

ANALISA PENENTUAN KEDALAMAN DAN KETEBALAN LITHOLOGI BATUANMENGUNAKAN DATA BOR DAN DATA LOGGING**Oleh :**Sujiman¹, Ferri ramadhani²**Abstrak**

Penelitian ini untuk mengetahui kedalaman dan ketebalan batubara menggunakan data bor dan data *logging*. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah mengetahui peralatan dalam pengeboran, mengetahui tahapan pengeboran. Mengetahui pengambilan data bor (litologi), Mengetahui kegiatan *Logging*. Mengetahui kedalaman dan ketebalan dari batubara berdasarkan data logbor dan data *logging*. Pengambilan data dilakukan dengan cara primer maupun sekunder dan kemudian dilakukan analisa. Alat yang dipakai dalam pemboran adalah Mesin Bor (*Drilling Rig*) Model *Jacro 200MP150SL* Dari hasil penelitian didapatkan Kedalaman dan ketebalan batubara berdasarkan data logbor. Titik lubang bor DH A1 tidak ditemukan *seam* batubara karena kedalamanlubang bor hanya sampai pada kedalaman 81,00 meter dan area tersebut merupakan area disposal / konsesi PT Kitadin. Di titik DH A2 *seam* batubara berada dikedalaman 39,37 meter dengan tebal 5,88 meter yang merupakan *seam* 13U.Di titik DH A3 *seam* batubara berada dikedalaman 86,52 meter dengan tebal 0,73 meter yang merupakan *seam* 13U.Di titik DH A4 *seam* batubara berada dikedalaman 70.50 meter dengan tebal 2,71 meter yang merupakan *seam* 12.Di titik DH A5 tidak ditemukan *seam* batubara karena kedalaman lubang bor hanya sampai pada kedalaman 81,00 meter.

Keyword : *Logging, pemboran Batubara, Alata bor, Tebal batubara, seam*

PENDAHULUAN

Potensi batubara di Indonesia yang begitu besar dapat menjadi alternatif energi seiring dengan terus berberkurangnya bahan bakar minyak. Dimana pada masa mendatang penggunaan batubara tentunya akan meningkat dan untuk memenuhinya diperlukan upaya eksplorasi guna untuk menemukan sumberdaya baru yang potensial untuk dilakukan penambangan. Tingginya sumberdaya batubara memungkinkan pemanfaatannya untuk dijadikan energi listrik menggantikan minyak bumi. Sebagai sumberdaya energi, batubara memiliki nilai yang strategis dan potensial untuk memenuhi sebagian besar energi dalam negeri. Sumberdaya batubara di Indonesia diperkirakan sebesar 36 milyar ton dan tersebar di Sumatera, Kalimantan dan sisanya di Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya Eksplorasi batubara dapat dilakukan melalui eksplorasi geofisika, khususnya *logging*. Sebagai salah satu metode dalam geofisika, metode *Logging* dapat digunakan baik dalam eksplorasi pada tahap pendahuluan sebelum dilakukan produksi.*Logging* dapat dilakukan dengan *openhole logging* dan *casedhole logging*. Keunggulan dari

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

metode ini adalah mampu menggambarkan keadaan bawah permukaan secara vertikal, sehingga litologi masing-masing lapisan dapat tergambar dengan jelas.

Kesampaian Daerah

Lokasi daerah penambangan dapat ditempuh dengan rute perjalanan sebagai berikut:

Dari Samarinda, perjalanan menuju lokasi tambang dengan menggunakan kendaraan roda empat melalui Separi (lokasi pelabuhan di tepi sungai Mahakam) dengan jarak ± 50 Km, dilanjutkan ke Utara melintasi jalan angkut batubara PT Mahakam Sumber Jaya $\pm 48,5$ Km, jalan PT Indominco Mandiri $\pm 6,5$ Km dan jalan swadaya PT Tambang Damai sejauh $\pm 42,8$ Km. Waktu tempuh dari Samarinda menuju ke lokasi tambang Blok A ± 3 jam.

Blok A

Formasi batuan di Blok A sebagian besar merupakan Formasi Pulaubalang/ Tmpb (45% ~ 55%) dan sisanya termasuk Formasi Pamaluan/ Tmp (35% ~ 45%).

Endapan batubara yang terdapat di areal Blok A berada pada Formasi Pulaubalang (Tmpb) yang di kontrol oleh struktur lipatan Sinklin Maritan dengan arah relatif Utara – Selatan dan sesar minor di bagian tengah dari Blok A. Secara umum arah orientasi kemiringan lapisan batuan ke arah Timur dan Barat yaitu ke arah satu sumbu Sinklin Maritan.

Hasil kegiatan eksplorasi yang telah dilakukan di Blok A, daerah penyelidikan disusun oleh Endapan aluvial, satuan batupasir Lempungan dengan ukuran kasar hingga sedang dan berselang seling dengan satuan batulempung dan satuan batulanau pasiran yang mengandung lapukan *felsdpar* bersifat lunak dan mudah hancur bila kena air.

- Endapan Aluvial

Pasir halus, lanau, lempung, berwarna abu-abu, dengan ketebalan 2 –8 meter.

- Satuan Batupasir Lempungan

Satuan batu pasir ini berwarna abu-abu cerah, berbutir halus -sampai kasar, keras, kompak, struktur laminasi bergelombang, ketebalan satuan batu pasir berkisar antara 2 –35 meter dan berselang seling dengan batulanau.

