



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERHITUNGAN SUMBERDAYA BATUBARA SEAM C, D, E, DAN F
DENGAN METODE *CIRCULAR* DAN PERMODELAN PIT
PADA PT. BARA JAYA UTAMA WILAYAH KONSESI "X",
KECAMATAN KAPUAS TENGAH, KABUPATEN KAPUAS,
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

TUGAS AKHIR

**RUDI BUDI SETIAWAN
21100110120062**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
JUNI 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERHITUNGAN SUMBERDAYA BATUBARA SEAM C, D, E, DAN F
DENGAN METODE *CIRCULAR* DAN PERMODELAN PIT
PADA PT. BARA JAYA UTAMA WILAYAH KONSESI “X”,
KECAMATAN KAPUAS TENGAH, KABUPATEN KAPUAS,
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

**RUDI BUDI SETIAWAN
21100110120062**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG
JUNI 2017**


HALAMAN PENGESAHAN


Tugas Akhir ini diajukan oleh:


Nama : Rudi Budi Setiawan
NIM : 21100110120062
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perhitungan Sumberdaya Batubara *Seam* C, D, E, dan F dengan Metode *Circular* dan Permodelan Pit pada PT. Bara Jaya Utama wilayah konsesi "X", Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Henarno Pudjihardjo, MT ()

Pembimbing II : Fahrudin, ST., MT ()

Penguji : Tri Winarno, ST., M.Eng. ()

Semarang, 8 Juni 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi




HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Rudi Budi Setiawan

NIM : 21100110120062

Tanda Tangan : 

Tanggal : 8 Juni 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rudi Budi Setiawan

NIM : 21100110120062

Departemen : Teknik Geologi

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Perhitungan Sumberdaya Batubara *Seam C, D, E, dan F* dengan Metode *Circular* dan Permodelan Pit pada PT. Bara Jaya Utama wilayah konsesi “X”, Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 8 Juni 2017

Yang menyatakan



Rudi Budi Setiawan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkat, rahmat, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perhitungan Sumberdaya Batubara Seam C, D, E, dan F dengan Metode Circular dan Permodelan Pit pada PT. Bara Jaya Utama wilayah konsesi “X”, Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah”** ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro.

Peneliti melakukan uji analisis sumberdaya batubara dengan metode *circular* menggunakan *software autocad land desktop*. Dengan *software* ini dapat dibuat permodelan persebaran batubara dan dapat mengetahui jumlah sumberdaya batubara dengan detail, sehingga sumberdaya batubara ini dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin. Setelah diketahui persebaran batubara, untuk mengetahui metode penambangannya dilakukan pembuatan permodelan pit dengan menggunakan *software surpac*, sehingga dapat diketahui metode panambangan yang efektif dengan hasil batubara yang maksimal.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis berharap semoga penelitian ini dapat menambah pengetahuan baru di bidang geologi, khususnya yang berhubungan dengan eksplorasi batubara. Penulis menyadari akan keterbatasan dan kekurangan yang ada dalam laporan Tugas Akhir ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Besar harapan laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, tidak hanya di lingkungan kampus namun juga untuk kepentingan umum.

Semarang, 8 Juni 2017



Penulis

HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat dukungan, bantuan, dan bimbingan, baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat dalam bentuk apapun dan hidayah yang harus selalu disyukuri.
2. Bapak dan Ibu selaku orangtua dan keluarga yang telah memberikan semangat, dorongan doa, dan motivasi serta bantuan berupa moral dan material.
3. Najib, ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian Tugas Akhir.
4. Fahrudin, ST., MT selaku dosen wali dan pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dari awal perkuliahan hingga saat ini.
5. Ir. Henarno Pudjihardjo, MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama proses penyusunan laporan.
6. PT. Bara Jaya Utama yang telah memberikan kesempatan untuk dapat melakukan penelitian Tugas Akhir. Agus Purnomo, Miswadi, Margon Soriyanto, Yan Budianto, M. Imam Juliono yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan ilmu selama penelitian Tugas Akhir.
7. Seluruh dosen dan staff karyawan Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu, motivasi, dan pelayanan selama masa kuliah.
8. Seluruh teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro khususnya teman-teman angkatan 2010, teman-teman kost “MarGonTim”, sahabat “BBB” yang selalu memberi semangat, motivasi dan dukungannya.
9. Seluruh pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan
Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan),
tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)
Dan kepada Tuhan engkau berharap”*
(Q.S Al-Insyirah: 6 - 8)

