

TUGAS AKHIR

**ESTIMASI SUMBERDAYA BATUBARA MENGGUNAKAN METODE
ORDINARY KRIGING PADA PIT CENTRAL TIMUR TAMBANG
TERBUKA PT. ALLIED INDO COAL JAYA (PT. AICJ)
KOTA SAWAHLUNTO**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi S-1
Teknik Pertambangan*



Oleh:

ANDRIAN EKA PUTRA

NIM. 1302700/2013

Konsentrasi: Tambang Umum

Program Studi: S-1 Teknik Pertambangan

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

Judul : Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode *Ordinary Kriging* Pada *Pit* Central Timur Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya (PT. AICJ) Kota Sawahlunto.

Nama : Andrian Eka Putra

NIM/TM : 1302700/2013

Program Studi : S1 Teknik Pertambangan

Jurusan : Teknik Pertambangan

Fakultas : Teknik

Padang, 13 Agustus 2019

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing



Adree Octova, S.Si., M.T.
NIP. 19861028 201212 1 003

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Andrian Eka Putra

NIM : 1302700

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji
Program Studi S1 Teknik Pertambangan
Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Dengan Judul

**ESTIMASI SUMBERDAYA BATUBARA MENGGUNAKAN METODE
ORDINARY KRIGING PADA PIT CENTRAL TIMUR TAMBANG
TERBUKA PT. ALLIED INDO COAL JAYA (PT.AICJ)
KOTA SAWAHLUNTO**

Padang, 13 Agustus 2019

Tim Penguji

Tanda Tangan

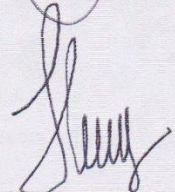
1. Ketua : Adree Octova, S.Si., M.T.

1. 

2. Anggota : Mulya Gusman, S.T., M.T.

2. 

3. Anggota : Jukepsa Andas, S.Si., M.T.

3. 



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : mining@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andrian Eka Putra
NIM/TM : 1302700 / 2013
Program Studi : S1 Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

” Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Ordinary Kriging
Pada Pit Central Timur Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya
(PT. AICJ) Kota Sawahlunto ”

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Agustus 2019...

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Drs. Raimon Kopa, M.T.
NIP. 19580313 198303 1 001



Andrian Eka Putra



Management System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105046446

BIODATA



I. Data Diri

Nama : Andrian Eka Putra
BP/NIM : 2013/1302700
Tempat/Tanggal Lahir : Jakarta / 04 November 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Nama Bapak : Oktavianus
Nama Ibu : Nurliati
Alamat Tetap : Jl. HOS Cokroaminoto No. 27, Silaing
Atas, Kota Padang Panjang
Email : andrianekaputra95@gmail.com
No. Handphone : 0897-4550-553

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 12 Silaing Bawah
Sekolah Menengah Pertama : MTsN Padang Panjang
Sekolah Menengah Atas : SMA Negeri 2 Padang Panjang
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian : Kota Sawahlunto
Tanggal Penelitian : 23 April s.d. 23 Mei 2018
Topik : Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan
Metode Ordinary Kriging Pada Pit Central
Timur Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal
Jaya (PT. AICJ) Kota Sawahlunto
Tanggal Sidang Akhir : 18 Juli 2019

Padang, 08 Agustus 2019

Andrian Eka Putra

RINGKASAN

Andrian Eka Putra, 2019 : Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Ordinary Kriging Pada Pit Central Timur Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya (PT. AICJ) Kota Sawahlunto

