
**KAJIAN MEKANISME PEMBORAN GEOTEK DAN
RECONCILED DATA BOR DENGAN DATA LOGGING
PADA PT TAMBANG DAMAI SITE BLOK A
KABUPATEN KUTAI TIMUR
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Oleh :

Sundoyo¹, Exel Randy Orlanda²

ABSTRAK

Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme pemboran geotek, menghitung ketebalan dan kedalaman litologi batuan, serta mengetahui *reconciled* data log bor dan data *logging*.

Dari hasil penelitian didapatkan, mekanisme pemboran geotek meliputi : Analisa *cutting* dan *coring*, cara *sampling* batuan, menghitung *core recovery* dan *RQD*, dan kegiatan *logging*, didapatkan ketebalan dan kedalaman batubara pada masing masing lubang bor antara lain : 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, perbedaan panjang antar lapisan batuan yang di bor antara data log bor dan data *logging* yang paling kecil adalah 0,01 meter pada titik DH A2 dengan litologi batupasir dan yang paling besar adalah 1,10 meter pada titik DH A1 dengan litologi lempung pasiran.

Kata Kunci : *Pemboran, Geotek, Logging, Tambang batubara, Ketebalan Batubara.*

PENDAHULUAN

Eksplorasi batubara merupakan kegiatan pencarian batubara dengan metode – metode tertentu seperti pencitraan, geofisika, pemetaan serta kegiatan pemboran. Dalam kegiatan eksplorasi, kegiatan pemboran batubara perlu dilakukan untuk mengetahui kondisi yang ada di bawah permukaan. Kegiatan pemboran bertujuan untuk mendapatkan data – data seperti jenis dan urutan lapisan batuan (*lithology*), ketebalan lapisan batuan, indikasi adanya geologi struktur serta pengambilan sampel batuan sehingga dapat diketahui arah penyebaran batubara yang ada di daerah tersebut.

Pemboran adalah salah satu kegiatan penting dalam usaha pertambangan. Kegiatan pemboran memiliki banyak tujuan, yaitu untuk mengetahui letak,

ketebalan, dimensi, dan jumlah cadangan (dalam tonase) yang akan di eksplorasi.

Logging merupakan metode pengukuran besaran - besaran fisik batuan *reservoir* terhadap kedalaman lubang bor. Sesuai dengan tujuan *logging* yaitu menentukan besaran - besaran fisik batuan *reservoir* (porositas, saturasi air formasi, ketebalan formasi produktif, lithologi batuan) maka dasar dari *logging* itu sendiri adalah sifat - sifat fisik atau petrofisik dari batuan *reservoir* itu sendiri, yaitu sifat listrik, sifat radioaktif, dan sifat rambat suara (gelombang) elastis dari batuan *reservoir*.

PERALATAN YANG DIGUNAKAN

Berikut ini adalah tabel peralatan yang digunakan untuk membantu proses pengambilan data lapangan, pengolahan data, serta penulisan jurnal ini dilakukan.

Tabel 1. Peralatan yang digunakan

No	Nama Alat	Keterangan	Jumlah
1	GPS (<i>Global Positioning System</i>)	<i>Garmin GPS map 60 CSx</i>	1 Pcs
2	Meteran	Pita Ukur	1 Pcs
3	Isolasi / lakban	<i>Double Tape Paper</i>	50 Pcs
4	Alat Tulis	Buku saku dan Pulpen	1 Pcs

Lanjutan tabel 1. Peralatan yang digunakan

6	Lembar deskripsi	<i>Paper</i>	50 Lembar
7	Gunting	Biasa	1 Pcs
9	Pipa PVC	2 inch, panjang 60 cm	100 Pcs
10	<i>Aluminium Foil Paper</i>	<i>Woven Double Side</i>	10 Pack
11	Plastik <i>core sample</i>	Ukuran 2 inch	1 roll
14	<i>Drilling Rig</i>	<i>Jacro 200</i>	1 unit
15	<i>Sanchin</i> Tembak	Yanmar 300 H (30 HP)	1 unit
16	<i>Sanchin</i> Supply	Kit Set Honda GP 160	1 unit
17	Pipa Bor	NQ 3" (panjang 1,5 meter)	100 Batang
18	Mata Bor	<i>Core Bit</i>	1 unit
		<i>Wing Bit</i>	1 unit
		VCD	1 unit
19	<i>Water Hose</i>	<i>Hose Polypipe</i>	2 Roll
20	Sistem Angkat	Menara dengan dua rantai	1 unit
21	<i>Core Barrel</i>	<i>Assy HMLC / NQ</i>	1 unit

TINJAUAN UMUM**Lokasi**

Secara administratif lokasi wilayah kerja PKP2B PT Tambang Damai (KW. 96PB0260) terletak di Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur.

