

INTERPRETASI SEBARAN BATUBARA DAN ANALISIS KORELASI ANTARA LOG DENSITAS DENGAN KUALITAS BATUBARA DI DAERAH GUNUNG MAS

Abdul Rahim¹, Ibrahim¹, dan Nurlina¹

Abstrak. Batubara merupakan bahan bakar fosil dan sumber energi yang penting dan strategis. Penambangan batubara di Kabupaten Gunung Mas Propinsi Kalimantan Tengah sudah banyak dilakukan karena secara geologi memiliki potensi batubara yang relatif cukup besar. Penelitian ini menggunakan metode *well logging* dan statistik bivariat untuk menentukan sebaran lapisan batubara dan analisis korelasi *log* densitas dengan kualitas batubara. Hasil pengolahan data menunjukkan lapisan batubara di daerah penelitian memiliki nilai *log* sinar gamma berkisar antara 0,00 – 30,00 cps, nilai *loglong density* (LD) berkisar antara 1070 – 7351 cps, nilai *logshort density* (SD) berkisar antara 7464 – 27187 cps pada kedalaman lapisan antara 1,14 – 51,44 m, dengan ketebalan rata-rata 1,44 m dan volume lapisan sekitar 842.523,84 m³ yang tersebar mengarah *dip* atau N45°/E45°. Koefisien korelasi antara *log* densitas (SD) batubara dengan nilai kalori batubara sebesar 0,663 atau korelasi kuat dengan hubungan berbanding lurus, *log* densitas (SD) batubara dengan kadar kelembaban memiliki korelasi cukup kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,280 dengan hubungan berbanding lurus, *log* densitas (SD) batubara dengan kadar abu memiliki korelasi cukup kuat dengan koefisien korelasi sebesar 0,455 namun hubungannya berbanding terbalik.

Kata kunci: Batubara, *well logging*, korelasi.

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu bahan galian tambang sebagai sumber energi yang penting dan strategis. Faisal dkk, (2012) telah mengidentifikasi sebaran batubara di daerah Ampah Barito Timur dengan metode *well logging* dan hasil interpretasi nilai *gamma ray* sekitar 0-30 cps dan nilai resistivitasnya yaitu 70–100 Ohm.m. Akbari & Sutrisno, (2014), menggabungkan metode *well logging* dan pendekatan statistik dalam menginterpretasikan data *well logging* dan menganalisa hubungan *density log*

dengan kualitas batubara di daerah Penelitian Tambang Air Laya Timur (TAL Murman), PT. Bukit Asam, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Pada penelitiannya, data hasil pengukuran *well logging* dan data hasil uji kualitas batubara diolah dengan metode pendekatan geostatistik bivarian atau statistik dua variabel (*density log* dan kualitas batubara). Hasil interpretasi penelitian tersebut menunjukkan hubungan *log* densitas berbanding lurus dengan nilai kalori namun berbanding terbalik dengan kadar kelembaban dan kadar abu batubara.

¹Program Studi Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

Penelitian ini menggunakan data *loggamma ray* sebagai data utama, dan data pendukung berupa data geologi dan data boruntuk dapat menginterpretasikan ketebalan, dan kedalaman serta sebaran batubara. Log densitas kemudian dikorelasikan dengan data hasil uji laboratorium kualitas batubara. Lokasi pengambilan data di daerah Kabupaten Gunung Mas, Propinsi Kalimantan Tengah, dimana secara geologi berformasi memiliki potensi batubara seperti dohor dan warukin. Data penelitian berasal dari PT. Prima Bara Indonesia Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi pengembangan metode *well logging* dan statistik bivariat dalam menentukan korelasi densitas batubara dengan kualitas batubara berupa nilai kalori, kadar kelembaban, dan kadar abu sehingga dapat menjadi acuan awal untuk memprakirakan kualitas batubara berdasarkan nilai densitas batubara tanpa harus melakukan pengujian laboratorium terlebih dahulu maupun ketika terjadi *lose core* pada proses kegiatan eksplorasi.

