

STUDI EVALUASI DATA LOGGING DAN SIFAT PETROFISIKA UNTUK
MEMENTUKAN ZONA HIDROKARBON PADA LAPISAN BATU PASIR
FORMASI DURI, LAPANGAN BALAM SOUTH,
CEBUKANG SULLATERA TENGAH



SKRIPSI UTAMA

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Oleh

YUSUF NUR ULUM

0901000106

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

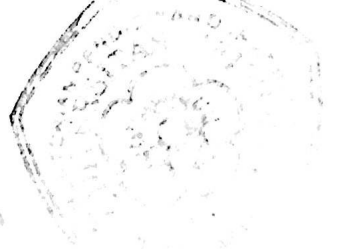
FAKULTAS TEKNIK

2014

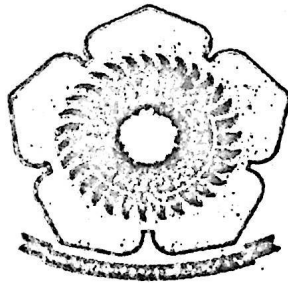
620.1907

R: 20889/27450

YUS
S
2014



**STUDI EVALUASI DATA LOGGING DAN SIFAT PETROFISIKA UNTUK
MENENTUKAN ZONA HIDROKARBON PADA LAPISAN BATU PASIR
FORMASI DURI, LAPANGAN BALAM SOUTH,
CEKUNGAN SUMATERA TENGAH**



SKRIPSI UTAMA

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh

YUSUF NUR ULUM

03091002036

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

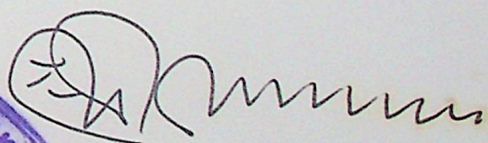
FAKULTAS TEKNIK

2014

STUDI EVALUASI DATA LOGGING DAN SIFAT PETROFISIKA UNTUK
MENENTUKAN ZONA HIDROKARBON PADA LAPISAN BATU PASIR
FORMASI DURI, LAPANGAN BALAM SOUTH,
CEKUNGAN SUMATERA TENGAH

SKRIPSI UTAMA

Disetujui untuk Jurusan Teknik
Pertambangan Oleh Pembimbing :



1. Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc.
NIP. 195902051988032002

2. Weny Herlina, ST., MT.
NIP. 197309291998022001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa Skripsi Tugas Akhir/ Karya Ilmiah tersebut saya susun tanpa tindakan plagiarisme (bebas plagiat) sesuai peraturan yang berlaku

Jika saya di kemudian hari ternyata terbukti melakukan tindakan plagiarisme atau terdapat plagiat dalam Skripsi Tugas Akhir tersebut , saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan Universitas Sriwijaya kepada saya sesuai dengan ketentuan yang diatur.



Indralaya, 27 Juni 2014

Yusuf Nur Ulum
03091002036

Lembar Persembahan

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dan sebaik-baik manusia adalah orang yang paling bermanfaat bagi manusia lain.”
(HR. Thabrani)

Puji syukur hamba ucapkan kehadiranmu ya Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, terima kasih atas segala nikmat yang engkau berikan, atas ridho Mu dan kesempurnaan Mu, satu inchi dari bagian perjalanan hidup ku ini telah Engkau selesaikan. Berkahilah ilmu yang engkau berikan ini, muliakan lah kami dan angkatlah derajat kami seperti apa yang telah engkau janjikan lewat kalam indah Mu. Tugas Akhir ini adalah amanah Mu, amanah orang tua ku. Terima kasih aku ucapkan kepada pihak-pihak yang telah membantu selama ini.

Terima kasih kepada kedua orang tua ku, bapak ku NASIHIN dan ibu ku SUKASIH S.Pd., penopang hidup ku, tiang penyangga jiwa, penyemangat dikala jatuh, inspirator, pembakar semangat dan seberkas cahaya dalam hidup ku. Terimakasih atas perjuangan, kerja keras, kesabaran kepada anak mu ini. Terima kasih atas perhatian yang tak pernah luput, doa yang tak pernah putus, ketulusan disetiap tetes keringat mu. Semoga aku bisa membalas semua yang telah engkau berikan kepadaku, demi cintaku kepada Allah SWT. Terima kasih pak,, mak,,

Untuk Adik ku, Laili Nurul Fuadati, bidadari tercantik yang menyajikan canda, tawa, semangat, harapan, dan doa yang luar biasa. Semoga kita menjadi kebanggaan keluarga, agama dan negara. Terima kasih juga kepada keluarga besar yang selama ini mendukung ku.