PT. Allied Indo Coal jaya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang berlokasi di Parambahan, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto. Saat ini PT. Allied Indo Coal jaya sedang berencana untuk membuka pit baru, yaitu Pit Central Timur dengan luasan area kurang lebih 20 Ha. Dengan adanya rencana pembukaan pit baru tersebut, maka perlu dilakukannya tahap estimasi sumberdaya batubara yang berada di pit Central Timur tersebut. Estimasi sumberdaya dibutuhkan untuk mengetahui bagaimana sebaran dan juga jumlah tonase sumberdaya batubara. Estimasi dilakukan terhadap 18 titik lubang bor. Untuk melakukan estimasi sumberdaya batubara peneliti menggunakan metode *Ordinary Kriging*. Estimasi sumberdaya dengan metode *Ordinary Kriging* ini menggunakan konsep kerangka blok, sehingga hasil estimasi sumberdaya akan dipresentasikan melalui tiap-tiap blok yang ada. Peneliti menggunakan model blok 3 dimensi dengan ukuran blok 30 m x 30 m x 1 m yang disesuaikan dengan *range* estimasi daerah penelitian. Untuk melakukan proses estimasi kriging, diperlukan nilai parameter *nugget*, *sill*, dan *range* terlebih dahulu dengan melakukan analisis *variogram*. Lakukan analisis *variogram* dengan 4 arah utama dan segala arah (omnidirectional) sehingga dapat terlihat penyebaran data yang ada. Kemudian tentukan nilai *nugget*, *sill*, dan *range* dengan menyesuaikan pada bentuk *variogram* masing-masing arah. Setelah itu lakukan estimasi dengan metode *Ordinary Kriging* dengan memasukkan parameter-parameter tersebut. Hasil dari estimasi dengan menggunakan metode *Ordinary kriging* didapatkan bentuk model endapan dan total tonase batubara. Dikarenakan konsep yang digunakan kerangka blok, maka estimasi harus dilakukan berdasarkan jumlah blok yang ada setelah dikoreksi terhadap batas topografi, *top* dan *bottom* lapisannya. Total tonase batubara yang didapatkan di daerah penelitian adalah 4.905.810 ton dan Overburden sebesar 32.312.700 bcm, sehingga didapatkan nilai total stripping ratio sebesar 6,58 bcm/ton

Kata Kunci : Estimasi, Sumberdaya, *Ordinary Kriging*, *variogram*, Batubara

ABSTRACT

Andrian Eka Putra, 2019 : Estimation Of Coal Resources Using Ordinary Kriging Method In Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya (PT. AICJ) Sawahlunto

PT. Allied Indo Coal Jaya is a company engaged in coal mining located in Parambahan, Talawi District, Sawahlunto City. At present, PT. Allied Indo Coal Jaya is planning to open a new pit, Pit Central Timur with an area of approximately 20 hectares. With the planned opening of the new pit, it is necessary to estimate the coal resources in Pit Central Timur. Resource estimates are needed to find out how the distribution and also the tonnage of coal resources. Estimates were carried out on 18 drill hole points. To estimate coal resources researchers used the Ordinary Kriging method. This resource estimation using the Ordinary Kriging method uses the concept of block framework, so that the results of resource estimation will be presented through each existing block. The researcher used a 3-dimensional block model with a block size of 30 m x 30 m x 1 m which was adjusted to the estimated range of the study area. To do the kriging estimation process, the parameter values of nugget, sill, and range are needed first by doing a variogram analysis. Perform a variogram analysis with 4 main directions and all directions (omnidirectional) so that the spread of existing data can be seen. Then determine the value of the nugget, sill, and range by adjusting the shape of the variogram in each direction. After that, estimate using the Ordinary Kriging method by entering these parameters. The results of the estimation using the Ordinary Kriging method obtained the form of sediment models and total coal tonnage. Because the concept used by the block framework, estimates must be made based on the number of blocks that exist after being corrected for the topography, top and bottom layers. The total coal tonnage obtained in the study area was 4,905,810 tons and Overburden was 32,328,700 bcm, so the total stripping ratio was 6.58 bcm / ton

Kata Kunci : Estimation, Resources, *Ordinary Kriging*, *variogram*, Coal

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan topik bahasan “Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Ordinary Kriging Pada Pit Central Timur Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya (PT.AICJ) Kota Sawahlunto”.

Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa untuk Kedua Orang Tua tercinta yang tidak henti-hentinya memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan yang sangat luar biasa secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Adree Octova, S.Si, M.T. selaku Dosen Pembimbing, yang telah membimbing dan memberikan pengarahannya dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Mulya Guman, S.T. M.T. dan Bapak Jukepsa Andas, S.Si.,M.T selaku penguji sidang Tugas Akhir.
5. Bapak Drs. Sumarya, M.T selaku Penasehat Akademis yang telah memberikan arahan dan motivasi yang sangat membangun kepada penulis.

6. Seluruh Dosen (Staff Pengajar) dan Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak dan Ibu karyawan PT. Allied Indo Coal Jaya, Sawahlunto.
8. Teman-teman seperjuangan S1 Teknik Pertambangan 2013.

Penulis dengan segala keterbatasannya menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran yang sifatnya membangun dalam rangka penyempurnaan.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebaik-baiknya.

Padang, Mei 2019

Andrian Eka Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
BIODATA	v
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Deskripsi Perusahaan	6
1. Sejarah Perusahaan.....	6

2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	7
3. Iklim dan Curah Hujan.....	9
4. Keadaan Topografi.....	10
5. Kondisi Geologi dan Stratigrafi	10
6. Kualitas Batubara	16
B. Batubara	17
1. Pengertian Batubara	17
2. Kualitas Batubara	18
3. Seam atau Lapisan Batubara	20
C. Sumberdaya dan Cadangan Batubara	22
D. Estimasi Sumberdaya Batubara	26
1. Statistik Univarian.....	27
2. Statistik Spasial	32
3. Estimasi Ordinary Kriging	38
4. Pemodelan dan Perhitungan Volume	39
5. Korelasi Sederhana.....	41
E. Penelitian Relevan	42
F. Kerangka Konseptual.....	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	52
A. Jenis Penelitian.....	52
B. Lokasi Penelitian.....	52
C. Instrumen Penelitian	52
D. Teknik Pengambilan Data.....	52

E. Teknik Pengolahan Data	53
F. Analisis Hasil	57
G. Diagram Alir Penelitian	58
H. Waktu Dan Jadwal Penelitian	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Basis Data	60
B. Lokasi Penelitian.....	61
C. Import Data	62
D. Perhitungan Volume Lapisan Overburden.....	64
E. Perhitungan Tonase Seam B1	76
F. Perhitungan Volume Lapisan Interburden 1	88
G. Perhitungan Tonase Seam B2	100
H. Perhitungan Volume Interburden 2.....	112
I. Perhitungan Tonase Seam B3	124
J. Perhitungan Volume Interburden 3.....	136
K. Perhitungan Tonase Seam C1	148
L. Perhitungan Volume Interburden 4.....	160
M. Perhitungan Tonase Seam C2	172
N. Tabulasi Hasil Estimasi Sumberdaya Batubara	184
BAB V PENUTUP.....	185
A. Kesimpulan	185
B. Saran	185
DAFTAR PUSTAKA	186

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Curah Hujan Wilayah Parambahan (mm) Selama 16 Tahun Terakhir	10
Tabel 2. Hasil Analisis PT. Allied Indo Coal Jaya Terhadap Kualitas Batubara	16
Tabel 3. Jarak Titik Informasi Menurut Kondisi Geologi (SNI, 2011)	26
Tabel 4. Kriteria Koefisien Korelasi	42
Tabel 5. Jadwal Kegiatan Penelitian	59
Tabel 6. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Lapisan Overburden	65
Tabel 7. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Overburden.....	66
Tabel 8. Parameter Variogram Model Lapisan Overburden	69
Tabel 9. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Lapisan Overburden.....	74
Tabel 10. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Seam B1	77
Tabel 11. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Seam B1	78
Tabel 12. Parameter Variogram Model Seam B1	81
Tabel 13. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Seam B1.....	86
Tabel 14. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Lapisan Interburden 1	89
Tabel 15. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 1	90
Tabel 16. Parameter Variogram Model Lapisan Interburden 1	93
Tabel 17. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Lapisan Interburden 1	98
Tabel 18. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Seam B2	101
Tabel 19. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Seam B2	102

