.4.2. Pemilihan Periode (<i>Trend</i>) Produksi Untuk Analisa.....	35

DAFTAR ISI
(Lanjutan)

	Halaman
4.4.3. Penentuan Jenis Decline Curve	36
4.5. Perkiraan Laju Produksi dan Kumulatif Produksi (q_0 dan N_p <i>Forecast</i>) untuk kondisi <i>existing</i>	40
4.5.1. Perkiraan Laju Produksi (q_0) <i>Forecast</i>	40
4.5.2. Perkiraan Kumulatif Produksi (N_p) <i>Forecast</i>	40
4.6. Perkiraan EUR (<i>Estimated Ultimate Recovery</i>) dan Umur blok NE-1 untuk kondisi <i>existing</i>	44
4.7. Perhitungan RF(<i>Recovery Factor</i>) untuk kondisi <i>existing</i>	45
4.8. Perkiraan Cadangan Minyak Sisa (<i>Estimated Remaining Reserve</i>) untuk kondisi <i>existing</i>	45
4.9. Peningkatan Laju Produksi di Blok NE-1 Lapisan "B" Lapangan "M" dengan cara <i>Reopening</i>	45
4.9.1. Perkiraan Laju Produksi (q_0) <i>Forecast (Reopening)</i>	46
4.9.2. Perkiraan Kumulatif Produksi (N_p) <i>Forecast (Reopening)</i>	46
4.10. Perkiraan EUR (<i>Estimated Ultimate Recovery</i>) dan Umur blok NE-1 (<i>Reopening</i>)	47
4.11. Perhitungan RF(<i>Recovery Factor</i>) <i>Reopening</i>	47
4.12. Perkiraan Cadangan Minyak Sisa (<i>Estimated Remaining Reserve</i>) <i>Reopening</i>	48
BAB V. PEMBAHASAN	49
BAB VI. KESIMPULAN	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar

	Halaman
2.1. Peta Lokasi Lapangan "M"	4
2.2. Lokasi Dan Tataan Tektonik Regional Cekungan Sumatra Selatan	6
2.3. Struktur Geologi Regional Cekungan Sumatra Selatan	7
2.4. Pembagian Sub Cekungan Sumatra Selatan.....	8
2.5. Stratigrafi Dan Tipe Log Lapisan "B" Lapangan "M"	10
2.6. Korelasi Sumur Berarah SW – NE Lapangan "M"	11
2.7. Peta Distribusi VShale (atas) dan NTG (bawah) Lapisan B	12
2.8. Grafik Laju Alir Minyak dan Jumlah Sumur vs Waktu di Blok NE-1 Lapisan "B" Lapangan "M"	14
2.9. Grafik Kumulatif Produksi Minyak vs Waktu Blok NE-1 Lapisan "B"	15
3.1. Grafik Laju Produksi Vs Waktu.....	16
3.2. Grafik Laju Produksi Vs Produksi Kumulatif.....	17
3.3. Log q Terhadap Waktu (t)	25
3.4. Grafik q^b versus Waktu (<i>Hyperboic Decline</i>).....	27
4.1. Grafik aktual q_0 vs t blok NE-1 lapisan "B"	36
4.2. Pemilihan periode (trend) produksi blok NE-1 lapisan "B"	37
4.3. Grafik (q_0 vs t) dan Forecast Blok NE-1 Lapisan "B"	44
4.4. Grafik (q_0 vs t) dan Forecast, Reopening Blok NE-1 Lapisan "B"	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II-1. Sifat Fisik Batuan Reservoir pada Blok NE-1 Lapisan "B"	13
II-2. Sifat Fisik Minyak pada Blok NE-1 Lapisan "B"	13
II-3. Data sejarah produksi 6 (enam) bulan terakhir di Blok NE-1 Lapisan "B" Lapangan "M"	14
III-1. Persamaan Decline Curve	23
IV-1. Sumur di blok NE-1 lapisan "B" lapangan "M"	34
IV-2. Tabulasi Data Periode Produksi Sumur Aktif pada 3 (tiga) bulan terakhir	35
IV-3. Penentuan Jenis Decline Curve blok NE-1 lapisan "B" Metode <i>Trial Error and X² Chisquare Test</i>	41
IV-4. Data Reopening di Blok NE-1 Lapisan "B"	45
IV-5. Hasil perhitungan rata – rata laju produksi Reopening dan perkiraan penambahan laju alir	46

DAFTAR SIMBOL

b	= Konstanta penurunan
b	= Konstanta penurunan
B_{ti}	= Faktor volume formasi total mula-mula, Bbl/STB
B_t	= Faktor volume formasi total saat t, Bbl/STB
B_o	= Faktor volume formasi minyak saat t, Bbl/STB
B_{gi}	= Faktor volume formasi gas mula-mula, Cuft/SCF
B_g	= Faktor volume formasi gas saat t, Cuft/SCF
B_w	= Faktor volume formasi air saat t, Bbl/STB
D_i	= Laju penurunan per satuan waktu
K	= Permeabilitas, Md
m	= Perbandingan volume tudung gas terhadap volume zone minyak, fraksi
N	= Volume minyak awal di tempat, STB
N_p	= Produksi minyak kumulatif, STB
P	= Tekanan reservoir, psi
P_i	= Tekanan awal, psi
q_t	= Laju produksi minyak pada suatu waktu tertentu, STB/hari
q_{Limit}	= Laju batas ekonomis (minyak atau gas), STB/hari atau SCF/hari
q_i	= Laju produksi minyak pada saat perhitungan dimulai, STB/hari
q_g	= Laju produksi gas, SCF/hari
q_o	= Laju produksi minyak, STB/hari
R_p	= Perbandingan gas kumulatif dengan minyak kumulatif, SCF/STB
R_s	= Faktor kelarutan gas, SCF/STB
R_{si}	= Faktor kelarutan gas awal, SCF/STB
S_w	= Saturasi air, fraksi
S_{wi}	= Saturasi awal air, fraksi
t	= Waktu, hari
W_e	= Besarnya perembesan air, Bbl
W_p	= Produksi air kumulatif, Bbl
ϕ	= Porositas, fraksi
μ_o	= Viskositas Minyak, cp

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

A. Sejarah Sumur M-076 dan M-118 blok NE-1 lapisan “B” lapangan “M”	56
B. Data Laju Produksi Minyak, Np blok NE-1 lapisan “B” lapangan “M”	59
C. q_0 , Np Forecast dari blok NE-1 lapisan “B” lapangan “M”	65
D. Peramalan q_0 , Np (Reopening) dari blok NE-1 lapisan “B” lapangan “M”	70

www.oxpdf.com