

**PERAMALAN KINERJA PRODUKSI MINYAK PADA  
LAPANGAN “Z” DENGAN MENGGUNAKAN DECLINE  
CURVE ANALYSIS**

**Oleh:**

ZICO SAPHIRO

**RINGKASAN**

Analisa decline ditujukan untuk mengetahui nilai EUR (Estimated Ultimated Recovery) atau perolehan maksimal dari produksi suatu lapangan dann nilai Rf (Recovery Factor) atau presentase perbandingan nilai EUR dengan nilai OOIP (Original Oil In Place).

## PENDAHULUAN

Dalam dunia perminyakan, evaluasi terhadap suatu kegiatan pemboran eksplorasi sampai sumur tidak produktif lagi. Oleh sebab itu, evaluasi reservoir merupakan kegiatan rutin yang tidak dapat diabaikan, dan harus dilakukan secara berkesinambungan guna menentukan strategi pengurusan yang paling menguntungkan

Studi kasus penulisan Tugas Akhir ini diambil pada data Lapangan Z. Sejarah kinerja produksi dapat dianalisa untuk meramalkan produksi masa datang serta untuk menentukan jumlah maksimum minyak yang akan dihasilkan dari lapangan tersebut sampai mencapai batas *economic limit*. Metode ini disebut dengan analisa penurunan produksi (*Decline Curve Analysis*). Kurva penurunan grafik antar laju produksi minyak (qo) terhadap waktu (t). Analisa terhadap grafik tersebut untuk melihat kecenderungan penurunan laju produksi minyak terhadap waktu sehingga dapat ditarik suatu garis yang akan menggambarkan seberapa besar laju penurunan tersebut (decline rate).

Tujuan akhir dari penulisan Tugas Akhir ini adalah memperkirakan kinerja reservoir pada masa yang akan datang dengan *Decline Curve analysis* yang pada akhirnya dapat diketahui cadangan sisa (*Remaining Reserve*) dan kumulatif produksi maksimal (*Estimated Ultimate Recovery*).

## TINJAUAN UMUM LAPANGAN

Lapangan Z adalah salah satu lapangan minyak yang berada di Sumatra Selatan, terletak lebih kurang 20 kilometer di sebelah tenggara Prabumulih dengan luas daerah sekitar 7.5 kilometer persegi. Struktur "Delta" ini pertama kali di bor oleh Batavia Petroleum Maschapaji (B.P.M.) pada tahun 1953 (Sumur Z-01) dan kemudian dilanjutkan sampai dengan pemboran Sumur Z-12, Selanjutnya pada tahun 1978, pihak PERTAMINA melakukan pemboran Sumur Z-13, jumlah sumur yang telah dibor pada struktur Lapangan "Delta" sampai saat ini sebanyak 23 sumur, terdiri dari 8 (delapan) sumur produksi dan 14 (empat belas) sumur dengan status ditinggalkan sementara atau suspended,

sedangkan 1 (satu) sumur yang lain dengan status ditinggal atau abandoned

. Berdasarkan posisi fisiografi, lapangan ini menempati bagian timurlaut Cekungan Sumatra Selatan yang dibatasi oleh Daratan Sunda di sebelah timurlaut, Tinggian Lampung di sebelah tenggara, Perbukitan Bukit Barisan di sebelah baratdaya, serta Pengunungan Tigapuluh di sebelah barat laut. Lapangan Z secara tektonik berada pada Sub-Cekungan Palembang pada antiklinorium Palembang Utara. Satuan batupasir dengan mekanisme pengendapan fluvial mendominasi lapisan paling produktif pada lapangan ini.

## TEORI DASAR

Cadangan adalah perkiraan volume minyak, kondensat, gas alam, natural gas liquid, dan lainnya yang berkaitan secara komersial yang dapat diambil dari jumlah yang terakumulasi di reservoir. Perkiraan cadangan minyak dan gas bumi berhubungan dengan suatu ketidakpastian (*uncertainly*), karena cadangan migas mempunyai pengertian yang dinamis, sehingga selalu berubah dari waktu ke waktu sejalan dengan berlangsungnya operasi produksi yang mengurangi cadangan tersebut, dengan kata lain, cadangan minyak dapat dihitung secara periodik. Sebelum melakukan perhitungan cadangan, perlu kita ketahui beberapa istilah. Adapun istilah dalam cadangan minyak sebagai berikut:

1. *Original Oil in Place* (OOIP), adalah isi minyak yang terdapat di dalam reservoir sebelum reservoir tersebut diproduksi.
2. *Ultimate Recovery* (UR), adalah banyaknya minyak yang dapat diperoleh sampai dengan batas ekonomisnya.
3. *Recovery Factor* (RF), adalah perbandingan antara minyak yang dapat diperoleh sampai dengan batas ekonomisnya.