- Satuan Batulempung

Satuan batulempung berwarna abu-abu terang sampai abu-abu kehitaman, lunak, *swelling* bila kena air, di beberapa tempat terdapat sisipan batubara. Ketebalan satuan batulempung antara 1 – 15 meter.

- Satuan Batulanau pasiran

Satuan batulanau berwarna abu-abu sampai abu-abu kehitaman, kekerasan sedang, kompak, setempat-setempat dijumpai fragmen batubara, fosil daun. Ketebalan batulanau ini berkisar antara 4 –26 meter

Blok B

Formasi batuan yang terdapat di Blok B sebagian besar merupakan Formasi

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

Balikpapan/ *Tmbp* (45% ~ 60%) dan sisanya termasuk Formasi Pamaluan/ *Tmp* (30% ~ 40%). Formasi Balikpapan (*Tmbp*) berumur Miosen Akhir Bagian Bawah sampai Miosen Tengah Bagian Atas dan Formasi Pamaluan (*Tmp*) berumur Miosen Awal. Endapan batubara hanya di jumpai pada Formasi Balikpapan dan tidak di jumpai pada Formasi Pamaluan.

Pola penyebaran batuan di Blok B dikontrol oleh struktur lipatan (Sinklin Runtu) yang memiliki arah sumbu sinklin Utara-Selatan dan sesar mendatar (*Strike Slip Fault*) yang memotong sumbu Sinklin Runtu. Sedangkan sebelah Barat Sinklin Runtu terdapat struktur Antiklin Maritan, sesar Blok dan sesar Naik Ebenau. Sesar Blok (sesar yang terjadi antara dua formasi batuan) yang memisahkan kontak antara Formasi Pamaluan dan Formasi Balikpapan dengan membentuk ketidakselarasan. Berdasarkan data hasil pemboran yang dikorelasikan dengan pemetaan batubara di lapangan, litologi daerah penyelidikan terdiri dari perselingan satuan batupasir, satuan batulanau, satuan batupasir lanauan, satuan batupasir lempungan, satuan batulempung pasiran, satuan batupasir karbonan, satuan batulanau karbonan, satuan batulempung dan satuan batugamping.

- Aluvial

Pasir halus, lanau, lempung, berwarna abu-abu, dengan ketebalan 2 - 8 meter.

- Satuan Batupasir lanauan

Berwarna abu-abu cerah, berbutir halus–kasar, stuktur laminasi bergelombang dengan batulanau dengan ketebalan berkisar antara 2 - 25 meter.

- Satuan Batulempung

Berwarna abu-abu terang sampai abu-abu kehitaman, lunak, laminasi sejajar, ada sisipan batubara dengan ketebalan berkisar antara 1 - 15 meter

- Satuan Batulanau Karbonan

Satuan batu lanau berwarna abu-abu sampai abu-abu kehitaman, kekerasansedang, kompak, setempat-setempat dijumpai fragment batubara, fosil daun dan *clay nodul*. Ketebalan batulanau berkisar antara 2 - 20 meter.

- Satuan Batupasir Karbonan

Berwarna abu-abu cerah, berbutir halus – sedang, struktur laminasi sejajar dengan batu lempung dengan ketebalan berkisar antara 1,5- 27 meter.

- Satuan Batulempung Pasiran

Berwarna abu-abu terang sampai abu-abu kehitaman, lunak, laminasi sejajar dengan batupasir ketebalan berkisar antara 0,5 - 15 meter.

- Satuan Batu Pasir

Berwarna abu-abu cerah, berbutir halus – kasar, struktur laminasi sejajar dengan ketebalan berkisar antara 1 - 23 meter.

- Satuan Batupasir Lempungan

Berwarna abu-abu cerah, berbutir halus – sedang, struktur laminasi sejajar dengan batu lempung dengan ketebalan berkisar antara 2 - 20 meter.

- Satuan Batu Gamping

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

Terdiri dari batugamping massif dan berlapis ketebalan berkisar antara 2 – 15 meter.

- Satuan Batupasir

Satuan batupasir di daerah ini berwarna abu-abu terang, berbutir halus - kasar, laminasi sejajar, dijumpai adanya fragmen batubara, kekerasan sedang, kompak, ketebalan satuan batupasir ini berkisar antara 5 - 10 meter berselang seling dengan batulanau.

- Satuan Batupasir Lanauan

Satuan batupasir pasir lanauan umumnya dijumpai di atas dan di bawah lapisan batubara dan mempunyai ketebalan kurang dari 2 meter. Batupasir berwarna abu-abu gelap, lunak sampai sedang, kompak.

Pembacaan *Logging*

Beberapa pembacaan *logging* dibawah ini adalah sesuai dengan jenis batuan yang terdapat disuatu daerah eksplorasi batubara.