Terima kasih untuk INDONESIA, Tanah Air ku, Tumpah darah ku, tanah tempat berpijak, air yang selalu jadi pelepas dahaga jiwa. Ya Allah Terima kasih atas anugrah keindahan dan pesona alam mu, izinkan aku berjuang atas nama negriku, dan berikan lah kekuatan dalam menjaga “kepingan surga Mu” ini. Terima kasih untuk para pemerintah, presiden SBY dan jajaran nya yang telah bekerja keras mengatur proses pendidikan selama saya menuntut ilmu.

Terima kasih almamaterku UNIVERSITAS SRJWIJAYA, terima kasih selama 4 tahun 10 bulan ini menjadi tempat menuntut ilmu, pencarian jati diri dan prinsip hidup ku. Semoga aku bisa selalu menjaga nama baik dan kebanggaan Unsri. Terima kasih kepada Teknik Pertambangan, dengan segala kelebihan dan kekurangan mu aku bangga bisa menjadi bagian jurusan paling keren ini. Bhumi Anthar Ghatas Sustha Bhavaniast!!

Terima kasih kepada bapak ibu dosen teknik pertambangan unsri, atas ilmu yang engkau berikan. Semoga ilmu ini menjadi jalan penerang hidupku. Terima kasih terutama kepada ibu Endang Wiwik dan ibu Weny Herlina atas kesabaran nya membimbing aku dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga kepada staf dan karyawan yang telah banyak membantu.

Kepada kawan - kawan seperjuangan MINEHOODOg, hilda ST., Nanda ST. Icha ST., Ekopetet ST., sodikin ST., Lamiah ST., Yudi arista ST., Dheo ST., Riki Saputra ST., tante Sylvi ST., Sahbudin Soyo ST., 'mbak Ayu' ST., mbuk anni ST., Wiliam 'WC' Chadra ST., Michael 'Macan' Chandra ST., Afrina Ulan ST. Ericson ST., Anzhika Akib ST., Dede 'Nago Cibek' ST., M Ardy 'ketum' ST., Indra ST., Aldhit ST., Nelson Uda ST., Rizky Maryura ST., Khairil 'toil' ST., Ari Pendra ST., oktakusgara ST., reko ST., meyi ST., alan Wincy ST., Hidayati 'punzel' ST., realita christi "kinal" ST., Dahlia lichen ST., Hariz ST., Onni Okta Dita Mayang Sari ST., vera oyenk, mus 'Muntimin', dayat qd, eko bujang, yoan, Dedi uwaw, leni, Tante VeOce, Dian Septa, daniel, haikal 'Nizam captain' marmora, Jaula 'berbif' Jenita, subandi, eric toga, indra gugum, sandi, yasawi, iman, raden, kleara

mamasaurus , rikky 'boy' nanda, rully, husni, ari negos, melinda 'amel', tante sashaa , oom farhan budi, abang frans, petrus aw, rimhot 'jupe', ericordias, ari buncit, erwin si-umbrella, oktoo, hafidzzzz, danuuuu,, agus, henra hartono, pardede, ady winarko, riski penyot, dan uni venny. Terima kasih banyak telah memberi warna merah, biru, hitam, putih, abu abu pink di dalam polosnya lembar kain kehidupan ku ini. Terima kasih atas canda, tawa, senyuman, sedih, amarah, emosi, kecewa, airmata, persahabatan dan cinta dari kalian membuat hidup inio bewarna. We are rock guys.. tiada satu pujian yang terucap dari mulut ini kecuali kebanggaanku kepada kalian. Suatu kehormatan bisa menjadi bagian dari kalian. " Semua Senang, Semua Bahagia".

Pesatuan Mahasiswa Pertambangan (PERMATA), kawah candradimuka pendidikan, tanggung jawab, kedisiplinan, dan keteguhan hati menjalani karakter hidup. Terimakasih atas pengalaman hidup yang engkau berikan. Kepada abang-abang 2006, 2007, 2008, adek2 2010 2011 dst, terimakasih atas kebanggaan yang telah kalian berikan. Bhumi Antar Ghatas Sustha Bhavaniyas.

Kemala Unsri, Terima kasih atas tali persaudaraan selama ini, terimakasih telah menjadi penyemangat dan pengingat indah nya kampung halaman di panas bedengkang nya layo dan palembang ini hie. Terima kasih Olin, Aya, Nui, Peni, Tika, cahya, Otta lita, dayat, rey budi, anggi, egi, dita, nadia, Sandez, cula, aswin, abror, bang huda, akib, galih, ardi, jembar, septi, agri dll. Makasih atas berkah "lidah" yang sama. Mari selalu kita ingat, "kemanapun dan dimanapun kita pergi, selalu ingatlah kita punya tempat yang sama dimana kita kembali pulang". - Sang Bumi Ruwa Jurai -