Tabel 20. Parameter Variogram Model Seam B2	105
Tabel 21. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Seam B2.....	110
Tabel 22. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Lapisan Interburden 2	113
Tabel 23. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 2	114
Tabel 24. Parameter Variogram Model Lapisan Interburden 2	117
Tabel 25. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Lapisan Interburden 2	122
Tabel 26. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Seam B3	125
Tabel 27. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Seam B3	126
Tabel 28. Parameter Variogram Model Seam B3	129
Tabel 29. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Seam B3.....	134
Tabel 30. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Lapisan Interburden 3	137
Tabel 31. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 3	138
Tabel 32. Parameter Variogram Model Lapisan Interburden 3	141
Tabel 33. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Lapisan Interburden 3	146
Tabel 34. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Seam C1	149
Tabel 35. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Seam C1	150
Tabel 36. Parameter Variogram Model Seam C1	153
Tabel 37. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Seam C1.....	158
Tabel 38. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Lapisan Interburden 4	161
Tabel 39. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 4	162
Tabel 40. Parameter Variogram Model Lapisan Interburden 4	165

Tabel 41. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Lapisan Interburden 4	170
Tabel 42. Hasil Analisis Univariat Ketebalan Seam C2	173
Tabel 43. Parameter Variogram Eksperimental Ketebalan Seam C2	174
Tabel 44. Parameter Variogram Model Seam C2	177
Tabel 45. Nilai Ketebalan Original dan Hasil Estimasi Seam C2.....	182
Tabel 46. Tabulasi Hasil Estimasi Sumberdaya Batubara PT. AICJ	184

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Lokasi Kesampaian Daerah PT. AICJ.....	9
Gambar 2. Stratigrafi Cekungan Ombilin	16
Gambar 3. Proses Terbentuknya Batubara.....	18
Gambar 4. <i>Seam</i> Batubara.....	21
Gambar 5. Hubungan Antara Sumberdaya dan Cadangan Batubara	25
Gambar 6. Model kurva <i>Skewness</i>	32
Gambar 7. Kurva Kurtosis	32
Gambar 8. Variogram Eksperimental	34
Gambar 9. Variogram Model Teoritis.....	36
Gambar 10. Skema Tiga Dimensi Blok Cebakan Mineral.....	40
Gambar 11. Bagan Alir Penelitian	58
Gambar 12. Data <i>Logging</i> Batubara.....	60
Gambar 13. Peta Sebaran Titik Bor Pit Central Timur	61
Gambar 14. Peta Topografi PT. AICJ	62
Gambar 15. Susunan Database Untuk SGeMS	63
Gambar 16. Sebaran Lubang Bor 3D.....	63
Gambar 17. Sebaran Titik Bor Lapisan Overburden	64
Gambar 18. Histogram Ketebalan Lapisan Overburden	64
Gambar 19. Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Overburden	66
Gambar 20. Variogram Omni-directional Ketebalan Lapisan Overburden	67
Gambar 21. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Lapisan Overburden.....	67

Gambar 22. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Lapisan Overburden.....	67
Gambar 23. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Lapisan Overburden.....	68
Gambar 24. Variogram Vertikal Ketebalan Lapisan Overburden	68
Gambar 25. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Lapisan Overburden.....	70
Gambar 26. Blok Model 3D Lapisan Overburden Setelah Koreksi.....	72
Gambar 27. Histogram Ketebalan Lapisan Overburden Setelah Koreksi	73
Gambar 28. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Lapisan Overburden.....	75
Gambar 29. Sebaran Titik Bor Seam B1.....	76
Gambar 30. Histogram Ketebalan Seam B1	76
Gambar 31. Variogram Eksperimental Ketebalan Seam B1.....	78
Gambar 32. Variogram Omni-directional Ketebalan Seam B1	79
Gambar 33. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Seam B1	79
Gambar 34. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Seam B1	79
Gambar 35. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Seam B1	80
Gambar 36. Variogram Vertikal Ketebalan Seam B1.....	80
Gambar 37. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Seam B1	82
Gambar 38. Blok Model 3D Seam B1 Setelah Koreksi.....	84
Gambar 39 Histogram Ketebalan Seam B1 Setelah Koreksi.....	85
Gambar 40. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Seam B1	87
Gambar 41. Sebaran Titik Bor Lapisan Interburden 1	88
Gambar 42. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 1	88
Gambar 43. Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 1	90
Gambar 44. Variogram Omni-directional Ketebalan Lapisan	

