

# **SKRIPSI**

**OPTIMASI JARAK TITIK INFORMASI DALAM ESTIMASI  
SERTA KLASIFIKASI SUMBERDAYA BATUBARA DENGAN  
METODE GEOSTATISTIK DIBANDINGKAN DENGAN SNI  
5015:2019 PADA BLOK SELATAN PT DIZAMATRA  
POWERINDO, KABUPATEN LAHAT, SUMATRA SELATAN**



**MICHAEL JERRYCHO PURBA  
03021281823073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

# **SKRIPSI**

## **OPTIMASI JARAK TITIK INFORMASI DALAM ESTIMASI SERTA KLASIFIKASI SUMBERDAYA BATUBARA DENGAN METODE GEOSTATISTIK DIBANDINGKAN DENGAN SNI 5015:2019 PADA BLOK SELATAN PT DIZAMATRA POWERINDO, KABUPATEN LAHAT, SUMATRA SELATAN**

**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi  
Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**



**MICHAEL JERRYCHO PURBA  
03021281823073**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

# OPTIMASI JARAK TITIK INFORMASI DALAM ESTIMASI SERTA KLASIFIKASI SUMBERDAYA BATUBARA DENGAN METODE GEOSTATISTIK DIBANDINGKAN DENGAN SNI 5015:2019 PADA BLOK SELATAN PT DIZAMATRA POWERINDO, KABUPATEN LAHAT, SUMATRA SELATAN

## SKRIPSI

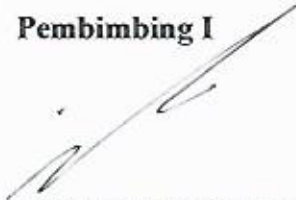
Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh :

**MICHAEL JERRYCHO PURBA**  
**03021281823073**

Indralaya, 2022

Pembimbing I




RR Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T.  
NIP. 197803232008122002

Pembimbing II



Dr. Ir. H. Svamsul Komar  
NIP. 195212101983031003

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.  
NIP. 196211221991021001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Michael Jerrycho Purba

NIM : 03021281823073

Judul : Optimasi Jarak Titik Informasi Dalam Estimasi Serta Klasifikasi Sumberdaya Batubara Dengan Metode Geostatistik Dibandingkan Dengan SNI 5015:2019 Pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo, Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi oleh tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat atau penjiplakan dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



**Indralaya, Juli 2022**



**Michael Jerrycho Purba**  
**NIM. 03021281823073**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

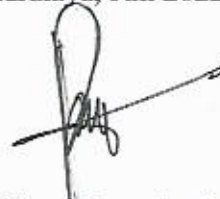
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Michael Jerrycho Purba  
NIM : 03021281823073  
Judul : Optimasi Jarak Titik Informasi Dalam Estimasi Serta Klasifikasi Sumberdaya Batubara Dengan Metode Geostatistik Dibandingkan Dengan SNI 5015:2019 Pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo, Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian untuk kepentingan akademik. Apabila dalam jangka waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian ini, dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, Juli 2022



Michael Jerrycho Purba  
NIM. 03021281823073

## RIWAYAT PENULIS



Michael Jerrycho Purba merupakan anak laki-laki yang lahir di SEI GUNTUNG, 13 November 2000 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara. Ayah bernama Eduarsen Purba dan Ibu bernama Irawaty Sinaga. Mengawali pendidikan tingkat sekolah dasar pada tahun 2006 di SD Dwimas Sejati, lalu pada tahun 2012 melanjutkan pendidikan ke jenjang tingkat menengah pertama di SMP Dwimas Sejati, kemudian pada tahun 2015 sampai tahun 2018 melanjutkan pendidikan ke tingkat menengah atas di SMA Santa Maria Tanjungpinang, dan atas kehendak Tuhan Yesus Kristus pada tahun yang sama dapat menempuh pendidikan Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN. Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, aktif pada organisasi yang terdapat di dalam kampus yaitu Persatuan Mahasiswa Pertambangan (PERMATA FT UNSRI) sebagai sekretaris Kepala Departemen Pusat Penelitian dan Pengembangan 2020-2021, Menjadi Kapten Tim ISMC (*Indonesian Student Mining Competition*) ke-13 pada Tahun 2022, dan menjadi Asisten Laboratorium di beberapa laboratorium Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi maupun Laboratorium Dasar Bersama Universitas Sriwijaya.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Karya ini dipersembahkan untuk:**

