



# Plagiarism Checker X - Report

## Originality Assessment

Overall Similarity: **10%**

Date: Apr 1, 2022

Statistics: 349 words Plagiarized / 3442 Total words

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

Pro ProPro Prosisisiding ding ding ding SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN  
SMAP 09 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 –  
— – 17 November 200 17 November 200 17 November 200 17 November 2009 99  
9 1121 MENENTUKAN UMUR FORMASI SUMUR A DAN B UNTUK ESTIMASI  
TERBENTUKNYA MINYAK BUMI DALAM BATUAN SEDIMEN Ordas Dewanto Jurusan  
Teknik Geofisika FT Unila Jl. S Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145 Telp:  
0812-7975389, email: ordas@unila.ac.id ABSTRAK Para ahli geologi minyak bumi  
berpendapat, bahwa langkah terakhir dalam sejarah pembentukan minyak bumi terjadi  
dalam atau dekat reservoir pada waktu atau **1** setelah migrasi primer selesai, dan terdiri  
dari suatu urutan perubahan purna-diagenesa yang menghasilkan hidrokarbon dari  
senyawa yang lebih berat dengan berat molekul rendah. Penentuan waktu dalam sejarah  
geologi mengenai kapan minyak bumi terbentuk, bukan saja penting dari segi ilmiah akan  
tetapi juga dari segi ekonomi (Dewanto dkk, 2008). Batuan dengan litologi yang sama dan  
berada pada kedalaman yang sama, mempunyai harga porositas yang belum tentu sama,  
karena umur batuan tersebut tidak sama, artinya bahwa waktu terbentuknya batuan  
sedimen tidak bersamaan. Terjadinya perbedaan umur yang mempengaruhi porositas ini,  
juga akan berpengaruh terhadap harga konduktivitas panas pada zat/material  
tersebut. Pengaruh harga porositas terhadap konduktivitas panas batuan akan  
mempengaruhi terbentuknya minyak bumi dalam suatu batuan reservoir (Dewanto, 2004).  
Penentuan umur formasi dalam hubungannya dengan terbentuknya minyak bumi, **2**  
ditentukan berdasarkan prinsip dasar TTI diintegrasikan dengan pengertian dasar heat  
flow yang menunjukkan banyaknya kalori per satuan luas per satuan waktu. Umur batuan  
formasi dihitung berdasarkan kasus sederhana Lopatin-Waples, dimana waktu  
sedimentasi diperlukan untuk mencapai perbedaan temperature 5-200C (Dewanto, 2005).  
Dari hasil penelitian diperoleh bahwa waktu yang diperlukan untuk terbentuknya minyak  
bumi di sekitar sumur A dan B adalah 4 sampai dengan 6 juta tahun dengan kedalaman

dan formasi yang berbeda. Kata Kunci: reservoir, migrasi primer, porositas, heat flow

PENDAHULUAN Pengertian pematangan atau pendewasaan minyak bumi <sup>1</sup> erat

hubungannya dengan masalah waktu pembentukan dan pengertian batuan induk. Banyak

ahli geologi minyak bumi berpendapat, bahwa langkah terakhir dalam sejarah

pembentukan minyak bumi terjadi dalam atau dekat reservoir pada waktu atau setelah

migrasi primer (proses Bergeraknya fluida dari batuan induk yang berupa batuan klastik

halus, dimana zat organik terkumpul dan kemudian ditransformasi menjadi minyak bumi ke

batuan reservoir melalui lapisan penyalur) selesai, dan terdiri dari suatu urutan perubahan

purna-diagenesa (perubahan lingkungan geologi) yang menghasilkan hidrokarbon dari

senyawa yang lebih berat dengan berat molekul rendah. Proses ini disebut pematangan

atau pendewasaan ( maturation ) dan hasilnya adalah minyak bumi yang sebenarnya (Dott

and Reynolds, 1969). Semua perubahan ini bersifat kimia dan disebabkan oleh berbagai

perubahan lingkungan geologi, dimana hidrokarbon itu berada. Waktu dan perubahan

lingkungan geologi dapat merubah minyak bumi secara kimia, hal ini juga dapat dipahami

dari segi teori termodinamika. <sup>1</sup> Minyak bumi yang bersifat naften atau aspal biasanya

dianggap muda (young oil ), mengandung lebih banyak senyawa hidrokarbon dengan

berat molekul tinggi, berat jenis tinggi (derajat api rendah), perbandingan atom hidrogen