Interburden 1	91
Gambar 45. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Lapisan Interburden 1	91
Gambar 46. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Lapisan Interburden 1	91
Gambar 47. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Lapisan Interburden 1	92
Gambar 48. Variogram Vertikal Ketebalan Lapisan Interburden 1	92
Gambar 49. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Lapisan Interburden 1	94
Gambar 50. Blok Model 3D Lapisan Interburden 1 Setelah Koreksi	96
Gambar 51. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 1 Setelah Koreksi	97
Gambar 52. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Lapisan Interburden 1	99
Gambar 53. Sebaran Titik Bor Seam B2.....	100
Gambar 54. Histogram Ketebalan Seam B2	100
Gambar 55. Variogram Eksperimental Ketebalan Seam B2.....	102
Gambar 56. Variogram Omni-directional Ketebalan Seam B2	103
Gambar 57. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Seam B2.....	103
Gambar 58. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Seam B2.....	103
Gambar 59. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Seam B2.....	104
Gambar 60. Variogram Vertikal Ketebalan Seam B2.....	104
Gambar 61. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Seam B2	106
Gambar 62. Blok Model 3D Seam B2 Setelah Koreksi.....	108
Gambar 63. Histogram Ketebalan Seam B2 Setelah Koreksi.....	109
Gambar 64. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Seam B2	111
Gambar 65. Sebaran Titik Bor Lapisan Interburden 2.....	112
Gambar 66. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 2	112

Gambar 67. Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 2.....	114
Gambar 68. Variogram Omni-directional Ketebalan Lapisan Interburden 2	115
Gambar 69. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Lapisan Interburden 2.....	115
Gambar 70. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Lapisan Interburden 2.....	115
Gambar 71. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Lapisan Interburden 2.....	116
Gambar 72. Variogram Vertikal Ketebalan Lapisan Interburden 2.....	116
Gambar 73. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Lapisan Interburden 2	118
Gambar 74. Blok Model 3D Lapisan Interburden 2 Setelah Koreksi	120
Gambar 75. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 2 Setelah Koreksi.....	121
Gambar 76. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Lapisan Interburden 2	123
Gambar 77. Sebaran Titik Bor Seam B3.....	124
Gambar 78. Histogram Ketebalan Seam B3	124
Gambar 79. Variogram Eksperimental Ketebalan Seam B3.....	126
Gambar 80. Variogram Omni-directional Ketebalan Seam B3	127
Gambar 81. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Seam B3.....	127
Gambar 82. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Seam B3.....	127
Gambar 83. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Seam B3.....	128
Gambar 84. Variogram Vertikal Ketebalan Seam B3.....	128
Gambar 85. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Seam B3	130
Gambar 86. Blok Model 3D Seam B3 Setelah Koreksi.....	132
Gambar 87 Histogram Ketebalan Seam B3 Setelah Koreksi.....	133
Gambar 88. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Seam B3	135

Gambar 89. Sebaran Titik Bor Lapisan Interburden 3.....	136
Gambar 90. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 3	136
Gambar 91. Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 3.....	138
Gambar 92. Variogram Omni-directional Ketebalan Lapisan Interburden 3	139
Gambar 93. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Lapisan Interburden 3.....	139
Gambar 94. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Lapisan Interburden 3.....	139
Gambar 95. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Lapisan Interburden 3.....	140
Gambar 96. Variogram Vertikal Ketebalan Lapisan Interburden 3.....	140
Gambar 97. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Lapisan Interburden 3	142
Gambar 98. Blok Model 3D Lapisan Interburden 3 Setelah Koreksi	144
Gambar 99. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 3 Setelah Koreksi	145
Gambar 100. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Lapisan Interburden 3	147
Gambar 101. Sebaran Titik Bor Seam C1.....	148
Gambar 102. Histogram Ketebalan Seam C1	148
Gambar 103. Variogram Eksperimental Ketebalan Seam C1.....	150
Gambar 104. Variogram Omni-directional Ketebalan Seam C1	151
Gambar 105. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Seam C1.....	151
Gambar 106. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Seam C1.....	151
Gambar 107. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Seam C1.....	152
Gambar 108. Variogram Vertikal Ketebalan Seam C1.....	152
Gambar 109. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Seam C1	154
Gambar 110. Blok Model 3D Seam C1 Setelah Koreksi.....	156