Secara Geografis Kabupaten Gunung Mas untuk wilayah Provinsi Kalimantan Tengah terletak pada koordinat 0°-2° LS dan 113°-114° BT. Wilayah ini berbatasan dengan

Kabupaten Murung Raya dan Provinsi Kalimantan Barat (sebelah utara), Kabupaten Kapuas dan Kabupaten Murung Raya (sebelah timur), kota Palangka Raya dan Kabupaten Pulang Pisau (sebelah selatan), dan Kabupaten Katingan dan Provinsi Kalimantan Barat (sebelah barat). Topografi Kabupaten Gunung Mas terbagi menjadi dua bagian. Bagian perbukitan berada di wilayah utara dengan ketinggian antara 100–500 m dari atas permukaan laut dengan tingkat kemiringan 8°-15°, dan pada bagian selatan terdiri atas dataran rendah dan rawa.

(<http://ppsp.nawasis.info/>).

Batubara

Batubara merupakan sisa tumbuhan yang telah menjadi fosil yang mengandung beberapa unsur yang terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, dan sulfur dengan karakteristiknya berwarna gelap, padat, dan dapat dibakar (Sukandarrumidi, 2009). Batubara berasal dari gambut maupun rawa yang menyerap energi selama proses fotosintesis. Setelah mati maka tumbuhan tersebut terurai dan mengalami beberapa tahap perubahan. Berawal dari bakteri yang melapukan tumbuhan hingga membentuk gambut, benda coklat gelap yang halus dan berserat. Di saat

sedimen dan tumbuhan mati di atasnya maka secara perlahan gambut berubah menjadi batubara lignit, lalu menjadi batubara bituminus, dan apabila mendapatkan suhu dan tekanan yang cukup tinggi maka akan berubah menjadi batubara antrasit. (Hynes, 2007). Muchjidin (2005), menuliskan, bahwa kualitas batubara menjadi bagian penting dalam aspek pemanfaatan batubara. Secara umum kualitas batubara yang penentuannya melalui analisa sifat fisika dan kimia diantaranya berupa *calorific value*, *total moisture*, *ash content* dalam satuan ADB (*Air Dried Basis*).

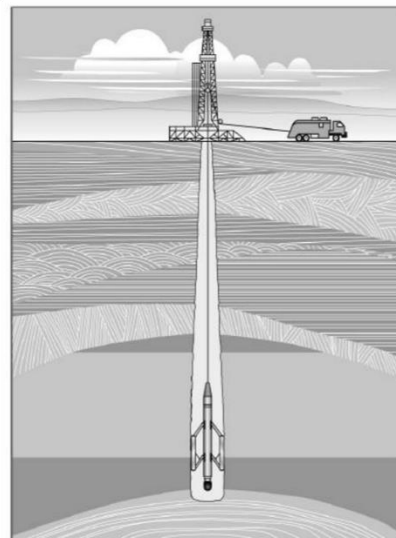
Kabupaten Gunung Mas memiliki 7.038.565 MT dengan nilai kalori 5.800-6.800Kcal/kg (Adb) sumberdaya terukur, 99.421.538 MT dengan nilai kalori 5.300-6.383Kcal/kg (Adb) sumberdaya tertunjuk, 1.341.600 MT dengan nilai kalori 5.500-6.800Kcal/kg (Adb) dan sumberdaya hipotetik 145.965.524 MT dengan nilai kalori 5.300-6.800Kcal/kg (Adb) atau secara aspek geologi mempunyai keyakinan yang rendah (untuk sumberdaya tereka) dan sangat lemah (untuk sumberdaya hipotetik) dalam membuktikan kemenerusan lapisan batubara dan atau kualitasnya, namun

estimasi kategori dapat berubah dengan eksplorasi lanjut.

(<http://www.gunungmaskab.go.id/>).

Well Logging

Pengukuran *well logging* seperti yang diilustrasikan oleh Gambar 1, terdapat pipa perekaman yang dimasukkan ke dalam lubang bor menggunakan tali kawat dan mobil penurun dan penarik tali kawatnya.



Gambar 1. Gambaran perekaman *well logging* (Ellis & Singer, 1987).

Serra (1984) *log* sinar gamma (GR) merupakan salah satu dari beberapa jenis pengukuran *log* lainnya pada *well logging* yaitu *logsponaneous potential* (SP), *log caliper*, *log resistivitas*, *log densitas*, *log neutron*, dan *log akustik*. Sinar gamma pada *well logging* akan terhenti ketika membentur elektron-kepadatan batuan yang lebih

kecil mengakibatkan sinar gamma dapat mencapai detektor (Verhoef, 1992).

