

PANGEA

Geologi dan Studi Formasi Nglanggran, Daerah Patuk – Salam, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	1
Ferry Anggriawan, Bambang Prastitho, Eko Teguh Paripurno	
Geologi dan Lingkungan Pengendapan Lapisan Pembawa Batubara, Daerah Sumber Arum dan Sekitarnya, Kecamatan Satui, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan	6
Suardi Abduh, Bambang Kuncoro, Hadi Purnomo	
Geologi dan Pengaruh Intrusi Terhadap Kualitas Batubara Berdasarkan Parameter Analisa Proksimat Daerah Desa Rantau Nangka, Kecamatan Sungai Pinang, Kabupaten Banjar, Banjarmasin, Kalimantan Selatan	13
Iqbal Satrio Nugroho, Ediyanto, Firdaus Maskuri	
Potensi Cadangan Bauksit Daerah Desa Raba, Kecamatan Menjalin, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat	20
Jummanto Nalayo, C. Danisworo, Suprpto	
Geologi dan Potensi Alterasi Mineralisasi Daerah Tegallega dan Sekitarnya, Kecamatan Cidolog, Kabupaten Sukabumi, Propinsi Jawa Barat	25
Michael Nicodemus Naiola, Heru Sigit Purwanto, Purwanto	
Geologi dan Studi Analisis Potensi <i>Shale</i> Gas Formasi <i>Lower</i> Baong <i>Shale</i> di Lapangan “Mahakam”, Cekungan Sumatra Utara.....	31
Doni Satria Ardhi, Teguh Jatmiko, Kuwat Santoso	
Geologi dan Perhitungan Cadangan Batubara Seam 17, 20 dan 22 Pit R-22, Daerah Embalut dan Sekitarnya, Kecamatan Tenggarong Sebrang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur	38
Gumirlang Suchyho, Sapto Kis Daryono, Joko Hartadi	
Perhitungan Cadangan Nikel dengan Metode Daerah Pengaruh Daerah Konsesi PT. Mukindo Mining Mandiri	46
Hantoro Hadibroto, Suroso Sastroprawiro, Herry Riswandi	
Geologi dan Pemetaan Bawah Permukaan Lapisan “TM”, Formasi Keutapang, Lapangan MCN, Cekungan Sumatera Utara Berdasarkan Data <i>Core</i>, Log Sumur dan Seismik.....	49
Merry Christina Natalia, Sugeng Widada, Pontjomojono K	
Karakteristik Reservoir dan Perhitungan Cadangan Minyak Lapisan KKN 3, Formasi Bekasap, Lapangan Kedaung, Cekungan Sumatera Tengah Berdasarkan Data Log Sumur dan Seismik	56
Reza Anggita Putra, Bambang Triwibowo, Mahap Maha	
Studi Karakteristik Alterasi Hidrotermal Panasbumi, Daerah Lapangan Panas Bumi Kamojang, Jawa Barat.....	66
Fityaanul Faruqi, Sutanto, IB. Jagranatha	



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**



Jurnal Ilmiah Geologi

PANGEA

ISSN 2356-024X

PENANGGUNG JAWAB

Ketua Program Studi Teknik Geologi
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

KETUA REDAKSI

Ir. Bambang Triwibowo, MT

WAKIL REDAKSI

Dr. Ir. C. Prasetyadi, M.Sc.

ANGGOTA

Ir. Suprpto, MT. - Ir. Mahap Maha, MT
Ir. Puji Pratiknyo, MT. - Intan Paramita Haty, ST, MT.

REVIEWER

Prof. DR. Ir. Bambang Prastitho, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K, M.Sc
Prof. Dr. Ir. Sutanto, DEA., Prof. Ir. C. Danisworo, M.Sc

SEKRETARIS

Arif Rianto BN, ST, M.Si

BENDAHARA

Siti Nurani, S.Sos

PELAKSANA

Karsono, SIP

SIRKULASI

Luluk Faudah, A.Md. - Samsuri

ALAMAT REDAKSI

Program Studi Teknik Geologi, Jl. SWK 104 Condongcatur Yogyakarta
Telp. 0274-487816, Fax. 0274-487816

DICETAK OLEH

Unit Pelaksana Teknik Percetakan UPN "Veteran" Yogyakarta

Jurnal Ilmiah Pangea diterbitkan oleh Program Studi Teknik Geologi UPN "Veteran" Yogyakarta, dimaksudkan sebagai media pertukaran informasi dan karya ilmiah antara, staf dan pengajar, alumni, mahasiswa, pembaca yang berminat dan masyarakat pada umumnya

Karakteristik Reservoir dan Perhitungan Cadangan Minyak Lapisan KKN 3, Formasi Bekasap, Lapangan Kedaung, Cekungan Sumatera Tengah Berdasarkan Data Log Sumur dan Seismik

Reza Anggita Putra^{*)}, Bambang Triwibowo^{*)}, Mahap Maha^{*)}

^{*)}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK 104, Condongcatur 55283, Yogyakarta, Indonesia

Fax/Phone : 0274-487816; 0274-486403

Sari - Lokasi penelitian terletak di salah satu lapangan eksplorasi BOB PT BSP-Pertamina Hulu yang Propinsi Riau pada Cekungan Sumatera Tengah. Lapangan "KEDAUNG" termasuk dalam Cekungan Sumatera Tengah, untuk fokus penelitian ialah lapisan reservoir "KKN 3". Penelitian dilakukan dengan menggunakan data meliputi data log sumur dan data seismik. Data log yang digunakan berasal dari sumur pemboran yang berada di Lapangan "KEDAUNG" dengan jumlah keseluruhan sebanyak 6 sumur. Analisa ini untuk mengetahui karakteristik reservoir dan perhitungan cadangan hidrokarbon secara volumetrik sehingga mengetahui gambaran bawah permukaan meliputi peta *Depth Structure*, *Vsh*, *Isoporositas*, *Isopermeabilitas*, *Isosaturasi Air*, *Gros Sand*, *Net Sand*, Ketebalan Fasies dan *Net Pay*. Berdasarkan analisis data log, lapisan reservoir "KKN 3" disusun oleh litologi berupa batupasir. Hasil analisa data mud log dan pola elektrofases bahwa Lapisan sand "KKN 3" ini diketahui lingkungan pengendapan adalah *estuarin*, dengan fasiesnya *braided channel* dan *transgresif channel fill*. Pada reservoir ini terdapat 2 area cadangan sehingga memiliki properti dan cadangan yang berbeda. Berdasarkan analisis fluida menunjukkan bahwa Reservoir "KKN 3" memiliki kandungan fluida berupa minyak. Dari perhitungan cadangan secara volumetrik diperoleh cadangan pada lapisan "KKN 3" area utara sebesar 159288,9908 STB dan area selatan sebesar 197456,1753 STB, dan Cadangan hidrokarbon yang dapat diambil area utara sebesar 37273,6239 STB dan area selatan sebesar 46204,745 STB.

Kata-kata kunci: mud log dan elektrofases, karakteristik, *net pay*, area, volumetrik.

PENDAHULUAN

Lapangan minyak "KEDAUNG" Secara administrasi terletak di Kabupaten Siak, Propinsi Riau pada Cekungan Sumatera Tengah merupakan salah satu lapangan penghasil minyak yang telah dioperasikan oleh BOB PT BSP-PERTAMINA HULU yang saat ini sedang melakukan pengembangan terhadap lapangan minyak yang telah di eksploitasi perusahaan tersebut.

