

**STUDI PERHITUNGAN SUMBERDAYA BATUBARA PADA LAPISAN
HANGING SEAM DAN SEAM UTAMA DENGAN METODE *CIRCULAR* DI
DAERAH *TOWNSITE* DAN SEKITARNYA, TANJUNG ENIM, SUMATERA
SELATAN**

Oleh :

Theodora Noely Tambaria, Fahrudin* dan Dian Agus Widiarso**
(*corresponding email : theo.dora91@yahoo.com*)

**Program Studi Teknik Geologi Universitas Diponegoro, Semarang*

ABSTRACT

South Sumatra Basin consists of a variety of rock formations and there is a wide range of natural resources that can be developed, either at Muara Enim formation. At Muara Enim formations are sandstone and limestone unit with inset coal. Mapping based on Townsite and surrounding area, Tanjung Enim generally known in claystone unit obtained layers are less thick hanging seam, with a transitional sedimentary structures that characterize the upper delta plain leads more towards land. Whereas the tuff sandstone unit generally obtained main seam layer is thick enough to sedimentary structures that characterize the transitional upper delta plain leads more towards the sea. Coal resources used in the calculation method for calculation with circular because the circular method is to make the area of influence of the observation point, and then calculated the extent of influence of each region with coal limit and the work sheet area, the extent of each area multiplied by the thickness of the average seam being calculated, and multiplied by the density is in accordance with local circumstances which are still at the stage of preliminary exploration. Resource calculation performed on Townsite and surrounding area, Tanjung Enim with circular method known coal seam is hanging reserve 27,950,679.6 tons , while coal reserves are the main seam 129724447.5 tons. Based on the calculations have been made known to the main seam to be mined is more economical compared to hanging seam, but for the addition of hanging seam coal resources can be considered.

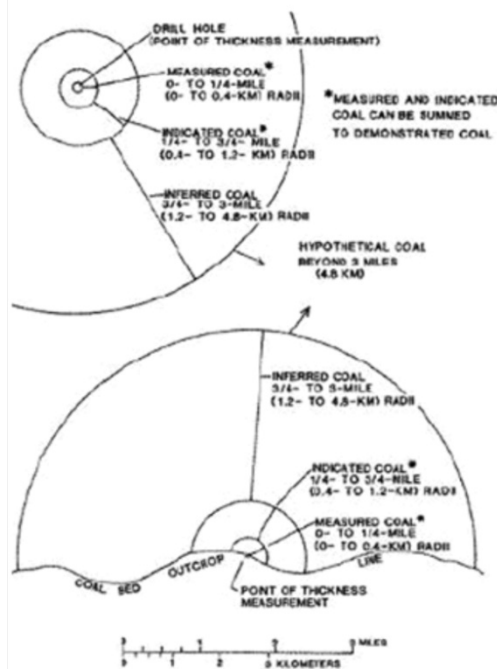
Keywords: resources, coal, circular, seam.

I. PENDAHULUAN

Menurut S. Gafoer,dkk (1986) Formasi Muara Enim lebih merupakan endapan rawa sebagai fase akhir regresi, dan terjadilah endapan batubara yang penting. Litologi tersusun atas batulempung, batulanau dan sisipan batubara. Batupasir meningkat pada bagian atas formasi ini, ditemui juga sisipan tuff, batulempung tufan, dan

batupasir tufan. Pengendapannya pada lingkungan transisi (delta-lagoon-rawa) yang berangsur-angsur berubah menjadi lingkungan pengendapan darat. Berdasarkan geologi regional yang berada pada formasi Muara Enim oleh PTBA (1999), litologi daerah penelitian terdiri atas satuan batupasir dengan sisipan batubara yang cukup tebal, satuan batulempung dengan

sisipan batubara yang tipis, dan intrusi andesit porfir. Luas daerah penelitian dan kurangnya data pemboran membutuhkan metode perhitungan yang sederhana dan dapat diterapkan. Berdasarkan USGS (1983), perhitungan sumberdaya dengan menggunakan metode *circular* merupakan perhitungan sumberdaya berdasarkan daerah pengaruh yang dikelompokkan menjadi sumberdaya terukur, sumberdaya terkira, sumberdaya tereka, dan sumberdaya hipotetik (gambar 2).



