

Uji Kualitas Batubara Terhadap Kedalaman Lapisan Daerah Penambangan Pulau Bunyu dengan Metode Proksimat pada Lokasi 4 PIT

^{1,*}Quintiza Anugerah, ^{1,2}Adrianus Inu Natalisanto, ¹Devina Rayzy Perwitasari Sutaji Putri¹

¹Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

²Laboratorium Geofisika, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman

*Corresponding Author: quintizaanugerah7@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was motivated by the level of coal quality at each depth of the layer. Each coal company needs to do a quality testing when conducting exploring. In addition to measuring the amount of potential coal reserves, it also measures the quality level of the coal. Whether if carried out exploration or excavation can provide benefits, therefore in this research the author will conduct research on the effect of the depth level of the layer of coal using parameters such as calorific value, total sulfur, fixed carbon, volatile matter, ash, and moisture. As for the place of this research conducted at PT. lamindo inter multikon mining area of Bunyu Island, Bulungan Regency, North Kalimantan Province. From the results of this research it was found that the highest caloric value was the location of PIT 4.

Keywords: ash, calorific value, coal, fixed carbon, moisture, pressure, temperature, total moisture, and volatile matter.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingkat kualitas batubara pada setiap kedalaman lapisan. Setiap perusahaan batubara perlu melakukan pengujian kualitas saat melakukan eksplorasi. Selain mengukur jumlah potensi cadangan batubara, juga mengukur tingkat kualitas batubara. Apakah jika dilakukan eksplorasi atau ekskavasi dapat memberikan manfaat, oleh karena itu dalam penelitian ini penulis akan melakukan penelitian tentang pengaruh tingkat kedalaman lapisan batubara dengan menggunakan parameter-parameter seperti nilai kalor, *total sulfur*, *fixed carbon*, *volatile matter*, *ash*, dan kelembaban. Adapun tempat penelitian ini dilakukan pada PT. kawasan pertambangan lamindo inter multikon Pulau Bunyu, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa nilai kalori tertinggi terdapat pada lokasi PIT 4

Kata kunci: abu, nilai kalor, batubara, karbon tetap, kadar air, tekanan, suhu, kadar air total, dan zat mudah menguap.

1. PENDAHULUAN

Batubara merupakan batuan yang mudah terbakar yang lebih dari 50% -70% berat volumenya merupakan bahan organik yang merupakan material karbonan termasuk *inherent moisture*. Proses pembentukan batubara dimulai dari bahan organik, utamanya yaitu tumbuhan yang dapat berupa jejak kulit pohon, daun, akar, struktur kayu, spora, polen, damar, dan lain-lain. Selanjutnya, bahan organik tersebut mengalami berbagai tingkat pembusukan atau dekomposisi sehingga menyebabkan perubahan sifat-sifat fisik maupun kimia baik sebelum ataupun sesudah tertutup oleh endapan lainnya (Tirasonjaya, 2006).

Masalah yang sering muncul adalah di setiap lokasi pertambangan, batubara memiliki nilai kalori yang berbeda-beda antara satu lokasi PIT penambangan dengan lokasi PIT penambangan lainnya. Nilai kalori batubara juga memiliki perbedaan pada setiap kedalaman lapisan. Maka dari itu, perlu dilakukan pengujian kualitas batubara pada setiap kedalaman lapisan untuk melihat apakah di lokasi PIT penambangan tersebut memiliki nilai keuntungan jika dilakukan produksi pada perusahaan tersebut dengan melihat tingkat kualitas batubara.

Salah satu metode yang digunakan dalam melakukan pengujian kualitas batubara adalah metode proksimat. Penentuan proksimat merupakan metode awal dalam penentuan kualitas batubara yang meliputi penentuan kandungan kadar air, zat terbang, abu dan karbon dalam batubara. Dengan mengetahui kadar air dan kadar abu dapat memperkirakan berapa nilai kalori dari batubara dimana semakin tinggi kadar air dan kadar abu akan menghasilkan kalori yang rendah. Zat terbang juga salah satu pengotor dalam batubara dan dapat menentukan *range* batubara selain nilai kalor.