Gambar 111. Histogram Ketebalan Seam C1 Setelah Koreksi.....	157
Gambar 112. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Seam C1	159
Gambar 113. Sebaran Titik Bor Lapisan Interburden 4.....	160
Gambar 114. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 4	160
Gambar 115. Variogram Eksperimental Ketebalan Lapisan Interburden 4.....	162
Gambar 116. Variogram Omni-directional Ketebalan Lapisan Interburden 4.....	163
Gambar 117. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Lapisan Interburden 4.....	163
Gambar 118. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Lapisan Interburden 4.....	163
Gambar 119. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Lapisan Interburden 4.....	164
Gambar 120. Variogram Vertikal Ketebalan Lapisan Interburden 4.....	164
Gambar 121. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Lapisan Interburden 4.....	166
Gambar 122. Blok Model 3D Lapisan Interburden 4 Setelah Koreksi	168
Gambar 123. Histogram Ketebalan Lapisan Interburden 4 Setelah Koreksi ...	169
Gambar 124. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Lapisan Interburden 4	171
Gambar 125. Sebaran Titik Bor Seam C2.....	172
Gambar 126. Histogram Ketebalan Seam C2	172
Gambar 127. Variogram Eksperimental Ketebalan Seam C2.....	174
Gambar 128. Variogram Omni-directional Ketebalan Seam C2	175
Gambar 129. Variogram Azimuth 45 Ketebalan Seam C2.....	175
Gambar 130. Variogram Azimuth 90 Ketebalan Seam C2.....	175
Gambar 131. Variogram Azimuth 135 Ketebalan Seam C2.....	176
Gambar 132. Variogram Vertikal Ketebalan Seam C2.....	176

Gambar 133. Blok Model Hasil Estimasi <i>Kriging</i> Ketebalan Seam C2	178
Gambar 134. Blok Model 3D Seam C2 Setelah Koreksi.....	180
Gambar 135 Histogram Ketebalan Seam C2 Setelah Koreksi.....	181
Gambar 136. Grafik Korelasi Nilai Ketebalan Seam C2	183

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Hasil Analisis Statistik Univariat Pada Data Ketebalan Setelah Koreksi Terhadap Topografi, <i>Top</i> dan <i>Bottom</i> Lapisan	192
Lampiran B. Tampilan Blok Model masing-Masing Lapisan Setelah Koreksi Terhadap Topografi, <i>Top</i> dan <i>Bottom</i> Lapisan Pada <i>Software</i> Pertambangan.....	193
Lampiran C. Lokasi Pit Central Timur	198
Lampiran D. Peta Geologi Kota Sawahlunto	199
Lampiran E. Peta Topografi PT. AICJ.....	200
Lampiran F. Log Bor DH-01	201

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Batubara merupakan bahan galian yang strategis dan salah satu bahan baku energi nasional yang mempunyai peran yang besar dalam pembangunan nasional. Batubara banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik, industri semen, industri pupuk, industri tekstil, metalurgi, dan berbagai bidang lainnya.

Di Indonesia, endapan batubara yang bernilai ekonomis terdapat pada cekungan Tersier, yang terletak di bagian barat Paparan Sunda (termasuk pulau Sumatera dan Kalimantan). Cadangan batubara Indonesia saat ini tercatat sebesar 26,2 miliar ton. Kalimantan tercatat sebagai wilayah yang menyimpan cadangan batubara terbesar, yaitu 14,9 miliar ton, disusul oleh Sumatera sebesar 11,2 miliar ton dan Sulawesi sebesar 0,12 miliar ton. Di pulau Sumatera, salah satu provinsi yang memiliki cadangan batubara adalah provinsi Sumatera Barat, tepatnya di kota Sawahlunto. Cadangan batubara yang terdapat di kota Sawahlunto tercatat sebesar 142 juta ton, yang tersebar di 11 lokasi berbeda.