terhadap karbon rendah, dan pada umumnya mengandung lebih banyak senyawa yang

mengandung belerang, nitrogen dan oksigen, serta kadar bensinnya rendah. Minyak

parafin dianggap lebih matang ( mature ), dan merupakan hasil proses pematangan dari

minyak bumi naften , dengan pembentukan senyawa hidrokarbon dengan berat molekul

dan berat jenis rendah, perbandingan atom hidrogen terhadap karbon rendah dan hanya

sedikit mengandung belerang, nitrogen dan oksigen, dan kadar bensin tinggi

Pro ProPro Prosisisiding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN

SMAP 09 Tambahan 1122 (Koesoemadinata, 1978). <sup>2</sup> Masalah serius yang dihadapi

bangsa Indonesia adalah penyediaan energi sepuluh tahun ke depan, diperkirakan migas

masih tetap menjadi sumber energi primer yang belum tergantikan, khususnya untuk

memenuhi kebutuhan sektor transportasi dan industri (Dewanto dkk, 2008). Terbentuknya

migas melalui proses reaksi alam tingkat tinggi, dimana material organik mengalami perubahan khusus dalam suatu batuan organik (reservoar mengandung zat organik). Peran utama dari proses tersebut adalah adanya pengaruh kuat dari energi panas bumi, yang secara langsung mempengaruhi material organik yang berada dalam batuan reservoir tertentu (Dewanto, 2009). Sungguh luar biasa, energi panas bumi mempunyai peran penting terhadap proses pembentukan migas. Riset yang dilakukan ini mempunyai tujuan utama, yaitu: pertama, menganalisis pengaruh perubahan sifat-sifat fisika batuan reservoir terhadap kematangan zat organik dalam hubungannya dengan terbentuknya minyak bumi; kedua, menganalisis waktu perubahan material organik menjadi migas di dalam reservoir. Untuk mengetahui awal terjadi dan terbentuknya minyak dan gas bumi dalam suatu cekungan perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi suatu reservoir (batuan organik). Langkah awal yang dilakukan adalah dengan menentukan sifat-sifat fisika batuan reservoir. Penentuan sifat fisika batuan dilakukan dengan dua metode, yaitu analisa batuan inti ( core analysis ) di laboratorium dan interpretasi data rekaman log ( log interpretation ) di lapangan (Dewanto, 2008). Usaha membangun sebuah metodologi atas penggunaan data akustik laboratorium untuk tujuan perkiraan kematangan material organik dalam batuan induk dari hasil analisa perubahan sifat kimia dalam batuan reservoir di cekungan-cekungan sedimen di Indonesia telah dilaksanakan oleh Subono dan Siswoyo (1995), dan Dewanto dkk (2002, 2004-2006) yang telah berhasil dengan baik. Salah satu alternatif dalam penentuan sifat fisika batuan adalah dengan menghitung kapasitas termal yang terjadi pada setiap kedalaman dari sumur yang diamati. Tingkat perubahan fisika dan kimia material organik pada batuan reservoir bergantung pada beberapa parameter fisika batuan tersebut. Untuk mendapatkan hubungan antara tingkat perubahan fisika dan kimia zat organik pada batuan reservoir dan sifat-sifat fisika batuan yang lain, maka dilakukan percobaan dengan mengukur dan menghitung aliran panas bumi, kapasitas kalor dan sifat fisika batuan reservoir yaitu **3 konduktivitas panas batuan, konduktivitas panas formasi, konduktivitas panas sumur**, tekanan, porositas, temperatur, litologi, gradien temperatur dan umur

(waktu). Kapasitas termal yang terjadi pada setiap kedalaman dari sumur yang diamati dihitung berdasarkan pengukuran konduktivitas panas batuan, porositas, temperatur, gradien temperatur, umur, tekanan, litologi dan aliran panas bumi (Atmojo, 2005 dan

