

UNDANGAN ATAU PEMBERITAHUAN

Kami mengundang kepada civitas akademika dalam rangka mengenang hari jadinya yang ke-43 tahun di Tahun 2008. dalam rangka mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi, Universitas Lampung menyelenggarakan Seminar Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang akan dilaksanakan oleh para dosen, baik yang dilakukan dengan dana mandiri, maupun mereka mendapatkan bantuan hibah dari berbagai block grant Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang diseminarkan pada tanggal 18-19 September 2008.

Hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (IPTEKS) serta mendukung pembangunan nasional.

Terimakasih atas perhatiannya.

Bandar Lampung, 2 Agustus 2008

Panitia



SEMINAR HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT



Sertifikat

Diberikan kepada :

Ordas Dewanto

Sebagai pemateri dalam kegiatan SEMINAR HASIL PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian Universitas Lampung
Universitas Lampung, Bandar Lampung 18 - 19 September 2008

Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Lampung



Dr. John Hendri, M.S.
NIP 131962050



Prosiding

SEMINAR HASIL PENELITIAN &
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

LEMBAGA PENELITIAN - UNIVERSITAS LAMPUNG **2008**

PROSIDING
**Seminar Hasil Penelitian &
Pengabdian Kepada Masyarakat**



UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
SEPTEMBER 2008

PROSIDING Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat

September © 2008

Penyunting :

Dr. John Hendri, M.S.
Dr. Eng. Admi Syarif
Dr. Ir. Udin Hasanudin, M.T.
Dr. Ir. Suharyono, M.S.
Armen Yasir, S.H., M.Hum.

Penyunting pelaksana:

Dr. Suropto Dwi Yuwono
A. Rahman, S.Sos.
Sartini, S.H., M.H.
Y. Male, S.H.
Sutaryanto, A.Md.
Katli Azwan
M. Rifki
Ikhman Alhakki, S.E.
Agus Effendi, A.P.
Ina Iryana S.S.
Andora Nerisona, A.Md.

Distribusi:

Elizonara
Subur

Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan
Pengabdian Kepada Masyarakat :
September 2008 / penyunting, John
Hendri ... [et al.]. – Bandarlampung :
Lembaga Penelitian Universitas
Lampung, 2008.
x + 310 hlm. ; 21 x 29,7 cm

ISBN 978-979-18755-0-9

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no. 1 Gedungmeneng Bandarlampung 35145

Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 138, 136, Fax. 773798,

e-mail : lemlit@unila.ac.id

<http://lemlit.unila.ac.id>

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada ALLAH SWT., yang telah melimpahkan Rahmat dan Nikmat-Nya kepada civitas akademika Universitas Lampung yang dapat mengenang hari jadinya yang ke-43 tahun di Tahun 2008. dalam rangka mewujudkan Tri Dharma Perguruan Tinggi, Universitas Lampung menyelenggarakan Seminar Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah dilaksanakan oleh para dosen, baik yang dilakukan dengan dana mandiri, maupun mereka mendapatkan bantuan hibah dari berbagai *block grant*

Hasil-hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang diseminarkan pada tanggal 18-19 September 2008 berjumlah 40 makalah. Hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (IPTEKS) serta mendukung pembangunan nasional.

Terimakasih kami sampaikan kepada panitia seminar yang telah bekerja keras untuk mengumpulkan makalah dari para dosen di lingkungan Universitas Lampung dan peran serta aktif dosen dalam seminar. Demikian juga kami sampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada dewan penyunting dan penyunting pelaksana yang dengan sepenuh hati mewujudkan terbitnya prosiding ini, serta kepada pihak-pihak yang telah memberikan kritik dan saran yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Bandarlampung, 22 September 2008

**Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Lampung,**



Dr. John Hendri, M.S.
NIP 131962050

DAFTAR ISI

halaman

| | |
|---|---------|
| THE GENERATION OF SYNTHETIC SEQUENCES OF MONTHLY CUMULATIVE RAINFALLS USING FFT AND LEAST SQUARES METHOD Ahmad Zakaria | 1-5 |
| ANALISIS POWER SPEKTRUM DATA GAYA BERAT UNTUK MEMPERKIRAKAN KEDALAMAN BIDANG BATAS ANOMALI LOKAL-REGIONAL Alimuddin | 6-17 |
| RANCANG BANGUN DAN ANALISA TEKNO EKONOMI ALAT BIOGAS DARI KOTORAN TERNAK SKALA RUMAH TANGGA Arinal Hamni | 18-24 |
| PENGARUH SAMBARAN PETIR TAK LANGSUNG PADA SALURAN UDARA TEGANGAN MENENGAH (SUTM) 20 kV SISTEM BANDAR LAMPUNG Diah Permata | 25-34 |
| PENENTUAN WAKTU INTEGRASI DAN JUMLAH SCANNING PADA PENGUKURAN KANDUNGAN PADATAN TERLARUT BUAH NENAS SECARA TIDAK MERUSAK MENGGUNAKAN SHORT WAVELENGTH NEAR INFRARED (SW-NIR) SPECTROSCOPY Diding SUHANDY | 35-47 |
| PENGARUH FAKTOR FISIOGRAFIS TERHADAP PRODUKSI DAMAR MATA KUCING (<i>Shorea javanica</i> K et. V) DI PEKON PAHMUNGAN KECAMATAN PESISIR TENGAH KABUPATEN LAMPUNG BARAT Duryat | 48-54 |
| KONSEP TAMPUNGAN DAN PERLINDUNGAN BANJIR Dyah Indriana Kusumastuti | 55-61 |
| Studi Perluasan Daerah Jangkauan Dan Penambahan Kapasitas Sistem Komunikasi CDMA Menggunakan Teknik SDMA Emir Nasrullah | 62-73 |
| ANALISIS SITUASI DAN KONDISI PEREMPUAN DALAM PERSPEKTIF GENDER DI KABUPATEN LAMPUNG TENGAH <i>Endry Fatimaningsih</i> | 74-81 |
| Layanan Dasar Pendidikan Bagi Warga Miskin Di Kota Metro Handi Mulyaningsih | 82-91 |
| Sensitivitas Gender Anggota Legislatif Propinsi Lampung (Studi Pada Perempuan dan Laki-Laki Anggota DPRD Propinsi Lampung Masa Jabatan 2004-2009) Handi Mulyaningsih | 92-102 |
| Disain Sistem Pentanahan Grid-Rod Gardu Induk 150 kV Untuk Berbagai Kondisi Tanah di Lampung Henry B.H. Sitorus, Herman Halomoan Sinaga, Hendrik A.N. Simanjuntak | 103-113 |
| PENGARUH KOMPOSISI ELEKTRODA TERHADAP USIA PEMAKAIAN ELEKTRODA UREASE PADA PENETAPAN KADAR UREA SECARA POTENSIOMETRIK Muhammad Arifin Cik | 114-124 |