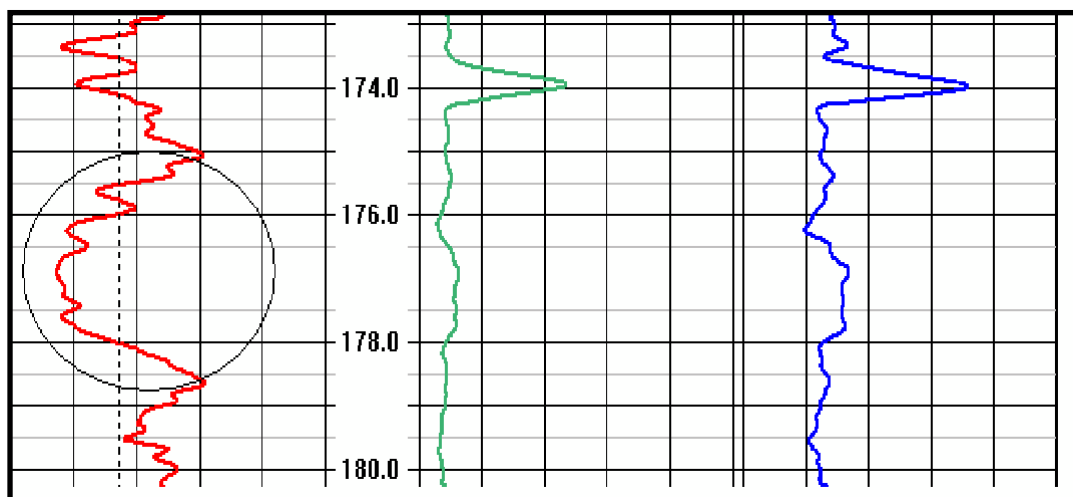
a. Menentukan Batupasir (SS)

Dalam menentukan batu pasir kita dapat dengan mudah menginterpretasikannya, dengan kondisi lubang bersih dan baik, artinya jika pada lapisan ini dalam kondisi lubang berongga (*caving*) maka kita akan kesulitan dalam memastikan bahwa litologi ini batupasir atau bukan, karena adanya *caving* akan mempengaruhi *grafik density* dengan demikian jika kita tidakjeli maka akan terinterpretasi sebagai lapisan batubara.

GAMMARAY

LSD/LD

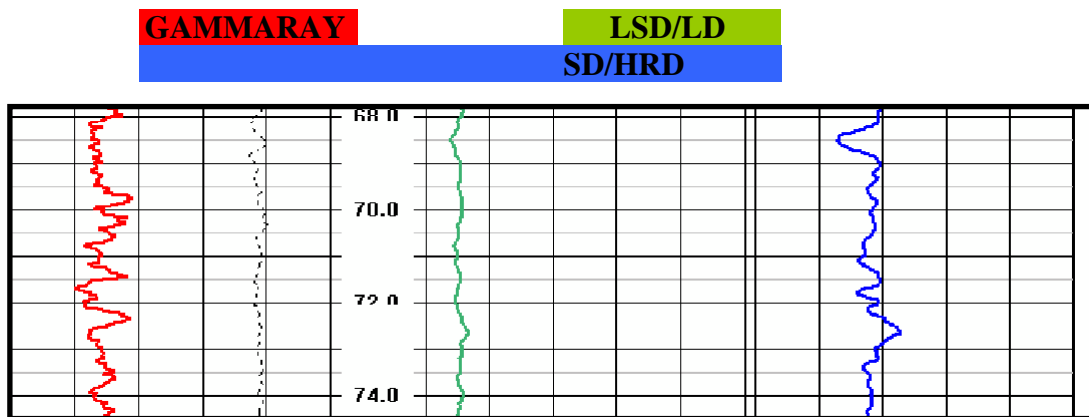
SD/HRD



Gambar Pembacaan batupasir

b. Menentukan Batu lempung (CL)

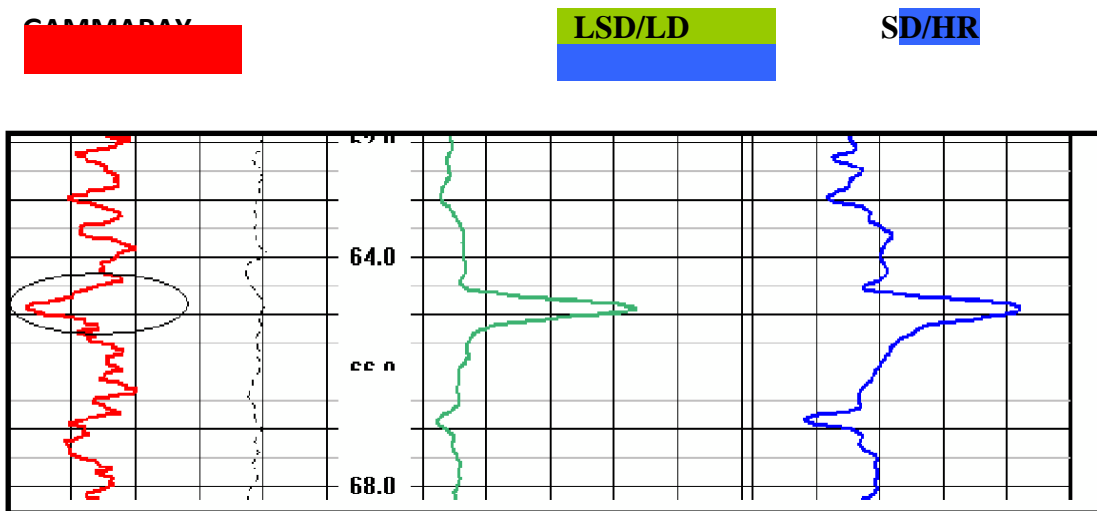
Batu lempung merupakan batuan yang kaya akan mineral mengandung radiasi alam (*natura lradiation*). Oleh sebabnya *Gamma Ray* akan terbaca tinggi sedangkan pada *Density* akan terbaca rendah. Stabilitasnya grafik pada *shale* menunjukkan bahwa batuan tersebut massif, begitupun sebaliknya jika batuan tersebut memiliki laminasi (missal: pasir atau lanau) maka grafik akan banyak menunjukkan perubahan.