Formasi Bekasap merupakan formasi yang terdapat dalam Kelompok Sihapas dalam Cekungan Sumatera Tengah. Formasi ini berpotensi sebagai batuan reservoir. Reservoir ini didominasi oleh porositas primer yang sangat berbeda dari pada reservoir yang sifatnya non-silisiklastik seperti batugamping yang memiliki banyak porositas sekunder, sehingga kedua hal tersebut sangat membedakan dari segi hal petrofisiknya (Heidrick & Aulia, 1993). Studi karakteristik reservoir dan perhitungan cadangan ini dipelajari untuk mengetahui karakteristik suatu reservoir dan cadangan reservoir pada lapisan yang diteliti pada lapisan KKN 3 Formasi Bekasap, Lapangan KEDAUNG, Cekungan Sumatera Tengah. Identifikasi pola pengendapan dan struktur geologi daerah telitian, menentukan pola penyebaran reservoir berdasarkan analisis data sumur dan seismik, memetakan penyebaran reservoir yang mencakup peta-peta bawah permukaan, menghitung besarnya cadangan

hidrokarbon yang terkandung di reservoir.

Dalam hal ini penyusun mengkhususkan penelitian pada Lapisan "KKN 3", di Lapangan "KEDAUNG", Formasi Bekasap.

METODE

Dalam skripsi ini, menggunakan metode deskriptif dengan data yang tersedia dengan hasil akhir berupa analisa sumur, korelasi sumur, pemetaan bawah permukaan dan perhitungan cadangan. Ada pun data yang digunakan antara lain, data log, data sumur dan data penunjang lainnya. Data log yang digunakan adalah log *Gamma Ray*, *Spontaneous Potential*, *Resistivity Depth*, *Resistivity Shallow*, *Log Densitas* dan *Log Neutron*. Untuk data seismik yang digunakan adalah seismik 3D yang mencakup daerah penelitian. Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan selama penelitian berlangsung, yakni mulai dari tahap pendahuluan, studi pustaka, pengumpulan data primer dan data sekunder, tahap pengolahan dan analisis data, dan penyusunan laporan.

HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian dengan menganalisis data log sumur, dan perhitungan cadangan secara volumetrik berdasarkan data petrofisik pada Lapisan KKN 3 di Lapangan "KEDAUNG". Penelitian ini juga menghasilkan korelasi struktur dan korelasi

stratigrafi, peta-peta bawah permukaan yang meliputi peta struktur kedalaman dari *top* reservoir (*top depth structure*), peta ketebalan fasies, peta ketebalan batupasir kotor (*gross sand map*), peta ketebalan batupasir bersih (*net sand map*), peta kolom ketebalan batupasir bersih yang terisi oleh fluida oil (*net pay map*) dan peta properti meliputi peta volume serpih, peta porositas, peta permeabilitas, peta saturasi air. Dengan menggunakan peta ketebalan yang terisi fluida oil (*net pay map*) yang mana melalui metode volumetrik akan menghasilkan *bulk volume* (Vb) yang kemudian dikombinasikan dengan parameter petrofisis sehingga dapat menghasilkan kuantifikasi jumlah cadangan hidrokarbon berupa cadangan minyak dari Reservoir "KKN 3".

PEMBAHASAN

Analisis Data Log Sumur

Analisis data log ini dilakukan pada sumur yang berada di Lapangan "KEDAUNG", dengan menggunakan log yang tersedia. Log yang tersedia seperti, log *Gamma Ray*, *Spontaneous Potential*, *Resistivity Depth*, *Resistivity Shallow*, *neutron* dan *densitas*. Sumur - sumur yang digunakan adalah KEDAUNG 1, KEDAUNG 2, KEDAUNG 3, KEDAUNG 4, KEDAUNG 5, KEDAUNG 6. Korelasi pada sumur- sumur di daerah penelitian dilakukan dengan metode kronostratigrafi, yang bertujuan untuk mengetahui gambaran distribusi Batupasir dan struktur secara umum.

Analisis Data Mud Log

Ditinjau dari mud log, didapat variasi litologi Lapangan telitian. Pada Formasi Bekasap terdapat litologi sandstone dan claystone. Analisis data *mud log* dilakukan dengan menyesuaikan data log dengan data sumur yang terdapat data *mud log*. Data log yang digunakan yaitu log mekanik (log *Gamma Ray*). Penyesuaian tersebut menghasilkan deskripsi *mud log* yang disesuaikan dengan sumur penelitian. Karena keterbatasan data, data *mud log* digunakan hanya dari satu sumur yaitu Sumur KEDAUNG 6. Data *mud log* disamakan dengan sumur berdasar kedalaman MD (*measured depth*), Berdasar data *mud log* maka Sumur KEDAUNG 6 dijadikan sebagai sumur kunci (*key well*).

Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif adalah analisis awal untuk berlanjut dalam analisis kuantitatif. Analisis ini dilakukan untuk menganalisis data-data yang didapat dari rekaman log tanpa melakukan perhitungan. Penilaian kualitatif sangat diperlukan dalam evaluasi formasi, hal ini dikarenakan penilaian secara kualitatif akan memberikan gambaran awal mengenai jenis litologi, batuan reservoir dan zona potensi hidrokarbon berada. Interpretasi data log dilakukan dengan cara

menganalisis pola kurva log *Gamma Ray* (GR), log Resistivitas (LLD & LLS) dan log Porositas (NPHI & RHOB) pada tiap-tiap sumur. Data log sumur yang digunakan pada penelitian Lapangan KEDAUNG Formasi Bekasap Cekungan Sumatera Tengah memiliki 6 sumur. Pada penelitian ini peneliti menentukan *cut off* pada log *Gamma Ray*, dimana *cut off* nya memiliki nilai yang berbeda-beda pada tiap sumurnya. Penelitian ini difokuskan pada lapisan Batupasir KKN 3 yang disusun oleh litologi Batupasir sedang-halus. Lapisan Batupasir KKN 3 dipilih menjadi bahan penelitian karena pada kenampakan log sumur lapisan Batupasir KKN 3 ini berpotensi sebagai batuan reservoir yang produktif dilihat dari harga porositasnya yang relatif besar serta penyebaran yang luas di setiap sumur Lapangan KEDAUNG.

Penentuan Zona Reservoir

Untuk menentukan zona reservoir pada kurva log, penulis melihat kurva *Gamma Ray* yang mempunyai nilai rendah. *Gamma Ray* bernilai rendah dapat menunjukkan suatu litologi yang bersifat permeable, sedangkan *Gamma Ray* bernilai tinggi menunjukkan litologi yang bersifat impermeable. Litologi yang permeable dapat dijadikan sebagai zona reservoir. Interpretasi fasies dan lingkungan pengendapan pada daerah telitian menggunakan data *mud log* dan metodapola log dari kurva *Gamma Ray*, yakni metoda *electrofacies*. Dengan metoda ini penulis melakukan interpretasi terhadap deskripsi data *mud log* dan pola perubahan dari defleksi yang terjadi pada kurva *Gamma Ray* yang merupakan fungsi dari perubahan distribusi ukuran butir dan variasi energi yang mengendapkan unit batuan sedimen tersebut. Pola mengkasar keatas (*funnel*), menghalus keatas (*bell*), *irregular*, *symmetrical*, maupun *blocky* (Walker, 1992) memiliki arti tertentu dalam segi proses sedimentasi yang bekerja sehingga diharapkan dapat menjadi pendekatan dalam penentuan fasies pengendapan yang merupakan fungsi dari proses sedimentasi tersebut. Dari hasil analisa asosiasi fasies dapat diketahui Lapangan "KEDAUNG" terdiri dari dua su pengendapan, yakni :

- fasies *Braided Channel*, dicirikan dengan litologi dengan ukuran butir sedang hingga halus serta tidak memiliki kandungan bioturbasi. pola *electrofacies* menunjukkan pola umum *blocky*, Butiran yang berukuran kasar banyak terbentuk pada bagian bawah fasies akibat dari adanya pengerosian berupa *gravel lag*. biasanya pada banyak kasus, channel tersebut tidak terlalu dalam menggerus sedimen di bawahnya
- fasies *Transgresif Channel Fill*, dicirikan dengan litologi ukuran butir sedang hingga halus, pola *electrofacies* menunjukkan pola umum *bell* (*fining upwards*), Pada fasies ini umum dijumpai bioturbasi. Biasanya pada bagian atas fasies ini

terjadi perubahan menjadi *offshore bar sand* yang berukuran butir lebih halus ataupun *marine shale* menunjukkan bahwa sedimentasi terjadi pada lingkungan yang dipengaruhi oleh pasang surut kemungkinan merupakan *estuarine channel*.