Kala hari berganti senja
Sang raja terang pun menyembunyikan wajahnya
Tak perlu ragu, gundah, ataupun takut
Selama masih ada cahaya sang rembulan yang menemaniku
Disanalah aku bertemu dengan mimpi, cita, dan cinta

“intelligence plus character, that is the goal of true education”
(Martin Luther King Jr)

dengan masih diberi hidup, masa depan masih terbuka bagi kita
kita tidak bisa kembali dan mengubah masa lalu, kita masih dapat berharap
dan menyiapkan diri untuk menyongsong masa depan yang lebih baik,
dan jangan buat kesalahan yang sama

**Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, kupersembahkan karya kecilku
untuk orang-orang yang kusayangi:**

Kedua orang tua, Bapak Sulasno Budi Raharjo dan Ibu Party Budiyah yang selalu
mencurahkan doa, kasih sayang, nasihat, dan segala hal yang diberikan kepada
penulis yang tak akan pernah sanggup untuk dibalas.

Saudara penulis, Angga Budi Prasetyo, dan seluruh keluarga besar yang telah
memberikan semangat, motivasi, dan dukungan.

Geologi Undip 2010 “Bangga Kita Jaya” yang telah menjadi keluarga kedua
selama di Semarang.

SARI

Lokasi penelitian berada pada wilayah konsesi “X” PT. Bara Jaya Utama yang berada di Kecamatan Kapuas Tengah, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah dengan luas 1.500 ha. Penelitian bertujuan untuk mengetahui permodelan persebaran lapisan batubara dan mengetahui volume sumberdaya batubara, sehingga dapat diketahui metode penambangan batubara yang paling efektif.

Langkah pertama yaitu melakukan analisis korelasi data bor dengan menggunakan *software autocad land desktop*. Metode yang digunakan untuk perhitungan sumberdaya batubara adalah metode *circular* karena kemiringan (*dip*) lapisan batubara di daerah penelitian cukup datar yaitu 0° - 10° . Teknik perhitungan dalam metode ini yaitu dengan membuat lingkaran-lingkaran pada setiap titik informasi endapan batubara, yaitu lokasi titik pengeboran. Sumberdaya batubara yang akan dihitung yaitu *seam* C, D, E, dan F dengan kondisi geologi regional moderat yang berupa sumberdaya terukur dengan panjang persebaran 250 m, sumberdaya terunjuk dengan panjang persebaran 500 m, dan sumberdaya tereka dengan panjang persebaran 1000 m. Rumus untuk menghitung sumberdaya batubara yaitu tebal rata-rata batubara tiap *seam* x luas daerah pengaruh x *relative density* x *recovery*. Setelah diketahui persebaran sumberdaya batubara, untuk mengetahui metode penambangan dilakukan pembuatan permodelan pit dengan menggunakan *software surpac*, sehingga dapat diketahui metode penambangan yang efektif dengan hasil batubara yang maksimal.

Dari hasil korelasi didapatkan *seam* A, B, C, D, E, dan F. Hasil perhitungan sumberdaya batubara *seam* C, D, E, dan F berupa sumberdaya terukur sebesar 9.177.033,89 MTon, sumberdaya terunjuk sebesar 21.226.663,79 MTon, dan sumberdaya tereka sebesar 49.856.339,90 MTon. Metode penambangan yang efektif pada daerah penelitian adalah metode tambang terbuka.

