

PENGARUH WAKTU ANALISIS TERHADAP NILAI INDEKS *SCALE* DAN  
EVALUASI KECENDERUNGAN TERBENTUKNYA *SCALE* PADA PIPA  
PRODUKSI DI LAPANGAN MINYAK DURI RIAU

Emrizal Mahidin Tamboesai

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Riau [Pekanbaru.Indonesia.emrizaltamboesai@gmail.com](mailto:Pekanbaru.Indonesia.emrizaltamboesai@gmail.com)

ABSTRACT

Dun oil field is an important income source for the Indonesian government. In the oil industry, built up of scale and corrosion of the production equipment can hamper distribution of crude oil. This research aim at studying the factors that effect the formation of scale, specially due to acid levels in relation to alkalinity. Analysis was done using the Stiff Davis method using water media, to predict the probability level of scale formation. Samples were obtained from 4 different production wells, namely well A, B, C and D. Water from the production wells were separated from the oil and dirt using flocculants. Water content was analyzed 1, 4, 21, and 28 hours after sampling. Research results showed that there was no significant difference for the scale index value at these different times for production well A, with values between 0.67 to 0.69, and a difference of 0.02. For well B the values obtained were between 1.32 to 1.35, with a difference of 0.03. For oil well C and D the values were 0.80-0.82 and 1.23-1.22 with difference of 0.02 and 0.01 respectively.

*Key words: Scale Index, StiffDavis Method, pH, alkalinity.*

ABSTRAK

Lapangan minyak Dun merupakan salah satu daerah di Propinsi Riau yang sangat berpotensi menghasilkan minyak bumi sebagai sumber pendapatan Negara. Pada industri minyak bumi sering terjadi pembentukan scale dan korosi pada peralatan produksi, sehingga mengganggu hasil distribusi minyak mentah. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh pembentukan scale, khususnya terhadap tingkat keasaman yang berhubungan langsung pada sifat alkalinitas. Data hasil pengamatan dianalisis dengan metoda Stiff Davis menggunakan media air, sehingga diperoleh tingkat kecenderungan pembentukan scale. Pengambilan sampel berasal dan 4 sumur produksi yang berbeda, yaitu masing-masing sumur A, B, C dan D. Air yang berasal dan sumur produksi dipisahkan dan minyak maupun kotoran-kotoran dengan menggunakan flokulan. Kemudian kandungan air diteliti berdasarkan perbedaan waktu 1, 4, 21 dan 28 jam setelah pengambilan sampel. Hasil penelitian menjelaskan bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan untuk nilai indeks scale pada variasi waktu tersebut, yaitu sumur produksi A di peroleh kisaran nilai antara 0.67 sampai 0.69 dengan pebedaan 0.02. Pada sampel B di peroleh kisaran nilai antara 1.32 sampai 1.35 dengan selisih sebesar 0.03. Pada sumur produksi C dan D secara berurutan berkisar antara 0.80-0.82 dan 1.23-1.22 dengan selisih 0.02 dan 0.01.

*Kata kunci :Indeks Scale, Metoda Stiff Davis, pH, alkalinity*

PENDAHULUAN

Salah satu upaya eksploitasi yang dilakukan dalam peningkatan produksi minyak bumi yang sudah ada yaitu dengan mengetahui penyebab penurunan produksi yang dapat disebabkan karena terbentuknya *scale*. *Scale* dapat menyumbat pipa produksi minyak bumi, terutama di sekitar lubang perforasi sehingga berakibat terjadinya penurunan produksi minyak bumi. Penurunan produksi yang terjadi pada tahun 2010 adalah 10 BOPD (*Barrel Oil Per Day*) dan tahun 2008 dengan jumlah pertumbuhan minyak 32 BOPD (Fahruri,2000).

*Scale* adalah endapan berupa kristalisasi dan kalsium karbonat. Biasanya *scale* terbentuk dan ion kalsium, magnesium, karbonat, bikarbonat dan ion-ion pembentuk *scale* lainnya. Ion tersebut bersifat anorganik dan menempel pada permukaan logam fasilitas produksi.

Untuk mengontrol laju pertumbuhan *scale*, maka dilakukan pengukuran indeks *scale*. Dan nilai indeks tersebut dapat diketahui kecenderungan terbentuknya *scale* pada setiap sumur produksi. *Scale* dapat juga di deteksi dengan cara pemasangan *coupon* yang diletakkan berlawanan

aliran fluida selama lebih kurang satu bulan. Kemudian *coupon* diangkat dan akan terlihat pembentukan *scale*. *Scale* yang terbentuk dapat di atasi dengan menggunakan bahan kimia pencegah *scale* (*scale inhibitor*), sedangkan jika pembentukan *scale* meningkat dapat diatasi dengan program pengasaman atau *acidizing program* (Mian, 1992), sehingga padatan yang mengendap pada pori-pori batuan formasi dan alat produksi dapat terlarut.