*Kedua orang tua tercinta, Ayah (Eduarsen Purba) dan Ibunda (Irawaty Sinaga), adik tersayang (Christian dan Chelsea), serta keluarga besar ayah dan ibu tercinta.*

### **Juga tak lupa, untuk keluarga besar:**

*Bituminus Unsri, Tibra Caraka, Permata FT Unsri dan Admiral Miners'18.*

### **Roma 12:2**

“Janganlah kamu menjadi serupa dengan dunia ini, tetapi berubahlah oleh pembaharuan budimu, sehingga kamu dapat membedakan manakah kehendak Allah: apa yang baik, yang berkenan kepada Allah dan yang sempurna”

~ Bhumi Anthar Ghatas Sustha Bhavaniyas ~

**Terimakasih**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan karunia-Nya lah sehingga dapat diselesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Jarak Titik Informasi Dalam Estimasi Serta Klasifikasi Sumberdaya Batubara Dengan Metode Geostatistik Dibandingkan Dengan SNI 5015:2019 Pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo, Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan” dari bulan Februari 2022 sampai bulan April 2022. Dalam kesempatan ini penulis juga mengucapkan kepada RR Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. selaku pembimbing pertama dan Dr. Ir. H. Syamsul Komar selaku pembimbing kedua yang telah membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada seluruh pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini antara lain:

- 1) Prof. Dr. Ir. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
- 2) Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- 3) Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S., dan RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya.
- 4) Dr. Ir. H. Syamsul Komar selaku Dosen Pembimbing Akademik.
- 5) Seluruh Dosen Pengajar dan Pegawai Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya.
- 6) Seluruh pihak terkait yang memberikan ilmu dan membantu sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Penulis berharap agar laporan skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan bagi semua pihak.

Indralaya, Juli 2022

Penulis



## RINGKASAN

### OPTIMASI JARAK TITIK INFORMASI DALAM ESTIMASI SERTA KLASIFIKASI SUMBERDAYA BATUBARA DENGAN METODE GEOSTATISTIK DIBANDINGKAN DENGAN SNI 5015:2019 PADA BLOK SELATAN PT DIZAMATRA POWERINDO, KABUPATEN LAHAT, SUMATRA SELATAN

Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Juli 2022

Michael Jerrycho Purba; Dibimbing oleh RR Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. dan Dr. Ir. H. Syamsul Komar.

xvii + 176 halaman, 26 tabel, 48 gambar, 11 lampiran

### RINGKASAN

PT Dizamatra Powerindo adalah salah satu anak perusahaan Priamanaya Group yang bergerak dalam industri penambangan batubara yang berlokasi di Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan, Indonesia. Dalam pelaporan hasil eksplorasi, sumberdaya dan cadangan batubaranya PT Dizamatra Powerindo masih mengacu pada SNI (5015:2019) “Tentang Pedoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumberdaya, dan Cadangan Batubara”. Standar tersebut hanya mengacu berdasarkan pada faktor kuantitas dan geometri serta kompleksitas struktur geologi sebagai pembatas, sementara faktor kualitas batubara belum disertakan sebagai faktor pembatas dan konsiderasi dalam melakukan estimasi dan klasifikasi sumberdaya batubara. Oleh karena itu dilakukan optimasi jarak titik informasi (*drillhole spacing*) menggunakan metode Global Estimation Variance (GEV) berdasarkan dokumen *Australian Guidelines for The Estimation and Classification of Coal Resources, 2014 Edition* sebagai upaya PT Dizamatra Powerindo dalam mengoptimalkan besarnya biaya yang harus dikeluarkan. Berdasarkan pengolahan dan analisis data didapatkan model endapan insitu batubara pada blok selatan terdiri terdiri dari 6 *seam* batubara dengan rincian 3 *seam* induk (*parent*) dan 3 *seam* percabangan (*parting*). *Seam* induk terdiri dari *seam* A, B dan C sementara *seam* percabangan dari *seam* A adalah *seam* AU dan AL, *seam* percabangan dari *seam* B adalah *seam* B1 dan tidak terdapat percabangan pada *seam* C. Melalui % *error relative* dari metode *Global Estimation Variance (GEV)* diperoleh jarak titik informasi optimal Pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo. Sumberdaya terukur memiliki radius 450 meter, tertunjuk 900 meter, dan tereka 2050 meter. Sedangkan dengan metode *Scoring SNI 5015:2019* diperoleh kelas kompleksitas geologi moderat dengan radius 250 meter pada kelas sumberdaya terukur, 500 meter sumberdaya tertunjuk, dan 1000 meter untuk sumberdaya tereka. Dari perbandingan yang dilakukan pada kedua metode tersebut diketahui terdapat perbedaan total akumulasi klasifikasi sumberdaya.