Dewanto, 2005-2006). 4 Dari hasil data pengukuran analisa core tersebut, kemudian

dilakukan analisis untuk mengetahui waktu pengaruh perubahan sifat-sifat fisika batuan

terhadap tingkat perubahan material organik pada batuan reservoir, sehingga dapat

dipakai 2 sebagai landasan teori tentang terapan suatu ilmu pengetahuan dalam skala

industri, terutama dalam memprediksi awal terjadi dan terbentuknya minyak bumi dalam

suatu batuan reservoir. Manfaat dari hasil riset ini adalah mengetahui karakteristik

reservoir dan perubahan waktu terbentuknya minyak bumi. BAHAN DAN

METODE Pengambilan Data Penelitian. Peneliti melakukan penelitian mengenai

penentuan umur formasi pada dua sumur dengan menggunakan metode termal. Sumur

pertama dengan nama A mempunyai kedalaman total 1963.9 m. Sumur kedua dengan

nama B mempunyai kedalaman total 1403.8 m. Dua sumur tersebut terletak pada suatu

daerah di Cekungan Sumatera Tengah. Data-data yang diperlukan untuk pengolahan data

pada penelitian ini adalah data stratigrafi dan data konduktivitas panas batuan, data

gradien temperatur dan BHT, data  $R_o$  dan data porositas. Perkiraan umur formasi sumur

A dan B untuk estimasi terbentuknya minyak bumi dalam batuan redimen dilakukan

dengan mengetahui atau menghitung banyaknya panas (jumlah panas) pada setiap

formasi atau kedalaman. Perhitungan jumlah panas tersebut sangat dipengaruhi oleh heat

flow ( $Q$ ), gradien temperatur ( $GT$ ), kedalaman ( $Z$ ) dan waktu. Peneliti menentukan harga

Pro ProPro Prosisisiding ding ding ding SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN

SMAP 09 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 –

— — 17 November 200 17 November 200 17 November 200 17 November 2009 99

9 1123 konduktivitas panas batuan ( $K_B$ ) dengan cara pengukuran langsung dan

perhitungan berdasarkan harga porositas ( $\phi$ ) untuk tiap-tiap formasi. Metode

Pengolahan Data. Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap pekerjaan untuk

memperkirakan keadaan hidrokarbon pada lapisan batuan dan memperkirakan

memperkirakan waktu hidrokarbon yang belum matang untuk berubah menjadi matang. Penelitian ini menggunakan teknik termal yang didukung dengan data geologi dan petrofisika, serta menggunakan indikator geokimia. Tahap ke-1, **2** menentukan litologi pada tiap-tiap formasi dari masing-masing sumur (2 sumur) dan mengetahui umur serta waktu sedimentasi dari litologi tersebut. **3** Kemudian menentukan harga porositasnya, sebagai dasar acuan untuk melakukan pekerjaan pada tahap berikutnya.

Tahap ke-2 ini, menghitung jumlah panas pada masing-masing lapisan batuan. Pada tahap kedua ini memerlukan proses yang cukup panjang. **2** Jumlah panas dihitung berdasarkan kasus sederhana Lopatin-Waples dan perhitungan perubahan Time Temperature Index (TTI), yang dimodifikasi dengan memasukan parameter heat flow

. Sehingga total kematangan pada suatu ruang batuan (sedimen, karbonat, serpih), dapat diubah menjadi suatu rumusan termal. Tahap ke-3, menghitung gradien temperatur, dalam hal ini gradien temperatur tiap-tiap formasi juga dihitung, yaitu dengan menggunakan persamaan gradien. Tahap ke-4, perhitungan konduktivitas panas batuan. Konduktivitas panas batuan dapat ditentukan dengan pengukuran dan perhitungan. Perhitungan konduktivitas panas batuan, ditentukan dengan menggunakan persamaan konduktivitas panas batuan. Tahap ke-5, penentuan heat flow. Setelah diperoleh harga konduktivitas panas dan gradien temperatur seperti tersebut diatas, kemudian menentukan harga aliran panas ( heat flow ) pada sumur tersebut (A dan B). Tahap ke-6, penentuan umur formasi dan waktu maturasi hidrokarbon pada sumur. Tahap ini menggunakan teknik termal didukung oleh faktor geologi dan indikator geokimia. Langkah pertama menghitung jumlah panas (HTTI) yang terjadi pada setiap kedalaman dari sumur yang diamati. Jumlah panas dihitung berdasarkan kasus sederhana Lopatin-Waples dengan memperhitungkan perubahan Time Temperature Index (TTI), yang dimodifikasi dengan memasukkan faktor aliran panas ( heat flow ), sehingga total panas yang dialami pada suatu ruang batuan (sedimen, karbonat, serpih), sepanjang proses sedimentasinya dapat diperkirakan. Kedua, menghubungkan model geohistoris, harga HTTI terhitung dengan indikator geokimia (vitrinite reflectance , Ro) yang tersedia, untuk menentukan umur