Terima kasih untuk pihak PT. Chevron Pasific Indonesia, kepada pembimbing disana, bang robi Junipa , mas dhana, bang andi desman, yang telah dengan sabar membantu saya, terima kasih juga Bapak Firman Hanif dan kak Arief Rahmat wahidin pak elwin Mas Saiful, pak kuncoro, Mas Taufik , Mas Fakhirizal, mas udin, mas hannafti, mbak ila, mak lovia, mbak lusy, mas baihaqi, mas fadhian, mbak siska, mbak rini, mbak laili, Ardel, Ikhsan, dan seluruh team dari Balam Amt yang telah memberikan kesempatan mencicipi "dunia lain" di sana, terima kasih atas ilmu dan pengalamannya, semoga bisa bergabung lagi dengan badge 5. Aamiin

Laptop kesayangan, yang kerja keras siang malam, karnamu selesai juga skripsi ini, Printer canon Ip2770 yang dicover ama printer canon MP273, berkat kalian ber rim2 lembaran putih polos jadi lembara yang berarti ☺

Terima kasih si kuda besi hitam ku, yamaha Vega ZR BE3603QB, walaupun jarang aku mandiin, jarang aku belai, dirimu tetap setia menemani setiap feet langkah jalandanan inderalaya, palembang dan juga lampung.

Terima kasih kosan ku RS bhakti guna blok B3 no 2 yang selama 4 tahun 10 bulan ini jadi saksi bisu perjuangan ku. 5x5 meter luas mu ini telah melindungiku dari panas dan dingin nya inderalaya sampai aku jadi ST. Terima kasih.

Terima kasih Semua nya, Terima Kasih Ya Allah, Alhamdulillah syukurku atas karunia Nikmat dan hidayah Mu. Terutama Nikmat Iman dan Islam. Tanpa Karunia dan keridhoan Mu hamba Cuma bagaikan ukuran butir Clay dibandingkan alam semesta ini. Terimakasih atas nikmat Mu.

(Maka Nikmat Tuhan Yang Manakah Yang Engkau Dustakan (Q.S Ar-Rahman : 13))

ABSTRAK

STUDI EVALUASI DATA LOGGING DAN SIFAT PETROFISIKA UNTUK MENENTUKAN ZONA HIDROKARBON PADA LAPISAN BATU PASIR FORMASI DURI, LAPANGAN BALAM SOUTH, CEKUNGAN SUMATERA TENGAH

(Yusuf Nur Ulum, 2014, Halaman)

Dalam industri minyak dan gas bumi kegiatan eksplorasi sangat penting dalam menentukan produksi.. Untuk mendapatkan minyak bumi perlu dilakukan proses pemboran dan proses logging sebagai eksplorasi tahap lanjut.. Keberhasilan kegiatan tersebut harus didukung oleh data yang menggambarkan keadaan di bawah permukaan. Untuk itu perlu dilakukan evaluasi bawah permukaan (Subsurface) dalam menentukan karakteristik dan kualitas dari suatu reservoir. Kajian untuk mengetahui sifat-sifat batuan pada suatu reservoir sering disebut juga analisis petrofisika. Dari analisis petrofisika ini akan diperoleh hasil berupa kandungan volume shale, besarnya porositas batuan, tingkat saturasi air pada reservoir dan juga permeabilitas batuan. Hasil analisa petrofisika ini digunakan sebagai penentuan zona hidrokarbon untuk digunakan sebagai proses produksi selanjutnya.

Data penelitian sifat petrofisika ini data dari kegiatan logging di lapangan Balam South yang merupakan wilayah kerja PT Chevron Pasifik Indonesia dan berada pada wilayah cekungan sumatera tengah. Jenis data log yang digunakan adalah log gamma ray, log densitas, log resistivitas, log neutron, dan log caliper.

Evaluasi data logging dan sifat petrofisika dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak (software) Geolog 6.7 pada lapangan Balam South sebanyak 22 sumur. Analisis dilakukan pada formasi duri yang memiliki 9 lapisan batuan. Evaluasi data logging yang dilakukan adalah koreksi terhadap lubang bor (analisa badhole), normalisasi gamma ray pada semua sumur dan pengeditan log RHOB pada sumur BLSO#366. Evaluasi data logging menghasilkan data yang telah valid dan sesuai standar yang telah ditetapkan oleh PT. Chevron Pasifik Indonesia, dan digunakan sebagai data perhitungan sifat petrofisika. Lapisan batuan yang prospek terdapat kandungan hidrokarbon (pay zone) didapat dari hasil perhitungan dengan nilai batas (cut off) pada volume shale $\leq 60\%$, porositas $\geq 17,1\%$, dan saturasi water $\leq 80\%$. Lapisan batuan yang sangat prospek menjadi reservoir yang bagus yaitu lapisan A, lapisan C, lapisan D, lapisan E, lapisan G, lapisan H dan lapisan I. Sedangkan lapisan yang kurang prospek menjadi reservoir adalah lapisan F, dan yang tidak prospek menjadi reservoir adalah lapisan B.