| | |
|--|---------|
| PEMBANDINGAN BEBERAPA METODE ANALISIS REGRESI KOMPONEN UTAMA <i>ROBUST</i> NOTIRAGAYU | 125-134 |
| IDENTIFIKASI SENYAWA ALKALOID DARI EKSTRAK HEKSANA DAUN <i>Ageratum conyzoides</i> . Linn Nurul Utami dan Mukhlis Robara | 135-142 |
| ESTIMASI CADANGAN HIDROKARBON PADA BATUAN RESERVOIR BERSIH MENGGUNAKAN METODE INTERPRETASI DAN ANALISA LOG Ordas Dewanto | 143-153 |
| SUMBERDAYA IKAN HIAS DI PERAIRAN PANTAI BARAT LAMPUNG Qadar Hasani | 154-161 |
| PENILAIAN KINERJA PENGELOLAAN HUTAN ALAM PRODUKSI LESTARI BERDASARKAN KRITERIA ASPEK PRODUKSI (STUDI KASUS HPH/IUPHHK PD. PANCA KARYA PROPINSI MALUKU) Rahmat Safe'i | 162-169 |
| PERSEPSI MASYARAKAT TENTANG KEIKUTSERTAAN WANITA DALAM PENGELOLAAN HUTAN KEMASYARAKATAN (HKm) DI TAMAN HUTAN RAYA WAN ABDURRAHMAN REGISTER 19 GUNUNG BETUNG Rio Tedi Prayitno | 170-179 |
| PENGEMBANGAN MODEL KALIBRASI UNTUK PREDIKSI KANDUNGAN PADATAN TERLARUT BUAH JERUK BW MENGGUNAKAN NEAR INFRARED SPECTROSCOPY Sapto Kuncoro dan Diding Suhandy | 180-187 |
| KARAKTERISTIK GRADIENT GAYABERAT UNTUK INTERPRETASI ANOMALI GAYABERAT MIKRO ANTAR WAKTU Muh Sarkowi | 188-195 |
| Efektifitas Komunikasi Aparat Desa dalam Mewujudkan Ketahanan Wilayah Sarwoko | 196-206 |
| FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN TINGKAT PARTISIPASI WANITA TANI DALAM PROGRAM SEKOLAH LAPANGAN PENGENDALIAN HAMA TERPADU (SL-PHT) LADA (Kasus di Kelompok Wanita Tani di Desa Ulak Rengas Kecamatan Abung Tinggi Kabupaten Lampung Utara) Serly Silviyanti S | 207-215 |
| Penentuan Letak Derau pada Citra Berderau Salt And Pepper Berdasarkan Sifat Ketetanggaan Piksel Sri Purwiyanti, FX Arinto Setyawan | 216-223 |
| RESPON PERTUMBUHAN SETEK LIDAH MERTUA (<i>Sansevieria trifasciata</i> var. <i>Lorentii</i>) PADA PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI IBA DAN ASAL BAHAN TANAM Sri Ramadiana | 224-229 |
| KOMPOSISI LARUTAN PERENDAM UNTUK MENJAGA VASE LIFE BUNGA ANGGREK VANDA (<i>Vanda teres</i>) DALAM VAS Sri Ramadiana | 230-236 |

| | |
|---|----------|
| EVALUASI BUDIDAYA UDANG PUTIH (<i>Litopenaeus vannamei</i>) DENGAN MENINGKATKAN KEPADATAN TEBAR DI TAMBAK INTENSIF S u p o n o, Wardiyanto | 237-242 |
| PENGARUH IKLAN MAKANAN RINGAN TERHADAP SIKAP KONSUMTIF ANAK-ANAK SD Teguh Budi Raharjo | 243-250 |
| STUDI DAYA TAMPUNG BEBAN PENCEMARAN AIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) WAY SEPUTIH Tugiyono | 251-257 |
| THE TREE $T_{n,k}$ CONFIGURATIONS USING POLYA'S POLYNOMIAL OF ORDER 2 AND 3 Wamiliana, Asmiati | 258-262 |
| SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPLEKS Cu(II) dan Mn(II) DENGAN DERIVAT LIGAN BASA SCHIFF 1,5 DIMETHYLCARBAZONE DAN ANILINA Zipora Sembiring, Illim | 263-270 |
| TEKNIK DEPROTEINASI KULIT RAJUNGAN (<i>Portunus pelagious</i>) SECARA ENZIMATIK DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI <i>Pseudomonas aeruginosa</i> UNTUK PEMBUTAN POLIMER KITIN DAN DEASETILASINYA John Hendri | 271-283 |
| UJI AKTIVITAS ENZIM SELULASE DAN LIPASE PADA MIKROFUNGSI SELAMA PROSES DEKOMPOSISI LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT DENGAN PENGUJIAN KULTUR MURNI Bambang Irawan, Sutihat, Sumardi | 284--291 |
| STUDI EKOLOGI PERINDUKAN NYAMUK VEKTOR MALARIA DI DESA WAY MULI, KECAMATAN RAJABASA LAMPUNG SELATAN Endah Setyaningrum, Sri Murwani, Emantis Rosa, Kusuma Andananta | 292-299 |
| Peneluran Kepiting Bakau (<i>Scylla sp.</i>) Dalam Kurungan Bambu Di Tambak Berdasarkan Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad G. Nugroho Susanto | 300-309 |
| PENENTUAN CAKUPAN DAN KAPASITAS SEL JARINGAN UNIVERSAL MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEM (UMTS) Herlinawati | 310-322 |
| PENGARUH JARAK KERENGGANGAN ELEKTRODA BUSI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MOTOR BENSIN Jorfri B. Sinaga | 323-329 |
| Studi Embriogenesis dan Perkembangan Larva Abalon Mata Tujuh (<i>Haliotis asinina</i> Lin. 1758). Munti Sarida | 330-336 |
| KEANEKARAGAMAN JENIS KELELAWAR DI KAWASAN TAMAN NASIONAL BUKIT BARISAN SELATAN, LAMPUNG Nuning Nurcahyani | 337-341 |
| Perkecambah dan Pertumbuhan Kecambah Leguminoceae Dibawah Pengaruh Medan Magnet Rochmah Agustrina | 342-347 |

ESTIMASI CADANGAN HIDROKARBON PADA BATUAN RESERVOIR BERSIH MENGGUNAKAN METODE INTERPRETASI DAN ANALISA LOG

Ordas Dewanto

Jurusan Fisika FMIPA UnilaJl. S Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Telp: 0721-7439329, email: ordas@unila.ac.id

ABSTRAK

Sejarah penelitian di bidang evaluasi formasi menunjukkan banyaknya usaha dan pendekatan yang telah dilakukan untuk menciptakan suatu metode yang handal dengan tujuan mendapatkan informasi model reservoir (misal: distribusi porositas dan saturasi fluida). Para ahli minyak menyatakan bahwa metode logging dapat mendukung perkembangan eksplorasi hidrokarbon dan dapat mengetahui gambaran yang lengkap dari lingkungan bawah permukaan tanah, tepatnya dapat mengetahui dan menilai batuan-batuan yang mengelilingi lubang bor tersebut. Selain itu metode ini juga dapat memberikan keterangan ke dalam lapisan yang mengandung hidrokarbon serta sejauh mana penyebaran hidrokarbon pada suatu lapisan.