Penelitian yang menerapkan metode proksimat untuk pengujian kualitas batubara telah dilakukan (Abdul Razak,2016). Selain

itu, telah dilakukan penelitian yang mengungkap faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas batubara, yaitu: *moisture, calorific value, ash, fixed carbon, volatile matter* dan *total sulfur* (Abdul Razak,2016).

2. MATERI DAN METODE

Bahan penelitian ini berupa bahan sampel batubara sebanyak 500 gram pada setiap titik kedalaman. Alat penelitian ini berupa *Minimum Free Space (MFS) Oven* yang berguna untuk analisa kadar air, *volatile matter furnace* yang berguna untuk analisa zat yang mudah menguap, *AAS furnace (Atomic Absorption Spectrophotometer)* yang berguna untuk kadar abu, total sulfur SE IRS II yang berguna untuk analisa kadar sulfur, *analytical balance* yang berguna untuk mengukur massa sampel dan *bomb calorimeter* yang berguna untuk analisa kandungan kalori.

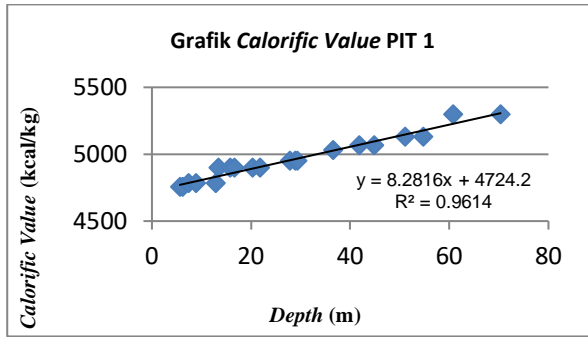
Dalam penelitian yang telah dilakukan, diambil sampel sebesar 500 gram setiap titik kedalaman pada masing-masing lokasi PIT. Sampel yang telah diambil harus melewati proses preparasi, dimana sampel yang ukuran besar menjadi kecil dan halus. Bahan sampel yang telah melewati tahapan preparasi masuk kedalam proses uji laboratorium, dimana terdapat beberapa tahapan pengujian,yaitu:

- 1.Pengujian kadar air dengan *Minimum Free Space (MFS) Oven*
- 2.Pengujian zat yang mudah menguap dengan *Volatile Matter*
- 3.Pengujian kadar abu dengan *AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) Furnace*
- 4.Pengujian kadar sulfur
- 5.Tahap pengukuran nilai kalor (*calorific value*) dengan *bomb calorimeter*

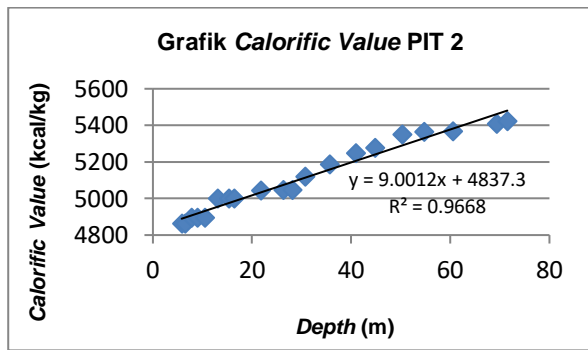
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan, diperoleh kaitan antara tingkat kedalaman suatu lapisan dengan kualitas batubara. Dengan megacu beberapa parameter yaitu kadar air, kadar abu,

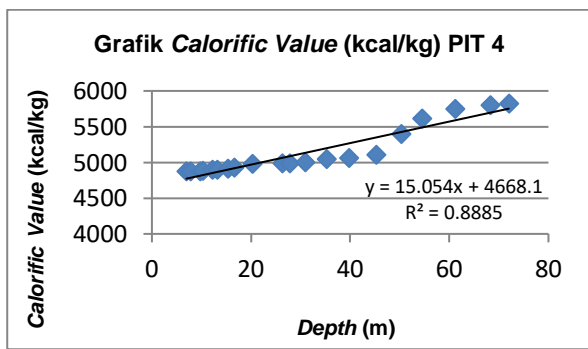
kadar sulfur, persentase zat yang menguap dan kadar kalori. Ditemukan adanya indikasi peningkatan kadar kalori setiap penambahan kedalaman lapisan.