Secara geografis, lokasi penambangan PT Tambang Damai terletak pada koordinat :

- Sebelah Utara dibatasi oleh meridian 0° 09' 16.00" LS
- Sebelah Timur dibatasi oleh meridian 117° 26' 05.00" BT
- Sebelah Selatan dibatasi oleh meridian 0° 14' 26.00" LS
- Sebelah Barat dibatasi oleh meridian 117° 14' 28.00" BT

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 ±48,5 Km, jalan PT Indominco Mandiri ±6,5 Km dan jalan swadaya PT Tambang Damai sejauh ±42,8 Km. Waktu tempuh dari Samarinda menuju ke lokasi tambang Blok A ±3 jam.

Geologi Regional

Secara fisiografi, daerah penelitian terletak di dalam Zona Cekungan Kutai, Sub-Cekungan Delta Mahakam yang sekarang terletak dekat aliran Sungai Mahakam. Pola arah sebaran batuan pembawa batubara, perkembangannya sangat dipengaruhi oleh struktur geologi regional dan tektoniknya. Struktur geologi dan tektonik yang berkembang di sekitar daerah penelitian adalah berupa perlipatan dengan kelurusan berarah Timur Laut – Barat Daya (Bemmelen, V. R.W., 1949).

Pada masa Miosen Tengah dalam Cekungan Kutai, Sub-cekungan Mahakam banyak terbentuk batuan sedimen, dalam lingkungan laut dalam, laut dangkal, lagun, delta ataupun lingkungan transisi dan paparan. Pada lingkungan pengendapan transisi dan delta, banyak terbentuk lapisan batubara dalam berbagai ketebalan, karakteristik dan kualitas, bersama-sama dengan batuan sedimen pembawa batubara. Di daerah ini, lapisan batuan pembawa batubara berupa lapisan batulempung.

Secara setempat ujung-ujung struktur perlipatan tersebut, sebagian ada yang menunjam, terpotong oleh sesar atau tertimbun oleh batuan yang lebih muda. Struktur antiklin dan sinklin sebagian besar melipat batuan-batuan sedimen berumur Tersier dan menyingkap batuan malihan dan sedimen yang berumur jauh lebih tua.

Stratigrafi Lokal 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.

LANDASAN TEORI

Metode Pemboran

Beberapa metode yang lazim dilakukan dalam kegiatan pemboran eksplorasi mineral dan batubara antara lain :

- a. *Open Hole*, proses pemboran yang dilakukan tanpa mengambil contoh inti batuan.
- b. *Target Core*, kegiatan pemboran yang sudah diketahui kedalaman batubaranya pada lubang bor sebelumnya dan di geser searah dengan kemiringan penyebaran batuan.
- c. *Touch Core*, teknik pemboran yang diawali dengan metode *open hole* dan ketika mata bor menyentuh batubara (indikasi dari lubang bor keluarnya

sampel cutting batubara), maka akan diturunkannya *coring* untuk pengambilan sampel batubara.

- d. *Full Corring*, proses pemboran yang dilakukan dengan pengambilan contoh inti batuan mulai dari awal hingga akhir pemboran.

Jenis-Jenis Logging

Pada penelitian ini ada dua jenis kurva pembacaan *logging* yang digunakan yaitu *gamma ray log* dan *density*.

Gamma Ray Log

Didalam formasi hampir semua batuan sedimen mempunyai sifat radioaktif yang tinggi, terutama terkonsentrasi pada mineral clay.