Gambar 2 Perhitungan Cadangan Sumber Daya dan Batubara (klasifikasi USGS, 1983)

Penghitungan sumber daya batubara menurut USGS dapat dihitung dengan rumus Tonnase batubara = $A \times B \times C$, dimana :

A = bobot ketebalan rata-rata batubara dalam inci, feet, cm atau meter

B = berat batubara per satuan volume yang sesuai atau metric ton.

C = area batubara dalam acre atau hektar

II. PEMETAAN DAERAH PENELITIAN

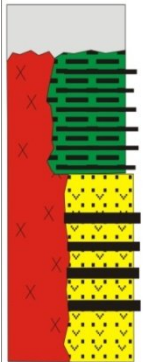
Geomorfologi Daerah Penelitian

Berdasarkan proses geomorfik dan perhitungan morfologi, maka daerah penelitian dibagi menjadi 5 satuan geomorfologi, yaitu satuan bentuk lahan struktural dike unit topografi berbukit bergelombang (S11), satuan bentuk lahan struktural dome unit topografi bergelombang curam (S10), satuan bentuk lahan struktural berdasarkan bentuk topografi dengan pola pengaliran yang mencirikan kekar dan sesar unit topografi bergelombang curam (S1) satuan bentuk lahan denudasional unit topografi datar (D5), dan satuan bentuk lahan badan sungai unit topografi datar (F1).

Geologi Daerah Penelitian

Pemetaan yang telah dilakukan, diketahui daerah penelitian terdiri dari 4 satuan batuan, yaitu batupasir tuff, batulempung, andesit dan aluvium (gambar 3). Susunan stratigrafi daerah penelitian ini dimulai dari pengendapan batupasir tuff yang kontak selaras dengan batulempung, yang kemudian diintrusi oleh intrusi andesitporfir. Lapisan batubara pada daerah ini, menyisip pada satuan

batulempung dan satuan batupasir. Adanya aktifitas sungai enim yang aktif, menghasilkan endapan alluvial yang menjadi endapan paling muda pada daerah penelitian. Pada Satuan batupasir tuffan ini memiliki beberapa struktur sedimen berupa *ripple* dan *wavy lamination*, *graded bedding* dan laminasi yang juga terdapat sisipan batubara dan lempung karbonan. Pada satuan batulempung ini memiliki beberapa struktur sedimen berupa *ripple* dan *wavy lamination*, *cross bedding*, *small convolute* dan laminasi yang juga terdapat sisipan batubara dan lempung karbonan.

STATIGRAFI TOWNSITE DAN SEKITARNYA, TANJUNG ENIM, SUMATERA SELATAN (TANPA SKALA)	
LITOLOGI	PENJELASAN
	<p>Endapan aluvial terdiri dari lempung dan pasir, sortasi buruk, kemas terbuka, hasil dari aktifitas sungai, umur quarter berdasarkan kesebandingan dengan regional</p> <p>batulempung ukuran butir <1/256, terdapat beberapa struktur sedimen dan terdapat sisipan batubara, kontak selaras dengan batupasir tuff dan kontak tidak selaras dengan intrusi andesit porfir, umur Miosen - Pliosen berdasarkan kesebandingan dengan regional</p> <p>batupasir tuffan sortasi baik, kemas tertutup, ukuran butir 1/2 - 1/4, terdapat beberapa struktur sedimen dan terdapat sisipan batubara, kontak selaras dengan batulempung dan kontak tidak selaras dengan intrusi andesit porfir, umur Miosen - Pliosen berdasarkan kesebandingan dengan regional</p> <p>Intrusi andesit porfir berwarna abu - abu gelap, struktur masif, lingkaran kristalisasi hopokristalin, ukuran kristal inequigranular, kontak tidak selaras dengan batulempung dan batupasir tuff, umur Pliosen berdasarkan kesebandingan dengan regional</p>

gambar 3 Kolom kesebandingan tanpa skala daerah *Townsite* dan sekitarnya, Tanjung Enim, Sumatera Selatan

Struktur Geologi

Kekar pada daerah ini dapat dilihat cukup ideal, terdapat pada satuan batulempung dan batupasir tuff. Kekar juga terjadi pada batubara yang umum disebut dengan *cleat*.