- fasies *Mouth Bar*, dicirikan dengan litologi dengan ukuran butir sedang hingga halus pola *electrofacies* secara umum menunjukkan pola *funnel (coarsening upward)*, memiliki kandungan bioturbasi, pada bagian bawah fasies ini *Mouth Bar* diendapkan di atas fasies *estuarine*, baik *delta plain mudstone* maupun *transgressive channel-fill sand*. *Mouth Bar* diendapkan bersama lingkungan *shoreface* pada suksesi transgresif secara keseluruhan ketika terjadi kenaikan muka air laut perlahan-lahan.

Berdasarkan analisa fasies diketahui bahwa lapisan Reservoir "KKN 3" memiliki ciri khas pola bentukan log Gamma Ray berupa *blocky* sampai *bell-shaped* dan adanya jejak *glaukonit* yang merupakan penciri dari adanya pengaruh pasang-surut.

Dikarenakan lingkungan pengendapan secara regional dari Formasi Bekasap ialah *estuarin* (Dawson, *et. al.*, 1997), maka penulis menyimpulkan bahwa Lapisan Reservoir "KKN 3" terendapkan pada fasies *Braided channel* dan fasies *Transgresif Channel Fill* yang mengacu pada model pengendapan Budianto Toha (1999).

Analisa kandungan fluida dilakukan secara kualitatif menggunakan data log sumur yakni kombinasi log resistivitas, log neutron, dan log densitas. Dalam reservoir "KKN 3" secara umum didapatkan jenis fluida yakni minyak.

Korelasi

Korelasi Struktur dan Korelasi Stratigrafi

korelasi struktur bertujuan untuk mengetahui kondisi struktur bawah permukaan. dimana diawali dengan menentukan batas *top* dan *bottom* dari lapisan batuan pada Formasi Bekasap. Penentuan lapisan dilihat dari pola defleksi dari kurva *Gamma Ray* dimana tiap perubahan merupakan penciri pada tiap bagian tersebut. Pada korelasi struktur ini datum yang digunakan berupa kedalaman terukur vertikal sebenarnya (TVDS). Hasil dari korelasi struktur sumur pada lapisan Batupasir KKN 3, Formasi Bekasap, Lapangan KEDAUNG, Cekungan Sumatera Tengah memiliki morfologi berupa tanggian pada bagian Timur Laut.

Korelasi stratigrafi bertujuan untuk mengetahui distribusi lapisan reservoir, penebalan maupun penipisan lapisan reservoir. dimana korelasi stratigrafi ini menggunakan lapisan penunjuk (datum) berupa *maximum flooding surface (mfs)* (Gambar 1).

Analisis Petrofisika

Analisis petrofisika berguna untuk mengetahui properti dari interval batuan atau formasi secara

kuantitatif berupa Volume Serpih (Vsh), porositas, permeabilitas, saturasi air formasi (Sw), dan cadangan hidrokarbon dari lapisan yang diteliti. Penentuan nilai dari saturasi air menggunakan metode Indonesia.

Dalam menghitung saturasi air diperlukan beberapa data petrofisik dan data penunjang lainnya. Lingkup analisis petrofisika terfokus pada Formasi Bekasap. Data log sebagai input data kuantifikasi aspek petrofisika mencakup penentuan variabel petrofisika yaitu nilai volume serpih (Vsh), porositas, permeabilitas dan saturasi air. Penentuan rumus ini menggunakan aplikasi yang terdapat di dalam *GEOLOG-6.7* (Tabel 1)

Analisis Data Seismik

Analisis data seismik dilakukan dengan menggunakan data seismik 3-D yang telah dilakukan *well seismic tie* dengan data log sumur yang telah dikorelasi. Analisis terhadap data seismik dilakukan untuk mengetahui adanya bentukan struktur geologi di bawah permukaan dan penyebaran lateral suatu lapisan batuan baik yang berupa reservoir maupun bukan reservoir. Penulis melakukan analisis seismik dengan menggunakan *software SeisWoks* (Landmark, Halliburton). dan yang berperan sebagai perangkat reservoir yaitu berupa perangkat stratigrafi di tandai dengan adanya suatu tanggian dimana lapisan sand KKN 3 tidak menerus (Gambar 2)

Pemetaan Bawah Permukaan

Analisis geologi bawah permukaan ini berupa pemetaan bawah permukaan (*subsurface mapping*). Pemetaan bawah permukaan yang dilakukan pada Lapangan KEDAUNG Formasi Bekasap, Cekungan Sumatra Tengah ini bertujuan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan dari suatu batuan reservoir yang telah ditentukan. Pemetaan bawah permukaan ini difokuskan pada lapisan Batupasir KKN 3 Formasi Bekasap yang merupakan reservoir pada daerah telitian (Gambar 3 dan Tabel 1).

Pemetaan Struktur Kedalaman

Peta ini dibuat untuk mengetahui gambaran struktur dan gambaran keadaan morfologi bawah permukaan pada saat sekarang yang dipetakan dari permukaan laut. Prinsip dasar pembuatan peta ini adalah dengan memasukkan nilai kedalaman dari *top sand* yang dilihat dari interpretasi data log. Seterusnya titik-titik yang memiliki nilai kedalaman yang sama kemudian dihubungkan dalam bentuk garis kontur. Pada peta top struktur lapisan Batupasir KKN 3 ini dapat dilihat bahwa pada daerah penelitian ini memiliki bentukan adanya tanggian yang menunjukkan pola penyebaran relatif Timur Laut-Barat Daya. Kemudian dapat dilihat bahwa pada Lapangan ini dibatasi dibagian barat terdapat dua buah sesar yaitu sesar normal.

Peta Volume Serpih

Peta volume serpih berfungsi untuk mengetahui besarnya kandungan serpih suatu lapisan di area tertentu, berpotensi atau tidaknya suatu lapisan sebagai data pendukung dalam penentuan area prospek tergantung dari nilai volume serpih tersebut. Dapat dilihat bahwa pada fasies *Braided Channel* memiliki nilai dari 0,4127-0,7793 dan fasies *Transgresif Channel Fill* memiliki nilai 0,3316-0,6628. Berdasarkan rata-rata tiap sumur klasifikasi porositas kuantitasnya (Koesoemadinata, 1980) tergolong ke dalam kategori buruk-baik.

Peta Porositas Efektif

Peta porositas berfungsi untuk mengetahui besarnya porositas suatu lapisan di area tertentu, berpotensi atau tidaknya suatu lapisan sebagai data pendukung dalam penentuan area prospek. Dapat dilihat bahwa pada fasies *Braided Channel* memiliki nilai dari 0,0325-0,1768 dan fasies *Transgresif Channel Fill* memiliki nilai dari 0,0883-0,1827. Berdasarkan rata-rata tiap sumur klasifikasi permeabilitas kuantitasnya (Koesoemadinata, 1980) tergolong ke dalam kategori cukup-baik.