Gambar Pembacaan batulempung

c. Menentukan Batuan *Shaly Coal* (SC)

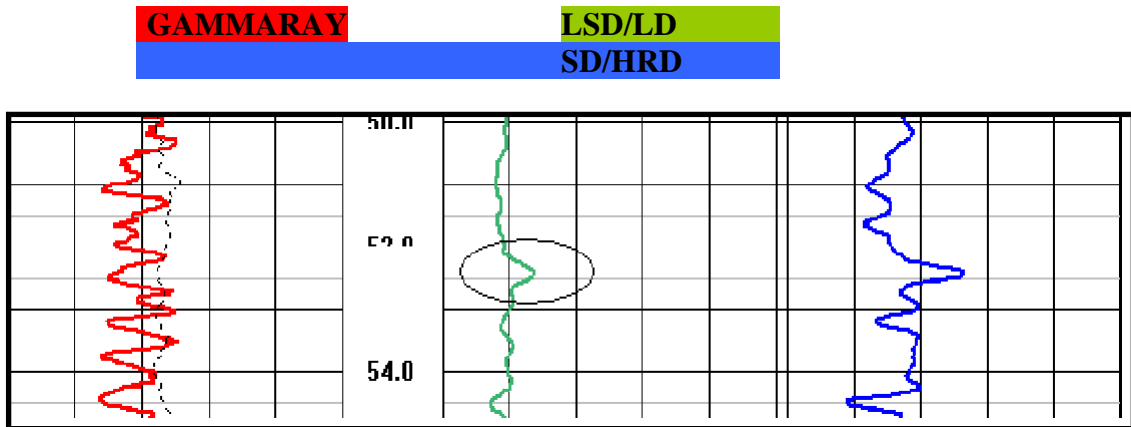
Batuan *shaly coal* merupakan batuan *coal* yang memiliki kandungan *shale* kecil (karbon 40 - 60%). Sifat ini dapat terbaca pada grafik *Density* dan *Gamma Ray* dengan ukuran *kick / defleksi* cukup tinggi.

Gambar Pembacaan *Shaly Coal* (SC)

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

d. Menentukan Batuan Karbon (XL)

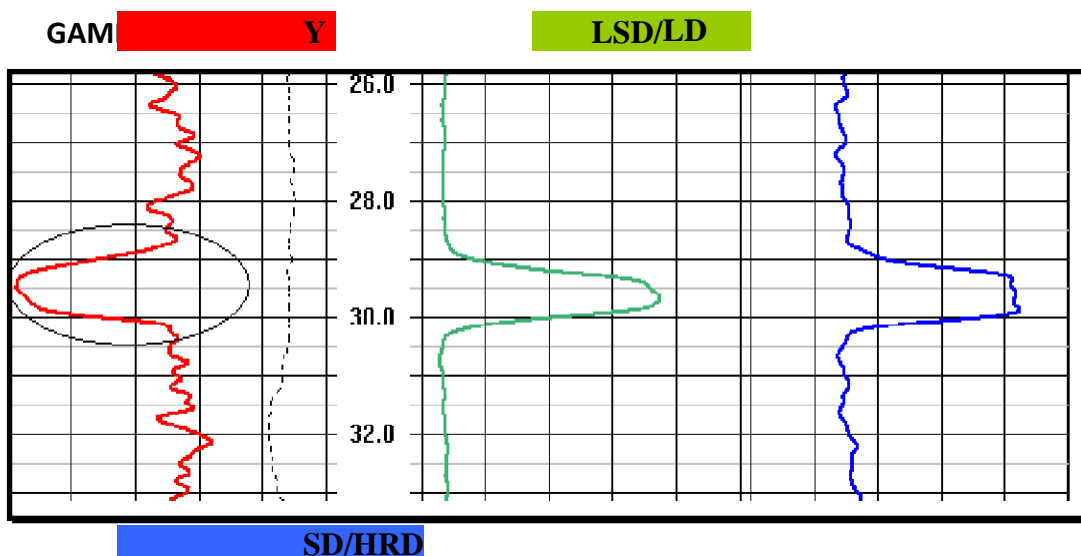
Batuan karbon merupakan batuan *shale* yang memiliki kandungan batubara / karbon dengan persentase yang kecil (karbon 20 - 40%). Sifat ini dapat terbaca pada grafik *Density*, namun pada *Gamma Ray* tidak begitu berpengaruh.



Gambar Pembacaan Karbon

e. Menentukan Batubara (CO)

Lapisan batubara akan terdeteksi khas, dimana grafik *Gamma Ray* dan *Density* akan menunjukkan defleksi yang berlawanan nilainya.