Kata Kunci : Logging, petrofisika, lapisan batu pasir, korelasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Evaluasi Data Logging Dan Sifat Petrofisika Untuk Menentukan Zona Hidrokarbon Pada Lapisan Batu Pasir Formasi Duri, Lapangan Balam South, Cekungan Sumatera Tengah”. Tugas Akhir ini dilaksanakan pada tanggal 1 Oktober sampai 16 Desember 2013.

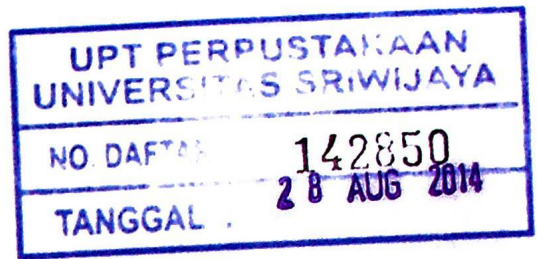
Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Endang Wiwik Dyah Hastuti, M.Sc., sebagai Dosen Pembimbing pertama dan Weny Herlina, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing kedua dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Prof. H. M. Taufik Toha, DEA, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Rr. Harminuke Eko, ST, MT, dan Bochori, ST, MT, Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya
3. Ir. Mukiat, Ms., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Robi Junipa, selaku Pembimbing Lapangan di PT Chevron Pacific Indonesia
5. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Semua pihak yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, untuk itu diharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kemajuan bersama.

Palembang, Februari 2014

Penulis



DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB	
I. PENDAHULUAN.....	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.2. Rumusan Masalah.....	I-2
I.3. Tujuan Penelitian	I-2
I.4. Batasan Masalah	I-2
I.5. Metode Penelitian	I-3
I.6. Waktu dan Lokasi Penelitian	I-6
II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1. Profil Perusahaan	II-1
II.2 Organisasi dan Managemen Perusahaan	II-2
II.3. Wilayah Operasi PT. Chevron Pasific Indonesia	II-3
II.4 Fisiografi Cekungan Sumatra Tengah.....	II-6
II.5 Stratigrafi Regional Cekungan Sumatra Tengah.....	II-8
II.6. Petroleum System Cekungan Sumatra Tengah	II-12
II.7. Struktur dan Stratigrafi lapangan Daerah Penelitian	II-14

	Halaman
III. TINJAUAN PUSTAKA.....	III-1
III.1. Evaluasi Data <i>Logging</i>	III-1
III.1.1 Log Listrik.....	III-1
III.1.2 Log Radioaktif	III-5
III.1.3 Log Caliper.....	III-12
III.2. Penentuan Zona Reservoir	III-14
III.2.1 Volume Shale	III-14
III.2.2 Porositas	III-15
III.2.3 Permeabilitas	III-19
III.2.4 Saturasi Air.....	III-21
III.2.5 Korelasi Wireline Log.....	III-22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
IV.1. Evaluasi Data Logging.....	IV-1
IV.1.1 Kontrol Kualitas (Quality Control).....	IV-4
IV.1.2 Pre-Kalkulasi.....	IV-3
IV.1.3 Koreksi Lingkungan Lubang Bor	IV-6
IV.1.4. Normalisasi Gamma Ray	IV-10
IV.1.5 Pengeditan Log RHOB	IV-15
IV.2. Penentuan Zona Reservoir	IV-17
IV.2.1 Perhitungan Sifat Petrofisika	IV-19
IV.2.2 Cut Off	IV-29
IV.2.3 Analisa Hasil Perhitungan	IV-31
IV.2.4 Korelasi	IV-39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1. Kesimpulan.....	V-1
V.2. Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Bagan Alir Kerangka Penelitian	I-7
2.1 Daerah Lokasi Penelitian	II-4
2.2 Blok Operasi PT. Chevron Pasific Indonesia	II-5
2.3 Fisiografi Cekungan Sumatera Tengah (Heindrick dan Aulia, 1996)	II-7
2.4 Kolom Stratigrafi regional Cekungan Sumatera Tengah (Heidrick & Aulia, 1996).....	II-11
2.5 Peta Struktur Bawah permukaan sub Cekungan Sumatera Tengah.....	II-15
3.1 <i>Induction Logs dan Electrode Logs</i>	III-2
3.2 Defleksi Log Resistivitas	III-3
3.3 Zona Zona Infiltrasi	III-5
3.4 Prinsip Kerja <i>Gamma Ray Log</i>	III-6
3.5 Perbandingan Antara Kurva Gamma Ray Dengan Kurva SP Dan Caliper	III-7
3.6 Formation Density Logging Device (FDL)	III-9
3.7 Prinsip Kerja <i>Neutron Log</i>	III-11
3.8 Defleksi Log Caliper.....	III-13
3.9 Diagram Tubuh Batuan.....	III-16
3.11 CSP Triangle.....	III-17
3.12 Perhitungan CBW Dengan Metode XRD.....	III-18
4.1 Module “ <i>interpolate</i> ” dalam mengatur Sampling Rate.....	IV-2
4.2 Prekalkulasi sumur BLSO#371	IV-4
4.3 Module “ <i>badhole.info</i> ”	IV-7
4.4 Koreksi Lubang Buruk pada Sumur BLSO#366	IV-8
4.5 Histogram GRC pada Sumua Sumur di Interval 600SD	IV-10
4.6 Module <i>GrnP05P95.info</i>	IV-11