Densitas (Density)

Prinsip kerjanya yaitu dengan mengukur densitas bulk batuan, yang merupakan fungsi dari densitas elektron dalam batuan. Secara teori, batuan berpori (umumnya berupa batupasir atau batu gamping) akan memiliki kandungan elektron yang lebih sedikit dibandingkan dengan batuan pejal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mekanisme Pemboran Geotek

Pemboran geotek bertujuan untuk mendapatkan *sample* yang *representatif* untuk keperluan geoteknik, mengetahui kualitas batubara dan pengujian lainnya untuk menyediakan informasi yang baik dan mencukupi dari suatu lubang bor. Biasanya, pemboran geoteknik menggunakan metode pemboran *full coring*

Analisa Coring Hole DH A2

Koordinat : N 0527368


: E 0025169


Elevasi : 80

Kedalaman : 60,00 meter

Lokasi titik DH A2 berada di elevasi 80 PIT A. Pinggir hutan. Jauh dari sumber air atau kolam bekas galian. *Waterlose* sampai kedalaman 39,00

Tabel 2. Analisa Coring dan Deskripsi Hole DH A2

PT TAMBANG DAMAI	
RIG	JACRO 200
HOLE	DH A2
TANGGAL	18 – 26 JUNI 2020
KEDALAMAN	60.00 METER
WELLSITE	EXEL / FERRI
KETERANGAN	FULL CORING
	DESKRIPSI
	Lempung pasiran warna abu - abu, struktur pelapisan, kekerasan sedang, sortasi baik, kemas terbuka, permeabilitas sedang, ukur butir sangat halus dan butiran lempung
	DESKRIPSI

	Batu lempung
	warna abu - abu, struktur pelapisan, masif, kekerasan sedang, sortasi baik, kemas tertutup, permeabilitas sedang, silika, ukur butir lempung

Lanjutan tabel 2. Analisa *Coring* dan Deskripsi *Hole* DH A2

	DESKRIPSI
	Batu Pasir
	DESKRIPSI
	<i>Coal</i>
	warna hitam, kekerasan sedang, kilap kaca, brittle

Prosedur Perlakuan *Core Sample*

Ketika *core sample* sudah dikeluarkan dari dalam *core barrel*, hal selanjutnya adalah mengukur dan mencatat panjang *core sample*. Setelah itu *core sample* dimasukkan ke dalam *core box* untuk dilakukan penyempelan batuan per 5 meter satu *sample* dan panjang *sample* 60 cm. adapun metode *sampling* sebagai berikut :

1. Mengambil *sample* batuan yang ada di *core box* sepanjang 60 cm.
2. Bungkus *sample* batuan menggunakan *aluminium foil*.
3. Dibungkus kedalam plastik
4. Dimasukkan kedalam pipa paralon.
5. Catat nama batuan dan kedalamannya.

Menghitung *Core Recovery* dan *RQD*

Tabel 3. Contoh hasil perhitungan *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

Menghitung Core Recovery

Menghitung *core recovery* berdasarkan data dari tabel 3 menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R1 \text{ RECY } \% = \frac{\text{Panjang corring}}{\text{Kemajuan lubang bor}} \times 100 \%$$

$$R1 \text{ RECY } \% = \frac{1,50}{1,50} \times 100 \% = 100 \%$$

Menghitung RQD

Menghitung *RQD* berdasarkan data dari tabel 3 menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R2 \text{ RQD } \% = \frac{\text{Panjang Core-B}}{\text{Panjang Coring}} \times 100 \%$$

$$R2 \text{ RQD } \% = \frac{1,45}{1,50} \times 100 \%$$

$$R2 \text{ RQD } \% = 97 \%$$

Kegiatan Logging

Proses *logging* dilaksanakan oleh pihak perusahaan yaitu tim *logging* PT Tambang Damai. *Logging* dilakukan setelah titik bor telah mencapai kedalaman yang ditentukan. Adapun metode *logging* sebagai berikut :

1. *Prepare* peralatan *logging* dan alat – alat penunjang *logging* seperti mesin *genset, winch logging, probe, monitor logging*, dan laptop.
2. Pemasangan *probe* ke dalam lubang bor dan *level* kan *probe logging* di 0,00 meter pada lubang bor.
3. Setelah *probe logging level* di 0,00 meter pada lubang bor. Selanjutnya *logging* mulai dilakukan sambil melihat litologi batuan di *monitor* laptop yang ditangkap oleh *probe logging* sampai kedalaman lubang bor yang di *logging*. Tunggu hingga proses *logging* selesai dilakukan.