Kata kunci: sumberdaya, batubara, *seam*

ABSTRACT

The research location is in the concession area "X" PT. Bara Jaya Utama located in Central Kapuas Regency, Kapuas District, Central Kalimantan Province with an area of 1.500 ha. The objective of this research is to know the model of coal layer distribution and to know the volume of coal resource, so the most effective method of coal mining can be known.

The first step is to analyze the correlation of drill data using Autocad Land Desktop software. The method used for the calculation of coal resources is the circular method because the dip of the coal layer in the research area is quite flat, around 0° – 10° . The calculation technique in this method is by making circles at each point of information of coal deposits, is the location of drilling points. Coal resources to be calculated are in seam C, D, E, and F with moderate regional geological conditions in the form of measurable resources with 250 m spreading length, indicated resources with a distribution length of 500 m, and inferred resources with a distribution length of 1000 m. The formula for calculating coal resources is by calculating average thickness of coal per seam x the area of influence x relative density x recovery. After knowing the distribution of coal resources, the pit then modeled using Surpac software to know the mining method, thus the method of effective mining with maximum coal yield can be known.

The results of the correlation obtained seams are A, B, C, D, E, and F. Results of calculation of seam coal resources C, D, E, and F in the form of measured resources of 9.177.033,89 MTON, the indicated resources is 21.226.663,79 MTON, and the inferred resources of 49,856,339.90 MTON. An effective mining method in the research area is the open pit method.

Keyword: resources, coal, seam

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN UCAPAN TERIMAKASIH	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
SARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Maksud dan Tujuan	2
I.1.1. Maksud	2
I.1.2. Tujuan	2
I.3. Ruang Lingkup Substansial	2
I.4. Lokasi Penelitian	3
I.5. Tahap dan Waktu Penelitian	4
I.6. Penelitian Terdahulu	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1. Geologi Regional Daerah Penelitian	7
II.1.1. Fisiografi Regional	7
II.1.2. Stratigrafi Regional	8
II.1.3. Struktur Geologi Regional	12
II.2. Pengertian Batubara	12
II.3. Proses Pembentukan Batubara	13
II.4. Tempat Pembentukan Batubara	14
II.5. Faktor Pengaruh Pembentukan Batubara	16
II.6. Reaksi Pembentukan Batubara	19
II.7. Bentuk Lapisan Batubara	20
II.8. Pengertian Sumberdaya dan Cadangan Batubara	24
II.9. Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan Batubara	25
II.10. Perhitungan Sumberdaya Batubara	30
II.11. Penentuan dan Pemilihan Pit	35
II.12. Pembuatan Permodelan Pit pada <i>Software Surpac</i>	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
III.1. Metode Penelitian	37
III.2. Tahapan Penelitian	38
III.2.1. Tahapan Persiapan/ Studi Pustaka	38