formasi dan menganalisis tingkat kematangan hidrokarbon. **HASIL DAN PEMBAHASAN** Formasi "Pematang Sand Stone", sumur A (969-1457 m), harga  $K F = 6.65 \times 10^{-3}$  cgs, dan sumur B (930-1160 m), mempunyai  $K F = 6.90 \times 10^{-3}$  cgs. Formasi "Pematang Sand Stone", sumur A, mempunyai dua macam litologi yaitu sand (368 meter) dan shale (120 meter). Sedangkan sumur B, mempunyai dua macam litologi, yaitu sand (210 meter) dan shale (20 meter). Litologi Formasi "Pematang Sand Stone", sumur A mempunyai umur yang sama dengan sumur B. Jika kita lihat keadaan pada Formasi "Pematang Sand Stone" ini, tentunya  $K F$  pada sumur A lebih besar dari pada sumur B. Tetapi ternyata pada sumur B harga  $K F$  nya lebih besar. Hal tersebut dapat terjadi karena  $K F$  ini ditentukan dengan cara perhitungan berdasarkan porositas ( $\phi$ ). Dan pada Formasi "Pematang Sand Stone", sumur A mempunyai harga porositas ( $\phi$ ) yang bagus (besar), sedangkan pada sumur B mempunyai harga porositas ( $\phi$ ) yang kurang bagus (kecil). Sesuai dengan grafik hubungan antara  $K B$  vs  $\phi$ , bahwa jika porositas semakin kecil maka konduktivitas panas batuan semakin besar. Formasi "Pematang Mud Stone", pada sumur A (1457-1719 m) mempunyai harga  $K F = 6.60 \times 10^{-3}$  cgs, dan pada sumur B (1160-1318 m) mempunyai  $K F = 5.55 \times 10^{-3}$  cgs. Litologi Formasi "Pematang Mud Stone", untuk kedua sumur tersebut adalah mudstone atau shale. Umur Litologi Formasi "Pematang Mud Stone", sumur A lebih muda dibanding sumur B. Tampak pada Formasi Pro ProPro Prosisisiding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 Tambahan 1124 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 1900 2000 2100 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 HTTI ( $\times 10^3$  Kal cm<sup>-3</sup>) Kedalaman (m) F. TELISA F. SIHAPAS-Up F. SIHAPAS-Lower F. PEMATANG SS F. PEMATANG MS F. BRS F. LP F. MINAS F. PETANI BASEMENT Umur 5-6 juta tahun terbentuk minyak bumi "Pematang Mud Stone", sumur A mempunyai  $K F$  yang lebih besar, meskipun umurnya lebih muda. Hal tersebut disebabkan karena litologi pada Formasi "Pematang Mud Stone", sumur A berada pada kedalaman yang sangat dalam dibandingkan sumur B. Sehingga tekanan yang mempengaruhi ruang batuan sangat besar, kemudian

mempengaruhi harga  $\phi$  (kecil), dan konduktivitas panas batuan nya besar. Harga HTTI ( $K \rightarrow \phi$ ) dan ( $K \rightarrow \text{Lab}$ ) pada sumur A dan B, jika dihubungkan dengan faktor kedalaman, maka diperoleh hubungan antara HTTI dan kedalaman, yaitu semakin bertambah kedalaman harga HTTI bertambah besar. Pada sumur A harga HTTI=10-15, terjadi pada kedalaman 1096-1276 meter, dan harga vitrinite reflectance adalah  $\pm 0.7$ . Berdasarkan penelitian tentang hubungan kematangan hidrokarbon dan  $R_o$  (Subono, S., 1995 dan Dewanto, O., 2004), maka dapat disimpulkan bahwa pada kedalaman tersebut menunjukkan terjadinya minyak bumi yang cukup matang. Atau dapat dikatakan bahwa Formasi "Pematang Sand Stone" (969-1457m), terbentuk minyak bumi yang cukup matang pada umur 4.379.625 sampai 6.340.580 tahun, dengan harga HTTI= 10 s/d 15 pada temperatur 80°C-100 °C. Nilai HTTI dan umur formasi pada pembentukan minyak bumi di sumur A ditunjukkan dalam Gambar 1.