Log Sinar Gamma

Log sinar gamma merupakan pancaran kontinyu dari radioaktivitas alami seperti uranium (U), thorium (Th), dan potassium (K) pada batuan dalam bentuk pulsa-pulsa energi radiasi tinggi (Arindya & Hermanto, 2012). Log sinar gamma (GR) adalah rekaman radioaktivitas alami dari suatu formasi (Schlumberger, 1997). Prinsip dalam log sinar gamma adalah perekaman nilai-nilai radioaktif dalam bumi yang secara kontinu memancarkan sinar gamma dalam bentuk-bentuk energi radiasi tinggi (Haryono, 2010).

Menurut Schlumberger (Asquith & Gibson, 1983) persamaan yang digunakan dalam perhitungan volume shale batubara pada log GR:

$$V_{shale} = \frac{GR_{read} - GR_{min}}{GR_{max} - GR_{min}} \quad (1)$$

dengan V_{shale} , volume shale (%); GR_{read} , hasil pembacaan log GR (cps); GR_{max} , hasil pembacaan log GR maksimal (lapisan shale) (cps) dan GR_{min} , hasil pembacaan log GR minimal (lapisan nonshale) (cps).

Log Densitas

Log densitas digunakan untuk membantu para ahli geologi dalam pengidentifikasian mineral evaporit, pendeteksian zona pembawa gas, penentuan kepadatan hidrokarbon, dan pemantauan reservoir serpihan pasir dan formasi batuan (Asquith & Gibson, 1983). Persamaan (2) untuk menghitung porositas.

$$\Phi_{den} = \frac{\rho_{ma} - \rho_b}{\rho_{ma} - \rho_f} \quad (2)$$

Keterangan:

Φ_{den} = nilai densitas dari porositas

ρ_{ma} = matriks atau konstanta densitas

ρ_b = jumlah densitas dalam formasi

ρ_f = densitas fluida (1,1 untuk lumpurasin; 1,0 untuk lumpur segar)

Statistik Bivariat

Analisis statistik bivariat merupakan analisis hubungan dua variabel atau data yang berbeda namun berasal dari sumber yang sama (Simbolon, 2013). Memprakirakan hubungan antara dua variabel diperlukan asumsi terlebih dahulu mengenai bentuk hubungan yang dinyatakan dalam bentuk fungsi tertentu seperti fungsi linier yang mudah diinterpretasi dan dapat digunakan sebagai *approximation* atas hubungan non linear (Supranto, 2001).

Menurut Supranto (2001) proses interpretasi analisa statistik

memerlukan koefisien korelasi. Koefisien korelasi menunjukkan hubungan yang kuat/positif jika variabel Adan B bernilai semakin tinggi atau sebaliknya, sedangkan jika menunjukkan nilai yang berbeda maka variabel A dan B memiliki nilai korelasi yang lemah atau negatif. Secara umum koefisien korelasi dituliskan dalam persamaan (3).

$$r = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{[n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2][n(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)^2]} \quad (3)$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi Pearson

n = Jumlah data

X = Nilai data variabel pertama

Y = Nilai data variabel kedua

Sarwono (Akbari & Sutrisno, 2014) membuat kriteria yang membantu dalam menganalisis korelasi linier antara dua variabel yaitu 0 tidak ada korelasi, 0 – 0,25 korelasi sangat lemah, 0,25 – 0,5 korelasi cukup kuat, 0,5 – 0,75 korelasi kuat, 0,75 – 0,99 korelasi sangat kuat, dan 1 korelasi sempurna (Sumber diolah dari Akbari & Sutrisno, 2014).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berorientasi pada pengolahan data *well logging* yang dikorelasikan dengan data bor dan data geologi serta pengujian korelasi antara *log* densitas dengan data uji analisa

laboratorium kualitas batubara (kadar abu, kadar kelembaban, dan nilai kalori) menggunakan perangkat lunak. Sedangkan pengolahan data *well logging* untuk menampilkan nilai *gamma ray log* dan *density log* menggunakan perangkat lunak.