4.7	Hasil normalisasi log gamma ray	IV-12
4.8	Histogram gamma ray normalisasi semua sumur interval 600sd	IV-13
4.9	Gamma ray normalisasi semua sumur dan semua interval.....	IV-14
4.10	Perbandingan Blok Histogram GRC (A) dan GRN (B) seluruh Interval ...	IV-14
4.11	Training data dengan aplikasi facimage	IV-15
4.12	Gambar Log RHOB yang telah di edit	IV-16
4.13	Perhitungan Volume shale	IV-19
4.14	Volume Shale pada kedalaman 1350 ft sumur BLSO#365	IV-20
4.15	Picket Plot pada sumur BLSO#091 untuk menentukan resistivitas air	IV-24
4.16	Perbandingan perhitungan Sw pada sumur BLSO#364 menggunakan metode simadoux dan metode archie	IV-26
4.17	Perhitungan Permeabilitas pada sumur BLSO#364 kedalaman 1404 ft.....	IV-28
4.18	kombinasi hasil kalkulasi petrofisika dengan initial completion pada sumur BLSO#363	IV-30
4.20	Korelasi log	IV-41
a.1	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#348	A-2
a.2	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#349	A-3
a.3	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#350	A-4
a.4	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#351	A-5
a.5	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#352	A-6
a.6	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#353	A-7
a.7	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#354	A-8
a.8	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#356	A-9
a.9	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#357	A-10
a.10	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#358	A-11
a.11	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#359	A-12
a.12	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#360	A-13
a.13	Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#361	A-14

Gambar	Halaman
a.14 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#362	A-15
a.15 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#363	A-16
a.16 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#364	A-17
a.17 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#365	A-18
a.18 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#366	A-19
a.19 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#368	A-20
a.20 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#369	A-21
a.21 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#370	A-22
a.22 Tampilan Hasil Perhitungan Petrofisika Sumur BLSO#371	A-23
c.1 Geothermal Gradient Temperatur Cekungan Sumatera Tengah	C-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
I.1 Metode Penelitian	I-5
I.2 Waktu Pengambilan Data Penelitian	I-6
III.1 Respon Pembacaan Log Pada Batuan	III-13
III.2 Klasifikasi Harga Porositas.....	III-19
III.3 Klasifikasi Membedakan Besar Permeabilitas	III-21
IV.1 Hasil Perhitungan <i>Top Log Temperatur</i> dan <i>Bottom Log Temperatur</i>	IV-5
IV.2 Hasil Koreksi Lubang Buruk	IV-9
IV.3 Variable pada Perhitungan Saturasi Air	IV-23
B.1 <i>Pay Zone Summary</i> Setiap Sumur Lapangan Balam South.....	B-1
B.2 <i>Net Pay Summary</i> lapisan A	B-5
B.3 <i>Net Pay Summary</i> lapisan C	B-6
B.4 <i>Net Pay Summary</i> lapisan D	B-7
B.5 <i>Net Pay Summary</i> lapisan E.....	B-8
B.6 <i>Net Pay Summary</i> lapisan F.....	B-9
B.7 <i>Net Pay Summary</i> lapisan G	B-9
B.8 <i>Net Pay Summary</i> lapisan H	B-10
B.9 <i>Net Pay Summary</i> lapisan I.....	B-11

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Hasil Akhir Perhitungan Petrofisik	A-1
B. Pay Zone Summary Setiap Sumur Lapangan Balam South.....	B-1
C. Gradient Geothermal Daerah Cekungan Sumatera Selatan	C-1



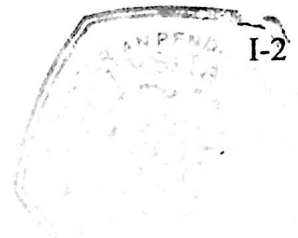
BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Dalam upaya meningkatkan produksi untuk memenuhi target produksi, maka dalam industri minyak dan gas bumi salah satu cara yang dilakukan adalah melakukan pengembangan lapangan dengan menambah jumlah sumur baru atau yang lebih sering dikenal dengan sumur pengembangan. Pengembangan lapangan ini adalah bagian dari eksplorasi tahap lanjut. Pada lapangan Balam South, PT. Chevron Pasific Indonesia sumur-sumur baru dibuat hingga jumlahnya mencapai 371 sumur. Dengan banyaknya sumur yang ada maka diharapkan target produksi dapat dicapai untuk memenuhi kebutuhan konsumsi minyak dan gas bumi dalam negeri.