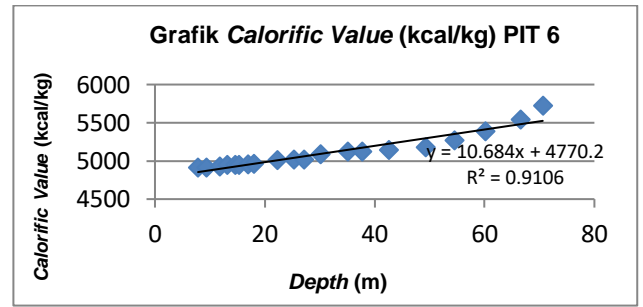
Gambar 1. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Calorific Value* pada Lokasi PIT 1



Gambar 2. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Calorific Value* pada Lokasi PIT 2



Gambar 3. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Calorific Value* pada Lokasi PIT 4



Gambar 4. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Calorific Value* pada Lokasi PIT 6

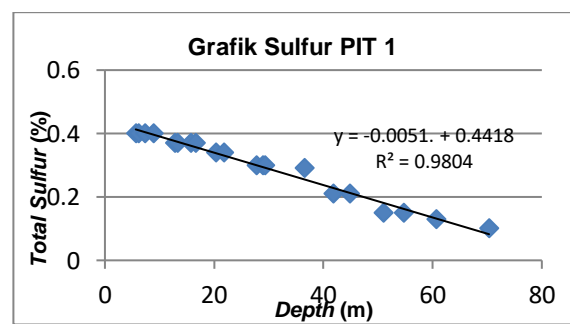
Dapat dilihat dari Gambar (1), (2), (3) dan (4) menunjukkan bahwa semakin dalamnya suatu lapisan maka nilai kalori yang terkandung batubara semakin tinggi, walaupun jumlah peningkatan nilai kalori setiap kedalaman bervariasi atau tidak konstan.

Pengaruh besar yang menentukan kenaikan *calorific value* yaitu tekanan. Proses ini semakin tinggi dalam suatu lapisan semakin tinggi tekanan, temperatur serta formasi dan umur batuan yang lama sehingga terjadi kenaikan *calorific value*. Andai besar kenaikan *calorific value* tersebut tetap, dapat dirumuskan sebagai berikut :

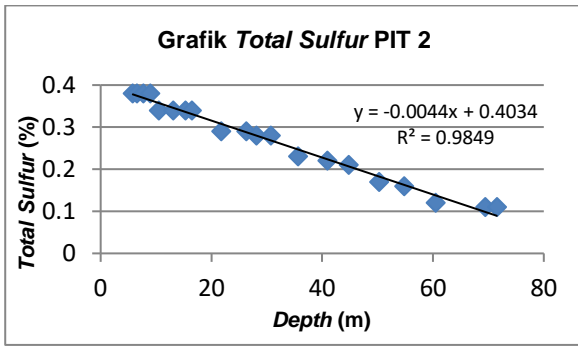
$$\frac{dp}{dh} = k \tag{1}$$

Dengan mengintegrasikan persamaan (1) diperoleh:

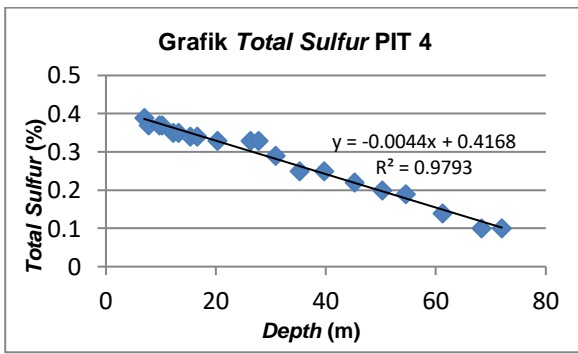
$$P = P_0 + kh \tag{2}$$



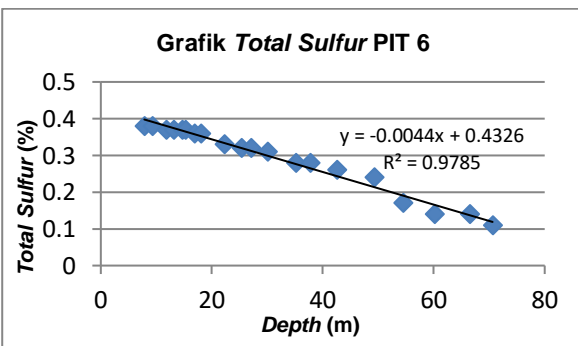
Gambar 5. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Kandungan Sulfur pada Lokasi PIT 1