4. *Remaining Reserves* (RR), adalah banyaknya minyak yang tersisa di dalam reservoir

Peramalan kinerja reservoir (*Ultimate recovery, recovery factor, dan remaining reserve*) di masa mendatang ditentukan dengan menggunakan *decline curve*.

### HASIL PENGAMATAN DAN PERHITUNGAN

Pada perhitungan kali ini digunakan dua metode untuk melakukan perhitungan dan analisa. Metode pertama digunakan cara manual untuk menentukan tipe decline curve yaitu dengan metode Trial Error and X<sup>2</sup> Chisquare Test dan metode kedua menggunakan software OFM.

Berikut hasil perhitungan dari kedua metode tersebut.

Tabel 1

Hasil Perhitungan dengan Analisa Decline Curve

Parameter	Sumur			Total	Satuan
	Z-13	Z-14	Z-15		
b	1	0	0	-	-
Di	0.0547	0.0217	0.0104	-	/bulan
ti	Oct-79	Apr-11	Sep-12	-	-
te	Jun-27	Jan-22	Jun-27	-	-
NP	2,978,500	297,810	82,642	3,358,952	Bbl
EUR	3,176,125	486,734	420,298	4,083,157	Bbl
RR	197,625	188,924	337,656	724,205	Bbl
OOIP				15,000,000	Bbl
RF				27.22104747	%

Tabel 2

Hasil Perhitungan Forecast dengan Software OFM

Parameter	Sumur			Total	Satuan
	Z-13	Z-14	Z-15		
b	1	0	0	-	-
Di	0.0547	0.0222	0.0105	-	/bulan
ti	Oct-79	Apr-11	Sep-12	-	-
te	Jun-27	Jan-22	Jun-29	-	-
NP	2,978,500	297,810	82,642	3,358,952	Bbl
EUR	3,176,125	485,520	419,074	4,080,719	Bbl
RR	197,625	187,710	336,432	721,767	Bbl
OOIP				15,000,000	Bbl
RF				27.20479403	%

### PEMBAHASAN

Penentuan kinerja produksi di lapangan Z ini digunakan metode decline curve analysis sebagai dasar analisisnya. Metode decline curve analysis, merupakan metode yang cukup akurat.

Pada penggunaan metode ini diperlukan data-data produksi yang actual. Data-data produksi tersebut adalah laju produksi (q), waktu produksi (t), dan data kumulatif produksi (Np) dari masing-masing sumur. Dengan menggunakan metode decline curve ini, dapat diperoleh kinerja dari sumur tersebut terhadap waktu produksi. Hasil yang diperoleh diantaranya adalah perkiraan waktu produksi sampai batas laju alir ekonomis dan data perkiraan cadangan minyak yang dapat diproduksi. Sebelum melakukan perkiraan jumlah cadangan sisa dan umur dari reservoir yang dikaji berproduksi sampai economic limit dilakukan perhitungan dengan membuat plot antara q versus t terlebih dahulu dengan menentukan tipe decline curve dengan menggunakan Metode Trial Error dan Chi-Square Test.

Pada sumur Z-13 dilakukan analisa decline curve dengan Di sebesar 0.0547%/bulan, b= 1 (*Harmonic Decline*). Minyak yang diproduksi hingga Maret 2014 sebesar 2.978 MSTB dengan EUR 3.176 MSTB maka diperoleh remaining reserve sebesar 197 MSTB dengan estimasi berakhir pada Juni 2027.

Pada sumur Z-14 dilakukan analisa decline curve dengan Di sebesar 0.0217%/bulan, b= 0 (*Exponential Decline*). Minyak yang diproduksi hingga Maret 2014 sebesar 297 MSTB dengan EUR 486 MSTB maka diperoleh remaining reserve sebesar 188 MSTB dengan estimasi berakhir pada Januari 2022.

Pada sumur Z-15 dilakukan analisa decline curve dengan Di sebesar 0.0104%/bulan, b= 0 (*Eksponential Decline*). Minyak yang diproduksi hingga Maret 2014 sebesar 82 MSTB dengan EUR 420 MSTB maka diperoleh remaining reserve sebesar 337 MSTB dengan estimasi berakhir pada Juni 2029. Total dengan analisa decline curve dari ketiga sumur tersebut menghasilkan EUR hingga 4083 MSTB.

*Hasil recovery factor* lapangan

Z hingga Maret 2014 sebesar 22.38% sedangkan hasil faktor perolehan sampai Juni 2029 sebesar 27.22% sehingga masih bisa ditingkatkan factor perolehan sebesar 4.84%.