Salah satu kegiatan dalam pengembangan lapangan adalah proses *well logging*. *Well logging* adalah cara untuk mendapatkan rekaman log yang detail mengenai kondisi bawah permukaan yang terpenetrasi dalam lubang bor. Dari analisa data logging dapat kita tahu sifat-sifat fisik dari batuan dan bisa menentukan lapisan batuan mana saja yang dapat menjadi tempat akumulasi minyak dan gas. Hidrokarbon terakumulasi di lapisan batuan yang disebut reservoir. Batuan yang bisa menjadi reservoir yang baik antara lain batu pasir (*sandstone*) dan batuan gamping (*limestone*). Untuk menjadi sebuah reservoir yang baik lapisan batuan harus memiliki karakteristik porositas dan permeabilitas tinggi sehingga hidrokarbon dapat terakumulasi. Penelitian dilakukan di lapangan Balam South yang berada pada cekungan sumatera tengah dimana reservoir yang menjadi target penelitian adalah batu pasir (*sandstone*).

Sifat petrofisik dan fluida adalah karakteristik sifat fisik batuan yang meliputi porositas, permeabilitas, dan saturasi air. Sifat petrofisik dan fluida ini



penting dalam mengkaji prospek dan potensi hidrokarbon suatu sumur. Pada penelitian ini sumur-sumur pada lapangan Balam South akan dilakukan perhitungan sifat petrofisika yang sebelumnya dilakukan evaluasi dan koreksi data logging untuk mendapatkan data yang standar dan valid. Dari hasil analisa sifat petrofisika ini didapatkan zona hidrokarbon dan menjadi bahan untuk kegiatan selanjutnya yaitu tahapan perforasi, kompleksi dan produksi, sehingga sumur-sumur baru ini dapat berperan untuk meningkatkan produksi pada lapangan Balam South.

I.2. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan-permasalahan yang diformulasikan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana proses evaluasi dan koreksi data logging dalam menentukan data yang standar dan valid untuk perhitungan sifat petrofisika?
2. Lapisan batuan mana sajakah yang prospek menjadi reservoir yang baik pada Formasi Duri lapangan Balam South?

I.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui proses evaluasi data log untuk menentukan kualitas data dan kondisi yang sesuai dalam proses perhitungan sifat petrofisika.
2. Mengetahui zona lapisan batu pasir pada Formasi Duri lapangan Balam South yang prospek menjadi reservoir hidrokarbon.

I.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari laporan penelitian di PT. Chevron Pacific Indonesia adalah menjelaskan sifat petrofisik, penentuan zona hidrokarbon, ketebalan serta penyebaran batu pasir pada Formasi Duri berdasarkan data log yang dikomparasikan dengan data core pada sumur baru BLSO#348 sampai BLSO#371 pada lapangan Balam South.

I.5. Metode Penelitian

Tahapan-tahapan metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan pada beberapa referensi yang mendukung penelitian ini secara keilmuan sehingga dalam pembahasannya akan ditunjang dengan latar belakang serta teori yang kuat. Studi pustaka yang menjaadi acuan diantaranya teori dasar dari *Well Logging*, keadaan geologi daerah penelitian serta analisa dari data core.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara sistematis dengan memperhatikan aspek-aspek keperluan yang akan diperoleh dari data tersebut. Data yang dikumpulkan adalah data primer, yaitu data yang dipakai menjadi data utama dalam perhitungan serta analisa meliputi data log (*Gamma Ray Log*, *Resistivity Log*, *Density Log*, dan *Neutron Log*). Sedangkan data sekunder merupakan data penunjang dari data primer yang diperoleh dari hasil studi pustaka atau studi yang telah dilakukan sebelumnya, meliputi data stratigrafi lapangan, data *Side Wall Core* (SWC), data core, data SCAL dan data *swab test* sumur.

3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Pengolahan data primer dilakukan dengan cara kualitatif yaitu dengan pembacaan kurva data *log* dan pengolahan data primer dengan cara kuantitatif yaitu dengan cara perhitungan data *log* untuk mendapatkan nilai porositas, saturasi air, volume shale, dan ketebalan lapisan produktif. Sedangkan data sekunder merupakan data dari perusahaan yang digunakan sebagai data penunjang dalam perhitungan dan analisa data.