Riset ini menghasilkan model dua buah sumur log yang menggambarkan kondisi sumur minyak. Sumur-1 dan Sumur-2 adalah merupakan dua sumur yang sama-sama produktif, karena kedua sumur tersebut memiliki lapisan permeabel yang produktif mengandung hidrokarbon. Hasil analisis menunjukkan bahwa Sumur-1 diperkirakan memiliki cadangan hidrokarbon yang lebih besar dibandingkan Sumur-2, yaitu dengan melihat ketebalan interval daerah yang mengandung hidrokarbon (migas). Sepanjang kedalaman 5805 ft s/d 6995 ft pada Sumur-1, didominasi oleh beberapa lapisan produktif yang mengandung hidrokarbon (migas). Sedangkan untuk Sumur-2, hanya memiliki dua lapisan produktif yang mengandung hidrokarbon (migas), dan juga kondisi lapisan tersebut tipis (tidak terlalu tebal atau besar). Sumur-1 mempunyai nilai saturasi fluida dan porositas yang bagus, yaitu $S_w=(30.4\% \text{ s/d } 90.3\%)$, $\phi=(15\% \text{ s/d } 40\%)$.

Kata Kunci: reservoir, logging, saturasi fluida, porositas

PENDAHULUAN

Minyak dan gas bumi (migas) tersimpan dalam dalam perangkat yang berupa batuan berpori yang disebut batuan reservoir. Untuk memprediksi cadangan fluida migas dan jumlah fluida yang diproduksi perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi suatu reservoir. Menurut Munadi (2000) pada kegiatan eksplorasi hidrokarbon (minyak dan gas bumi) tahap pertama dalam pencarian cadangan migas adalah penyelidikan geologi dari daerah-daerah potensial untuk memilih lokasi yang memiliki kemungkinan besar adanya endapan hidrokarbon. Tahap kedua adalah menyelidiki daerah terpilih tersebut dengan metode Geofisika, yaitu meliputi penelitian magnetik dan gravitasi yang dilakukan didarat dan udara. Kemudian dilanjutkan dengan penelitian seismik yang bertujuan untuk mengetahui gambaran adanya cadangan hidrokarbon. Dan yang terakhir yaitu tahap pengukuran langsung kedaerah sekitarnya dengan cara membor. Tahap ini disebut logging yang merupakan satu-satunya cara yang paling akurat dan pasti untuk mendapatkan cadangan hidrokarbon (Dewanto,2003).

Selama ini orang melakukan pekerjaan interpretasi dan analisa hasil rekaman logging selalu bekerja langsung didepan computer dan software-software yang sudah siap tanpa memahami dan mengerti sifat-sifat dasar yang dimiliki objek yang mereka teliti (Widarsono,1998). Sukar dibayangkan saat pertama kali para ahli dapat memfaatkan metode logging dalam rangka

penemuan cadangan hidrokarbon. Mereka berharap metode tersebut dapat mendukung perkembangan eksplorasi hidrokarbon. Metode logging dapat mengetahui gambaran yang lengkap dari lingkungan bawah permukaan tanah, tepatnya dapat mengetahui dan menilai batuan-batuan yang mengelilingi lubang bor tersebut. Selain itu metode ini juga dapat memberikan keterangan kedalam lapisan yang mengandung hidrokarbon serta sejauh mana penyebaran hidrokarbon pada suatu lapisan. Sebelum melakukan proses logging sangat perlu untuk mengerti dasar-dasar well logging dan pengetahuan yang luas, dengan tujuan supaya dapat melakukan interpretasi dan analisa hasil rekaman log. Interpretasi data log sumur adalah suatu metode pendukung dalam usaha evaluasi formasi dengan cara menggunakan hasil perekaman alat survei logging sebagai sumber informasi utama. Interpretasi data logging dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini diharapkan dapat dipakai sebagai pendukung untuk evaluasi terhadap kondisi suatu reservoir, agar dapat memprediksi cadangan fluida migas dan jumlah fluida migas. Selain itu hasil riset ini dapat mendukung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam dunia eksplorasi hidrokarbon.

BAHAN DAN METODE

1 Pengambilan Data

- a. Pengambilan data log Radioaktif, yaitu harga densitas (RHOB), porositas (NPHI) dan sinar Gamma. Data-data ini digunakan untuk mengukur density, porositas dan menentukan lapisan permeabel.
- b. Pengambilan data Log Akustik (DT), log ini berguna untuk mengukur interval transit-time
- c. Pengambilan data Log Listrik (LLd, LLs, MSFL dan SP), yang berguna untuk mengukur resistivity dan membantu menentukan lapisan permeabel
- d. Pengambilan data Log Caliper (Caliper), yaitu untuk mengukur diameter lubang sumur dan mengetahui kondisi dinding sumur.

2 Pengolahan Data

Pada tahap interpretasi data log dilakukan di Lab Geofisika, data-data yang diinterpretasikan, yaitu: (1) Log Resistivitas (tahanan jenis), log ini digunakan untuk mendapatkan data resistivitas; (2) Log SP (Spontaneous Potential) dan Log GR (Gamma Ray), untuk mendapatkan data litologi; (3) Log Neutron, untuk mendapatkan data porositas; (4) Log Density, untuk mendapatkan data densitas; (5) Log Sonic, untuk mendapatkan data waktu dan kecepatan rambat; (5) Log Caliper, untuk mengetahui kondisi dinding sumur; (6) Crossplot (model log), yaitu untuk mencari porositas dan saturasi fluida.

A. Menghitung Static BHT Sumur

Cara menentukan temperatur berdasarkan sumur log, yaitu data sirkulasi waktu pengeboran, yang perhitungannya menggunakan rumus *Dimensionless Time* (Dresser Atlas, 1982).

B. Menentukan Interval Berpori dan Menghitung Resistivitas Air (R_w , R_t , R_o)

Dengan menggunakan data log Spontaneous Potential (SP) dan Gamma Ray (GR) dapat ditentukan interval berpori. Sedangkan untuk menentukan nilai-nilai resistivitas digunakan metode sebagai berikut: (1) Metode SP Log; (2) Metode R_w ; (3) Metode Pickett Plot (log resistiviti, log densitas dan log porositas); (4) Metode Hingle Plot (log resistiviti, log densitas dan log porositas). Proses pengolahan data pada masing-masing metode menggunakan chart-chart interpretasi yang telah tersedia untuk penentuan parameter-parameter petrofisika dan reservoir, dalam hal ini charts Schlumberger versi terbaru.