Analisis dan Interpretasi Data

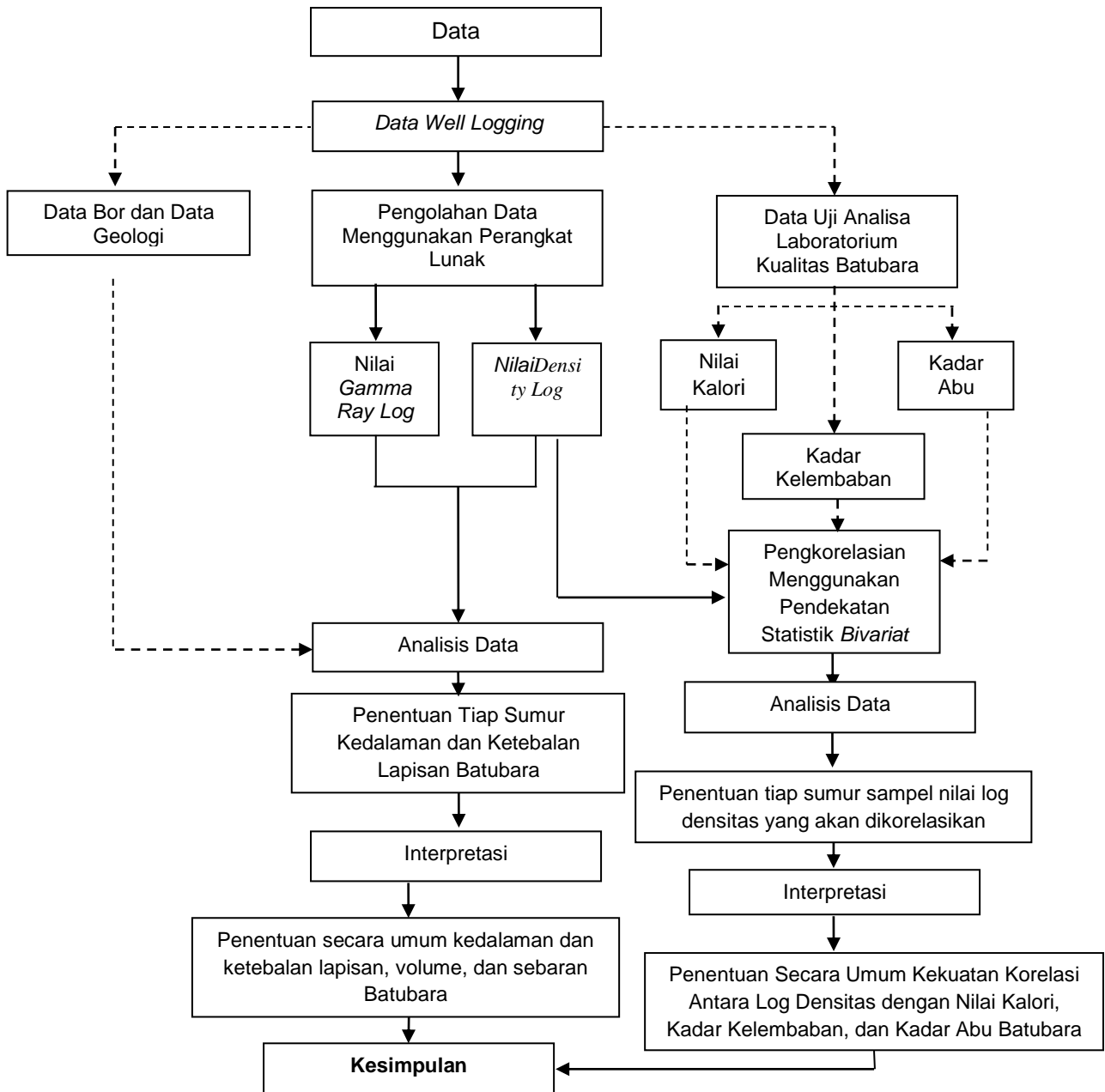
Proses interpretasi data dengan mengkorelasikan data *well logging* dari tiap sumur dengan data pendukung yaitu data bor dan data geologi. Analisa pengkorelasian tiap sumur hubungan antara nilai *density log* dengan data uji laboratorium kualitas batubara berupa nilai kalori, kadar kelembaban, dan kadar abu menggunakan metode pendekatan statistik bivariat. Tahapan umum penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan litologi berdasarkan Data *Well Logging*, Data *Log Bor*, dan Data *Geologi*. Data yang diolah sebanyak empat belas titik lubang bor, terbagi atas tiga lintasan berdasarkan data singkapan atau arah *strike* batubara. Untuk memudahkan dalam menganalisa data *well logging* dari tiap lubang bor dilakukan pengolahan data berupa pengaturan tampilan atau

smoothing menggunakan perangkat lunak Wellcad 4,3. Pengaturan tampilan dilakukan dengan membagi skala nilai dari log sinar gamma (cps), log caliper (inch), log long density (cps), log short

density (cps), dan skala kedalaman (depth) lubang bor. Perubahan warna garis grafik dari tiap log juga dapat diatur sesuai keinginan sehingga memperjelas perbedaan antar log.