Pengolahan data dimulai dengan koreksi dan evaluasi data logging yang bertujuan menyamakan kondisi data sehingga keseluruhan data merupakan data yang valid. Proses yang dilakukan antara lain adalah kontrol kualitas, pre-kalkulasi dan koreksi lingkungan. Setelah itu dilakukan normalisasi dan pengeditan data yang bertujuan menyamakan data agar dalam kondisi sesuai standar yang telah ditetapkan. Proses yang dilakukan antara lain adalah analisa lubang buruk, normalisasi gamma ray dan pengeditan log RHOB. Dan proses yang terakhir yaitu perhitungan nilai sifat petrofisika batuan yang bertujuan untuk menghitung volume shale, porositas efektif, permeabilitas dan saturasi air dengan software geolog 6.7

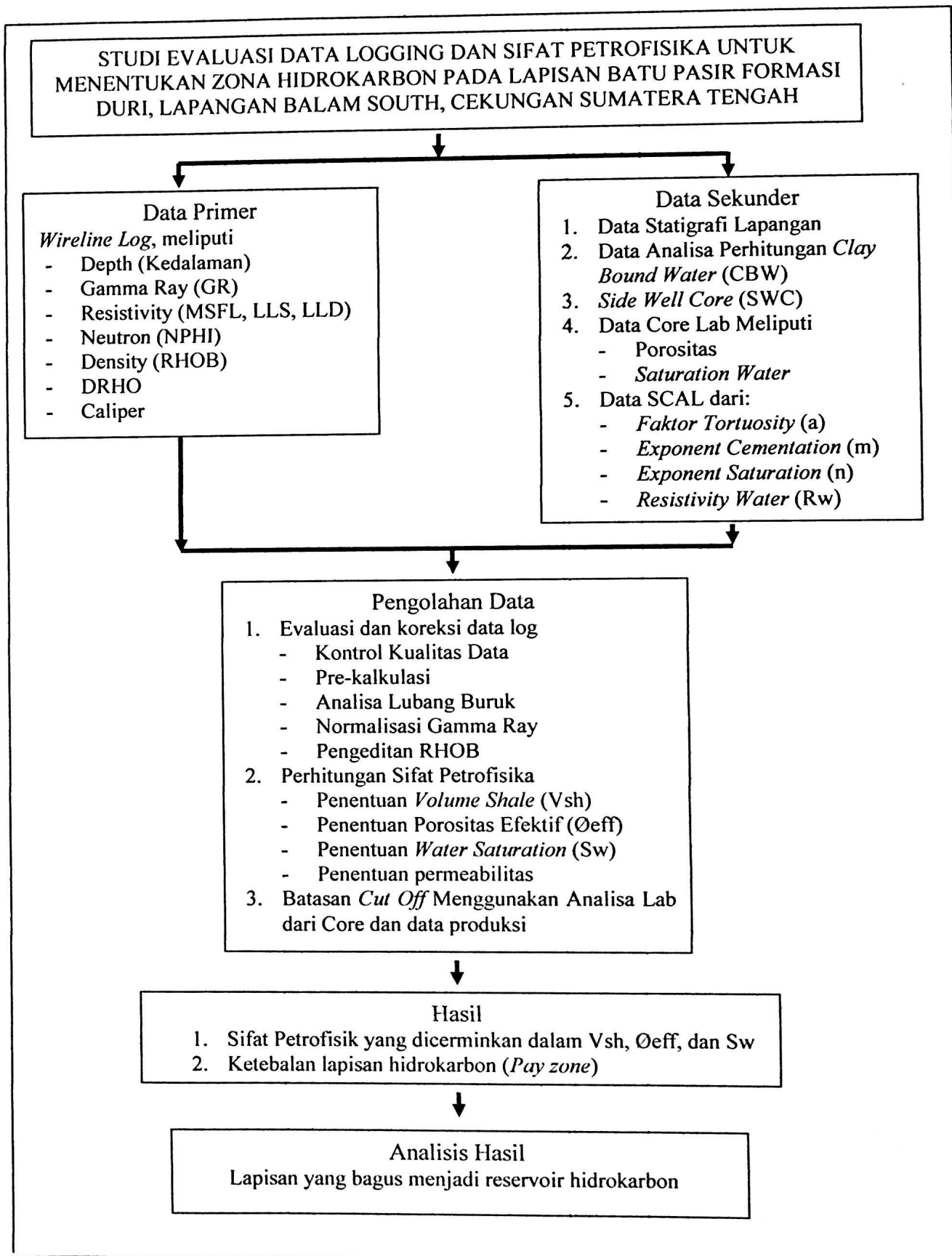
4. Analisa Data

Analisa data yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengkoreksi dan mengevaluasi data dan lingkungan agar didapat keadaan data yang telah standar dan valid. Pengukuran temperatur lubang bor, analisa kualitas lubang bor apakah baik atau buruk, dan pengeditan data log akibat kualitas dari lubang yang buruk. Dan normalisasi distribusi log gamma ray agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PT. Chevron Pacific Indonesia. Analisa hasil perhitungan sifat petrofisika dilakukan dengan memberikan nilai batas (*cut off*) yang didapat dari analisa laboratorium pada data core, dan data komposisi sumur sehingga didapat zona hidrokarbon (*pay zone*) setiap sumur. Dari zona hidrokarbon yang didapat, nilai rata-rata sifat petrofisika batuan dan dibandingkan dengan klasifikasi Koesoemadinata (1980) sehingga didapatkan klasifikasi dari lapisan batu pasir Formasi Duri lapangan Balam South yang prospek, kurang prospek dan tidak prospek menjadi reservoir.