PT. Allied Indo Coal Jaya (PT. AICJ) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara di kota Sawahlunto. PT. AICJ tepatnya berlokasi di desa Parambahan, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat. Berdasarkan dari data eksplorasi, batubara yang berada di lokasi penambangan PT. AICJ memiliki 3 lapisan, yaitu batubara *seam* A, B, dan C. Dalam kegiatan penambangannya,

PT. AICJ hanya melakukan penambangan pada batubara *seam* B dan C. Kegiatan penambangan batubara di PT. AICJ dilakukan dengan 2 sistem, yaitu tambang bawah tanah dan tambang terbuka. Untuk produksi batubara, PT. AICJ memiliki target produksi sebesar 5000 ton/ bulan untuk tambang bawah tanah dan 10.000 ton/bulan untuk tambang terbuka. Sebagian besar hasil produksi batubara PT. AICJ dijual kepada PLTU Ombilin yang juga berlokasi di kota Sawahlunto.

Pada saat ini, PT. AICJ sedang melakukan kegiatan penambangan batubara di area pit Central Barat yang sudah hampir mencapai *pit limit*. Oleh karena itu, PT. AICJ berencana untuk membuka pit baru yaitu pit Central Timur, yang lokasinya bersebelahan dengan pit Central Barat. Dengan adanya rencana pembukaan pit baru tersebut, maka perlu dilakukan estimasi sumberdaya batubara pada area pit Central Timur tersebut.

Estimasi sumberdaya adalah perkiraan atau penaksiran jumlah sumberdaya pada suatu tempat. Estimasi sumberdaya batubara merupakan hal dasar yang harus dilakukan dalam kegiatan penambangan batubara. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam estimasi sumberdaya batubara adalah metode geostatistik. Metode geostatistik merupakan penerapan ilmu-ilmu statistik untuk menerangkan fenomena-fenomena ilmu kebumih, terutama pada bidang pertambangan dan geologi. Kelebihan dari metode geostatistik yaitu metode ini sudah memasukkan aspek spasial atau posisi titik referensi yang akan digunakan untuk menaksir suatu titik tertentu. Metode geostatistik dianggap sebagai metode paling baik dalam hal ketepatan penaksirannya.

Salah satu metode estimasi geostatistik adalah *kriging*. *Kriging* adalah metode geostatistik yang digunakan untuk mengestimasi nilai dari sebuah titik atau blok sebagai kombinasi linier dari nilai contoh yang terdapat disekitar titik yang akan diestimasi. Salah satu jenis dari *kriging* adalah *ordinary kriging*. Metode *Ordinary Kriging* merupakan metode estimasi suatu peubah acak pada suatu titik (lokasi) tertentu dengan mengamati data yang sejenis dilokasi lain dengan *mean* data diasumsikan konstan tetapi tidak diketahui nilainya. Beberapa analisa yang dilakukan dalam estimasi sumberdaya batubara menggunakan metode *ordinary kriging* diantaranya adalah analisis statistik univariat, analisis statistik spasial, estimasi blok *ordinary kriging*, pemodelan geologi endapan batubara dan penghitungan tonase batubara.