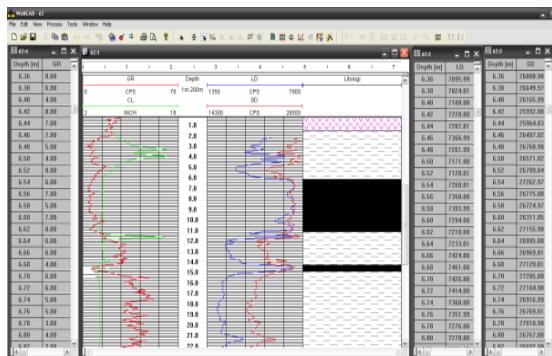


Gambar 2. Diagram alir penelitian.

Setelah didapatkan tampilan yang diinginkan selanjutnya dilakukan

analisis data pembacaan nilai log sinar gamma dan log densitas pada

kedalaman yang sudah ditentukan. Analisis penentuan kedalaman batubara dilakukan dengan mengamati terlebih dahulu pola tik atau grafik dari *log* sinar gamma dan *log* densitas untuk mencari acuan yang dianggap paling baik dan menghindari terjadinya *overlap* dalam pembacaan nilai *log*. Gambar 3, contoh hasil pengolahan data *well logging* pada lubang bor MT 62 dengan *software Wellcad 4,3*.

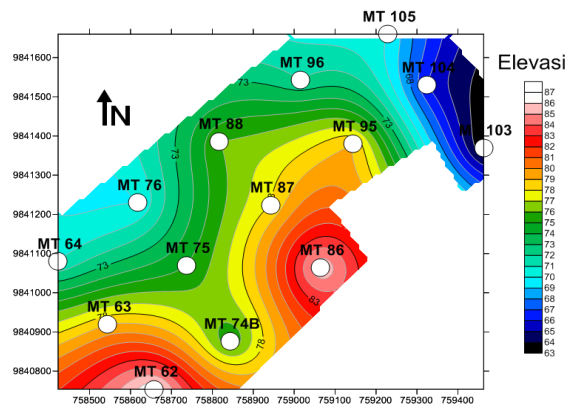


Gambar 3. Proses *smoothing* dan analisis nilai *log* gamma ray, *log* density, *short density* pada lubang bor MT 62.

Secara umum litologi pada 3 lintasan terdiri atas lapisan penutup (*soil*) lapisan batulempung (*clay*), batupasir (*sand*), dan batubara (*coal*). Akan tetapi batulempung dan batupasir lebih dominan dalam susunan litologi pada empat belas lubang bor.

Lapisan batubara berada pada sisipan lapisan batupasir dan sisipan lapisan batulempung. Kondisi daerah penelitian ditemukan sedikit kesulitan

dalam penentuan antara lapisan batupasir dan batulempung.

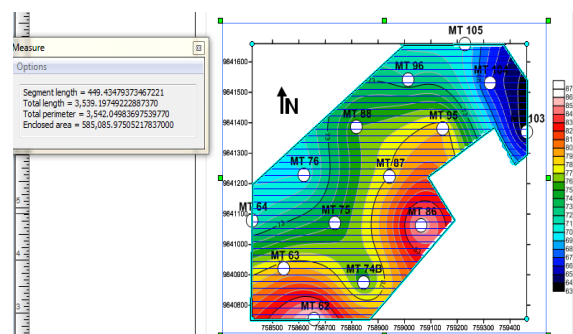


Gambar 4. Peta kontur 2D

Penentuan Kedalaman, Ketebalan Lapisan serta Sebaran Batubara

Secara keseluruhan dari empat belas titik lubang bor lapisan batubara berada pada kedalaman antara 1,14–41,42 m dan ketebalan berkisar antara 0,20–5,80 m dengan nilai *log* sinar gamma yang berkisar antara 0,00–30,00 cps, nilai *log* LD 1070–7351 cps, dan nilai *log* SD 7464–27187 cps.

Hasil analisis semua *cross-section* menunjukkan sebaran lapisan batubara mengarah *dip* atau N45°/E45°.



Gambar 4. Proses *digitized* menggunakan *software surfer 12* untuk menentukan luas daerah penelitian.