C. Menghitung Harga Porositas (ϕ)

- 1) Cara menentukan harga porositas, yaitu dengan menggunakan data log neutron (ϕ), log densitas (ρ) dan log sonic (t), dalam hal ini ketiga data log tersebut diplot (crossplot).
- 2) Kemudian dengan menggunakan Chart Schlumberger, dapat ditentukan harga porositas dan litologi sepanjang kedalaman sumur tersebut.

D. Menghitung Saturasi Air (S_w)

Menggunakan persamaan Archi,

$$S_w^n = \frac{a}{\phi^m} \frac{R_w}{R_t}$$

dimana R_w adalah resistivitas air, dan R_t adalah resistivitas batuan pada keadaan tersaturasi oleh air dan minyak (perbandingan saturasi tertentu), ϕ adalah porositas, m adalah faktor sementasi diperoleh dari metode pickett plot, a adalah turtuosity, harganya sesuai dengan kondisi sumur atau diperoleh dari pengukuran laboratorium, n adalah konstanta tertentu yang sesuai dengan kondisi sumur atau diperoleh dengan metode *picket plot*. Perhitungan S_w ini dilakukan dengan cara koreksi V_{shale} (V_s) dan koreksi akan dilakukan satu kali saja.

E. Menghitung Saturasi Minyak (S_o) dan Saturasi Gas (S_g)

Dalam teknik reservoir, jumlah air, minyak dan gas persatuan volume pori dinyatakan dengan istilah saturasi. Saturasi air (S_w), saturasi minyak (S_o) dan saturasi gas (S_g) pada kondisi di bawah tekanan jenuh jumlah ketiga saturasi tersebut sama dengan satu, atau dapat ditulis secara matematisnya sebagai berikut: $S_w + S_o + S_g = 1$. Pada kondisi reservoir bertekanan jenuh berlaku: $S_w + S_o = 1$, sehingga volume pori yang terisi hidrokarbon adalah: $(S_o \times \phi) + (S_g \times \phi) = (1 - S_w) \times \phi$

Untuk mencari cadangan migas pada suatu reservoir dapat digunakan persamaan dibawah ini yang dimisalkan bentuk reservoirnya berbentuk trapesium atau piramida. Jika luas permukaan bawah dan atas kurang dari 50% maka digunakan rumus volume piramida, yaitu:

$$V = \frac{1}{3} h (A_n + A_{n+1} + \sqrt{A_n A_{n+1}})$$

Jika luas permukaan bawah dan atas lebih dari 50 % maka digunakan rumus volume trapesium:

$$V = \frac{1}{2} h (A_n + A_{n+1})$$

Untuk cadangan ditempat (inplace), yaitu hidrokarbon yang masih terkandung dibawah tanah (belum diproduksi) ditentukan dengan rumus :

$$\text{inplace (oil)} = \frac{\text{Vol}(A \times H) \times \phi \times (1 - S_w)}{B_o(i)}$$

$$\text{inplace (gas)} = \text{Vol}(A \times H) \times \phi \times (1 - S_w) \times B_g(i)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan dua sumur log, yaitu Sumur-1 dan Sumur-2. Pada masing-masing sumur mempunyai bentuk grafik yang berbeda-beda untuk setiap data log, tergantung dari jenis batuan yang terdapat pada sumur-sumur tersebut.

1 Interval Berpori

Interval berpori merupakan daerah yang mempunyai lapisan permeabel atau suatu interval yang diperkirakan sebagai lapisan produktif yaitu lapisan yang mengandung hidrokarbon (minyak dan gas). Dengan melihat grafik log *SP* dan log *GR*, dapat ditentukan lapisan permeabel dan non permeabel. Jika grafik log *SP* mengarah kekanan (berharga besar), grafik log *GR* mengarah kekiri (berharga kecil), maka daerah ini merupakan interval berpori (lapisan permeabel), sedangkan lapisan impermeabel mempunyai sifat kebalikannya. Pada Sumur-1 interval berpori terdapat pada kedalaman 5805 ft - 5830 ft, 5970 ft - 6300 ft, 6320 ft - 6460 ft, 6540 ft - 6620 ft, 6665 ft - 6815 ft, dan 6865 ft - 7000 ft, sedangkan pada Sumur-2 interval-interval berpori terdapat pada kedalaman 4360 ft - 4384 ft, 4408 ft - 4422 ft, 4468 ft - 4488 ft, dan 4504 ft - 4542 ft.

Kondisi dinding sumur pada Sumur-1 dan Sumur-2, yaitu pada lapisan shale (interval yang menunjukkan shale) callipernya lebih jelek dari bitsize, maka dinding sumur melebar dan keadaan dinding sumur tidak kompak. Sedangkan pada lapisan sand (interval yang menunjukkan sand), dinding sumur tidak begitu melebar, karena harga callipernya mendekati bitsize. Jadi keadaan dinding sumur pada daerah sand cukup kompak/keras (baik).

Alat-alat indikator *bed-boundary* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *SP log* dan *GR log*. Untuk *GR log*, tampak tegas pada setiap batas lapisan dan defleksinya menuju ke shale. Sedangkan untuk *SP log*, defleksinya menuju ke sand, sehingga keduanya membentuk separasi (kebalikan dari separasi yang berpori) pada setiap *bed-boundary* (batas lapisan).

Interval berpori yang menggambarkan lapisan permeabel, non permeabel dan lapisan produktif pada Sumur-1 dan Sumur-2, ditunjukkan dalam Gambar 1 s/d Gambar 4. Dalam gambar tersebut juga menggambarkan kondisi dinding sumur dan alat-alat indikator *bed-boundary* (batas lapisan).

2 Saturasi Air (*Sw*)

Model saturasi air *Archi* sebagaimana diketahui oleh para ahli interpretasi log, merupakan dasar dari perhitungan saturasi air. Model ini biasanya digunakan pada batuan yang bebas dari mineral lempung. Sebagai kesatuan dalam menentukan saturasi air parameter turtuositas a , faktor sementasi m , dan eksponen saturasi n merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan. Parameter-parameter tersebut telah ditentukan pada saat analisis inti batuan hasil lab yang berupa data core. Berdasarkan harga Sw yang diperoleh dari metode *Pickett Plot* pada kedua sumur log, menunjukkan harga Sw yang hampir sama dengan harga Sw pada perhitungan menggunakan persamaan *Archi*. Hal ini disebabkan kandungan shale pada lapisan permeabel jumlahnya sedikit, sehingga perkiraan Sw menggunakan metode *Archi* formula lebih banyak digunakan oleh para ahli interpretasi log.