Gambar 1. Nilai HTTI dan umur formasi

pada pembentukan minyak bumi di sumur A Pada sumur B harga HTTI=10-15, terjadi pada kedalaman 1160-1270 meter, dan harga  $R_o$  adalah  $\pm 0.7$ . Berdasarkan penelitian tentang hubungan kematangan hidrokarbon dan  $R_o$  (Subono, S., 1995 dan Dewanto, O., 2004), maka dapat disimpulkan bahwa pada kedalaman tersebut menunjukkan terjadinya minyak bumi yang cukup matang. Atau dapat dikatakan bahwa pada Formasi "Pematang Sand Stone" (930-1160m) dan Formasi "Pematang Mud Stone" (1160-1318m), terbentuk minyak bumi yang cukup matang pada umur 4.366.667 sampai 5.373.059 tahun, dengan harga HTTI = 10 s/d 15 pada temperatur 80 °C -100 °C. Nilai HTTI dan umur formasi pada pembentukan minyak bumi di sumur A ditunjukkan dalam Gambar 2.

Pro ProPro Prosisisiding ding ding ding SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN SMAP 09 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 — — 17 November 200 17 November 200 17 November 200 17 November 2009 99 9 1125 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 1100 1200 1300 1400 1500 1600 1700 1800 0 10 20 30 40 50 60 70 80 HTTI (  $\times 10^3$  Kal cm  $^{-3}$  ) Kedalaman (m) F. MINAS F. PETANI F. TELISA F. SIHAPAS-Up F. SIHAPAS-Lower F. PEMATANG SS F. PEMATANG MS F. BRS F. LP BASEMENT Umur 4-5 juta tahun terbentuk minyak



bumi                      Gambar 2. Nilai HTTI dan umur formasi pada pembentukan minyak bumi di sumur B Analisis waktu terbentuknya minyak bumi merupakan pekerjaan yang sangat penting, karena dengan mengetahui waktu perubahan material organik menjadi hidrokarbon (migas), maka akan sangat memudahkan menentukan keberadaan migas dalam hubungannya dengan waktu. Data-data seperti temperatur, heat flow, index temperatur, jumlah panas (luas dan volume), HTTI dan waktu atau umur batuan/formasi merupakan data-data yang sangat penting yang diperlukan untuk mengestimasi terbentuknya minyak dan gas bumi dalam batuan sedimen. Nilai-nilai parameter penting tersebut ditunjukkan Tabel 1, 2 dan 3. Tabel 1 . Nilai-nilai temperatur, heat flow, jumlah panas, index temp HTTI dan waktu formasi Pematang SS pada sumur A

TEMP. OC	HEAT FLOW (kal cm <sup>-2</sup> dt <sup>-1</sup> )	JUMLAH PANAS (kal cm <sup>-2</sup> )	JUMLAH PANAS (dZ) (kal cm <sup>-3</sup> )	INDEX TEMP. HTTI	WAKTU (tahun)
30 - 40	2.75E-06	233.27E+6	14.14E+3	0.00781	110.45
40 - 50	2.75E-06	233.27E+6	14.14E+3	0.01563	331.36
50 - 60	2.75E-06	239.3E+6	14.50E+3	0.03125	784.54
60 - 70	2.75E-06	374.8E+6	22.72E+3	0.06250	2204.43
70 - 80	2.75E-06	4319372	21.94E+3	0.12500	4946.84
80 - 90	2.75E-06	550.3E+6	22.01E+3	0.25000	10449.41
90 - 100	2.75E-06	6340580	15.20E+3	0.50000	18050.99
100 - 110	2.75E-06	269.5E+6	10.78E+3	2.00000	39614.11

3105882

Pro ProPro Prosisisisiding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09      Tambahan 1126

TEMP. OC	HEAT FLOW (kal cm <sup>-2</sup> dt <sup>-1</sup> )	JUMLAH PANAS (kal cm <sup>-2</sup> )	JUMLAH PANAS (dZ) (kal cm <sup>-3</sup> )	INDEX TEMP. HTTI	WAKTU (tahun)
30 - 40	2.55E-06	481.29E+6	26.59E+3	0.00781	207.74
40 - 50	2.55E-06	347.08E+6	45.77E+3	0.01563	507.36
50 - 60	2.55E-06	360.3E+6	65.67E+3	0.03125	1129.42
60 - 70	2.55E-06	399.1E+6	87.72E+3	0.06250	2507.37
70 - 80	2.55E-06	399.1E+6	109.77E+3	0.12500	5263.25
80 - 90	2.55E-06	419.3E+6	126.61E+3	0.25000	9473.45
100 - 110	2.55E-06	16.1E+6	127.16E+3	0.50000	9750.94