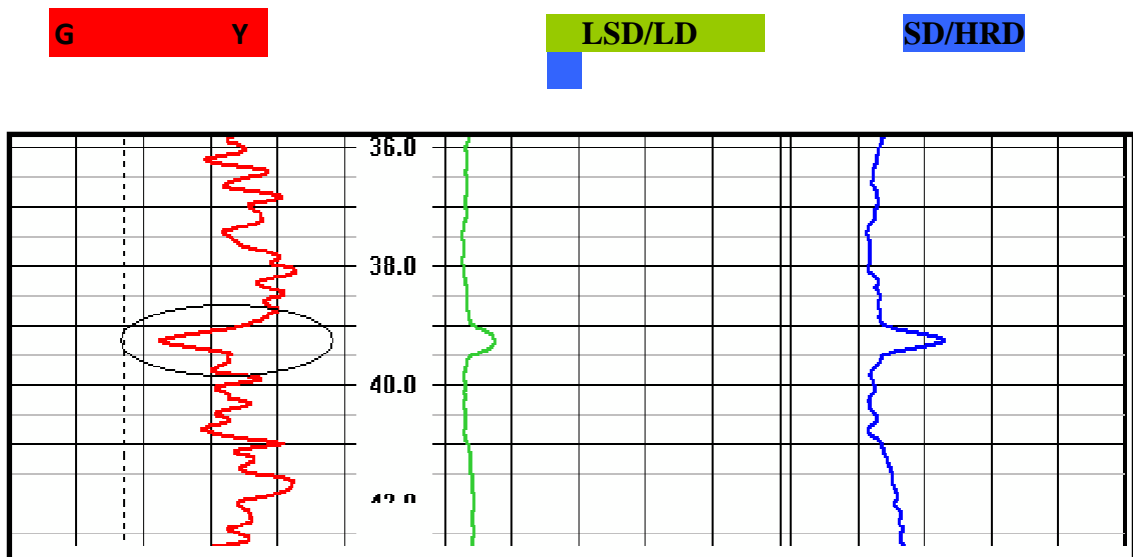


Gambar Pembacaan batubara

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

f. Menentukan Batuan *Coaly Shale* (ZH)

Batuan *coaly shale* merupakan batuan *shale* yang memiliki kandungan batubara / karbon dengan persentase sedang (karbon 40 - 60%). Sifat ini dapat terbaca pada grafik *Density* dan *Gamma Ray* dengan ukuran *kick / defleksi* sedang.



Gambar Pembacaan *Coaly Shale*

HASIL PENELITIAN

Kegiatan Pemboran

Kegiatan pemboran dilakukan di PT Tambang Damai site Blok A Teluk Pandan Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur dalam kurun waktu 6 Mei sampai 27 Agustus 2020. Kegiatan pemboran yang dilakukan merupakan pemboran dalam dan dangkal. Jarak antar lintasan pemboran antara 100 m – 300 m dan dilakukan pergeseran titik bor jika terjadi gangguan yang tidak memungkinkan dilanjutkannya kegiatan pemboran. Pemboran yang dilakukan sebanyak 8 titik yang terbagi dalam 2 blok, yaitu : 5 titik di blok A dan 3 titik di blok B dengan total kedalaman 665,00 meter.

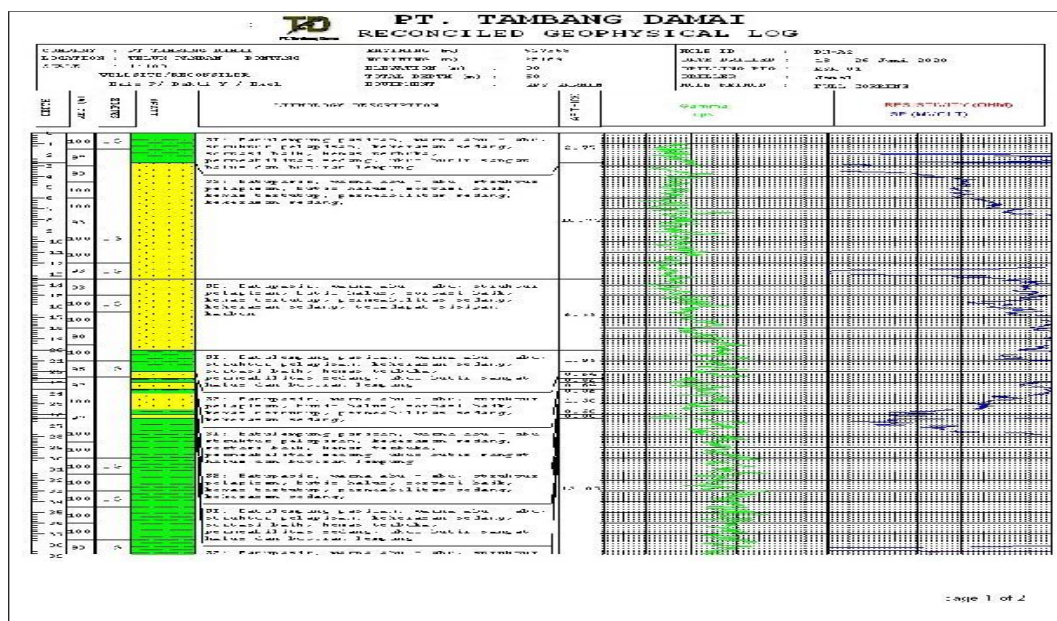
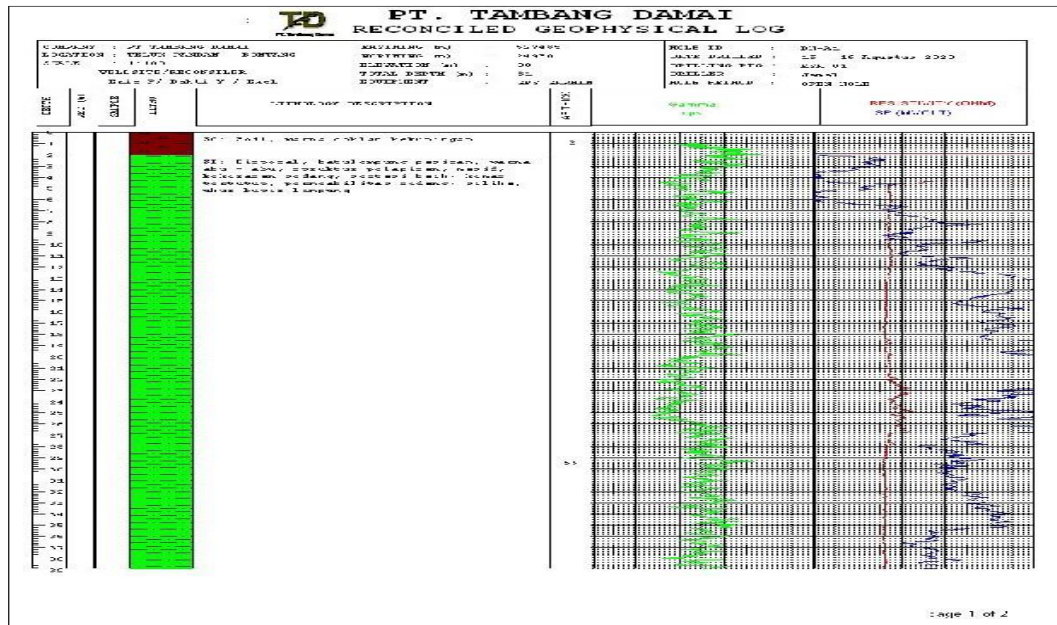
Menghitung *Core Recovery* dan *RQD*