3 Kandungan Hidrokarbon

Pada Sumur-1 interval-interval yang mengandung hidrokarbon masuk dalam lapisan permeabel dan merupakan interval daerah produktif. Lapisan permeabel yang mengandung hidrokarbon yaitu interval 5805 ft - 5830 ft, interval 5960 ft - 6060 ft, interval 6065 ft - 6160 ft, interval 6170 ft - 6300 ft, interval 6330 ft - 6370 ft, interval 6380 ft - 6460 ft, interval 6540 ft - 6620 ft, interval 6675 ft - 6812 ft, dan interval 6862 ft - 7000 ft.

Pada interval 5805 ft - 5830 ft jenis hidrokarbonnya adalah minyak, karena pada kedalaman 5805 ft, nilai densitasnya (*RHOB*) mengalami penurunan yang tajam dan konstan sampai pada kedalaman 5830 ft, dengan nilai porositas (*NPHI*) yang rendah, serta berada pada daerah interval

berpori. Jika *RHOB* dan *NPHI* dilakukan crossplot, maka jenis litologi menunjukkan limestone dan sandstone. Pada interval 5960 ft - 6060 ft tipe hidrokarbonnya adalah gas, karena nilai densitasnya (*RHOB*) tiba-tiba turun dengan harga yang berubah-ubah sampai pada kedalaman 6060 ft. Harga porositas pada interval ini tidak terlalu tinggi serta berada pada lapisan permeabel, sedangkan untuk harga *LLd* nya tinggi dengan keadaan *NPHI* dan *RHOB* membentuk separasi yang cukup lebar. Pada interval 6065 ft - 6160 ft jenis hidrokarbonnya adalah minyak, karena pada kedalaman 6065 ft - 6160 ft harga densitasnya turun tetapi tidak mengalami perubahan yang drastis. Sedangkan harga *NPHI* rendah dan harga *LLd (Rt)* nya kecil, serta terletak pada daerah permeabel. Interval 6170 ft - 6300 ft merupakan daerah *water bearing*. Pada kedalaman-kedalaman tertentu densitasnya mengalami *drop* yang cukup tajam, sedangkan harga porositasnya rendah dan cukup tinggi. Jenis hidrokarbonnya diperkirakan minyak dalam daerah ini. Interval 6540 ft - 6630 ft merupakan lapisan permeabel, jenis hidrokarbonnya diperkirakan gas, karena harga densitasnya tidak rata dan berubah-ubah, serta membentuk separasi yang lebar, sedangkan harga *LLd (Rt)* nya cukup besar. Pada interval 6675 ft - 6812 ft, jenis hidrokarbonnya minyak, karena nilai densitasnya (*RHOB*) tiba-tiba *drop* dan konstan, sedangkan untuk harga *LLd* nya cukup kecil. Pada daerah tersebut harga porositas (*NPHI*) nya rendah serta berada pada lapisan permeabel yang produktif.

Pada Sumur-2 interval-interval yang mengandung hidrokarbon (lapisan produktif) yaitu interval 4366 ft - 4374 ft dan interval 4474 ft - 4484 ft. Pada interval 4366 ft - 4374 ft merupakan lapisan yang produktif, jenis hidrokarbon pada interval ini adalah gas, karena nilai densitas (*RHOB*) tiba-tiba mengalami penurunan dengan harga yang berubah-ubah. Harga porositas pada interval ini tidak terlalu tinggi serta berada pada lapisan yang permeabel, sedangkan untuk harga *LLd* nya tinggi dengan keadaan *NPHI* dan *RHOB* membentuk separasi yang cukup lebar. Interval 4474 ft - 4484 ft jenis hidrokarbonnya diperkirakan minyak, karena pada interval ini harga porositas (*NPHI*) tidak terlalu tinggi dan nilai densitasnya (*RHOB*) cukup besar, sedangkan harga *LLd (Rt)* nya kecil.

4 Estimasi Awal Cadangan Hidrokarbon (Migas)

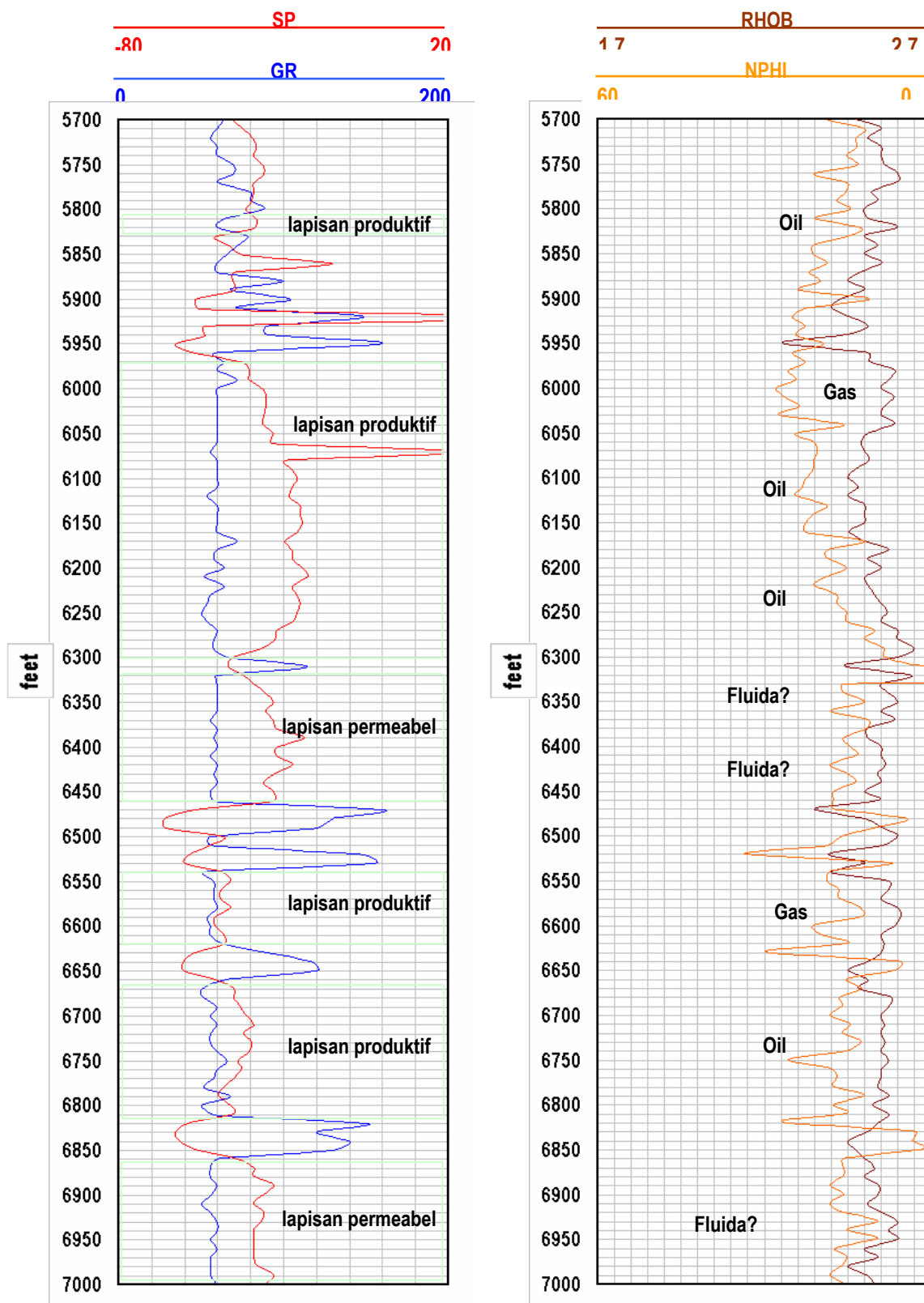
Pekerjaan dalam menentukan cadangan hidrokarbon (migas) dalam suatu batuan reservoir adalah pekerjaan yang tidak mudah, perlu ketelitian dan jam terbang yang tinggi, serta didukung dengan keakuratan hasil pengolahan dan interpretasi data (seismik, petrofisika dan well logging). Untuk memperediksi cadangan fluida migas dan jumlah fluida yang diproduksi perlu dilakukan evaluasi terhadap kondisi suatu reservoir. Penelitian yang dilakukan ini adalah bagian dari proses estimasi cadangan hidrokarbon (migas), yang sifatnya masuk dalam kategori estimasi tingkat dasar (awal). Hasil yang diperoleh meliputi lapisan produktif, jenis hidrokarbon, nilai *Sw* dan ketebalan daerah yang mengandung hidrokarbon (migas). Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode *logging*. *Logging* dapat mengetahui gambaran yang lengkap dari lingkungan di bawah permukaan tanah, tepatnya dapat mengetahui dan menilai batu-batuan yang mengelilingi lobang bor tersebut. Selain itu *logging* dapat memberikan keterangan ke dalam lapisan yang mengandung hidrokarbon serta sejauh mana penyebaran hidrokarbon pada suatu lapisan. Jika dinilai sebuah hasil pemboran itu layak untuk dieksploitasi, maka dilanjutkan dengan tahap produksi.