Peta permeabilitas

Peta permeabilitas berfungsi untuk mengetahui besarnya permeabilitas suatu lapisan di area tertentu, berpotensi atau tidaknya suatu lapisan sebagai data pendukung dalam penentuan area prospek. Dapat dilihat bahwa pada fasies *Braided Channel* memiliki nilai dari 0,0325-0,1768 dan fasies *Transgresif Channel Fill* memiliki nilai dari 0,0883-0,1827.

Peta Saturasi Air

Pemetaan saturasi air ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran distribusi nilai saturasi air pada reservoir yang diteliti sehingga dapat ditentukan area tersebut memiliki prospek yang bagus atau tidak yang tentunya juga diintegrasikan dengan data properti reservoir lainnya. Penyebaran nilai saturasi air yang dihasilkan dibuat peta dengan menggunakan metode interpolasi, hal tersebut dilakukan agar dapat mengetahui arah penyebaran kandungan hidrokarbon. Dapat dilihat bahwa pada fasies *Braided Channel* memiliki nilai dari 0,5471-0,9142 dan fasies *Transgresif Channel Fill* memiliki nilai dari 0,5442-0,8092.

Peta Ketebalan Total Batupasir (*Gross Sand Map*)

Gross sand map adalah peta yang menggambarkan penyebaran Batupasir dengan cara menghubungkan titik-titik yang mempunyai ketebalan yang sama dan dibuat berdasarkan data ketebalan Batupasir yang ada pada setiap sumur pemboran. Pola penebalan Batupasir bersih relatif berarah timur laut-barat daya.

Peta Ketebalan Batupasir Bersih (*Net Sand Map*)

Peta ketebalan bersih Batupasir (*Net Sand Map*), Untuk membuat peta *Net Sand* hampir sama dengan membuat peta *Gross Sand*. Hanya saja nilai yang digunakan adalah nilai *Net sand* yang merupakan Batupasir bersih tanpa adanya *shale*. Pola penebalan Batupasir bersih relatif berarah timur laut-barat daya.

Peta Ketebalan Fasies

Peta geometri endapan menggambarkan penyebaran lateral batuan reservoir. Pembuatan peta geometri endapan dilakukan dengan cara mengelompokkan setiap sumur yang memiliki tipe endapan dan karakter log yang sama. Kemudian dilakukan perhitungan ketebalan *Net Sand* pada setiap fasies di semua sumur yang ada. Nilai-nilai ketebalan setiap sumur yang ada menjadi acuan untuk membuat kontur ketebalan. sehingga dapat dilihat peta ketebalan fasies *Braided Channel* dan *Transgresif Channel Fill*.

Peta Net Pay

Peta *Net pay* ini nantinya akan digunakan untuk menghitung besar volume Batupasir yang terisi oleh minyak dan sebagai salah satu parameter untuk menghitung cadangan hidrokarbon. Pembuatan peta *Net Pay* untuk mengetahui volume Batupasir yang terisi minyak. Dimana batas LKO dilihat dari log resistivitas yaitu berada pada kedalaman -1703 TVDSS yang ada pada sumur KEDAUNG 04. Dimana terdiri dari 2 peta *Net Pay* dari fasies *Braided Channel* dan fasies *Transgressive Channel Fill*.

Perhitungan Cadangan Hidrokarbon

Volume bulk (V_b) merupakan volume total dari kolom reservoir yang terisi oleh fluida hidrokarbon baik fluida minyak maupun gas. Dalam perhitungan volumetrik ini menggunakan peta *Net Oil Pay*, dimana dari batas-batas kontak fluida pada peta *Top Depth Structure* yang ditampilkan dengan peta *Net sand* akan diperoleh batas luasan penyebaran fluida hidrokarbon. Dikarenakan volume bulk merupakan fungsi dari ketebalan (*Net Sand*) dan luas area (*Net Pay*), maka langkah awal yang dilakukan ialah menghitung luas area (dalam *acre*) masing-masing kolom reservoir pada peta *Net pay* dengan menggunakan kertas *milimeter block* yang lalu dikonversikan sesuai dengan skala peta (1:10000).

• Metode Pyramidal

Jika rasio perbandingan dari $A_n/A_{n+1} \geq 0,5$ $V_{bi} = h/3 [A_n + A_{n+1} + (A_n + A_{n+1})^{0,5}]$ Dimana V_b total = Total V_{bi} h = Tebal reservoir dari dua interval kontur yang berdekatan.

V_{bi} = Elemen V_b antara dua garis kontur isochore yang berdekatan, masing-masing dengan luas A_n dan A_{n+1} , dalam *acre-ft* A_n = Luas daerah yang dikelilingi kontur ke- n , terhitung dari kontur ke-

nol, kontur yang mempunyai ketebalan formasi nol, dalam acre. A_{n+1} = Luas daerah yang dikelilingi oleh kontur ke- $n+1$, satuan dalam acre.

• Metode Trapezoidal

Jika rasio perbandingan dari $A_n/A_{n+1} < 0,5$ $V_{bi} = h/2 [A_n + A_{n+1}]$ Dimana V_b total = Total V_{bi} h = Tebal reservoir dari dua interval kontur yang berdekatan.

V_{bi} = Elemen V_b antara dua garis kontur isochore yang berdekatan, masing-masing dengan luas A_n dan A_{n+1} , dalam acre-ft A_n = Luas daerah yang dikelilingi kontur ke- n , terhitung dari kontur ke-nol, kontur yang mempunyai ketebalan formasi nol, dalam acre. A_{n+1} = Luas daerah yang dikelilingi oleh kontur ke- $n+1$, satuan dalam acre.

Perhitungan cadangan dilakukan dengan menentukan *initial in place* dengan menggunakan metode volumetrik, maka dibutuhkan *volume bulk* (V_b) dari reservoir yang ditempati oleh minyak. Dari hasil perhitungan cadangan hidrokarbon Lapisan Reservoir "KKN 3" diperoleh hasil pada unit reservoir bagian Utara diperoleh cadangan minyak sebesar 159288,9908 STB, dengan cadangan yang dapat terambil adalah sebesar 37273,6239 STB. Sedangkan pada unit reservoir bagian Selatan diperoleh cadangan minyak sebesar 197456,1753 STB, dengan cadangan yang dapat terambil adalah sebesar 46204,745 STB.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data pada lapisan Reservoir KKN 3, Formasi Bekasap, Lapangan KEDAUNG, Cekungan Sumatra Tengah, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil interpretasi kualitatif, lapisan KKN 3 Formasi Bekasap merupakan reservoir yang disusun oleh litologi batupasir.
2. Berdasarkan analisis dari data mud log dan data log pada Lapisan Sand KKN 3 Formasi Bekasap diketahui lingkungan pengendapan adalah *estuarin*, dengan fasiesnya *braided channel* dan *transgresif channel fill*.
3. Bahwa pada daerah penelitian ini memiliki bentukan tinggian yang menunjukkan pola penyebaran relatif Timur Laut-Barat Daya. Berdasarkan analisis seismik diinterpretasikan struktur bawah permukaan Lapangan KEDAUNG berupa 2 *fault* dibagian barat, dan yang sebagai perangkap reservoir yaitu perangkap stratigrafi di tandai dengan adanya suatu tinggian dimana lapisan sand KKN 3 tidak menerus.
4. Berdasarkan analisis kuantitatif pada lapisan KKN 3 Formasi Bekasap Lapangan KEDAUNG dapat disimpulkan memiliki kandungan dengan nilai volume serpih fasies *Braided Channel* 0,41-0,77 dan fasies *Transgresif Channel Fill* 0,33-0,66, nilai porositas fasies *Braided Channel* 0,03-

0,17 dan fasies *Transgresif Channel Fill* 0,08-0,18, nilai permeabilitas fasies *Braided Channel* 0,03-0,17 dan fasies *Transgresif Channel Fill* 0,08-0,18 dan saturasi air fasies *Braided Channel* 0,54-0,91 dan fasies *Transgresif Channel Fill* 0,54-0,80.