**Kata Kunci** :Estimasi dan klasifikasi batubara, *Global estimation variance*, Error relatif

Kepustakaan : 18 daftar Pustaka, 1991-2019

## SUMMARY

### OPTIMIZATION OF THE DISTANCE OF INFORMATION POINTS IN THE ESTIMATION AND CLASSIFICATION OF COAL RESOURCES USING GEOSTATISTIC METHODS COMPARED TO SNI 5015:2019 IN THE SOUTH BLOCK OF PT DIZAMATRA POWERINDO, LAHAT REGENCY, SOUTH SUMATRA

Scientific Writing in the form of Thesis, July 2022

Michael Jerrycho Purba; Supervised by RR Yunita Bayu Ningsih, S.T., M.T. and Dr. Ir. H. Syamsul Komar.

xvii + 176 pages, 26 tables, 48 images, 11 attachments

### SUMMARY

PT Dizamatra Powerindo is a subsidiary of the Priamanaya Group which is engaged in the coal mining industry located in Lahat Regency, South Sumatra, Indonesia. In reporting exploration results, PT Dizamatra Powerindo's coal resources and reserves still refer to SNI (5015:2019) "On Guidelines for Reporting Exploration Results, Resources, and Coal Reserves". The standard only refers to the quantity and geometry factors as well as the complexity of the geological structure as a barrier, while the coal quality factor has not been included as a limiting factor and taken into account in estimating and classifying coal resources. Therefore, an optimization of the information point distance (drillhole spacing) was carried out using the Global Estimation Variance (GEV) method based on the Australian Guidelines for The Estimation and Classification of Coal Resources, 2014 Edition document as an effort by PT Dizamatra Powerindo in optimizing the amount of costs that must be incurred. Based on data processing and analysis, the in situ coal deposit model in the southern block consists of 6 coal seams with details of 3 parent seams and 3 parting seams. The parent seam consists of seam A, B and C while the branching seam from seam A is seam AU and AL, the branch seam from seam B is seam B1 and there is no branching in seam C. Through the % relative error of the Global Estimation Variance (GEV) method The optimal information point distance is obtained in the South Block of PT Dizamatra Powerindo. The measured resource has a radius of 450 meters, indicated 900 meters, and an inferred 2050 meters. Meanwhile, with the SNI 5015:2019 Scoring method, a moderate geological complexity class with a radius of 250 meters is obtained for the measured resource class, 500 meters for indicated resources, and 1000 meters for inferred resources. From the comparisons made on the two methods, it is known that there are differences in the total accumulation of resource classifications.

**Keywords** : *Coal estimation & classification, Global estimation variance, Relative error*

**Bibliography** : 18 bibliography, 1991-2019

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pernyataan Integritas .....	iii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi .....	iii
Riwayat Penulis .....	v
Halaman Persembahan .....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Ringkasan .....	viii
<i>Summary</i> .....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Pemodelan Geologi.....	5
2.1.1 Geometri Batubara.....	6
2.2 Estimasi dan Klasifikasi Sumberdaya Batubara .....	13
2.2.1 Klasifikasi Sumberdaya Berdasarkan Estimasi Geostatistik.....	14
2.2.2 Klasifikasi Sumberdaya Batubara Berdasarkan SNI 5015:2019.....	16
2.2.3 Klasifikasi Sumberdaya Berdasarkan JORC 2012 .....	20
2.3 Statistik dan Geostatistik.....	22
2.3.1 Statistik Univariat .....	22
2.3.2 Statistik Bivariat .....	26
2.4 Geostatistik.....	27
2.4.1 Variogram .....	27
2.4.2 Fitting Variogram .....	29
2.4.3 <i>Global Estimation Variance (GEV) dan Relative error (%)</i> .....	30
2.5 Analisis Kualitas Batubara .....	32
2.5.1 Analisis Proximate.....	32