Pekerjaan yang dilakukan dalam metode ini yaitu mencari solusi dari masalah sebagai awal interpretasi, yang kemudian dilakukan analisa awal. Prinsip penyelesaian awal interpretasi ini adalah: minimasi perhitungan mendetail, pengamatan atas defleksi respon log, log overlay, penggunaan chart-chart interpretasi yang telah tersedia untuk penentuan parameter-parameter petrofisika dan reservoir (Atlas, 1982; Schlumberger, 1991; Harsono, 1993).

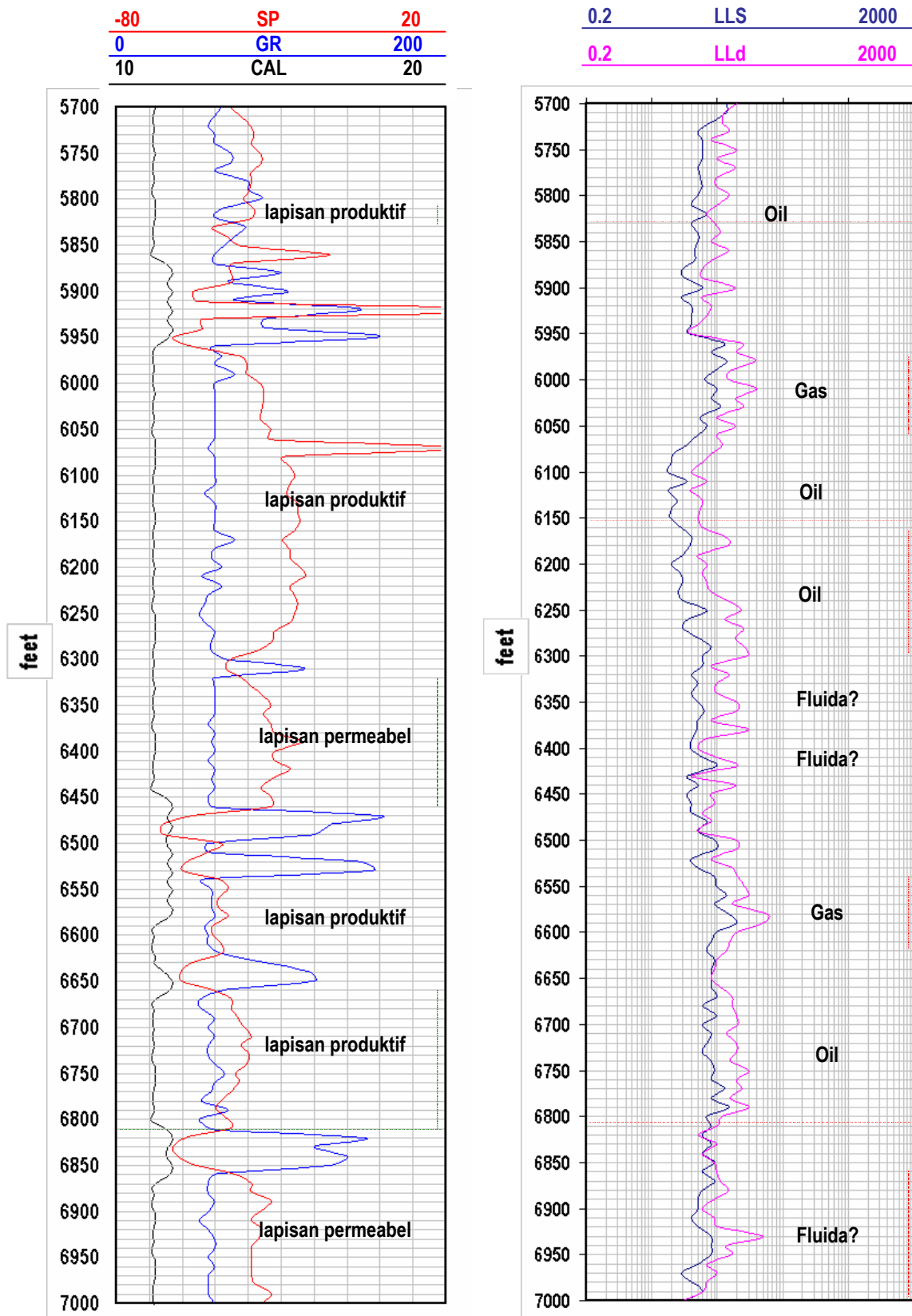
Sumur-1 dan Sumur-2 adalah merupakan dua sumur yang sama-sama produktif, hal ini dapat dilihat dari beberapa interval kedua sumur tersebut memiliki lapisan permeabel yang produktif mengandung hidrokarbon. Hasil analisis menunjukkan bahwa Sumur-1 diperkirakan memiliki cadangan hidrokarbon yang lebih besar dibandingkan Sumur-2. Perkiraan ini merupakan keputusan tahap awal dalam sebuah proses penentuan cadangan hidrokarbon, yaitu dengan melihat ketebalan interval daerah yang mengandung hidrokarbon (migas). Ditunjukkan pada