RUN	KET	P COR	P COR - B	FROM	TO	THIK	RECY %	RQD %
R1	COR	1,50	1,50	0,00	1,50	1,50	100	100
R2	COR	1,50	1,45	1,50	3,00	1,50	100	97

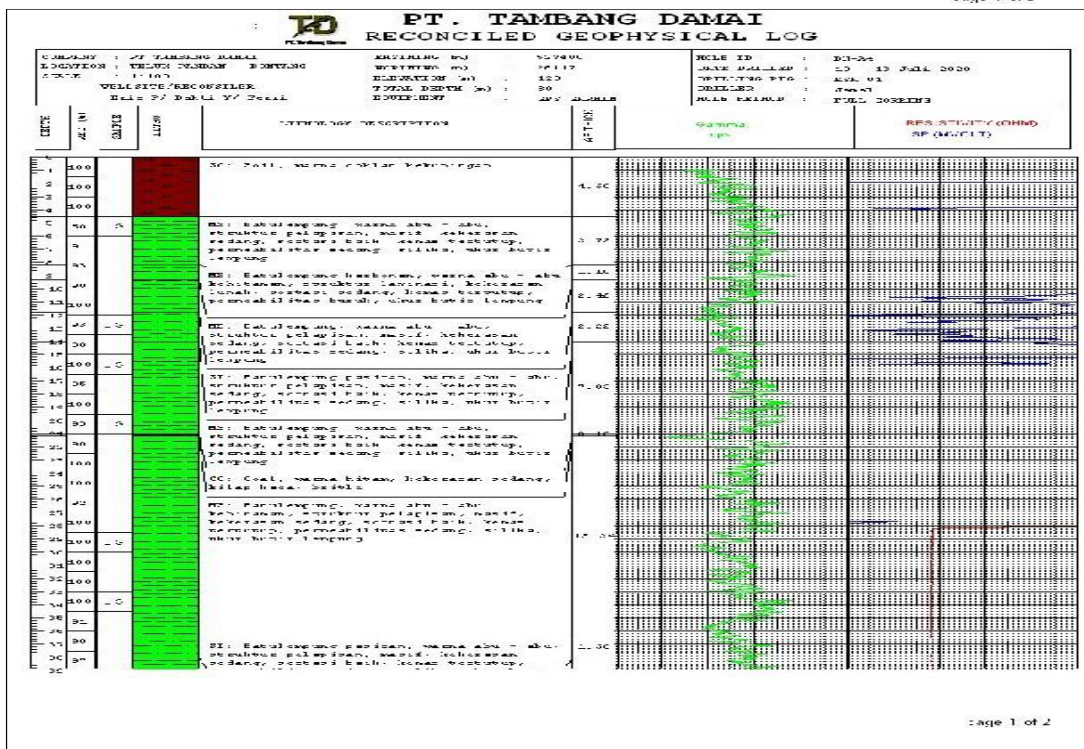
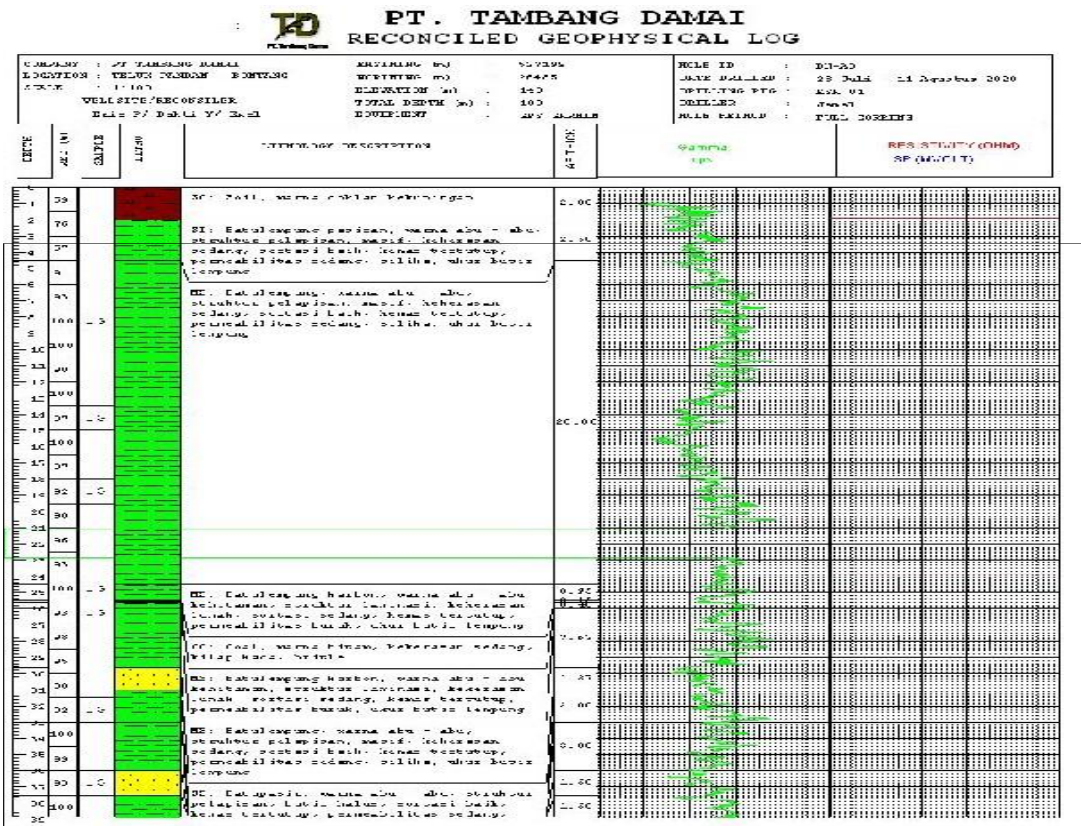
JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