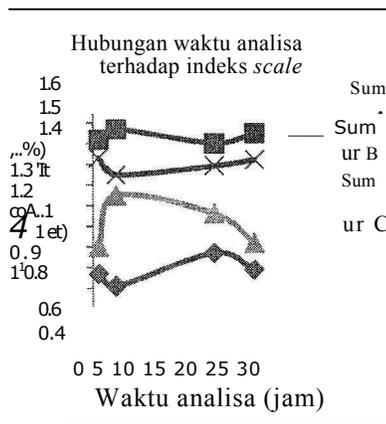
#### METODE PENELITIAN

Untuk menentukan pembentukan *scale* kalsium karbonat dapat menggunakan berbagai metoda yaitu *OK Scale*, *Scale Soft* dan *Stiff Davis* (Patton, 1995). Pada penelitian ini lebih spesifik pada metoda *Stiff Davis*.

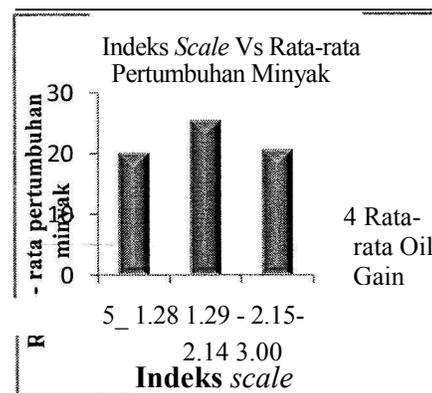
Untuk memperkirakan kecenderungan terbentuknya *scale* kalsium karbonat, *Stiff* dan *Davis* mengemukakan persamaan sebagai berikut :  $Indeks\ scale = pH - (K\ pCa\ pAlk)$   
Keterangan : pH : pH air pCa : Konstanta  $Ca^{2+}$  pAlk: Konstanta  $HCO_3^-$   
K :Konstanta yang merupakan fungsi komposisi, salinitas dan temperatur air.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diperoleh keseluruhan data dari analisis air formasi maka perhitungan nilai indeks *scale* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Stiff Davis*. Berikut hubungan waktu analisis terhadap nilai perhitungan indeks *scale*.



Gambar 1. Hubungan waktu analisis terhadap indeks scale



Gambar 2. Indeks scale vs rata-rata pertumbuhan minyak

Dan grafik di atas menunjukkan nilai indeks *scale* pada masing-masing sampel. Pada sampel sumur produksi A di peroleh kisaran nilai antara 0.67 sampai 0.69 dengan pebedaan 0.02. Pada sampel B di peroleh kisaran nilai antara 1.32 sampai 1.35 dengan selisih sebesar 0.03. Pada sumur produksi C dan D secara berurutan berkisar antara 0.80-0.82 dan 1.23-1.22 dengan selisih 0.02 dan 0.01.

#### KESIMPULAN

Dan hasil penelitian dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi waktu analisis pada penelitian ini tidak menyebabkan perbedaan signifikan pada hasil nilai indeks *scale* yaitu hanya berbeda 0.01-0.02 dari awal analisis hingga akhiran analisis.
2. Pembentukan *scale* saat ini cenderung terjadi pada nilai indeks *scale* antara 1.29-2.15, berdasarkan kenaikan pertumbuhan minyak setelah proses pengasaman.
3. Variasi waktu analisis pada penelitian ini tidak menyebabkan perbedaan signifikan pada hasil nilai indeks *scale* yaitu hanya berbeda 0.01-0.02 dari awal analisis hingga akhir analisis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alaert, G & Sri Sumestri, Santika. 1987. *Metoda Pemeriksaan Air*. Usaha Nasional, Surabaya.  
A, Mian. M. 1992. *Petroleum Engineering, Vol II*. Pennewell Publishing Company. USA. B.B.

- Cowan, J. C. and Weintritt, D. J.: *Water-formed Scale Deposits*. Huston. Texas: Gulf Publishing Co., 1976.
- David, Hassen. 2008. *Journal Science Direct*, 329-342.
- Fadliansyah, B. 2008. *Evaluasi Program Pengasaman pada Sumur-sumur Minyak yang Mempunyai Masalah Scale di Area Bekasap AMT PT. CPI*. Duri. Laporan Skripsi. Surabaya.