2.5.2	Analisis Ultimate .....	33
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
3.1.1	Lokasi Penelitian .....	35
3.1.2	Waktu Penelitian .....	36
3.2	Tahapan Penelitian.....	36
3.2.1	Studi Literatur.....	36
3.2.2	Pengambilan Data.....	37
3.2.3	Pengolahan dan Analisis Data.....	38
3.3	Metode Penyelesaian Masalah .....	40
3.4	Bagan Alir Penelitian.....	42
3.5	Hasil Penelitian.....	42
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>44</b>
4.1	Pemodelan Endapan Insitu Batubara pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.....	44
4.1.1	Input Basis Data dan Pembuatan <i>Drillhole Database</i> pada <i>Micromine 2021.5</i> .....	45
4.1.2	Interpretasi Peta Topografi <i>End of Mine 2021</i> .....	47
4.1.3	Validasi <i>Drillhole Database</i> dan Interpretasi Lubang Bor Pada <i>Micromine 2021.5</i> .....	48
4.1.4	<i>Stratigraphic Modelling</i> pada <i>Micromine 2021.5</i> .....	49
4.1.5	Pemodelan <i>Seam Reference</i> .....	51
4.1.6	Pembuatan Model Blok Lapisan Batubara ( <i>Seam Block Model</i> ) ....	58
4.1.7	Keadaan Batubara Aktual vs Model Endapan Batubara.....	65
4.2	Analisis Jarak Titik Informasi Optimal ( <i>Drillhole Spacing</i> ) dengan <i>Relative error</i> dari Metode <i>Global Estimation Variance (GEV)</i> .....	68
4.2.1	Analisis Statistik.....	68
4.2.2	Analisis Geostatistik .....	76
4.2.3	<i>Global Estimation Variance (GEV)</i> dan Analisis Spasi Lubang Bor ( <i>Drillhole Spacing Analysis</i> ).....	78
4.3	Analisis Jarak Titik Informasi Optimal ( <i>Drillhole Spacing</i> ) dengan <i>Scoring</i> Kompleksitas Geologi Menggunakan SNI 5015:2019 .....	85
4.3.1	<i>Scoring</i> Kompleksitas Geologi Menggunakan SNI 5015:2019 .....	86
4.4	Estimasi dan Klasifikasi Sumberdaya Batubara.....	87
4.4.1	Menggunakan Radius Hasil Perhitungan <i>Relative Error</i> dari Metode <i>Global Estimation Variance (GEV)</i> .....	88

4.4.2	Menggunakan Radius Hasil <i>Scoring</i> Kompleksitas Geologi Menurut SNI 5015:2019.....	89
4.5	Perbandingan Jarak Titik Informasi dan Tonase Metode Geostatistika dengan SNI 5015:2019.....	89
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran .....	94
	DAFTAR PUSTAKA .....	96
	LAMPIRAN .....	98

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 2.1 Peta Sebaran Lubang Bor dalam Proses Eksplorasi (Iskandar, 2018).	6
Gambar 2.2 Fenomena <i>Washout</i> Pada Lapisan Batubara (Thomas, 2013).....	8
Gambar 2.3 Fenomena <i>Splitting</i> Pada Lapisan Batubara (Thomas, 2013) .....	8
Gambar 2.4 Kemenerusan Lapisan Batubara dan Pengaruh Proses Pembentukan (Thomas, 2013).....	9
Gambar 2.5 Bentuk Lapisan Batubara <i>Horse Back</i> (Sukandarrumidi, 2014) .....	10
Gambar 2.6 Bentuk Lapisan Batubara <i>Pinch Out</i> (Jati dkk, 2017) .....	11
Gambar 2.7 Bentuk Lapisan Batubara <i>Clay Vein</i> (Sukandarrumidi, 2014).....	11
Gambar 2.8 Bentuk Lapisan Batubara <i>Burried Hill</i> (Sukandarrumidi, 2014) .....	12
Gambar 2.9 Bentuk Lapisan Batubara <i>Fault</i> (Sukandarrumidi, 2014).....	12
Gambar 2.10 Bentuk Lapisan Batubara <i>Fold</i> (Sukandarrumidi, 2014).....	13
Gambar 2.11 Hubungan Umum Antara Hasil Eksplorasi, Sumberdaya Dan Cadangan Mineral (JORC, 2012) .....	22
Gambar 2.12 Kurva <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i> (Bonyar, 2015) .....	26
Gambar 2.13 Korelasi dalam Analisis Statistik Bivariate (Ahmed,2015) .....	26
Gambar 2.14 Variogram Eksperimental (Geostistics: Modeling Spasial Uncertainty Second Edition, 2012).....	28
Gambar 2.15 Arah Variogram (0), <i>Search Area</i> dengan <i>Angle of Classes</i> dan <i>Distance Classes Modified from</i> (David, 1977).....	29
Gambar 2.16 Variogram Eksperimental dan model variogram (Geostistics: Modeling Spasial Uncertainty Second Edition, 2012).....	30
Gambar 2.17 Nomogram Nilai Varian Ekstensi/Estimasi ( $\sigma^2$ ) Titik Terhadap Bidang Bujur Sangkar untuk Model Spherical (Annels, 1991).....	31
Gambar 3.1 Peta lokasi PT. Dizamatra Powerindo (PT. Dizamatra Powerindo).	35
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian.....	43
Gambar 4.1 Peta Topografi <i>End of Mine</i> 2021 Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.....	47
Gambar 4.2 <i>Drillhole Database Validation</i> Pada Software <i>Micromine 2021.5</i> ....	48
Gambar 4.3 Peta Lokasi dan Distribusi Lubang Bor di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.....	49
Gambar 4.4 Form <i>Generate Seam File</i> Pada <i>Micromine 2021.5</i> .....	50
Gambar 4.5 Form <i>Generate Stratigraphy</i> Pada <i>Micromine 2021.5</i> .....	51
Gambar 4.6 Parameter Input <i>Interpolate Seam</i> pada <i>Stratigraphic Modelling</i> .....	52
Gambar 4.7 Parameter Input <i>Interpolate Seam Reference</i> pada <i>Micromine 2021.5</i> .....	54
Gambar 4.8 Fitting Omni-Directional Semivariogram Elevation <i>Seam B</i> .....	55
Gambar 4.9 Fitting Omni-Directional Semivariogram Thickness <i>Seam B</i> .....	56
Gambar 4.10 <i>Form Adjust Dimensi Grid Model</i> .....	57
Gambar 4.11 <i>Grid Model Elevation Seam Reference (Seam B)</i> .....	57
Gambar 4.12 <i>Looking North East (Isometric) Seam Block Model</i> dan Peta Topografi <i>End of Mine</i> Tahun 2021 Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo .....	58
Gambar 4.13 <i>Profile Section A-A', B-B', C-C', Seam Block Model</i> dan Peta Topografi <i>End of Mine</i> Tahun 2021 Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.....	59