Gambar 6. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Kandungan Sulfur pada Lokasi PIT 2



Gambar 7. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Kandungan Sulfur pada Lokasi PIT 4



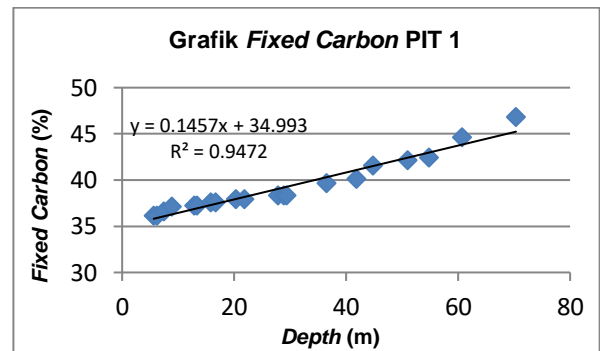
Gambar 8. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Kandungan Sulfur pada Lokasi PIT 6

Dari Gambar (5), (6), (7) dan (8) menunjukkan bahwa semakin dalamnya suatu lapisan, maka kandungan sulfur yang terdapat pada batubara semakin menurun. Jika besar penurunan tersebut tetap, dapat dirumuskan sebagai berikut :

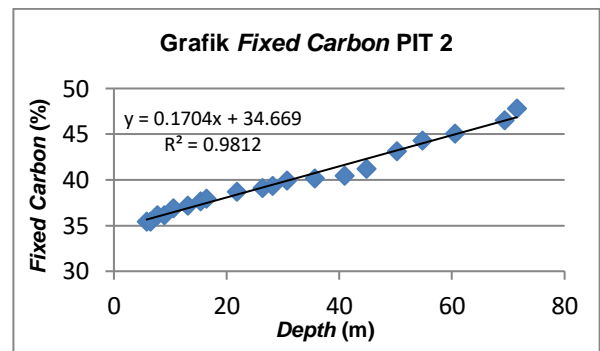
$$-\frac{ds}{dh} = k \quad (3)$$

Dengan mengintegrasikan persamaan (3) diperoleh:

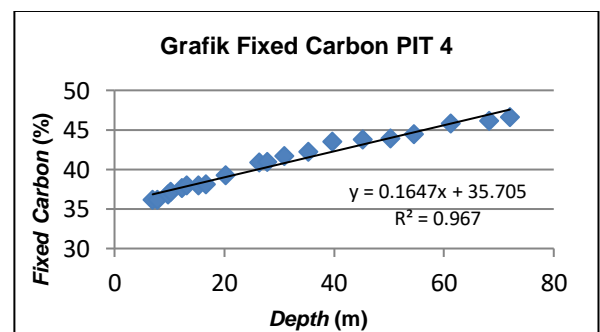
$$S = S_0 - kh \quad (4)$$



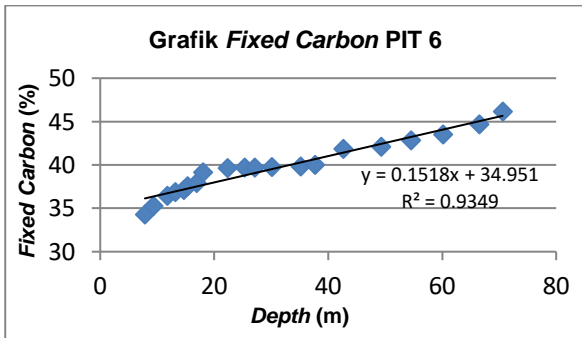
Gambar 9. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Fixed Carbon pada Lokasi PIT 1



Gambar 10. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Fixed Carbon pada Lokasi PIT 2



Gambar 11. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Fixed Carbon pada Lokasi PIT 4