Dari beberapa analisa yang dilakukan, diharapkan akan didapatkan bentuk model endapan batubara, jumlah sumberdaya batubara dan volume *overburden*, serta nilai *stripping ratio* penambangan batubara pada area Pit Central Timur PT. AICJ.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mendapatkan rekomendasi dari perusahaan untuk melakukan penelitian dengan judul **“Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Ordinary Kriging Pada Pit Central Timur Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya (PT. AICJ) Kota Sawahlunto”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah antara lain sebagai berikut:

1. PT. Allied Indo Coal Jaya berencana untuk membuka pit baru yaitu Pit Central Timur.
2. Belum adanya model endapan batubara di area Pit Central Timur tambang terbuka batubara PT. Allied Indo Coal Jaya.
3. Belum adanya nilai estimasi sumberdaya batubara di area Pit Central Timur tambang terbuka batubara PT. Allied Indo Coal Jaya.
4. Belum adanya nilai *stripping ratio* pada area Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal jaya.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, pembatas masalah yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada wilayah Pit Central Timur tambang terbuka batubara PT. Allied Indo Coal Jaya.
2. Metode yang digunakan dalam estimasi sumberdaya batubara adalah metode *Ordinary Krigging*.
3. Perhitungan sumberdaya batubara dan pemodelan endapan batubara dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* pertambangan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan diatas, maka perumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana bentuk model endapan batubara di Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya?

2. Berapakah jumlah tonase sumberdaya batubara pada area penambangan Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya?
3. Berapakah nilai *stripping ratio* pada area penambangan Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pemodelan tiga dimensi endapan batubara di Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya.
2. Menghitung besarnya tonase sumberdaya batubara pada area penambangan Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya.
3. Mengetahui nilai *stripping ratio* pada area penambangan Pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan data dari hasil penelitian ini dapat berguna untuk pengembangan data sumberdaya batubara PT. Allied Indo Coal jaya.
2. Diharapkan data hasil perhitungan tonnase sumberdaya batubara pada Pit Central Timur dapat menjadi referensi tambahan bagi perusahaan dalam melakukan penambangan, sehingga perusahaan dapat melakukan perencanaan penambangan dengan optimal.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Dari hasil pemodelan geologi yang telah dilakukan, telah didapatkan model geologi dari batubara di pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya.
2. Jumlah tonase sumberdaya batubara di pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya adalah sejumlah 4.905.810 ton, dengan total volume *overburden* sebanyak 32.312.700 Bcm.
3. Nilai total *Stripping Ratio* penambangan batubara di pit Central Timur PT. Allied Indo Coal Jaya adalah 6,58 Bcm/ton.

B. Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan setelah melaksanakan penelitian ini adalah :

1. Untuk menentukan ketepatan dari metode *ordinary kriging*, akan lebih baik apabila dilakukan perhitungan sumberdaya dengan menggunakan metode lainnya, agar hasilnya dapat dijadikan sebagai pembanding dari hasil estimasi *ordinary kriging*.
2. Dalam melakukan perhitungan sumberdaya batubara menggunakan metode *ordinary kriging*, akan lebih lebih baik jika ada tambahan data-data parameter kualitas batubara selain parameter ketebalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyano, A. I. A. (2017). Estimasi Cadangan Batubara Dengan Software Tambang Pada Pit De Disite Bebatu PT. Pipit Mutiara Jaya Kabupaten Tana Tidung, Kalimantan Utara. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 9(1), 71-82.
- Anonim. (2018). Laporan dan Data-Data PT. Allied Indo Coal Jaya. Sawahlunto
- Anonim. (2014). Panduan Tugas Akhir Jurusan Teknik Pertambangan. Universitas Negeri Padang
- Anshariah, A. (2016). Perhitungan Cadangan Batubara Dengan Metode Circular Usgs 1983 Di PT. Pacific Prima Coal Site Lamin Kab. Berau Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Geomine*, 1(1).
- Bargawa, W. S. (2010). Aplikasi Block Kriging Untuk Penaksiran Kuantitas Dan Kualitas Cebakan Batubara.
- Bhakti, E. T. G., & Subagianda, K. (2016). Analisis Persebaran Lapisan Batubara Dengan Menggunakan Metode Ordinary Kriging di Pit S11gn PT. Kitadin Desa Embalut Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Universitas Mulawarman.
- Bohling, G. (2007). Introduction To Geostatistics. Boise State University.
- Bryanco, B., Yulhendra, D., & Octova, A. (2018). Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Penampang dan Geostatistik Pada Area DDU Blok Timur Site Sungai Cuka, Kecamatan Kintap, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. *Bina Tambang*, 3(4), 1703-1713.