Gambar 1 s/d 4, Sumur-1 memiliki ketebalan lapisan yang mengandung migas yang lebih besar atau banyak dibanding Sumur-2. Sepanjang kedalaman 5800 ft s/d 7000 ft pada Sumur-1, didominasi oleh beberapa lapisan produktif yang mengandung hidrokarbon (migas). Sedangkan untuk Sumur-2, hanya memiliki dua lapisan produktif yang mengandung hidrokarbon (migas), dan juga kondisi lapisan tersebut tipis (tidak terlalu tebal atau besar).

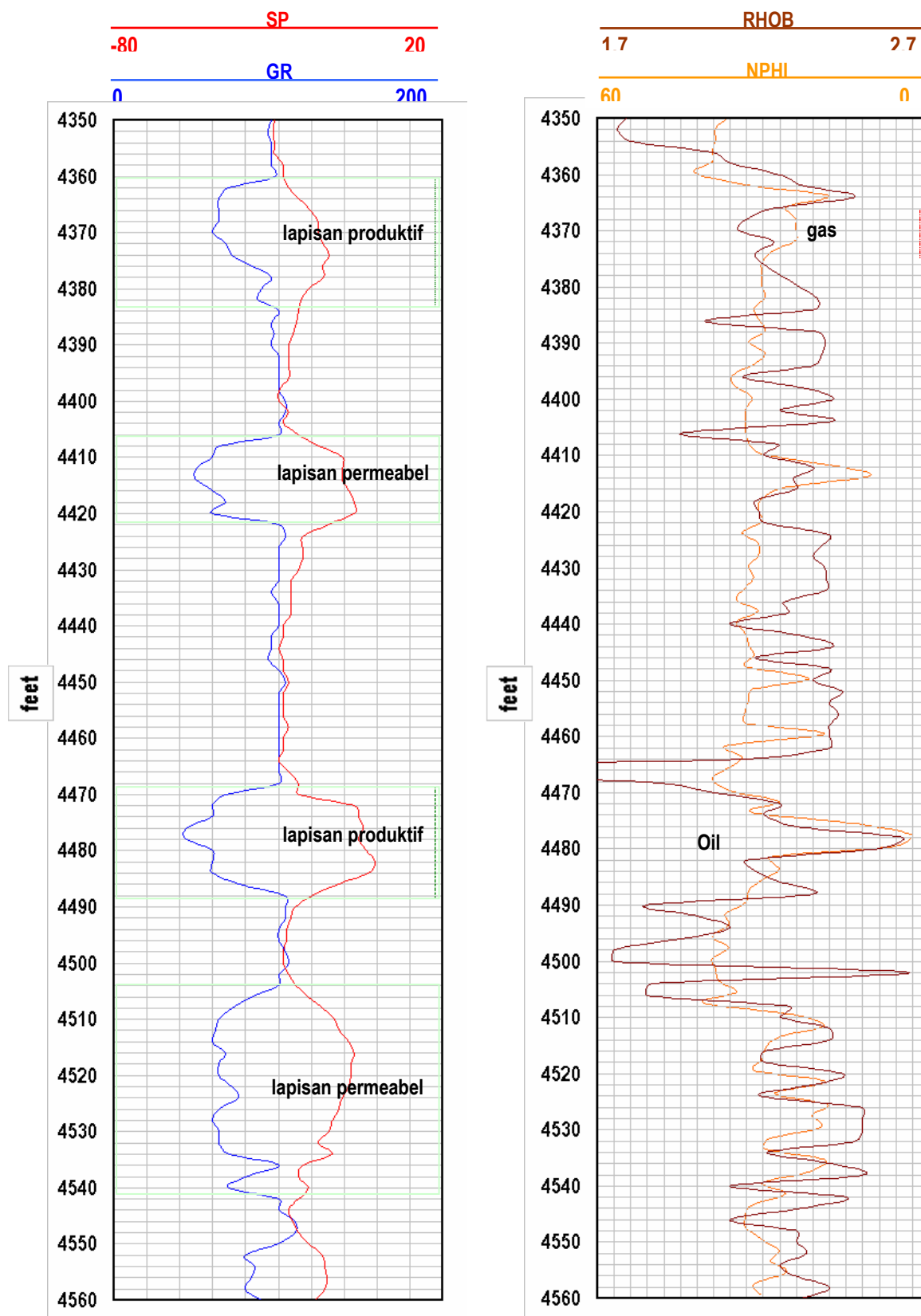
Deskripsi Sumur-1 seperti tersebut di atas, menghasilkan suatu keputusan bahwa cadangan hidrokarbon yang diperkirakan siap untuk diproduksi adalah Sumur-1, hal ini didukung juga dengan nilai saturasi fluida dan porositas yang bagus, yaitu $Sw=(30\% \text{ s/d } 90\%)$, $\phi=(15\% \text{ s/d } 40\%)$. Namun demikian bukan berarti hasil analisis awal ini langsung dapat dipakai untuk proses pengeboran lanjut (produksi), sebaiknya perlu dilakukan proses riset lanjutan, yaitu perlu data pendukung lainnya yaitu seismik, petrofisika dan geologi. Selain itu perlu juga metode-metode lain yang lebih akurat, sehingga diharapkan memperoleh hasil yang optimal dalam menentukan cadangan hidrokarbon (migas).