Sesar pada daerah ini terjadi pada satuan batulempung dan batupasir tuff.

Pada satuan batulempung dan batupasir tuff merupakan formasi Muara Enim yang berumur miosen akhir yang sesar yang terjadi pada satuan batulempung dan batupasir tuff berumur lebih muda.

Pada daerah penelitian terdapat 3 sesar turun yang dapat diidentifikasi, dengan 1 sesar terjadi terlebih dahulu, lalu 2 sesar turun lainnya terjadi akibat ada intrusi andesitporfir. Sesar turun yang terjadi sebelum intrusi andesit porfir ini berarah barat laut – tenggara, dengan kemungkinan gaya utamanya berarah barat laut - tenggara. Sesar turun yang terjadi bersamaan dengan intrusi andesitporfir ini berarah barat laut – tenggara terdapat di lapangan golf dengan kemungkinan gaya utamanya berarah barat laut - tenggara (gambar 4).



Gambar 4 Kenampakan sesar turun di lapangan

Sesar naik yang terdapat pada daerah pemetaan ini terjadi bersamaan dengan intrusi andesitporfir yang ada di daerah penelitian. Sesar naik yang ada di daerah penelitian ini berarah barat daya – timur laut.

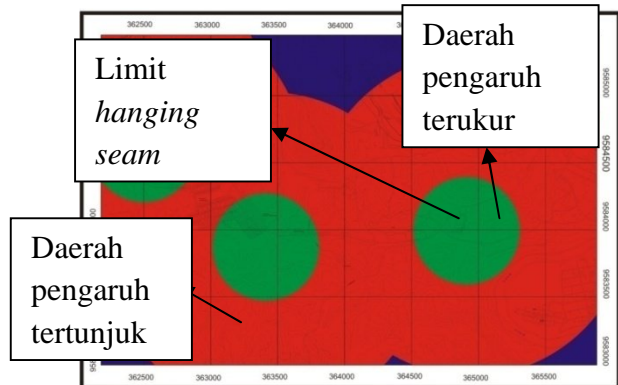
Struktur dome ini terjadi pada satuan batupasir tuff, yang terbentuk bersamaan dengan intrusi andesitporfir dimana struktur ini terbentuk setelah batupasir tuff terbentuk.

III. ANALISIS

Perhitungan Metode *Circular*

Pembuatan penyebaran batubara diukur dari koordinat peninjauan lapangan, dengan luasan penyebaran yang dibuat dengan jangka. Penyebaran batubara ditentukan berdasarkan lapisan batubara hasil penentuan titik bayangan, dan dihitung penyebaran batubara dari setiap lapisan batubara.

Luasan batubara dari setiap lapisan batubara sudah di plot di peta, lalu luasan yang bertampalan dihitung sebagai penyebaran batubara yang sama. Setelah semua data di plot pada peta, luasan batubara dihitung dengan dibatasi oleh batas penyebaran batubara dan *sheet* kerja. Luasan daerah dihitung sesuai dengan daerah pengaruh, sebagai contoh pada peta diketahui lingkaran berwarna hijau merupakan daerah terukur dan lingkaran berwarna merah merupakan daerah tertunjuk. Untuk menghitung luasan daerah tertunjuk dengan cara menghitung luasan secara keseluruhan lalu dikurangi dengan luasan daerah terukur (gambar 5).



Gambar 5 Daerah pengaruh menurut USGS (1983) pada perhitungan sumberdaya *hanging seam* dengan menggunakan *mainscape*

Dengan contoh perhitungan volume batubara sebagai berikut :

$$(1 + 2) = \left(\frac{0,3 \text{ m} + 3,5 \text{ m}}{2} \right) \times 1,3 \text{ ton/ m}^3 \times 186799,18 \text{ m}^2$$

$$= 1,9 \text{ m} \times 1,3 \text{ ton/ m}^3 \times 186799,18 \text{ m}^2$$

$$= 461.393,974 \text{ ton}$$

$$(3) = 2,8 \text{ m} \times 1,3 \text{ ton/ m}^3 \times 277267,46 \text{ m}^2$$

$$= 1.049.293,554 \text{ ton}$$

$$(4) = 0,2 \text{ m} \times 1,3 \text{ ton/ m}^3 \times 217383,0667 \text{ m}^2$$