Untuk menguji kebenaran dari proses penentuan jenis decline dan perhitungan q forecast digunakan lah software OFM.

Pada sumur Z-13 dilakukan analisa decline curve dengan Di sebesar 0.0547%/bulan,  $b= 1$  (*Harmonic Decline*). Minyak yang diproduksi hingga Maret 2014 sebesar 2.978 MSTB dengan EUR 3.176 MSTB maka diperoleh remaining reserve sebesar 197 MSTB dengan estimasi berakhir pada Juni 2027.

Pada sumur Z-14 dilakukan analisa decline curve dengan Di sebesar 0.0222%/bulan,  $b= 0$  (*Exponential Decline*). Minyak yang diproduksi hingga Maret 2014 sebesar 297 MSTB dengan EUR 485 MSTB maka diperoleh remaining reserve sebesar 187 MSTB dengan estimasi berakhir pada Januari 2022.

Pada sumur Z-15 dilakukan analisa decline curve dengan Di sebesar 0.0105%/bulan,  $b= 0$  (*Eksponential Decline*). Minyak yang diproduksi hingga Maret 2014 sebesar 82 MSTB dengan EUR 419 MSTB maka diperoleh remaining reserve sebesar 336 MSTB dengan estimasi berakhir pada Juni 2029. Total dengan analisa decline curve dari ketiga sumur tersebut menghasilkan EUR hingga 4080 MSTB.

*Hasil recovery factor* lapangan Z hingga Maret 2014 sebesar 22.38% sedangkan hasil faktor perolehan sampai Juni 2029 sebesar 27.20% sehingga masih bisa ditingkatkan factor perolehan sebesar 4.82%.

## KESIMPULAN

1. Kurva decline berdasarkan dari ketiga sumur yang berproduksi menunjukkan trend kurva yang sejajar. Dapat disimpulkan bahwa reservoir belum mencapai

EUR (pada Maret 2014) sehingga dapat diproduksi lebih lanjut

2. Nilai kumulatif produksi actual sampai Maret 2014 adalah sebesar 3.358.953 STB atau senilai dengan 22,38%

- Analisa forecast dengan decline curve yang dilakukan pada masing-masing sumur dengan menggunakan Trial Error and  $X^2$  Chisquare Test memberikan:Proyeksi kumulatif produksi sumur Z-13 : 3.176 MSTB
- Proyeksi kumulatif produksi sumur Z-14 : 486 MSTB
- Proyeksi kumulatif produksi sumur Z-15 : 420 MSTB

Dengan total proyeksi kumulatif produksi dari ketiga sumur tersebut sebesar 4083 MSTB.

3. Analisa forecast dengan decline curve yang dilakukan pada masing-masing sumur dengan menggunakan software OFM memberikan :

- Proyeksi kumulatif produksi sumur Z-13 : 3.176 MSTB
- Proyeksi kumulatif produksi sumur Z-14 : 485 MSTB
- Proyeksi kumulatif produksi sumur Z-15 : 419 MSTB

Dengan total proyeksi kumulatif produksi dari ketiga sumur tersebut sebesar 4080 MSTB.

4. Jika menggunakan metode Trial Error and  $X^2$  Chisquare Test didapat kenaikan sebesar 4,84% pada saat sumur–sumur tersebut

diproduksikan sampai nilai economic limit sampai nilai EUR dan didapat nilai Ultimate Recovery Factor sebesar 27,22%.

5. Jika menggunakan software OFM didapat kenaikan sebesar 4,82% pada saat sumur–sumur tersebut
6. Dengan nilai perolehan EUR sebesar 27% maka dapat disimpulkan lapangan ini memiliki jenis tenaga dorong Gas Cap Drive.

diproduksikan sampai nilai economic limit sampai nilai EUR dan didapat nilai Ultimate Recovery Factor sebesar 27,20%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmed, Tarekh., "Reservoir Engineering Hand Book", 2ed, Gulf Professional publishing, Texas, 2001.
2. Amyx, j et.al., "Petroleum Reservoir Engineering Physical Properties", McGraw Hill Inc, Texas, 1960.
3. Craft and Hawkins., "Apply Petroleum Reservoir", 2ed, Prentice- Hall Inc, New Jersey, 1991.
4. R, Sumantri : "Buku Pelajaran Teknik Reservoir I", Teknik Perminyakan Trisakti, Jakarta, 1996.
5. Rukmana, Dadang., "Teknik Reservoir Teori dan Aplikasi", Pohon Cahaya, Yogyakarta. 2012.
6. <http://fatmapetroleum.blogspot.com/2011/06/material-balance.html>