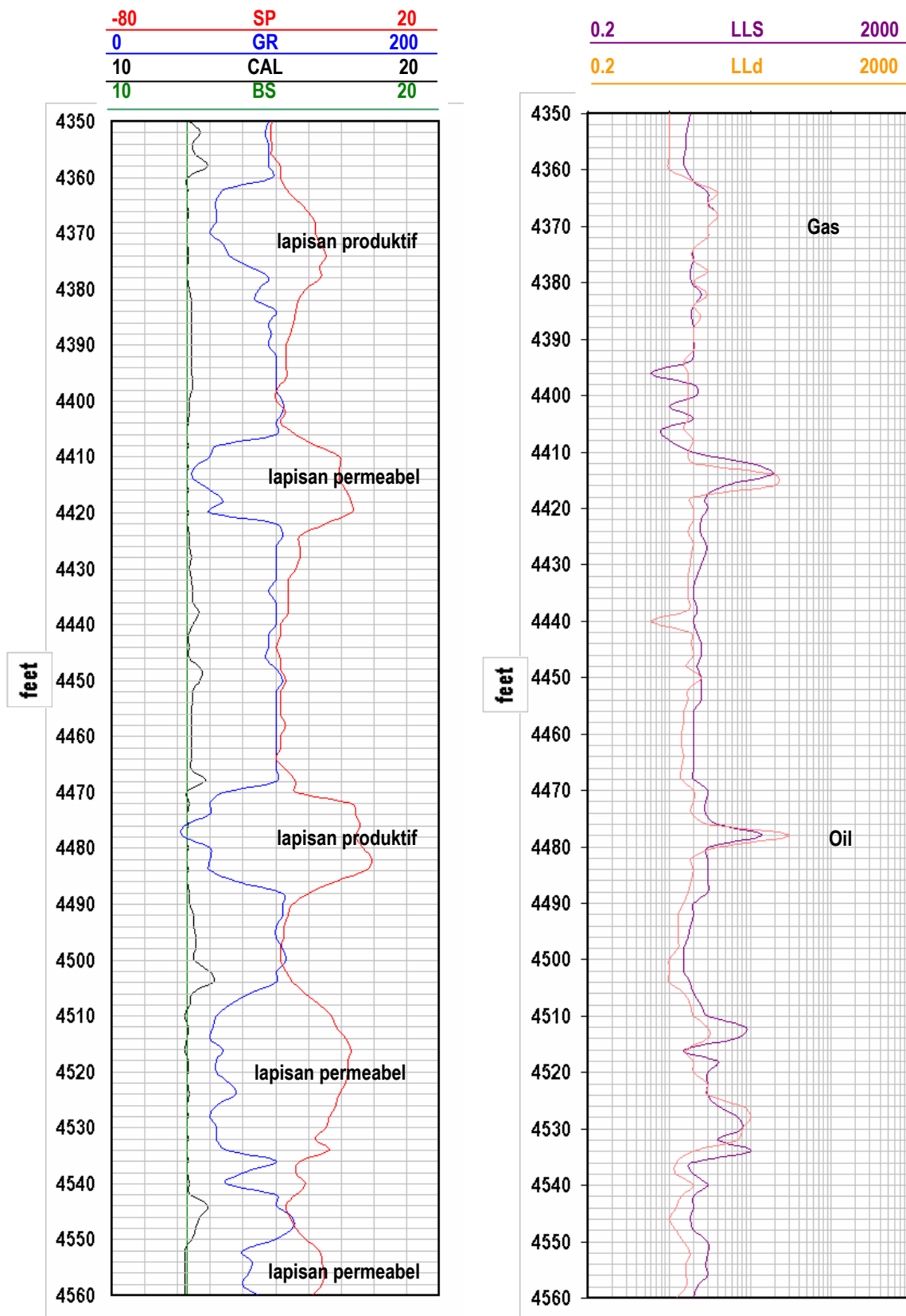
Gambar 1, Hasil pengolahan dan interpretasi data log Sumur-1:Gamma Ray (GAPI), SP (MV), RHOB (G/C³), NPHI (V/V)



Gambar 2, Hasil pengolahan dan interpretasi data log Sumur-1: Gamma Ray (GAPI), SP (MV), CAL (IN), LLS (ohm-m), LLd (ohm-m)



Gambar 3. Hasil pengolahan dan interpretasi data log Sumur-2: Gamma Ray (GAPI), SP (MV), RHOB (G/C³), NPHI (V/V)



Gambar 4. Hasil pengolahan dan interpretasi data log Sumur-2: Gamma Ray (GAPI), SP (MV), CAL (IN), BS (IN), LLS (ohm-m), LLd (ohm-m)

KESIMPULAN

- a. Sumur-1 dan Sumur-2 adalah merupakan dua sumur yang sama-sama produktif, karena kedua sumur tersebut memiliki lapisan permeabel yang produktif mengandung hidrokarbon.
- b. Hasil analisis menunjukkan bahwa Sumur-1 diperkirakan memiliki cadangan hidrokarbon yang lebih besar dibandingkan Sumur-2, yaitu dengan melihat ketebalan interval daerah yang mengandung hidrokarbon (migas). Sepanjang kedalaman 5800 ft s/d 7000 ft pada Sumur-1, didominasi oleh beberapa lapisan produktif yang mengandung hidrokarbon (migas). Sedangkan untuk Sumur-2, hanya memiliki dua lapisan produktif yang mengandung hidrokarbon (migas), dan juga kondisi lapisan tersebut tipis (tidak terlalu tebal atau besar).
- c. Sumur-1 mempunyai nilai saturasi fluida dan porositas yang bagus, yaitu $S_w=(30\% \text{ s/d } 90\%)$, $\phi=(15\% \text{ s/d } 40\%)$.

DAFTAR PUSTAKA

- Dresser Atlas, 1982, '*Well Logging and Interpretation Techniques, The Course For Home Study Third Edition*', Dresser Industres Inc.
- Dewanto, O., 2001, Analisa Hubungan Aliran Panas Bumi Terhadap Awal Maturasi Hidrokarbon pada Cekungan Minyak di Jawa Barat-Utara. *Jurnal Sains dan Teknologi Unila ISSN 0853-733X Vol. 7 No. 3, Tahun 2001 hal. 29-42.*
- 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.*
- Dewanto, O., 2003, Analisis Hubungan Kecepatan Rambat Gelombang Akustik dengan Porositas pada Batuan Reservoir, *Jurnal Sains dan Teknologi Unila ISSN 0853-733X Vol. 8 No. 3, Tahun 2002.*
- Harsono, A., 1993, *Pengantar Evaluasi Log*, Schlumberger Data Services, Mulia Center L.17, Kuningan, Jakarta, p.19-21.
- Munadi, S., 2000, *Aspek Fisis Seismologi Eksplorasi*, Geofisika UI, Jakarta, p.24-41.
- Munadi, S., 2003, *Petrofisika Seismik*, Proceeding Workshop Geofisika, Fisika FMIPA Unila, Bandar Lampung.
- Munadi, S., Hermansyah, & Widarsono, B., 1996, *Estimasi Saturasi Migas Dari Data Seismik: Satu Pendekatan Konsepsional*, PIT XXI HAGI, Jakarta, Oktober.
- Nakayama, K., and Lerche, I., 1987, *Basin Analysis by Model Simulation: Effect of Geologic Parameters on 1D and 2D Fluid Flow Systems with Applications to an Oil Field*, Gulf Coast Assoc. Geol. Soc Trans, v.37, p.175-184.
- Schlumberger, 1981, '*Log Interpretation Charts*', Schlumberger Educational Servoces Printed in USA.
- Widarsono, B., 1998, '*Well Logging*', Program Studi Geofisika, Pascasarjana Universitas Indonesia, Jakarta.