Gambar 4.14 <i>Form Filter</i> Pada <i>Micromine 2021.5</i> Untuk Batasan Ketebalan Minimum Sebesar 30 Sentimeter (0.3 meter) .....	61
Gambar 4.15 Statistik Deskriptif Ketebalan Minimum Batubara Setelah <i>Filter</i> Sebesar 0.3 cm.....	62
Gambar 4.16 Pembatasan <i>Overall Slope Angel</i> Pada <i>Seam Block Model (SBM)</i>	62
Gambar 4.17 Hasil Pembatasan <i>Overall Slope Angel</i> Pada <i>Seam Block Model (SBM)</i> .....	63
Gambar 4.18 Keadaan Aktual Lapisan Batubara di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.....	65
Gambar 4.19 <i>Splitting</i> dan <i>Normal Fault</i> Pada Endapan Batubara di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo .....	66
Gambar 4.20 <i>Section View Normal Fault</i> Pada Model Endapan Batubara di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo .....	67
Gambar 4.21 Diagram Pencar (Scattergram) VM vs Ketebalan <i>Seam A</i> .....	74
Gambar 4.22 Diagram Pencar (Scattergram) VM vs Ketebalan <i>Seam C</i> .....	75
Gambar 4.23 Parameter Masukan <i>Omni-Directional</i> Semivariogram Untuk <i>Fitting Data Quality</i> dan <i>Geometry</i> .....	77
Gambar 4.24 Variogram <i>Calory Value</i> pada <i>Seam B</i> .....	77
Gambar 4.25 <i>Drillhole Spacing Analysis Chart (DHSA)</i> Pada <i>Seam B</i> .....	80
Gambar 4.26 <i>Grafik Drill Hole Spacing Analysis (DHSA)</i> <i>Seam A</i> .....	83
Gambar 4.27 Jarak daerah Pengaruh pada Klasifikasi Sumberdaya .....	85
Gambar 4.28 Poligon Sumberdaya Tereka <i>Relatif Error</i> Melewati Batas Model Endapan Batubara.....	88
Gambar 4.29 Poligon Sumberdaya Tereka SNI 5015:2019 Mengenai Batas Model Endapan Batubara.....	89