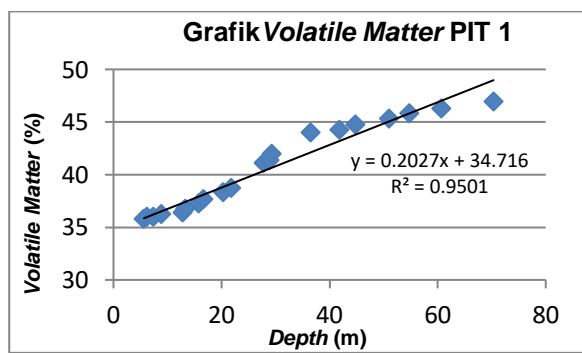
Gambar 12. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Fixed Carbon* pada Lokasi PIT 6

Pada Gambar (9), (10), (11) dan (12) menunjukkan bahwa semakin dalamnya suatu lapisan maka kandungan karbon yang terkandung pada batubara semakin tinggi karena ikatan karbon dan kerapatan massa dari unsur karbon pada batubara semakin tinggi. Jika besar kenaikan *fixed carbon* tersebut tetap, dapat dirumuskan sebagai berikut :

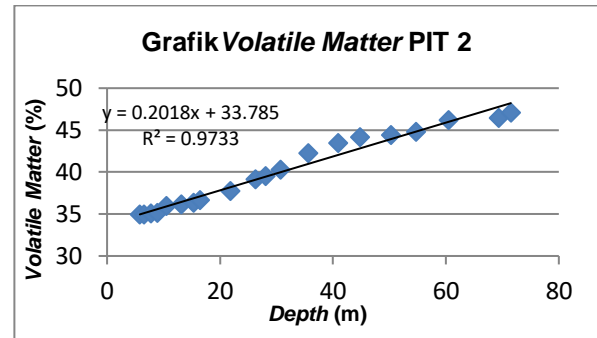
$$\frac{dc}{dh} = k \quad (5)$$

Dengan mengintegrasikan persamaan (5) diperoleh:

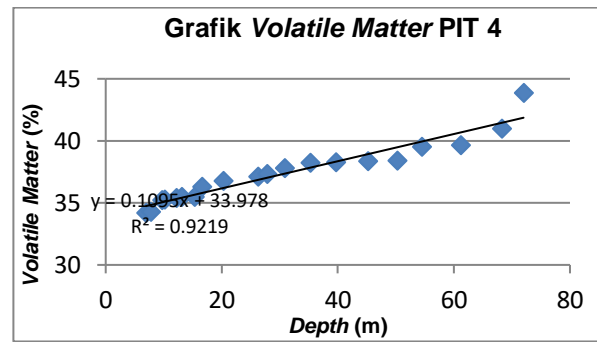
$$C = C_0 + kh \quad (6)$$



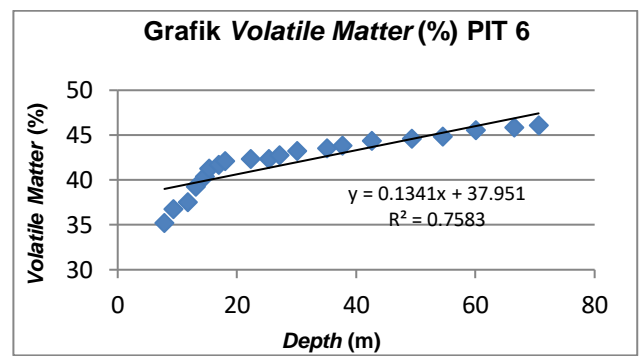
Gambar 13. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Volatile Matter* pada Lokasi PIT 1



Gambar 14. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Volatile Matter* pada Lokasi PIT 2



Gambar 15. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Volatile Matter* pada Lokasi PIT 4



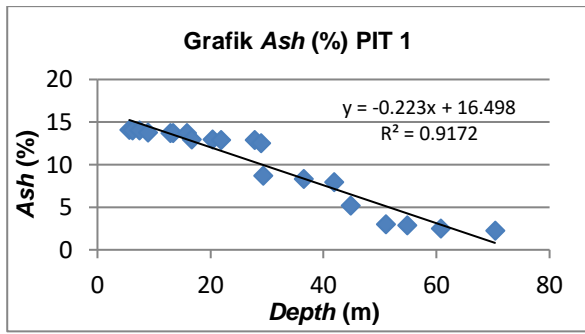
Gambar 16. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Volatile Matter* pada Lokasi PIT 6