III.2.2. Tahapan Pengumpulan Data	38
III.2.3. Tahapan Pengolahan Data/ Analisis Data	38
III.3. Alat dan Bahan	39
III.4. Diagram Alir	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
IV.1. Geomorfologi Daerah Penelitian	41
IV.2. Litologi Daerah Penelitian	45
IV.2.1. Satuan Batugamping	45
IV.2.2. Satuan Batulempung	46
IV.3. Permodelan Lapisan Batubara <i>Seam C, D, E, dan F</i>	47
IV.4. Perhitungan Sumberdaya Batubara <i>Seam C, D, E, dan F</i>	51
IV.5. Permodelan Pit	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
V.1. Kesimpulan	65
V.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Koordinat wilayah konsesi “X” daerah penelitian	3
Tabel 2.1 Klasifikasi sumberdaya dan cadangan batubara (SNI, 1999)	26
Tabel 2.2 Jarak titik informasi menurut kondisi geologi (SNI, 1999)	28
Tabel 4.1 Klasifikasi satuan geomorfologi (Zuidam, 1983)	42
Tabel 4.2 Data titik bor daerah penelitian	48
Tabel 4.3 Perhitungan sumberdaya batubara <i>seam</i> C, D, E, dan F	57
Tabel 5.1 Sumberdaya <i>seam</i> C, D, E, dan F	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta lokasi daerah penelitian (Sorianto, 2014)	4
Gambar 1.2 Diagram peneliti terdahulu	6
Gambar 2.1 Fisiografi pulau Kalimantan (Bachtiar, 2006)	8
Gambar 2.2 Stratigrafi Cekungan Barito, Cekungan Kutai, dan Cekungan Tarakan (Courtney, et al., 1991, op cit., Bachtiar, 2006)	9
Gambar 2.3 Peta geologi regional daerah penelitian (Soetrisno dkk, 1994)	10
Gambar 2.4 Korelasi satuan batuan daerah penelitian (Soetrisno dkk, 1994)	10
Gambar 2.5 Proses pembentukan batubara (Anonim, 2012)	14
Gambar 2.6 Ilustrasi pembentukan batubara berdasarkan teori insitu (Anonim, 2012)	15
Gambar 2.7 Ilustrasi pembentukan batubara berdasarkan teori drift (Anonim, 2012)	16
Gambar 2.8 Lapisan batubara bentuk <i>horseback</i> (Sukandarrumidi, 1995)	21
Gambar 2.9 Lapisan batubara bentuk <i>pinch</i> (Sukandarrumidi, 1995)	21
Gambar 2.10 Lapisan batubara bentuk <i>clay vein</i> (Sukandarrumidi, 1995)	22
Gambar 2.11 Lapisan batubara bentuk <i>burried hill</i> (Sukandarrumidi, 1995)	23
Gambar 2.12 Lapisan batubara bentuk <i>fault</i> (Sukandarrumidi, 1995)	23
Gambar 2.13 Lapisan batubara bentuk <i>fold</i> (Sukandarrumidi, 1995)	24
Gambar 2.14 Aturan perhitungan sumberdaya batubara dengan metode <i>circular</i> (USGS, 1983)	33
Gambar 2.15 Cara perhitungan sumberdaya batubara dengan kemiringan $\leq 30^0$ dan kemiringan $> 30^0$ (USGS, 1983)	34
Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian	40
Gambar 4.1 Kolom morfologi daerah penelitian	43
Gambar 4.2 Satuan perbukitan bergelombang sedang pada daerah penelitian	44
Gambar 4.3 Satuan batugamping	45
Gambar 4.4 Satuan batulempung	46
Gambar 4.5 Kolom stratigrafi dan kesebandingan	47
Gambar 4.6 Peta persebaran titik bor dan arah korelasi	49
Gambar 4.7 Penampang korelasi <i>long strike seam</i> C, D, E, dan F	50
Gambar 4.8 Penampang korelasi <i>stratigraphy seam</i> C, D, E, dan F	50
Gambar 4.9 Persebaran sumberdaya batubara <i>seam</i> C	52
Gambar 4.10 Persebaran sumberdaya batubara <i>seam</i> D	53
Gambar 4.11 Persebaran sumberdaya batubara <i>seam</i> E	54
Gambar 4.12 Persebaran sumberdaya batubara <i>seam</i> F	55
Gambar 4.13 Contoh tebal <i>seam</i> batubara	56
Gambar 4.14 Data kontur	59
Gambar 4.15 Data titik informasi	59
Gambar 4.16 Persebaran <i>seam</i> batubara	60
Gambar 4.17 Permodelan <i>roof seam</i> F	60
Gambar 4.18 Permodelan <i>floor seam</i> F	61
Gambar 4.19 Permodelan <i>roof seam</i> E	61
Gambar 4.20 Permodelan <i>floor seam</i> E	62

Gambar 4.21 Permodelan <i>roof seam</i> D	62
Gambar 4.22 Permodelan <i>floor seam</i> D	63
Gambar 4.23 Permodelan <i>roof seam</i> C	63
Gambar 4.24 Permodelan <i>floor seam</i> C	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	70
Lampiran 1 data singkapan	71
Lampiran 2 <i>drill log</i>	93
Lampiran 3 penampang korelasi	124
Lampiran 4 peta	127