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 2.1 Klasifikasi cadangan mineral menurut Diehl dan David (1982).....	15
Tabel 2.2 Aspek Tektonik dan Sedimentasi Sebagai Parameter Dalam Pengelompokan Kompleksitas Geologi (SNI 5015:2019).....	19
Tabel 2.3 Klasifikasi Sumberdaya Berdasarkan Jarak Titik Informasi Menurut Kondisi Geologi (SNI 5015:2019).....	19
Tabel 2.4 Klasifikasi Sumberdaya Berdasarkan Jarak Pemboran Dan <i>Error Tolerance</i> Pada Sistem JORC (1999) dan de Soza (2004) .....	20
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	36
Tabel 3.2 Rincian Tahapan Pemecahan Masalah .....	40
Tabel 4.1 Contoh Tabulasi Final Form <i>Lithology</i> .....	46
Tabel 4.2 Contoh Tabulasi Final Form <i>Collar</i> .....	46
Tabel 4.3 Contoh Tabulasi Final Form <i>Quality</i> .....	46
Tabel 4.4 Hasil <i>Extract Unique</i> Data Eksplorasi Pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.....	53
Tabel 4.5 Batasan Model Endapan Batubara di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.....	60
Tabel 4.6 Perbandingan Volume <i>Seam Block Model</i> Sebelum dan Sesudah di Lakukan Pembatasan (Uji Prospek Beralasan).....	64
Tabel 4.7 Contoh Rekapitulasi Data <i>Quality</i> dan <i>Geometry Seam</i> A, B, dan C ..	69
Tabel 4.8 Koefisien Variansi IM dan Ketebalan Pada <i>Seam</i> A, B, dan C .....	71
Tabel 4.9 Contoh Tabulasi Hasil Analisa Statistik <i>Univariate</i> .....	72
Tabel 4.10 Nilai Koefisien Korelasi Parameter Kualitas Terhadap Ketebalan Batubara Pada <i>Seam</i> A, B, dan C .....	73
Tabel 4.11 Parameter Hasil <i>Fitting</i> Variogram Model <i>Spherical</i> Data Kualitas dan Geometri Pada <i>Seam</i> A, B, dan C di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo .....	79
Tabel 4.12 Data Parameter Pada Perhitungan Nilai <i>Relative error</i> Dengan Metode <i>Global Estimation Variance</i> (GEV) Pada <i>Thickness Seam</i> .....	81
Tabel 4.13 Coefficient of Variation (CoV) dari Parameter Kualitas dan Geometri <i>Seam</i> A, B dan C.....	84
Tabel 4.14 Tingkat Kompleksitas Kondisi Geologi Daerah Telitian Berdasarkan SNI 5015:2019.....	86
Tabel 4.15 Jarak Titik Informasi Pada Klasifikasi Sumberdaya .....	87
Tabel 4.16 Estimasi dan Klasifikasi Sumberdaya Batubara Berdasarkan % Error Relatif.....	90
Tabel 4.17 Estimasi dan Klasifikasi Sumberdaya Berdasarkan SNI 5015:2019 Kondisi Geologi Moderat.....	90
Tabel 4.18 Jarak Titik Informasi SNI 5015:2019 vs <i>Relative Error</i> .....	91
Tabel 4.19 Tonase Klasifikasi Sumberdaya SNI 5015:2019 vs <i>Relative Error</i> ....	92
Tabel 4.20 Riwayat Produksi Batubara Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo Tahun 2009-2021.....	92



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran A Input Data Pemboran (Eksplorasi) .....	98
Lampiran B. Basis Data <i>Seam A</i> , <i>Seam B</i> dan <i>Seam C</i> .....	119
Lampiran C. Peta Lokasi Daerah Penelitian .....	133
Lampiran D Peta Sebaran Lubang Bor .....	134
Lampiran E Digaran Pencar ( <i>Scattergram</i> ).....	135
Lampiran F <i>Omni-directional</i> Variogram.....	139
Lampiran G <i>Global Estimation Variance &amp; Relative Error</i> .....	145
Lampiran H Grafik <i>Drillhole Spacing Analysis (DHSA)</i> .....	171
Lampiran I Grafik <i>Drillhole Spacing Analysis (DHSA) Result Chart</i> .....	174
Lampiran J Estimasi dan Klasifikasi Sumberdaya Metode Error Relative Vs SNI 5015:2019 .....	175
Lampiran K Model Endapan Insitu Batubara.....	176

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

PT Dizamatra Powerindo adalah salah satu anak perusahaan Priamanaya Group yang bergerak dalam industri penambangan batubara yang berlokasi di Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan, Indonesia. Pada tahun 2008 mulai dilakukan kegiatan konstruksi, dan kegiatan operasi penambangan baru dimulai pada tahun 2010 sesuai dengan keluarnya Surat Keputusan Bupati Lahat No. 503/172/KEP/PERTAMBEN/2010 pada tanggal 29 April 2010.