Luasan daerah penelitian sekitar 585.086 m² yang diperoleh dengan penarikan poligon yang menghubungkan titik lubang bor yang terluar daerah penelitian dengan *software surfer 12*. Ketebalan rata-rata lapisan batubara 1,44 m, sehingga volume lapisan batubara yang diketahui sebesar 842.523,84 m³.

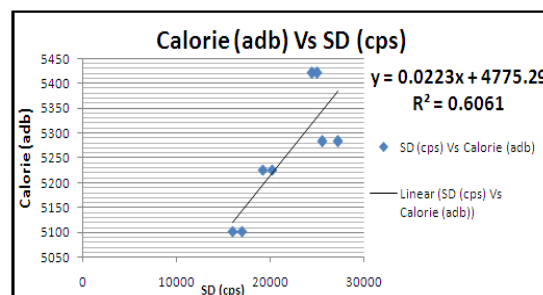
Penentuan Korelasi Nilai Log Densitas dengan Kualitas Batubara

Sampel tiap lubang bor hanya satu sampel dimana penentuannya berdasarkan data posisi atau kedalaman pada data kualitas batubara. Perhitungan dalam penentuan nilai koefisien korelasi (R^2) maupun koefisien regresi didapatkan dengan menggunakan dua cara yaitu perhitungan (manual) menggunakan persamaan dan *scatter diagram* atau diagram sebar pada program *Microsoft Excel*. Dengan menggunakan kedua cara ini menunjukkan hasil yang sama nilai antara perhitungan (manual) maupun dengan *scatter diagram*. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan kesesuaian atau memperkuat hasil yang didapatkan dari perhitungan maupun *scatter diagram*.

Pada pengkorelasian antara nilai log SD (sebagai variabel X atau bebas) dengan nilai kalori batubara

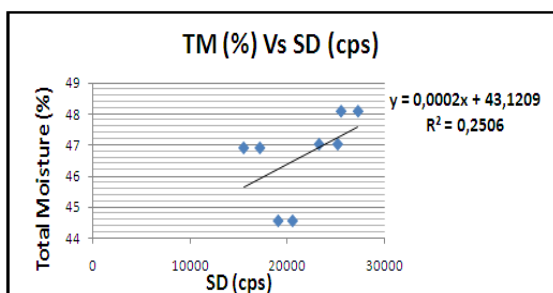
(sebagai variabel Y atau terikat) didapatkan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,6061 atau 60,61%. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan yang berbanding lurus atau korelasi kuat antara nilai log densitas dengan nilai kalori batubara. Nilai konstanta a yang ditunjukkan sebesar 4775,29 artinya disaat log densitas bernilai nol, maka kalori batubara nilainya positif yaitu sebesar 4775,29.

Adapun koefisien regresi (b) variabel X yang dihasilkan menunjukkan nilai positif sebesar 0,0223, artinya setiap kenaikan satu unit dari nilai log densitas batubara, maka nilai kalori batubara akan mengalami kenaikan sebesar 0,0223 unit. Koefisien regresi (b) yang bernilai positif ini dapat diartikan bahwa terjadi hubungan positif antara log densitas batubara dengan nilai kalori batubara. Dengan kata lain nilai densitas batubara berbanding lurus dengan nilai kalori batubara dengan kekuatan hubungan atau korelasi yang kuat.

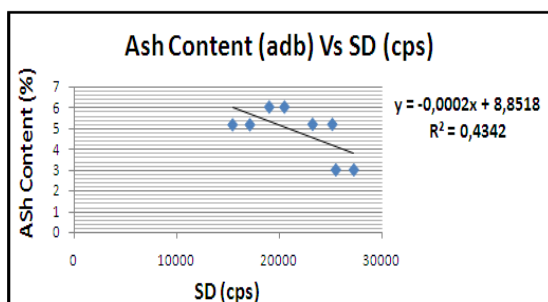


Gambar 5. Korelasi antara log densitas SD dengan nilai kalori batubara

Gambar 5 hubungan korelasi antara nilai *log* SD dengan nilai *total moisture* atau kadar kelembaban batubara didapatkan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,2506 atau 25,06%. Gambar 6 menunjukkan hubungan terbalik antara densitas dengan kadar kelembaban.



Gambar 6. Korelasi antara log densitas SD (cps) dengan nilai kadar kelembaban batubara (%).