Ketebalan dan Kedalaman Litologi Batuan

Perhitungan ketebalan batuan dihitung berdasarkan rumus menghitung ketebalan sebenarnya, dengan rumus sebagai berikut :

$$T = S \cdot \cos \alpha$$

T	=	Ketebalan (meter)
S	=	Ketebalan semu dari data <i>drill hole</i> (meter)
α	=	<i>Dip</i> atau sudut kemiringan batuan (.....°)

Litologi Hole DH A2

Koordinat N : 0527368

E : 0025169

Elevasi : 80

Kedalaman : 60,00 meter

Strike / Dip : N 132 °E / 12

Lokasi titik DH A2 berada di elevasi 80 PIT A. Pinggir hutan.Jauh dari sumber air atau kolam bekas galian.*Waterlose* sampai kedalaman 39,00

Tabel 4. Data Bor DH A2

No	From	To	Apparent	True Thikness	Dip	Lithology
1	0,00	2,77	2,77	2,71	12°	Lempung pasir
2	2,77	20,05	17,28	16,93	12°	Batu Pasir
3	20,05	22,00	1,95	1,91	12°	Lempung pasir
4	22,00	22,64	0,64	0,63	12°	Batu Pasir
5	22,64	23,00	0,36	0,35	12°	Lempung pasir
6	23,00	23,63	0,63	0,62	12°	Batu Pasir
7	23,63	24,00	0,37	0,36	12°	Lempung pasir
8	24,00	25,50	1,50	1,47	12°	Batu Pasir
9	25,50	26,00	0,50	0,49	12°	Batu Lempung
10	26,00	26,30	0,30	0,29	12°	Batu Pasir
11	26,30	39,37	13,03	12,77	12°	Batu Lempung
12	39,37	45,37	6,00	5,88	12°	COAL
13	45,37	50,55	5,18	5,08	12°	Batu Lempung
14	50,55	51,00	0,45	0,44	12°	COAL
15	51,00	53,50	2,50	2,45	12°	Batu Lempung
16	53,50	57,00	3,50	3,43	12°	Batu Pasir
17	57,00	58,50	1,50	1,47	12°	Lempung pasir
18	58,50	60,00	1,50	1,47	12°	Batu Lempung

Berikut ini adalah contoh perhitungan *true thikness* lapisan batuan :