5. Pada lapisan batupasir KKN 3 peneliti menentukan batas LKO (*lowest known oil*), yaitu batas LKO pada kedalaman 1703 TVDSS.
6. Berdasarkan hasil perhitungan cadangan STOIP (*Stock Tank Original Initial in Place*) hidrokarbon pada lapisan KKN 3 area utara sebesar 159288,9908 STB dan area selatan.

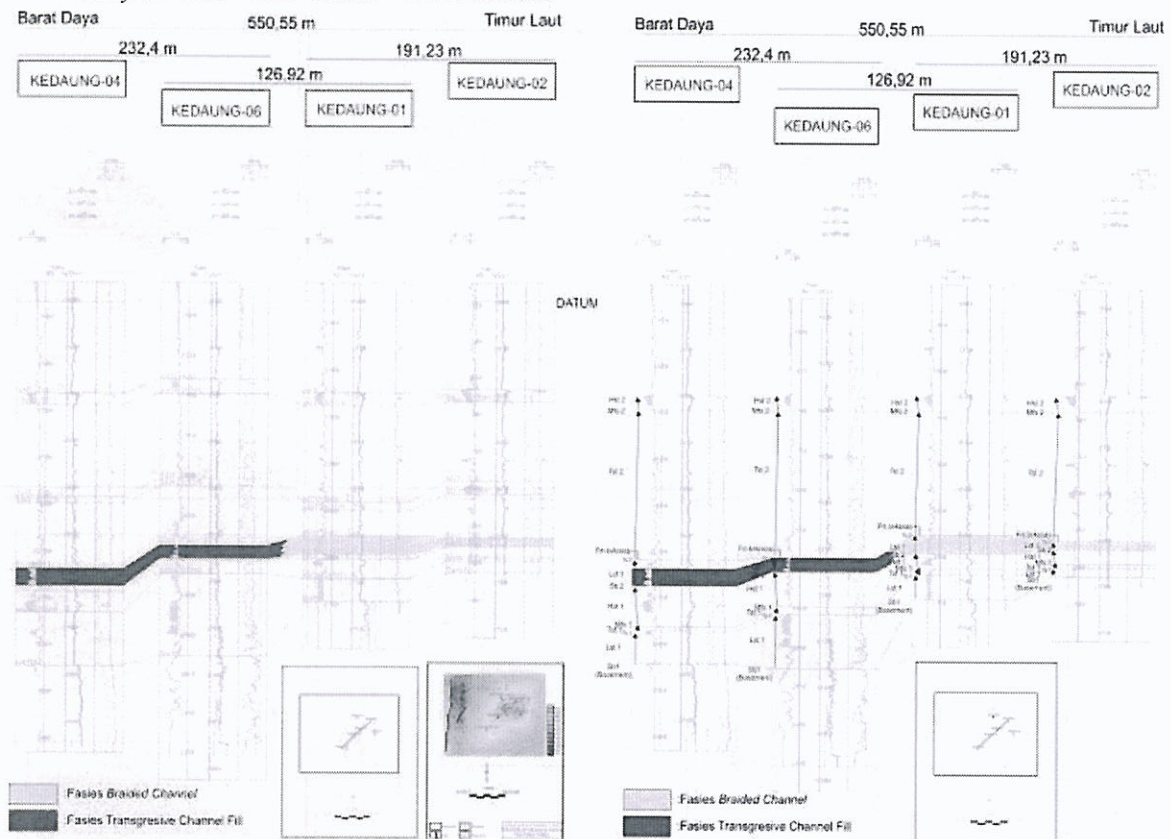
DAFTAR PUSTAKA

- Asquith, G. & Gibson, C., 1982. *Basic Well Log Analysis for Geologist*, Methods in Exploratin Series, The American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma.
- Boggs, Sam, J.R., 2006. *Principles of Sedimentology and Stratigraphy (Fourth Edition)*. University of Oregon, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Dawson, W.C., Yarmanto, Sukanta, U., Kadar, D., Sangree, S.B., 1997. *Regional Sequence Stratigraphic Correlation Central Sumatra*. P.T Caltex Pacific Indonesia, Rumbai.
- Eubank, R. T., & Makki, A. C., 1981. Structural geology of the Central Sumatra back-arc basin. *Proceedings Indonesian Petroleum Association*, Tenth Annual Convention, p.153-174.
- Harsono, A., 1997. Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log: Schlumberger Oil Field, edisi ke 8, Jakarta.
- Heidrick, T.L., & Aulia, K., 1993. A structural and tectonic model of the coastal plains block, Central Sumatra basin, Indonesia, *Proceedings of the Indonesian Petroleum Association*, 22/1, 285-317.
- Koesoemadinata, R.P., 1980. *Geologi Minyak dan Gas Bumi*, Edisi Kedua, Jilid 1 dan 2, ITB, Bandung, Indonesia.
- Mertosono, S. & Nayoan, G. A. S., 1974. The Tertiary Basinal Area of Central Sumatra. *Proceedings Indonesian Petroleum Association*, Third Annual Convention, p.63-76.
- Schlumberger, 1986. *Log Interpretation Charts*, Schlumberger Well Service, Jakarta.
- Toha, B., Aulia, K., & Primadi, H., 1999. High Resolution Sequence Stratigraphy of the Minas Oil Field: A key Reference for Reservoir Management and EOR Oil Field Development. *Proceeding of the 28th Annual Convention of Indonesian Association of Geologist*, Jakarta.
- Walker, R.G. James, N.P., 1992. *Facies Models Response to Sea Level Change: Geological*

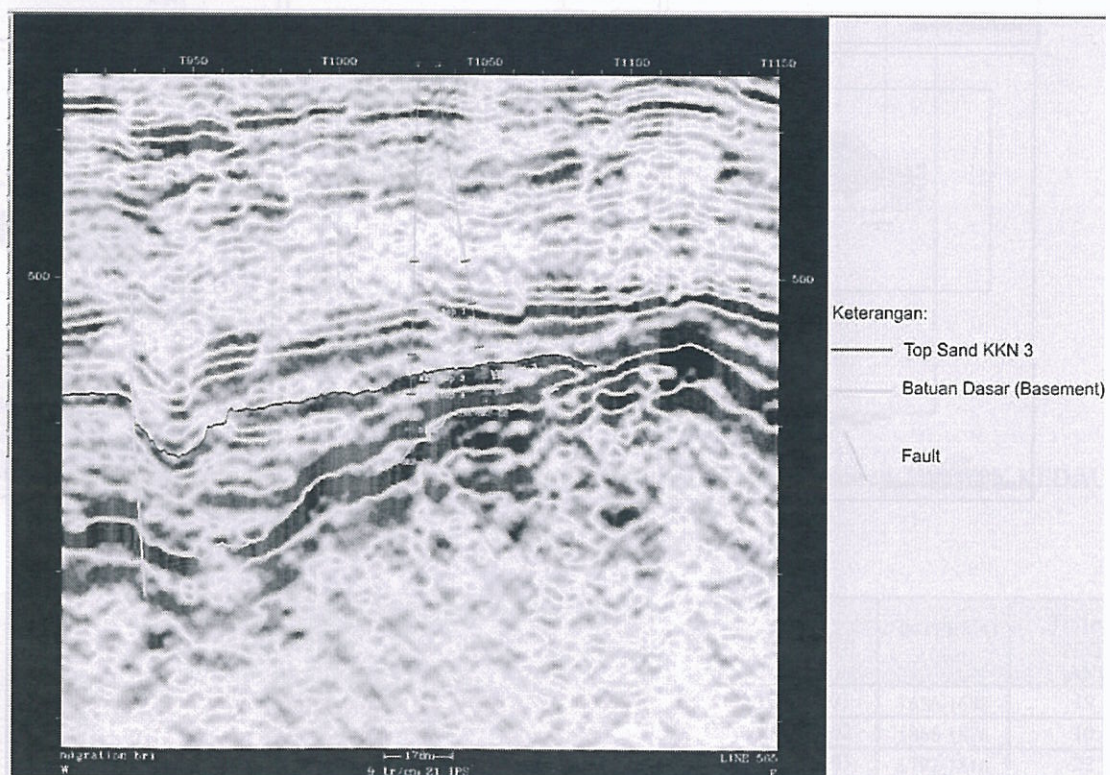
Assosiation of Canada.