$$= 56.519,597 \text{ ton}$$

Total perhitungan sumberdaya

measured :

$$= (1+2) + (3) + (4) = \left(\frac{0,3 \text{ m} + 3,5 \text{ m} + 2,8 \text{ m} + 0,2 \text{ m}}{4} \right) \times 1,3 \text{ ton/ m}^3 \times 3853669,496 \text{ m}^2$$

$$= 1,7 \text{ m} \times 1,3 \times 3853669,496 \text{ m}^2$$

$$= 8.516.609,586 \text{ ton}$$

Perhitungan sumberdaya *indicated hanging seam* burung:

$$= 461.393,974 \text{ ton} + 1.049.293,554 \text{ ton} + 56.519,597 \text{ ton}$$

$$= 1.567.207,125 \text{ ton}$$

Coal reserve *hanging seam* burung:

$Measured + indicated = 1.567.207,125$
ton + 8.516.609,586 ton
= 10.083.816,71 ton

Dari data perhitungan yang telah dilakukan, diketahui bahwa daerah ini *coal reservenya* pada lapisan *seam* utama lebih tebal dibanding lapisan *hanging seam*, dengan *seam* utama *coal reservenya* 129.724.447,5 ton dan *coal reserve* lapisan *hanging seamnya* yaitu 27.950.679,6 ton (lampiran 1).

Analisis Hubungan Lingkungan Pengendapan Batubara dan Jumlah Sumberdaya Batubara

Lingkungan pengendapan batubara daerah *townsite* dan sekitarnya diketahui berada dua satuan yaitu satuan batulempung dan satuan batupasir tuff.

Satuan batulempung ini lingkungan pengendapannya *transitional upper delta plain* yang khususnya mengarah *floodplain* ini umumnya hanya terdapat sisipan batubara yang tipis. Lapisan batubara yang tipis dan dikategorikan sebagai batubara *hanging seam*, karena peendapannya jauh diatas *seam utama*. Satuan batupasir tuff ini lingkungan pengendapannya *transitional upper delta plain* yang khususnya mengarah *upper delta plain* ini umumnya hanya terdapat sisipan batubara yang cukup tebal. Lapisan batubara yang tebal ini dikategorikan sebagai batubara *seam* utama. Karena pengaruh lingkungan pengendapan yang ideal, batubara lapisan *seam*

utama ini biasanya memiliki kualitas batubara yang lebih baik dibanding *hanging seam*.

IV. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap perhitungan sumberdaya batubara di daerah *Townsite* dan sekitarnya, Tanjung Enim, Sumatra Selatan dapat disimpulkan bahwa :

- 1 Daerah penelitian disusun oleh 4 satuan batuan, yang terdiri dari satuan batulempung, batupasir tuff, intrusi andesit porfir, dan endapan aluvium.
- 2 Dari data perhitungan yang telah *coal reservenya* pada lapisan *seam* 129.724.447,5 ton dan *coal reserve* lapisan *hanging seamnya* yaitu 27.950.679,6 ton.