1. Diketahui : *Coal* dengan ketebalan semu 6,00 meter.

: *Dip* = 12°

$T = S \times \cos \alpha$

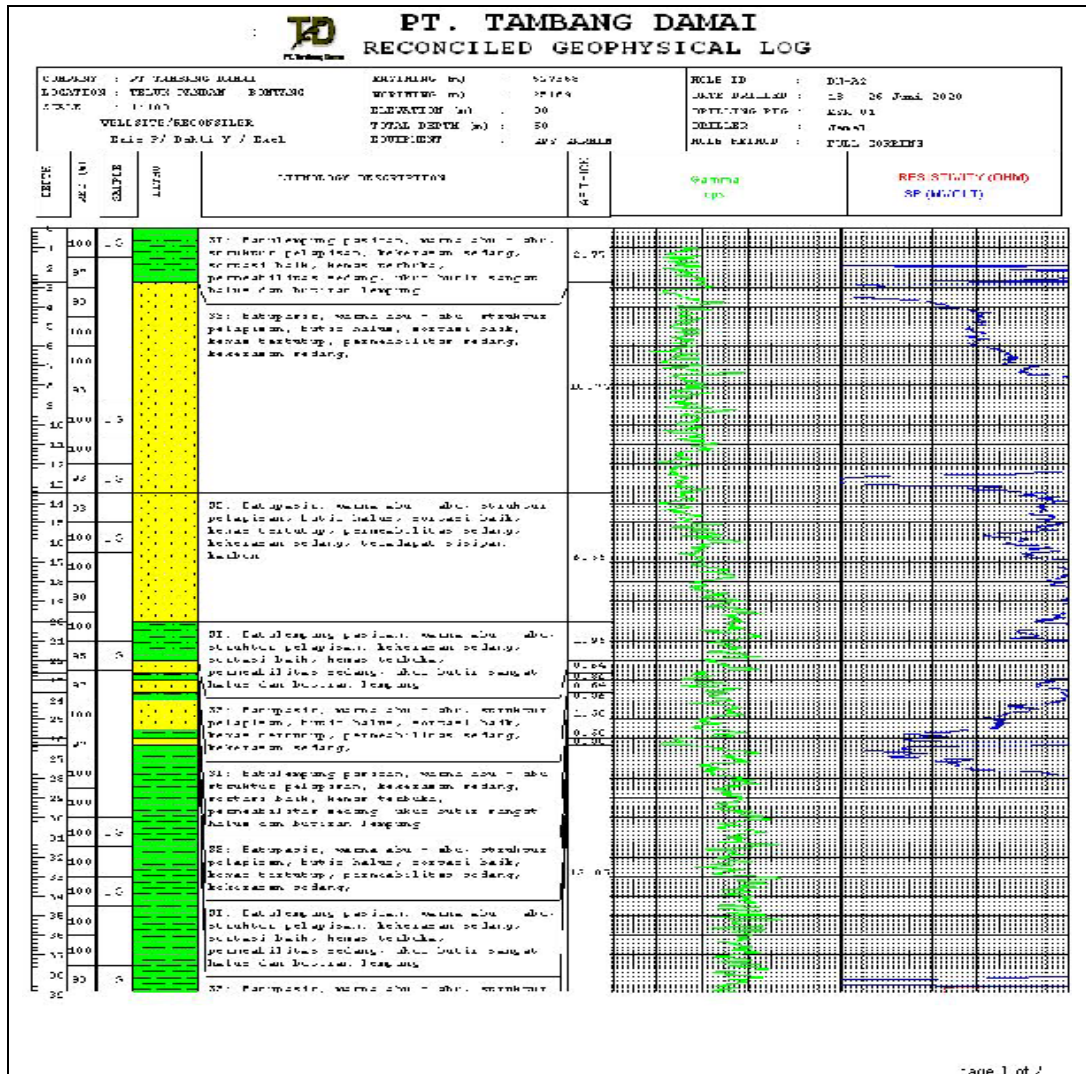
$T = 6,00 \times \cos 12^\circ$

$T = 6,00 \times 0,97$

$T = 5.88 \text{ meter}$

Data Logging DH A2

Tabel 5. Data Logging DH A2



Dari data logging dapat disimpulkan bahwa ketebalan masing masing litologi memiliki ketebalan yang relatif sama dengan data log bor.

Logging pada titik lubang bor DH A2 dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 27 Juni 2020 dari pukul 09:00 WITA sampai pukul 11:00 WITA yang dilakukan oleh timlogging dari PT Tambang Damai beserta crew logging yang dibantu oleh crew drilling dari PT Kwarsa Sentosa Abadi. Pengeboran dilakukan menggunakan metode pengeboran full coring sampai kedalaman 60,00 meter.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Mekanisme pemboran geotek meliputi : Analisa *cutting* dan *coring*, cara *sampling* batuan, menghitung *core recovery* dan *RQD*, dan kegiatan *logging*.
2. Didapatkan ketebalan dan kedalaman batubara pada masing masing lubang bor antara lain
 - 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.
3. Perbedaan panjang antar lapisan batuan yang di bor antara data log bor dan data *logging* yang paling kecil adalah 0,01 meter pada titik DH A2 dengan litologi batupasir dan yang paling besar adalah 1,10 meter pada titik DH A1 dengan litologi lempung pasiran.

Saran

1. Perlu dilakukan analisa laboratorium untuk mengetahui kualitas batubara yang ada. Dan uji kekerasan material batuan yang akan digali.
2. Untuk ketahap eksploitasi perlu dilakukan perhitungan cadangan batubara dan kemudian dilakukan studi kelayakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggayana, K. 2005. *Pengeboran Eksplorasi dan Penampang Lubang Bor*. Bandung. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral ITB.
- 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 Haque
- 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

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

Selatan. Universitas Lampung.

Kramadibrata, S. 2000. *Teknik Pengeboran dan Penggalian*. 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. 1:250.000. P3G. Bandung.