Wibowo, R.A., 1995. Pemodelan Termal Sub-Cekungan Aman Utara Sumatra Tengah, *Minyak dan Gas Bumi*. Laboratorium

Geologi Migas UPN "Veteran" Yogyakarta.

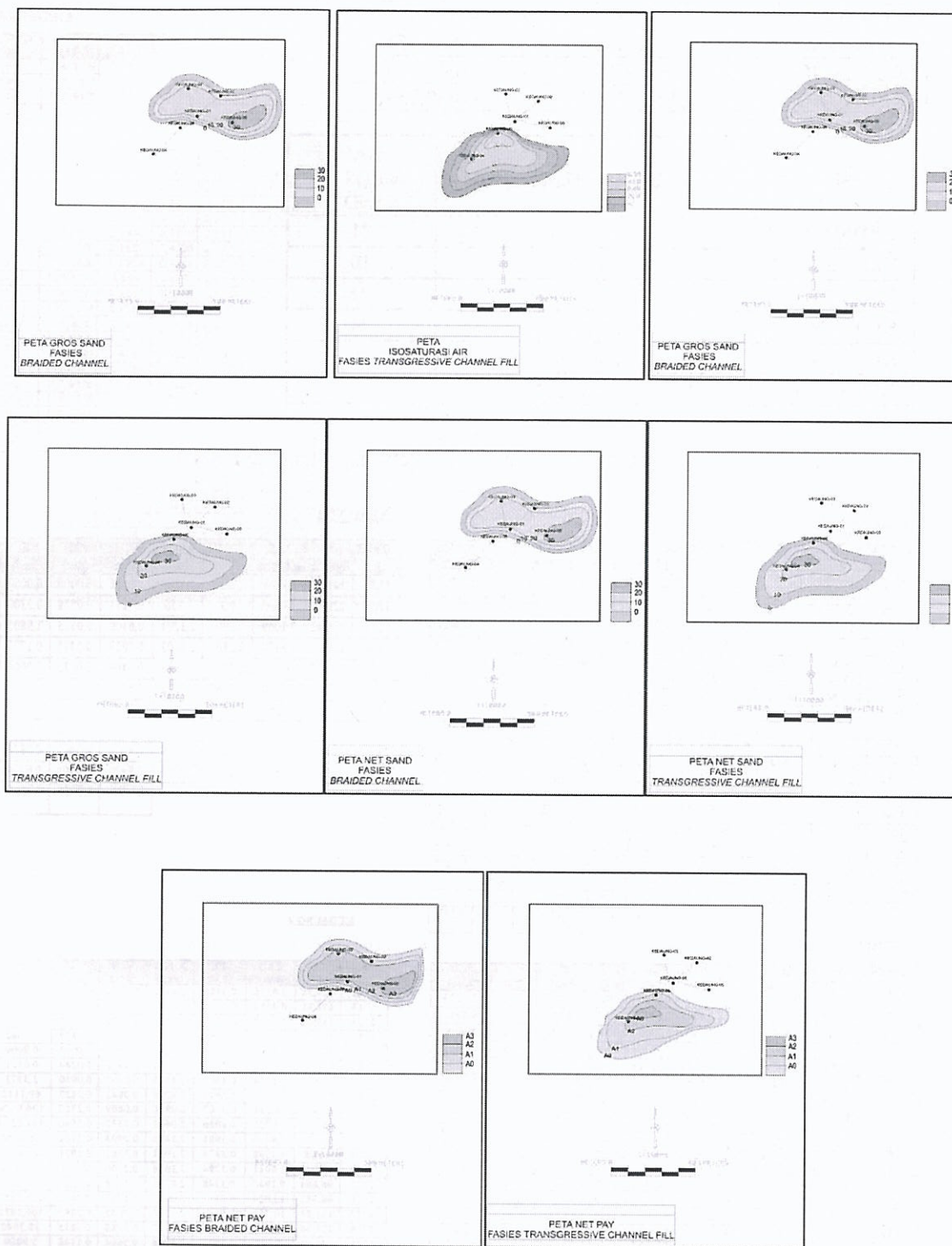


Gambar 1. Penampang Korelasi Struktur (kiri) dan Stratigrafi Lintasan Relatif Searah Pengendapan (kanan)



Gambar 2. Penampang Seismik 3D Inline 565





Gambar 3. Hasil Peta Pemetaan Bawah Permukaan Lapisan KKN 3, Formasi Bekasap, Lapangan KEDAUNG

Tabel 1. Tabulasi Data Sumur

Lapisan Sand KKN 3		
Sumur	Elevasi Top -Bottom Sand (MD)	Elevasi Top Sand (TVDSS)
KEDAUNG - 01	1676-1697	-1649,6989
KEDAUNG - 02	1866-1876	-1652,0336

SUMUR	INTERVAL (feet)	TEBAL NET SAND
KEDAUNG - 01	1676-1698	19
KEDAUNG - 02	1866-1876	10
KEDAUNG - 03	1792-1816	22
KEDAUNG - 04	1712-1736	21
KEDAUNG - 05	1942-1978	32
KEDAUNG - 06	1886-1902	12

KEDAUNG - 03	1792-1816	-1661,8827
KEDAUNG - 04	1712-1736	-1680,1575
KEDAUNG - 05	1942-1978	-1641,5197
KEDAUNG - 06	1886-1902	-1660,2346

SUMUR	INTERVAL(feet)	TEBAL GROS SAND
KEDAUNG - 01	1676-1698	21
KEDAUNG - 02	1866-1876	10
KEDAUNG - 03	1792-1816	22
KEDAUNG - 04	1712-1736	24
KEDAUNG - 05	1942-1978	36
KEDAUNG - 06	1886-1902	16