200000      Tabel 3. Nilai-nilai

temperatur, heat flow, jumlah panas, index temp HTTI dan waktu formasi Pematang MS  
 pada sumur B TEMP. OC HEAT FLOW (kal cm<sup>-2</sup> dt<sup>-1</sup>) JUMLAH PANAS (kal cm<sup>-2</sup>)  
 JUMLAH PANAS (dZ) (kal cm<sup>-3</sup>) INDEX TEMP. HTTI WAKTU (tahun) 30 - 40 2.55E-06  
 188.1E+12 479.61E+6 0.00781 207.02 5960002 40 - 50 2.55E-06 188.7E+12 481.29E+6  
 0.01563 622.49 5980870 50 - 60 2.55E-06 126.9E+12 323.7E+6 0.03125 1181.35  
 4022394 60 - 70 2.55E-06 146.4E+12 373.2E+6 0.06250 2470.15 4638105 70 - 80  
 2.55E-06 156.5E+12 399.1E+6 0.12500 5226.04 4958904 80 - 90 2.55E-06 169.6E+12  
 432.4E+6 0.25000 9567.21 5373059 100 - 110 2.55E-06 137.8E+12 351.4E+6 0.50000  
 15625.72 4366667 Dengan mengetahui temperatur dan umur formasi pada kedalaman  
 terbentuknya minyak bumi, maka akan menghasilkan keakuratan keberadaan daerah  
 migas yang lebih luas dan jelas, dalam hal ini kedalaman, ketebalan serta daerah migas  
 dapat diketahui lebih jelas, sehingga memudahkan untuk analisis kandungan hidrokarbon  
 selanjutnya. Analisis ini akan menghasilkan data-data kedalaman minyak bumi, yang  
 sangat bermanfaat untuk pekerjaan selanjutnya. Gambar 3, menunjukkan data umur,  
 temperatur dan kedalaman pada pembentukan minyak bumi di sumur A dan B.

Pro ProPro Prosisisiding ding ding ding SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN SMAP 09 SN  
 SMAP 09 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 FMIPA UNILA, 16 –  
 — — 17 November 200 17 November 200 17 November 200 17 November 2009 99  
 9 1127

Gambar 3. Umur, temperatur dan kedalaman pada pembentukan  
 minyak bumi di sumur A dan B Setelah kedalaman dan daerah migas diketahui lebih jelas  
 dan akurat, selanjutnya dapat menghitung cadangan migas tersebut. Kemudian mulai  
 melakukan pekerjaan yang sifatnya jangka panjang dan komersial, yaitu menentukan  
 waktu perubahan zat-zat organik yang masih berada di reservoir menjadi migas di dalam  
 formasi masing-masing sumur minyak. KESIMPULAN (a). Data-data seperti temperatur,  
 heat flow, index temperatur, jumlah panas (luas dan volume), HTTI dan waktu atau umur  
 batuan/formasi merupakan data-data yang sangat penting yang diperlukan untuk  
 mengestimasi terbentuknya minyak dan gas bumi dalam batuan sedimen. (b). Pada sumur  
 A minyak bumi terbentuk pada Formasi "Pematang Sand Stone" (969-1457m), pada umur

4.379.625 sampai 6.340.580 tahun. (c). Pada sumur B minyak bumi terbentuk pada Formasi "Pematang Sand Stone" (930-1160m) dan Formasi "Pematang Mud Stone" (1160-1318m), pada umur 4.366.667 sampai 5.373.059 tahun. UCAPAN TERIMA

KASIH Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada: (a). Bpk Sanjoyo, Bpk Siswoyo, Bpk Yoyo, Didik, mas Heru dan Bpk Bambang (Lemigas), yang telah memberikan bimbingan dan bantuan kepada penulis selama melakukan pekerjaan riset, sehingga sangat bermanfaat bagi saya. (b). Dikti, yang telah membantu dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA Atmojo, JP., 2005, Pemanfaatan Sumber Energi Geothermal Sebagai Solusi Alternatif Untuk Penanggulangan Krisis Energi di Indonesia, Workshop Energi Baru dan Terbarukan, Universitas Andalas, Padang, 28 April. 3 Dewanto, O., 2002, Analisa