Untuk mempermudah dalam penyelesaian penelitian ini, maka telah dibuat sebuah bagan alir kerangka pemikiran penelitian (Gambar 1.1) dan tabel metodologi penyelesaian (Tabel 1.1).

TABEL I.1
METODE PENYELESAIAN

NO	Perumusan Masalah	Tujuan Penelitian	Metode penyelesaian
	Bagaimana proses evaluasi dan koreksi data logging dalam menentukan data yang standar dan valid untuk perhitungan sifat petrofisika?	Mendapatkan koreksi data logging yang standar dan valid sesuai standarisasi PT. Chevron Pasific Indonesia.	<p>a. Kontrol kualitas, menyamakan parameter pada log chart dengan input data pada geolog 6.7</p> <p>b. Perhitungan temperatur lubang bor dengan rumus $T = 0.045 \times \text{depth} + 90$</p> <p>c. Koreksi lingkungan lubang bor dengan parameter log caliper dan log DRHO</p> <p>d. Normalisasi gamma ray, menyamakan distribusi data gamma ray dengan standar yang telah ditetapkan PT. Chevron Pasific Indonesia.</p> <p>e. Pengeditan data log akibat pengaruh kualitas lubang buruk</p>
2	Lapisan batuan mana sajakah yang prospek menjadi reservoir yang baik pada Formasi Duri lapangan Balam South?	Mendapatkan lapisan yang prospek menjadi reservoir hidrokarbon.	<p>a. Mengidentifikasi awal lapisan batu pasir yang ada pada Formasi Duri, Lapangan Balam South.</p> <p>b. Menghitung sifat petrofisika batuan setiap sumur dan setiap lapisan.</p> <p>Persamaan-persamaan yang digunakan :</p> $V_{sh} = \frac{GR \log - GR \text{ clean}}{GR \text{ clay} - GR \text{ clean}}$ $PHIT = \frac{\rho \text{ matriks} - \rho \text{ bulk}}{\rho \text{ matriks} - \rho \text{ fluida}}$ $PHIE = PHIT - (V_{sh} \times CBW)$ <p>Permeabilitas = $10^{**}(-1.04063 - 0.903726 \times (v_{sh}) + 14.5166 (phie))$</p>



GAMBAR 1.1

BAGAN ALIR KERANGKA PEMIKIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Asquith,G dan Krygowski,D 2004. "*Basic Well Analysis second edition*". The American Association of Petroleum Geologist: Tulsa: Oklahoma.
- Asquith,G. dan Charles,G. 2004. "*Basic Well Log Analysis For Geologists*". The American Association of Petroleum Geologist: Tulsa, Oklahoma.
- De Coster,G.L., 1974, "*The Geology of Central Sumatera and South Sumatera Basin*". proseed. 3rd Arm. Conv. IPA. Jakarta.
- Dewan, T.J. 1983. "*Essential of Modern Open-Hole Log Interpretation*". Penn Well Publishing Company: Tulsa, Oklahoma.
- Ellis, V.D. dan Singer, M.J.. 2008. "*Well Logging for Earth Scientists 2nd Edition*". Published by Springer : Netherland.
- Eubank, R.T. dan Makki, A.C. 1981. "*Structural Geology Of The Central Sumatera*". Proceedings Indonesian Petroleum Association, 16th Annual Convention. p. 5-10
- Harsono, A.1997." Evaluasi Formasi dan Aplikasi Log". Edisi revisi 8 mei 1997, Shlumberger Oil Services.
- Heidrick, T.L. and Aulia, K. 1993. "*A Structural And Tectonic Model Of The Coastal Plains Block Central Sumatera Basin, Indonesia*". Proceedings Of The Indonesia Petroleum Association, 22nd Annual Convention.
- Schlumberger. 1989. "*Log Interpretation Principles/Applications*". Schlumberger Wireline & Testing : Sugar Land, Texas.
- Koesoemadinata, P. 1980. "Geologi Minyak Bumi dan Gas Bumi Edisi Kedua Jilid I". Penerbit ITB : Bandung.
- Rider, M.H. 1996, "The Geological Interpretation of Well Logs". Whittles Publishing: Scotlandia.
- Utami, F.M. 2013. "*Evaluasi Cadangan Hidrokarbon dengan Metode Volumetrik Berdasarkan Analisa Sifat Petrofisik dan Penentuan Perforasi Optimal pada Sumur Baru Project Lapangan Bangko Region X PT Chevron Indonesia*". Unpublished Skripsi. Universitas Sriwijaya
- .