Besarnya biaya yang dikeluarkan pada kegiatan eksplorasi yang meliputi biaya operasional eksplorasi, pemboran, analisis laboratorium dan lain-lain pada PT Dizamatra Powerindo, melatarbelakangi dilakukannya optimasi jarak titik informasi (*drillhole spacing*) sebagai upaya PT Dizamatra Powerindo dalam mengoptimalkan besarnya biaya yang harus dikeluarkan. PT Dizamatra Powerindo dalam pelaporan hasil eksplorasi, sumberdaya dan cadangan batubaranya masih mengacu pada SNI (5015:2019) “Tentang Pedoman Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumberdaya, dan Cadangan Batubara”. Namun standar ini hanya berdasarkan pada faktor kuantitas dan geometri serta kompleksitas struktur geologi sebagai pembatas, sementara faktor kualitas batubara misalnya kadar air, karbon tertambat, zat terbang, maupun nilai kalori belum disertakan sebagai faktor pembatas dan pertimbangan dalam melakukan estimasi dan klasifikasi sumberdaya batubara.

Sementara itu, ada pedoman lain yang digunakan negara Australia sebagai pedoman pelaporan hasil eksplorasi, sumberdaya, dan cadangan batubara, yaitu *The JORC Code, 2012 Edition* dan *Australian Guidelines for The Estimation and Classification of Coal Resources, 2014 Edition*, dimana dalam pedoman ini terdapat beberapa hal yang tidak diatur dalam SNI 5015:2019 dimana salah satunya adalah perlunya menyertakan analisis geostatistik dalam syarat-syarat pengklasifikasian sumberdaya batubara. Maka dari itu berdasarkan perbedaan yang terdapat pada kedua pedoman tersebut, dalam penelitian ini akan dilakukan terlebih dahulu pemodelan endapan batubara guna sebagai media estimasi dan klasifikasi, sebelum

akhirnya dilakukan optimasi spasi lubang bor dalam estimasi serta klasifikasi sumberdaya batubara dengan metode *Global Estimation Variance (GEV)* sehingga dari metode ini akan diperoleh nilai *relative error* yang akan digunakan sebagai dasar pengklasifikasian sumberdaya batubara berdasarkan tinggi rendahnya persen error antar jarak titik informasi. Kemudian hasil dari analisis geostatistik ini akan dibandingkan dengan SNI (5015:2019) untuk mengevaluasi klasifikasi sumberdaya berdasarkan rekomendasi jarak titik informasi (*drillhole spacing*) dengan pendekatan geostatistik, maka parameter geometri maupun kualitas batubara dapat dimasukkan sebagai faktor pertimbangan secara sekaligus untuk menentukan jarak titik informasi dan klasifikasi sumberdaya batubara yang paling optimal pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana bentuk model endapan insitu batubara pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo ?
2. Berapa jarak titik informasi optimal (*drillhole spacing*) untuk Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo berdasarkan angka *relative error* dari metode *Global Estimation Variance (GEV)* dan *Scoring* Kompleksitas Geologi dengan menggunakan SNI 5015:2019 ?
3. Bagaimana perbandingan klasifikasi sumberdaya *measured, indicated, inferred* dengan SNI 5015:2019 pada jarak titik informasi yang paling optimal berdasarkan nilai *relative error* pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo ?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Lokasi yang menjadi tempat penelitian adalah pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan.
2. Lokasi yang dibuat bentuk model insitu batubaranya adalah pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan.

3. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitas dan geometri batubara. Data kualitas yang digunakan antara lain, zat terbang (*volatile matters*), air bawaan (*inherent moisture*), karbon tertambat (*fixed carbon*) dan kalori (*calory value*) sementara untuk data geometrinya adalah ketebalan (*thickness*) serta denstitas relatif (*relative desity*) tiap *seam* batubara di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan.
4. Penelitian ini dilakukan dengan menitik beratkan kepada aspek statistik dan geostatistik (*variogram*) dari data kualitas dan geometri sampel dengan memperhatikan aspek genesa batubara dilokasi tersebut sebagai tambahan referensi.
5. Penelitian ini dilakukan berdasarkan data sekunder (data pemboran) dan proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Micromine 2021.5* dan *Microsoft Excel 2019*.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memodelkan endapan insitu batubara di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.
2. Menganalisis jarak titik informasi optimal (*drillhole spacing*) dengan *relative error* dari metode *Global Estimation Variance (GEV)* dan *Scoring* Kompleksitas Geologi dengan menggunakan SNI 5015:2019 sebagai batasan klasifikasi sumberdaya batubara di Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo.
3. Membandingkan total tonase estimasi sumberdaya rekomendasi radius klasifikasi sumberdaya berdasarkan nilai *relative error* dengan radius klasifikasi sumberdaya berdasarkan SNI 5015:2019.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti

Peneliti dapat menerapkan ilmu yang didapat selama dibangku perkuliahan dan menambah wawasan dan ilmu pengetahuan terkhusus pada bidang perencanaan tambang mengenai konsep pemodelan dan estimasi sumberdaya batubara, ketidakpastian (*uncertainty*) dalam estimasi, ilmu geostatistik dan peranannya dalam mengoptimalkan radius dari proses klasifikasi sumberdaya batubara, serta penerapan teknologi digitalisasi tambang dalam proses pengolahan data.

2. Bagi Perusahaan

Manfaat penelitian ini bagi perusahaan mendapatkan rekomendasi jarak pemboran optimal dalam tahapan eksplorasi maupun *infill drilling* pada daerah tersebut. Perusahaan mengetahui bentuk insitu 3D visual dari hasil pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Micromine 2021.5*, perusahaan juga mengetahui total tonase estimasi sumberdaya pada Blok Selatan PT Dizamatra Powerindo Kabupaten Lahat, Sumatra Selatan.

3. Bagi Lembaga

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai literasi yang bermanfaat untuk pengembangan ilmu pertambangan selanjutnya dan dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian pada tahun berikutnya khususnya mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annels, A.E. 1991. Mineral Deposit Evaluation: A Practical Approach. Netherlands: Springer.
- Badan Standarisasi Nasional Tentang Pedoman Pelaporan Sumberdaya, dan Cadangan Batubara, SNI 5015:2011.
- Badan Standarisasi Nasional Tentang Pedoman Pelaporan Sumberdaya, dan Cadangan Batubara, SNI 5015:2019.
- Bertoli, O., Paul, A., Casley, Z., dan Dunn, D. 2013. Geostatistical *Drillhole* Spacing Analysis for Coal Resource Classification in the Bowen Basin, Queensland. *International Journal of Coal Geology* 112, pp. 107-113.
- Bonyar. 2015. Application of Localization Factor for the Detection of Tin Oxidation with AFM. Budapest University of Technology and Economics. Budapest.
- Coalfields Geology Council of New South Wales dan the Queensland Resources Council. 2014. Australian Guidelines for The Estimation and Classification of Coal Resources, 2014 Edition. Sydney, Australia.
- Cornah, A., Vann, J., dan Driver, I. 2013. Comparison of three geostatistical approaches to quantify the impact of drill spacing on resource confidence for a coal *seam* (with a case example from Moranbah North, Queensland, Australia). *International Journal of Coal Geology* 112, pp. 114-124.
- De Souza, Costa and Koppe, Uncertainty Estimate in Resources Assesment: A Geostatistical Contribution, *International Association for Mathematic al Geology*, 2004.
- Diehl, P. and David, M., Classification of Ore Reserve/Resources Based on Geostatistic al Methods, *CIM Bull*, 1982.
- Erika. 2017. Drill Hole Spacing Analysis with Geostatistics in Coal Resource Evaluation. ITB, Bandung.
- Iskandar. 2018. Classification of Coal Recources Using Drillhole Spacing Analysis (DHSA). *Journal of Geological Recource and Engineering* 6, pp 151-159.
- Jati, S.N, dkk. 2017. Thickness Variation of Coal Seams in Loa Janan Anticline: Implications for Exploration and Mining Activities. *JCM* 2017, Malang.

- Kuncoro, B. P., 2000. *Geometri Lapisan Batubara*. Yogyakarta, Proseding Seminar Tambang UPN.
- Rafiq, dkk. 2016. Estimasi Sumberdaya Bijih Nikel Laterit dengan Metode IDW di Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geomine*, Vol 04, No 1: April 2016.
- Sukandarrumidi, 2014. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada Press.
- Syed Naeem Ahmed. 2015. *Physics and Engineering of Radiation Detection (Second Edition)*: Elsevier.
- Thomas, L., 2013. *Coal Geology*. In: John Whilem and Sons.
- Wintolo, Djoko. 2019. *Introduction to Statistics and Geostatistics*. Yogyakarta Gadjah Mada University Press.