Hubungan Porositas Terhadap Konduktivitas Panas Batuan Hasil Pengukuran dan Perhitungan pada Sumur Minyak, Jurnal Sains dan Teknologi Unila ISSN 0853-733X Vol. 8 No. 2, Tahun 2002 hal. 27-41. Sumur A Sumur B

Pro ProPro Prosisisisiding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 ding SN SMAP 09 Tambahan 1128 Dewanto, O., 2004, Estimasi Tingkat Maturasi Hidrokarbon Menggunakan Metode Termal pada Sumur A-1 dan B-1 di Cekungan Sumatera Tengah, Prosiding Himpunan Ahli Geofisika Indonesia, Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-29, Yogyakarta 5-7 Oktober 2004". Edisi Oktober Tahun 2004, ISBN 979-95053-4-8.

Dewanto, O., 2004, Estimasi Heat Flow Berdasarkan Konduktivitas Panas Sumur Hasil Pengukuran dan Perhitungan pada Sumur Minyak di Sumatera Tengah, Jurnal Sains dan Teknologi, Vol.10, No.3, Desember 2004, ISSN 0853-733X . Dewanto, O., 2005, Estimasi Perubahan Temperatur terhadap Terbentuknya Minyak Bumi pada Batuan Reservoir Migas, Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lampung. Edisi II, September 2005, ISBN 979-8287-82-7. 3 Dewanto, O.,

2006, Analisis Pengaruh Perubahan Sifat Fisika Batuan terhadap Tingkat Maturasi Hidrokarbon pada Batuan Reservoir, Jurnal Sains dan Teknologi , Volume 12, No.2, Agustus 2006. ISSN 0853-733X. Terakreditasi Dirjen DIKTI No: 56/DIKTI/Kep/2005.

Dewanto, O., 2008, Menentukan Kondisi Batuan Organik Di Daerah 'X' Sumatera Tengah,

Berdasarkan Estimasi Kapasitas Termal Batuan Reservoir. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II , Universitas Lampung, 17-18 Nopember 2008, ISBN 978-979-1165-74-7 Dewanto, O., 2009, Analisis Perubahan Sifat Fisika Batuan Reservoir terhadap Aliran Panas Bumi untuk Menentukan Lapisan Gas Bumi di Daerah 'X' Sumatera Selatan, Prosiding Seminar Sehari Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Lampung. Oktober 2009, ISBN 978-979-8510-07-6. Dott, Sr., and M.J., Reynolds, 1969, ' Source Rock of petroleum geology ', The Am. Assoc. Petroleum Geol. Mem. 5 , Semicentennial Commemorative volume; Tulsa Oklahoma, 471, p. Chapter: I, Definitions, Historical, Background. Koesoemadinata, R.P., 1978, ' Geologi Minyak dan Gas Bumi ', ITB, Bandung, bab.VII, p.178-196. Mulyatno, BS. dan Dewanto, O., 2004, Menentukan Konduktivitas Panas Sumur Berdasarkan **3 Konduktivitas Panas Batuan Hasil Pengukuran dan Perhitungan pada Sumur Minyak** di Sumatera Tengah, Prosiding Himpunan Ahli Geofisika Indonesia, Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-29, Yogyakarta 5-7 Oktober 2004". Edisi Oktober, ISBN 979-95053-4-8. Siswoyo & S. Subono, 1995, 'Heat Flow, Hydrocarbon Maturity and Migration in Northwest Java', CCOP Technical Bulletin , March, Vol.25, pp.23 to 36. Subono, S. & Siswoyo, 1995, 'Thermal Studies of Indonesian Oil Basin', CCOP Technical Bulletin , March 1995, Vol. 25, pp. 37 to 54.

## Sources

- 1 <https://wandymausharing.blogspot.com/2012/07/pematangan-minyak-bumi.html>  
INTERNET  
4%

---
- 2 <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/sains/article/download/297/pdf>  
INTERNET  
3%

---
- 3 <https://adoc.pub/analisis-perubahan-sifat-fisika-batuan-terhadap-awal-terbent.html>  
INTERNET  
3%

---
- 4 <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/sains/article/download/125/pdf>  
INTERNET  
<1%

---