Gambar 7. Korelasi antara log densitas SD (cps) dengan nilai kadarabu batubara (%).

Korelasian antara nilai *log* SD dengan nilai *total moisture* atau kadar kelembaban batubara didapatkan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,4342 atau 43,42%. Hasil ini menunjukkan adanya korelasi yang cukup kuat antara nilai log densitas dengan nilai kadar abu batubara. Dengan kata lain

nilai densitas batubara berbanding terbalik dengan nilai kadar abu batubara dengan kekuatan hubungan atau korelasi yang cukup kuat.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini

1. Lapisan batubara di daerah Kabupaten Gunung Mas memiliki ketebalan rata-rata 1,44 m pada kedalaman antara 1,14 – 41,42 m.
2. Lapisan batubara tersebar mengarah *dip* atau $N45^{\circ}/E45^{\circ}$ dengan volume lapisan sebesar 842.523,81 m³.
3. Korelasi antara log densitas batubara dengan nilai kalori batubara memiliki korelasi yang kuat dan hubungan berbanding lurus.
4. Kadar kelembaban batubara sebesar 0,2506 yang berarti memiliki korelasi yang cukup kuat dan hubungannya berbanding lurus. Sedangkan korelasi dengan nilai kadar abu batubara sebesar 0,4342 yang berarti memiliki korelasi yang cukup kuat namun hubungannya juga berbanding terbalik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, D & Sutrisno. 2014. Interpretasi Data *Geophysical Well Logging* dan Analisis Hubungan *Density Log* dengan Kualitas Batubara. *Jurnal*
- Arindya, R. & R. Hermanto. 2012. *Penentuan Jenis Lapisan Batuan Pada Reservoir Menggunakan Analisa Log Radioaktif*. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Energi Nuklir V. Pusat Pengembangan Energi Nuklir Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- Asquith, G. & C. Gibson. 1983. *Basic Well Log Analysis for Geologists*. Published by The American Association of Petroleum Geologist, Tulsa, Oklahoma, USA.
- Ellis, D.V & J.M. Singer. 1987. *Well Logging for Earth Scientists*. Second Edition. Published by Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Faisal, A., S.S. Siregar, & S.C. Wahyono. 2012. Identifikasi Sebaran Batubara dari Data Well Logging Di Daerah X Ampah Barito Timur. *Jurnal Fisika Flux*. 8 (1): 7-21
- Haryono, A. 2010. Interpretasi Pola Sebaran Lapisan Batubara Berdasarkan Data Log Gamma Ray. *Fisika Mulawarman*. 6 (2): 1-6
- Hynes, M. 2007. *Batuan dan Fosil*. Seri Pengetahuan. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Muchjidin, 2005. *Pengendalian Mutu Dalam Industri Batubara*. Penerbit ITB, Bandung.
- Program Percepatan Sanitasi Permukiman (PPSP) Kabupaten Gunung Mas Tahun 2014. 2014. Geologi. http://ppsp.nawasis.info/dokumen/perencanaan/sanitasi/pokja/bp/kab.gunungmas/BUKU_PUTIH_SANITASI_BAB_II_FINAL.docx diakses pada tanggal 18 Oktober 2014
- Profil Pertambangan Kabupaten GunungMas. 2014. Pertambangan. <http://www.gunungmaskab.go.id/profile/daerah/pertambangan.html> diakses pada tanggal 18 Oktober 2014
- Schlumberger. 1997. *Cased Hole Log Interpretation Principle/Applications*. Fourth Printing. Published by Schlumberger Wireline and Testing, Houston, Texas.
- Serra, O. 1984. *Fundamentals of well-log Interpretation, 1 the acquisition of Logging Data*. Published by Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands.
- Sukandarrumidi. 2009. *Batubara dan Pemanfaatannya*. Penerbit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Supranto, J. 2001. *Statistik*. Edisi Keenam. Jilid ke-2. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Verhoef., P.N.W. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Terjemahan E. Diraatmadja. Penerbit Erlangga, Jakarta