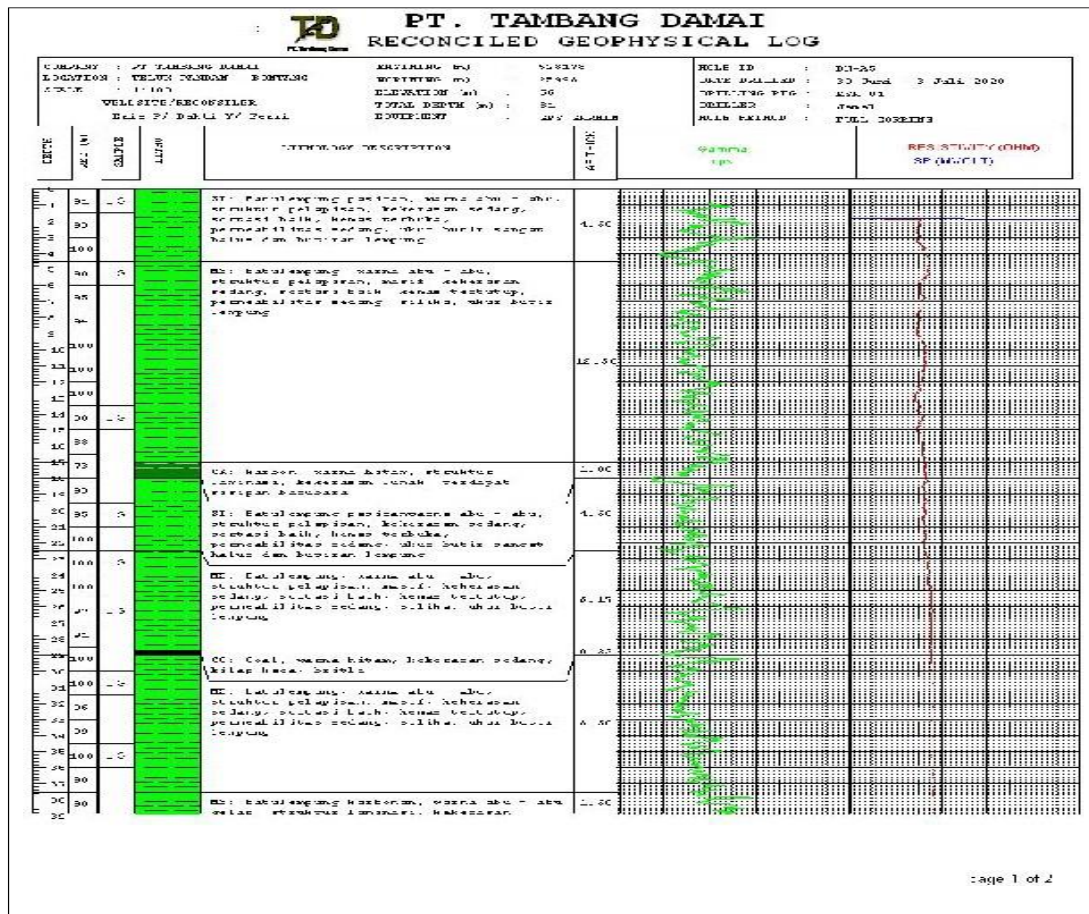
Data Log Bor dan Data Logging

Areal tambang blok A memiliki 5 titik lubang bor antara lain : DH A1, DHA2, DH A3, DH A4, DH A5. Metode pengeboran yang digunakan yaitu menggunakan metode pengeboran *full coring* kecuali titik DH A1 menggunakan metode pengeboran *open hole*. Setelah titik lubang bor mencapai kedalaman yang ditentukan, maka dilakukan *logging* pada semua titik



JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)





KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Peralatan yang digunakan dalam pengeboran

Dalam pemboran eksplorasi peralatan bor yang digunakan adalah alat bor Jacro 200 dan alat pendukung yang digunakan adalah *sanchin*, pipa bor, mata bor, *core barel*, menara bor, *cassing PVC*, *core box*, *water hose*, kunci-kunci pipa dan peralatan lainnya (pendukung dalam kegiatan pemboran)

2. Tahapan pengeboran :

- Penentuan titik bor menggunakan GPS berdasarkan lokasi yang telah ditentukan sebelumnya, penentuan titik bor ini meliputi pemasangan pita bor, nama lubang bor, menuliskan target kedalaman lubang bor
- Pembuatan jalan menuju lokasi bor
- Pembuatan lokasi bor
- Pemindahan mesin bor dan peralatan pendukung kegiatan pemboran

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

biasanya disebut *moving*

- *Prepare* unit dan *set waterline*
- Pelaksanaan pemboran.
- Pembuatan Laporan hasil bor

3. Litologi batuan dari data logbor dan *logging*

- Litologi berdasarkan data logbor.
Untuk mengetahui litologi menggunakan data logbor yang diperoleh dari hasil *cutting* , *core sample / coring*, dan deskripsi untuk mengetahui warna dan tekstur batuan tersebut.

4. Peralatan dan tahapan *logging*

Peralatan *Logging* yaitu:

- *Geophysical Logging Monitor*
- *Probe*
- *Winch System*
- *Accumulator*

Tahapan *Logging* yaitu :

- Mempersiapkan lubang bor
- Mempersiapkan peralatan *logging*
- Melakukan *logging* dengan cara memasukan *probe* kedalam lubang bor yang telah disiapkan
- *Probe* akan memancarkan radiasi pada batuan yang dilewatinya. Data yang terekam akan langsung masuk ke monitor kontrol.