Pada Gambar (13),(14),(15) dan (16) menunjukkan bahwa semakin dalamnya suatu lapisan maka semakin tinggi nilai *Volatile Matter*. Jika besar kenaikan *volatile matter* tersebut tetap, dapat dirumuskan sebagai berikut :

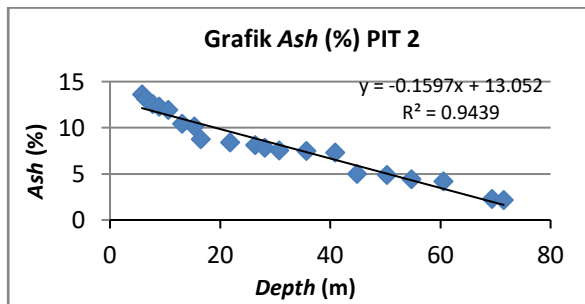
$$\frac{dvm}{dh} = k \quad (7)$$

Dengan mengintegrasikan persamaan (7) diperoleh:

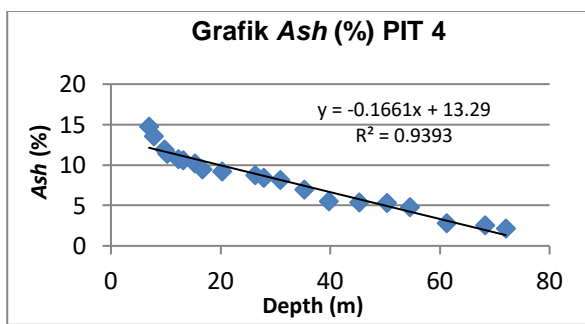
$$Vm = Vm_0 + kh \quad (8)$$



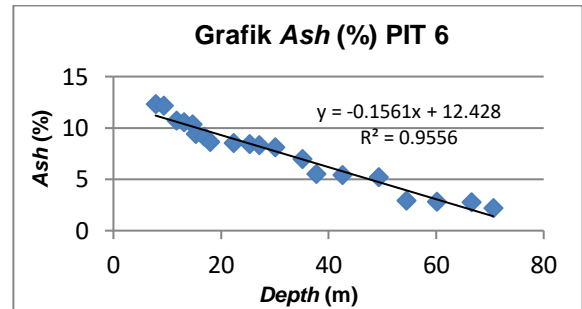
Gambar 17. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Ash pada Lokasi PIT 1



Gambar 18. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Ash pada Lokasi PIT 2



Gambar 19. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Ash pada Lokasi PIT 4



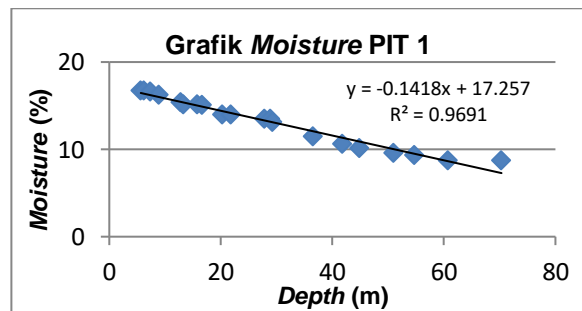
Gambar 20. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Ash pada Lokasi PIT 6

Gambar (17), (18), (19) dan (20) menunjukkan bahwa ash mengalami penurunan dengan bertambahnya kedalaman lapisan. Jika besar penurunan tersebut tetap, dapat dirumuskan sebagai berikut :

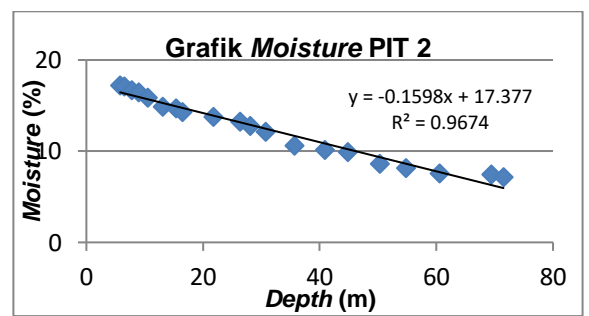
$$-\frac{da}{dh} = k \quad (9)$$

Dengan mengintegrasikan persamaan (9) diperoleh:

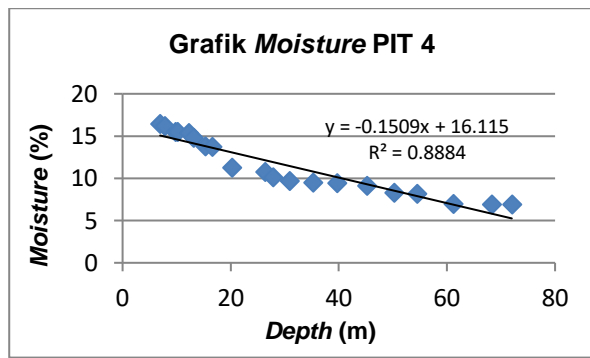
$$a = a_0 - kh \quad (10)$$



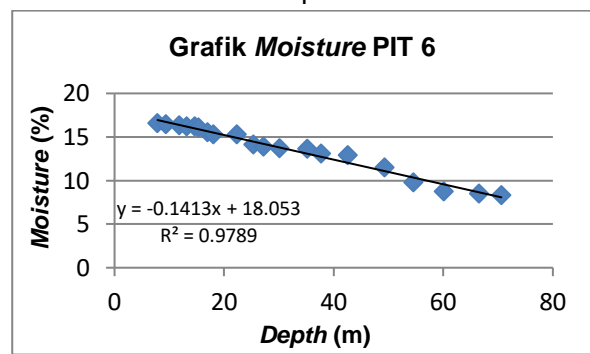
Gambar 21. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Moisture pada Lokasi PIT 1



Gambar 22. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap Moisture pada Lokasi PIT 2



Gambar 23. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Moisture* pada Lokasi PIT 4



Gambar 24. Grafik Tingkat Kedalaman Lapisan Terhadap *Moisture* pada Lokasi PIT 6

Gambar (21), (22), (23) dan (24) menunjukkan bahwa *moisture* (kelembaban) mengalami penurunan dengan bertambahnya kedalaman lapisan.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin dalam suatu lapisan maka semakin tinggi kualitas batubara. Hal ini dibuktikan dengan kenaikan nilai kalor, kandungan karbon dan *volatile matter* pada batubara tersebut. Serta menurunnya kadar air, *ash content* dan kandungan sulfur.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Kepala Laboratorium Geofisika dan Kepala Laboratorium Batubara Sucofindo, atas izin yang diberikan sehingga penulis dapat

melakukan pengujian kaulitas batubara di kedua laboraturium tersebut. Serta

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abd Razak Kadir, dkk. 2017. *Analisis Proksimat Terhadap Kualitas Batubara di Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Geomine, Vol.5, No.2. Makassar: Fakultas Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin.
- Anggayana. 1999. *Genesa Batubara*, Insitute Teknologi Bandung (ITB), Bandung.
- Budiman, dkk. 2017. *Penentuan Kualitas Batubara Pada Kabupaten Enrekang Berdasarkan Analisis Proksimat dan Ultimate*. Jurnal Geomine. Makassar.
- Dadang Aryanda, dkk. 2014. *Perancangan Sequence Penambangan Batubara Untuk Memenuhi Target Produksi Bulanan*. Jurnal Geosains Vol.10, No.02. Makassar: Fakultas Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin.
- Herviyanti, dkk. 2013. *Using of Humic Matter From Low Rank Coal to Increase Phosphorus Fertilizer Effeciency and Production of Corn at Oxisol*. International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology, vol 33. Bandung.
- Stach et al, 1982. *Annual Book of ASTM Standar D 3172-07a.2009. Standard Practice for Proximate Analysis of Coal and Coke*. Volume 5. Gaseous Fuels, Coal and Coke. West Conshohocken. USA.
- Wulan Erna. 2012. *Peningkatan Kualitas Batubara Indonesia Peringkat Rendah Melalui Penghilangan Moisture Dengan Pemanasan Gelombang Mikro*. Universitas Indonesia: Fakultas Teknik