Tabel 2. Tabulasi Nilai Petrofisika Lapisan KKN 3

KEDAUNG 1

DEPTH (ft)	GR (gAPI)	ILD (ohm.m)	NPHI (v/v)	RHOB (g/cc)	VSH (dec)	PHIE (dec)	K (md)	RW	SW (dec)
1676	138,991	2,3067	0,373298	2,3426	0,8314	0,0368	0,0623	0,24	0,8286
1677	129,2656	3,1714	0,346436	2,4237	0,6271	0,0657	0,6349	0,24	0,7528
1678	134,1245	3,4811	0,338251	2,4256	0,7312	0,0295	0,0257	0,24	0,7354
1679	145,6506	3,3017	0,345147	2,3889	0,9782	0,0000	0,0000	0,24	1,0000
1680	129,9578	3,5579	0,339743	2,336	0,6419	0,0821	1,5491	0,24	0,6233
1681	114,3821	4,2458	0,338381	2,2818	0,3082	0,2069	62,4577	0,24	0,5556
1682	113,4472	4,5984	0,330347	2,269	0,2881	0,2137	71,0083	0,24	0,5342
1683	120,2987	4,6371	0,335519	2,24	0,4350	0,1698	28,3436	0,24	0,5073
1684	119,3963	4,5599	0,334879	2,2402	0,4156	0,1731	32,0062	0,24	0,5146
1685	110,9773	4,5663	0,332724	2,2605	0,2552	0,2289	93,4395	0,24	0,5494
1686	111,2564	4,6827	0,336258	2,2523	0,2412	0,2278	91,6851	0,24	0,5420
1687	122,4077	4,614	0,336984	2,2558	0,4802	0,1564	20,3918	0,24	0,5054
1688	120,6736	4,4959	0,336434	2,2727	0,4430	0,1668	26,3529	0,24	0,5186
1689	114,5226	4,6	0,342749	2,2491	0,3112	0,2064	61,8221	0,24	0,5353
1690	114,4287	4,76	0,345473	2,2334	0,3092	0,2073	62,9280	0,24	0,5260
1691	115,1031	4,7281	0,346937	2,2494	0,3236	0,2029	57,7578	0,24	0,5263
1692	111,1169	4,5419	0,334762	2,2526	0,2382	0,2283	92,5422	0,24	0,5618
1693	110,3773	4,4063	0,33452	2,2508	0,2224	0,2334	101,0000	0,24	0,5856
1694	110,9508	4,443	0,341393	2,2442	0,2342	0,2298	94,9237	0,24	0,5872
1695	117,3497	4,1089	0,354874	2,2855	0,3718	0,1891	43,5194	0,24	0,5471
					0,4127	0,1551	44,8786		0,5471

KEDAUNG 2

DEPTH (ft)	GR (gAPI)	ILD (ohm.m)	NPHI (v/v)	RHOB (g/cc)	VSH (dec)	PHIE (dec)	K (md)	RW	SW (dec)
1866	141,31	2,9149	0,3286	2,3165	1,0006	0,0000	0,0000	0,2400	1
1867	129,48	3,2607	0,3	2,356	0,7141	0,0558	0,3300	0,2400	0,8759
1868	126,42	3,1069	0,2995	2,3201	0,6400	0,0873	1,9805	0,2400	0,8448
1869	129,01	2,9174	0,2867	2,3703	0,7027	0,0478	0,1777	0,2400	0,9761
1870	130,82	3,657	0,2545	2,4423	0,7466	0,0032	0,0000	0,2400	1
1871	128,83	5,0274	0,2463	2,4358	0,6984	0,0118	0,0007	0,2400	0,8785
1872	132,81	4,667	0,2825	2,3679	0,7947	0,0200	0,0054	0,2400	0,793
1873	134,35	3,7095	0,3029	2,3356	0,8320	0,0288	0,0236	0,2400	0,8358
1874	134,35	3,2963	0,3076	2,3079	0,8320	0,0402	0,0886	0,2400	0,8473
1875	134,35	2,9836	0,2984	2,3255	0,8320	0,0301	0,0279	0,2400	0,9377
					0,7793	0,0325	0,2634		0,8989

KEDAUNG 4

KEDAUNG 3

DEPTH (ft)	GR (gAPI)	ILD (ohm.m)	NPHI (v/v)	RHOB (g/cc)	VSH (dec)	PHIE (dec)	K (md)	RW	SW (dec)
1792	118,2	2,6991	0,4302	2,3699	0,6965	0,0911	2,3421	0,24	1,0223
1793	116,9	3,5158	0,3835	2,4041	0,6455	0,1063	4,3549	0,24	0,8612
1794	126,2	3,5428	0,3794	2,2491	1,2300	0,0000	0,0000	0,24	1,0000
1795	118,6	3,8	0,4066	2,1168	0,7120	0,0864	1,8978	0,24	0,8552
1796	110,1	4,7447	0,4089	2,1156	0,3864	0,1841	39,1062	0,24	0,6711
1797	104,2	5,2691	0,4091	2,1265	0,1597	0,2521	137,5135	0,24	0,6129
1798	106,8	5,087	0,3968	2,1501	0,2603	0,2219	82,5862	0,24	0,6324
1799	113,1	4,8111	0,3931	2,1538	0,5007	0,1498	17,1430	0,24	0,6842
1800	108,5	4,8383	0,4045	2,1303	0,3236	0,2029	57,7519	0,24	0,6560
1801	108,5	4,9867	0,4016	2,137	0,3240	0,2028	57,6188	0,24	0,6452
1802	107,7	4,9281	0,3892	2,1681	0,2958	0,2113	67,8393	0,24	0,6461
1803	106,8	4,8144	0,3977	2,1447	0,2612	0,2216	82,1687	0,24	0,6512
1804	103,7	4,7973	0,389	2,1472	0,1415	0,2576	149,8006	0,24	0,6431
1805	106,0	4,8446	0,3849	2,1451	0,2303	0,2309	96,8215	0,24	0,6468
1806	108,3	5,0749	0,3663	2,1978	0,3175	0,2047	59,8456	0,24	0,6373
1807	105,2	5,3804	0,3595	2,2255	0,2005	0,2398	112,7061	0,24	0,6075
1808	109,3	5,1697	0,3798	2,1919	0,3573	0,1928	47,0553	0,24	0,6358
1809	113,0	4,8706	0,3842	2,169	0,4953	0,1514	17,9014	0,24	0,6773
1810	111,2	4,8108	0,3711	2,1918	0,4278	0,1717	29,5734	0,24	0,6692
1811	115,4	4,7036	0,3695	2,215	0,5888	0,1233	7,8833	0,24	0,7126
1812	119,2	4,5673	0,3657	2,2186	0,7323	0,0803	1,4163	0,24	0,7802
1813	114,5	4,388	0,3614	2,2344	0,5544	0,1337	10,8717	0,24	0,7304
1814	115,6	4,2499	0,3589	2,2716	0,5963	0,1211	7,3243	0,24	0,7553
1815	119,6	4,6546	0,3314	2,4	0,7502	0,0528	0,2642	0,24	0,8692
					0,5085	0,1768	49,6294		0,7565

DEPTH (ft)	GR (gAPI)	ILD (ohm.m)	NPHI (v/v)	RHOB (g/cc)	VSH (dec)	PHIE (dec)	K (md)	RW	SW (dec)
1712	129,58	3,6378	0,3181	2,4372	0,4511	0,0776	1,2340	0,2400	0,8049
1713	113,81	6,4589	0,2796	2,466	0,3124	0,1067	4,4203	0,2400	0,6677
1714	135,02	5,2578	0,3397	2,375	0,4989	0,0938	2,6390	0,2400	0,5913
1715	172,44	2,8041	0,4465	2,3368	0,8280	0,0325	0,0382	0,2400	0,7299
1716	191,99	1,8048	0,4816	2,2899	1,0000	0,0000	0,0000	0,2400	1,0000
1717	179,51	1,7929	0,4373	2,2724	0,8902	0,0244	0,0121	0,2400	0,9237
1718	129,33	3,1774	0,3307	2,4105	0,4507	0,0910	2,3373	0,2400	0,8173
1719	87,871	8,667	0,2844	2,4291	0,0842	0,2122	69,1112	0,2400	0,5617
1720	87,493	18,631	0,3787	2,0978	0,0809	0,2757	196,8479	0,2400	0,2869
1721	93,717	13,725	0,4086	2,0663	0,1532	0,2540	141,8204	0,2400	0,3286
1722	112,34	7,4054	0,3981	2,1486	0,2994	0,2102	66,4446	0,2400	0,4316
1723	118,8	5,1298	0,3874	2,1941	0,3562	0,1931	47,3770	0,2400	0,5150
1724	106,72	5,8011	0,3794	2,1636	0,2500	0,2250	87,2833	0,2400	0,5027
1725	96,664	9,1946	0,3948	2,0781	0,1616	0,2515	136,3203	0,2400	0,4064
1726	96,361	12,024	0,3817	2,0947	0,1765	0,2471	126,8667	0,2400	0,3484
1727	101,81	10,753	0,3516	2,1778	0,2068	0,2380	109,1952	0,2400	0,3653
1728	121,36	6,5292	0,36	2,2757	0,3788	0,1835	38,5940	0,2400	0,4515
1729	142,01	3,717	0,3937	2,3096	0,5604	0,1148	5,9080	0,2400	0,6131
1730	110,53	4,3319	0,379	2,1997	0,2836	0,2149	72,6764	0,2400	0,5783
1731	97,221	7,1398	0,3721	2,1711	0,1665	0,2501	133,1602	0,2400	0,4662
1732	94,393	8,632	0,3727	2,1579	0,1416	0,2575	149,7789	0,2400	0,4242
1733	81,863	9,2154	0,389	2,1617	0,0314	0,2906	242,8239	0,2400	0,4385
1734	79,635	9,9724	0,482	1,8391	0,0118	0,2965	265,0765	0,2400	0,4136
1735	99,215	9,1896	0,5231	1,779	0,1840	0,2448	122,3025	0,2400	0,4038
					0,3316	0,1827	84,1778		0,5442