LAMPIRAN 1

Kedalaman Batubara dan Nilai Log GR, Log LD, dan Log SD

Borehole	Kedalaman (m)	GR		LD		SD	
		Range Tiap Seam	Range Umum	Range Tiap Seam	Range Umum	Range Tiap Seam	Range Umum
		(CPS)	(CPS)	(CPS)	(CPS)	(CPS)	(CPS)
MT. 64	02.10 - 02.90	2.00 - 19.00	2.00 - 28.00	4638 - 6897	3223 - 6897	24437 - 25028	21786 - 25035
	06.32 - 06.82	12.00 - 23.00		4460 - 5918		21828 - 24524	
	18.14 - 18.78	8.00 - 23.00		4948 - 6889		21786 - 25035	
	33.82 - 34.60	8.00 - 28.00		3223 - 6576		22456 - 24714	
MT. 63	3.90 - 9.70	2.00 - 14.00	2.00 - 26.00	4316 - 5320	2571 - 5646	15989 - 17016	14444 - 17526
	13.26 - 13.90	6.00 - 24.00		3196 - 4858		15256 - 17140	
	24.00 - 24.80	4.00 - 26.00		2960 - 5084		15178 - 17098	
	34.70 - 35.06	4.00 - 18.00		2571 - 4428		14444 - 17526	
MT. 62	6.40 - 11.12	4.00 - 15.00	2.00 - 16.00	6761 - 7351	4317 - 7351	25557 - 27187	24709 - 27187
	14.24 - 14.90	6.00 - 16.00		4317 - 7252		25379 - 27108	
	25.26 - 26.04	2.00 - 16.00		6712 - 7129		24709 - 27007	
	40.90 - 41.42	4.00 - 14.00		5247 - 7241		24809 - 27020	
MT. 76	11.46 - 12.12	2.00 - 18.00	2.00 - 30.00	2618 - 4888	2618 - 4888	14560 - 17028	14294 - 17028
	24.60 - 24.96	14.00 - 30.00		2977 - 4625		14294 - 16520	
MT. 75	13.24 - 14.10	14.00 - 30.00	14.00 - 30.00	-	-	-	-
	29.96 - 30.58	16.00 - 30.00		-	-	-	-
MT. 74	6.20 - 10.50	3.00 - 24.00	3.00 - 28.00	-	-	-	-
	25.20 - 25.40	9.00 - 18.00		-	-	-	-

Borehole	Kedalaman	GR		LD		SD	
		Range Tiap Seam	Range Umum	Range Tiap Seam	Range Umum	Range Tiap Seam	Range Umum
		(m)	(CPS)	(CPS)	(CPS)	(CPS)	(CPS)
MT. 88	6.40 - 11.60	2.00 - 28.00	2.00 - 30.00	5170 - 6114	2533 - 6114	19228 - 20200	17003 - 20200
	25.20 - 26.20	4.00 - 30.00		2533 - 5302		17003 - 19554	
MT. 87	3.80 - 9.52	8.00 - 30.00	8.00 - 30.00	-	-	-	-
	22.64 - 23.20	21.00 - 30.00		-		-	
MT. 86	8.50 - 13.60	3.00 - 21.00	3.00 - 21.00	-	-	-	-
	26.30 - 26.60	5.00 - 21.00		-		-	
MT. 96	1.14 - 2.40	4.00 - 18.00	4.00 - 20.00	1634 - 1870	1070 - 1960	8260 - 9158	7464 - 9161
	20.02 - 20.50	6.00 - 20.00		1070 - 1827		8418 - 9027	
	34.72 - 35.36	6.00 - 10.00		1482 - 1960		8128 - 9161	
MT. 95	1.65 - 4.15	4.00 - 14.00	4.00 - 14.00	1534 - 1896	1421 - 1896	8129 - 8890	8129 - 8890
	27.44 - 28.20	5.00 - 13.00		1511 - 1752		8142 - 8783	
	39.16 - 39.56	7.00 - 14.00		1421 - 1833		8207 - 8610	
MT. 105	12.34 - 13.22	2.00 - 20.00	2.00 - 26.00	3717 - 5499	2736 - 5572	16064 - 18516	15482 - 19174
	26.18 - 26.88	16.00 - 20.00		3278 - 5572		17095 - 18890	
MT. 104	10.90 - 11.60	2.00 - 18.00	2.00 - 18.00	3877 - 5272	3608 - 5352	16788 - 18550	15343 - 17838
	27.00 - 27.40	8.00 - 14.00		3937 - 4329		15434 - 17838	
MT. 103	15.68 - 16.30	15.68 - 16.30	0.00 - 24.00	3563 - 5739	3563 - 5862	18309 - 19778	18138 - 19778
	32.16 - 32.60	32.16 - 32.60		3724 - 5862		18138 - 19546	