Saran

Jika ingin menambahkan jumlah produksi batubara pada daerah penelitian, disarankan untuk menambang pada satuan batupasir tuffan. Karena pada satuan batupasir tuffan mencirikan *transitional upper delta plain* yang mengarah lebih ke darat yang menyebabkan banyaknya endapan batubara yang dapat terbentuk.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya sampaikan kepada departemen Eksplorasi Rinci PT. Bukit Asam (Persero), Tbk dan kepada Bapak Fahrudin dan bapak Dian Agus Widiarso serta kepada seluruh pihak yang membantu tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwidjaja P dan De Coster G,1973. *Pre Tertiary Paleogeography and Related Sedimentation in South Sumatera*. Jakarta : In Proceeding Indonesia Petroleum Association, Second Annual Convention
- Alpha Natural Resources. 2012. *Alpha coal Handbook*. Alpha Natural Resources
- Badan Standar Nasional Indonesia Amandemen I SNI 13-5014-1998, 1998, *Klasifikasi Sumber Daya dan Cadangan Batubara*, Rancangan Standar Nasional Indonesia.
- Fernandus,Ajun. 2011. *Penaksiran Sumberdaya Batubara Dengan Metode Cross Section Di Pt Satria Mayangkara Sejahtera, Tanjung Telang, Lahat Sumatera Selatan*.Skripsi S1.Program Studi Teknik Pertambangan UPN
- IPA. 1998. *Sedimentation in Modern & Miocene Mahakam Delta*.IPA
- Koesomadinata dan Pulunggono. 1974. *Offshore Tertiary Sedimentary Basin in Indonesia, vol. 8 no. 3*. Bandung : Bandung Institute of Technology.
- Pulunggono,A. 1983. *Sistem Sesar dan Pembentukan Cekungan Palembang (Main Fault System and The Formation of The Palembang Arc)*. Bandung : Doctoral Dissertation, Bandung Institute of Technology
- Pulunggono A, Haryo A, dan Kosuma, C.G. 1992. *Pre-Tertiary and Tertiary fault systems as a framework of the South Sumatra Basin a study of SAR-maps*. Jakarta : Proceedings of the Indonesian Petroleum Association 21st Annual Convention
- PTBA.1999. *Indonesia Geology of The South Sumatera Coal Province (Geologi Regional Tanjung Enim)*.Tanjung Enim : PTBA
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. 2010. *Peta Fisiografi*. Bandung : Badan Geologi
- S.Gafoer, G. Burhan, dan J. Purnomo. 1986. *The Geology of the Palembang Quadrangle, Sumatera Scale 1: 250.000*. Bandung : Directorate General of Geology and Development Center
- R.W.Van Bemmelen. 1970. *The Geology of Indonesia Vol IA General geology of Indonesia an Adjacent Achipelagoes, Second Edition*. Netherlands
- Robert A. Van Zuidam.1985. *Aerial photo-Interpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping*. Smith Publishers The Hague. Netherlands
- S.Gafoer, T.Cobrie, dan J. Purnomo. 1986. *Geologic Map of the Lahat Quadrangle (1012), Sumatera Scale 1: 250.000*. Bandung : Directorate General of Geology and Development Center
- Sukandarrumidi.1995. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Perss
- Tim Asisten Geologi Struktur. 2005. *Pedoman Geologi Struktur*. (GL-3111). Bandung : ITB
- USGS. 1983. *Coal Resource Classification System of The US. Berau of Mines an U.S. Geology Survey*. USGS

Lampiran 1

Hasil Perhitungan Sumberdaya Batubara *Hanging Seam* dan *Seam Utama*

1. Hanging seam

<i>Hanging seam</i>	<i>Measured</i>	<i>Indicated</i>	Total
Burung	1.567.207,12 ton	8.516.609,58 ton	10.083.816,71 ton
Benuang 1	564.578,83 ton	1.072.497,06 ton	1.637.075,89 ton
Benuang 2	144.576,73 ton	781.414,41 ton	925.991,14 ton
Kebon	368.176,32 ton	1.931.332,64 ton	2.292.508,97 ton
Enim	109.646,85 ton	492.365,68 ton	602.012,54 ton
Jelawatan			
Niru 1	97.679,21 ton	277.219,96 ton	374.899,17 ton
Niru 2	1.054.751,48 ton	738.156,84 ton	1.792.908,32 ton
Niru 3	1.334.052,32 ton	3.136.533,28 ton	4.470.558,64 ton
Niru 4	3.487.863,27 ton	2.282.984,95 ton	5.770.848, 22 ton
Total	8.728.532,13 ton	19.229.114,4 ton	27.950.679,6 ton

2. Seam utama

<i>Seam utama</i>	<i>Measured</i>	<i>Indicated</i>	Total
A1	30.108.546,15 ton	18.159.463,83 ton	48.268.009,98 ton
A2	30.517.776,87 ton	19.378.563,91 ton	49.896.340,78 ton
B1	10.864.035,13 ton	7.309.345,02 ton	18.173.380,13 ton
B2	4.738.675,78 ton	8.648.040,82 ton	13.386.716,61 ton
Total	76.229.033,93 ton	53.495.413,57 ton	129.724.447,5 ton