KEDAUNG 5

DEPTH (ft)	GR (gAPI)	LLD (ohm.m)	NPHI (v/v)	RHOB (g/cc)	VSH (dec)	PHIE (dec)	K (md)	RW	SW (dec)
1942	144.6799	2.5679	0.3383	2.3772	1.1994	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1943	131.2691	3.0098	0.3467	2.3789	0.8392	0.0482	0.1844	0.24	0.8380
1944	127.4008	1.9211	0.3872	2.3776	0.7955	0.0793	1.3495	0.24	1.0328
1945	127.6101	1.8322	0.4202	2.2852	0.7412	0.0777	1.2384	0.24	1.0628
1946	133.183	1.8347	0.3963	2.2917	0.8902	0.0329	0.0401	0.24	1.1481
1947	141.0072	1.7838	0.4168	2.2857	1.1008	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1948	131.0792	1.8072	0.4253	2.287	0.8343	0.0487	0.2081	0.24	1.1190
1949	130.344	1.7808	0.442	2.2842	0.8148	0.0556	0.3264	0.24	1.1174
1950	127.5877	1.741	0.4192	2.2823	0.7405	0.0778	1.2503	0.24	1.0949
1951	133.474	1.8597	0.3812	2.3131	0.8996	0.0304	0.0292	0.24	1.1470
1952	129.2433	2.5746	0.367	2.3553	0.7850	0.0645	0.5895	0.24	0.8948
1953	117.2851	2.6344	0.3509	2.3413	0.4640	0.1608	22.7707	0.24	0.8288
1954	115.8109	2.1821	0.4225	2.3067	0.4244	0.1727	30.2772	0.24	0.9218
1955	117.6606	1.9994	0.4386	2.2986	0.4741	0.1578	21.1056	0.24	0.9677
1956	116.3745	1.909	0.4387	2.3139	0.4395	0.1681	27.2172	0.24	0.9939
1957	109.756	1.9217	0.3966	2.3089	0.2619	0.2214	81.8819	0.24	1.0051
1958	121.4534	1.9239	0.4285	2.3099	0.5759	0.1272	8.9255	0.24	0.9977
1959	135.616	2.1808	0.3958	2.2899	1.0366	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1960	146.5232	2.0953	0.3811	2.2771	1.2489	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1961	140.1243	2.4056	0.3293	2.295	1.0771	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1962	109.0205	2.7366	0.3446	2.3529	0.2421	0.2374	91.0005	0.24	0.8234
1963	107.9186	3.0909	0.3209	2.3831	0.2126	0.2329	84.0971	0.24	0.8075
1964	116.5573	2.9156	0.3184	2.3714	0.4445	0.1824	18.3662	0.24	0.8209
1965	109.0093	2.9944	0.2956	2.3687	0.2418	0.2011	55.6629	0.24	0.8581
1966	110.4762	3.8101	0.2683	2.3729	0.2813	0.1771	33.4889	0.24	0.7800
1967	122.841	3.3337	0.2813	2.3479	0.6151	0.0909	2.3220	0.24	0.8060
1968	123.3604	2.7388	0.3021	2.3503	0.6271	0.0862	2.9114	0.24	0.8674
1969	129.6102	2.6254	0.2977	2.3444	0.7948	0.0333	0.2745	0.24	0.9146
1970	133.4673	2.6836	0.276	2.3412	0.8984	0.0141	0.0014	0.24	1.0049
1971	125.1649	3.1954	0.2987	2.328	0.6764	0.0393	2.1660	0.24	0.7805
1972	118.8872	3.4801	0.2949	2.3097	0.5070	0.1402	13.1704	0.24	0.7224
1973	116.0321	3.266	0.3049	2.2873	0.4364	0.1709	29.0471	0.24	0.6928
1974	104.9735	3.5786	0.2943	2.3044	0.1335	0.2579	150.7672	0.24	0.7190
1975	112.3281	3.8654	0.2787	2.301	0.3309	0.1857	40.4584	0.24	0.7312
1976	106.0738	3.6594	0.3045	2.2945	0.1631	0.2511	135.3304	0.24	0.7018
1977	116.4018	3.6728	0.2888	2.3225	0.4403	0.1529	18.6259	0.24	0.7183
					0.6283	0.1113	24.3079		0.9142

KEDAUNG 6

DEPTH (ft)	GR (gAPI)	LLD (ohm.m)	NPHI (v/v)	RHOB (g/cc)	VSH (dec)	PHIE (dec)	K (md)	RW	SW (dec)
1886	124.2667	2.3955	0.3211	2.2641	1.0730	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1887	111.8366	3.6295	0.2608	2.4081	0.8301	0.0008	0.0000	0.24	1.0000
1888	96.6743	5.9621	0.1894	2.4939	0.5338	0.0198	0.0052	0.24	0.9433
1889	96.3714	7.8184	0.1826	2.4092	0.5279	0.0404	0.0905	0.24	0.7183
1890	113.6653	3.1689	0.3971	2.0934	0.8658	0.0403	0.0894	0.24	0.8414
1891	128.1661	2.2892	0.4651	2.0134	1.1492	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1892	111.977	2.8393	0.2987	2.1548	0.8328	0.0501	0.2154	0.24	0.8774
1893	99.2062	3.847	0.3174	2.1375	0.5833	0.1250	8.3166	0.24	0.6853
1894	100.5738	4.1017	0.3347	2.1637	0.6100	0.1170	6.3798	0.24	0.6639
1895	95.5066	4.1132	0.3446	2.1481	0.5110	0.1467	15.7706	0.24	0.6563
1896	96.8163	4.0091	0.3247	2.1409	0.5366	0.1390	12.7194	0.24	0.6666
1897	121.0638	3.552	0.3507	2.1847	1.0104	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1898	119.7146	3.41	0.3377	2.2235	0.9840	0.0000	0.0000	0.24	1.0000
1899	90.8758	4.4069	0.3411	2.2123	0.4205	0.1738	31.1019	0.24	0.6316
1900	72.6996	5.2418	0.322	2.1887	0.0654	0.2804	210.4811	0.24	0.5991
1901	72.9729	4.3524	0.2572	2.2021	0.0707	0.2788	205.7117	0.24	0.6639
					0.6628	0.0883	30.6801		0.8092