4. Kedalaman dan ketebalan batubara berdasarkan data logbor

- Titik lubang bor DH A1 tidak ditemukan *seam* batubara karena kedalaman lubang bor hanya sampai pada kedalaman 81,00 meter dan area tersebut merupakan area disposal / konsesi PT Kitadin.
- Di titik DH A2 *seam* batubara berada dikedalaman 39,37 meter dengan tebal 5,88 meter yang merupakan *seam* 13U.
- Di titik DH A3 *seam* batubara berada dikedalaman 86,52 meter dengan tebal 0,73 meter yang merupakan *seam* 13U.
- Di titik DH A4 *seam* batubara berada dikedalaman 70.50 meter dengan tebal 2,71 meter yang merupakan *seam* 12.

Di titik DH A5 tidak ditemukan *seam* batubara karena kedalaman lubang bor hanya sampai pada kedalaman 81,00 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggayana, K. 2005. *Pengeboran Eksplorasi dan Penampang Lubang Bor*. Bandung. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral ITB.
- Anonym, 1983. *The North American Stratigraphic Code*. Appendix B. Articles
- Artikel laporan revisi studi kelayakan penambangan batubara milik PT Tambang Damai
- Asquith, G. 1982., dan Rider. 1986. *Basic Well Log Analysis for Geologist*. The American Association of Petroleum Geologist. Oklahoma.
- Bemmelen van, R.W. 1949. *The Geology of Indonesia*. Martinus Nyhoff, Netherland : The Hague
- Ferguson, A., & McClay, K. 1997. *Stratigrafi Regional Cekungan Kutai*. Jakarta. Indonesian Petroleum Association.
- Hamilton, W. 1979. *Tectonics of The Indonesian region*. U.S. Geological Survey professional paper : 1078.
- Hidayat, S., & Umar, I. 1994. *Peta – peta Geologi Lembar Balikpapan Kalimantan Timur*. Bandung. Pusat Survei Geologi.
- Iswati, Y. 2012. *Analisis Core dan Defleksi Log untuk Mengetahui lingkungan Pengendapan dan Menentukan Cadangan Batubara*. Bangko Barat, Sumatera Selatan. Universitas Lampung.
- Kramadibrata, S. 2000. *Teknik Pengeboran dan Penggalan*. Bandung. Jurusan Teknik Pertambangan ITB
- Priyomarsono, S. 1986, Evolusi Tektonik daerah meratus dan Sekitarnya, Kalimantan tenggara, Kumpulan Makalah PIT-IAGI
- Sikumbang, N & Heryanto, R. 1994. Peta Geologi lembar banjarmasin, Kalimantan.