

# Estimasi Sumberdaya Batubara Dengan Menggunakan Metode Ordinary Kriging di CV. NISKA Dusun Senamat, Kecamatan Pelepat, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi

Iskandar<sup>1\*</sup> Mulya Gusman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

[\\*jska4143@gmail.com](mailto:*jska4143@gmail.com)

**Abstract.** CV. NISKA is a company engaged in mining, especially coal, which has a mining business permit area of around 199 hectares. This company is located in Senamat Hamlet, Pelepat District, Bungo Regency, Jambi Province. CV. NISKA open pit mining system with the Open Pit method, which is a mining method that digs up mineral deposits that exist in a rock that is located at or close to the surface. Therefore it is necessary to estimate the resources in the area. Resource estimation is an estimate or estimation of the amount of resources in a place. Estimation of coal resources is a basic thing that must be done in coal mining activities. One method that can be used in estimating coal resources is the geostatistical method. The geostatistical method is the application of statistical sciences to explain earth science phenomena, especially in the fields of mining and geology. Some of the analyzes performed in estimating coal resources using the ordinary kriging method include univariate statistical analysis, spatial statistical analysis, ordinary kriging block estimation, geological modeling of coal deposits and calculation of coal tonnage. Based on the type of data to be obtained, technical data analysis uses quantitative data, namely by processing data using mining software. Then displays the design form in three dimensions. Based on the analysis and discussion that has been carried out, the research results can be taken, namely the correlation of the original thickness with ordinary kriging has a correlation value of 0.9106, which means that the two variables have a strong relationship. Total tonnage of coal resources in the PT. NISKA is a number of 2,349,750 ton.

**Keywords:** CV.NISKA, Estimation, Kriging .

## 1. Pendahuluan

Batubara merupakan sumber energi yang penting dan banyak di gunakan di dunia. Kontribusi batubara terhadap kebutuhan total energi dunia berkisar 23%. Penggunaan batubara umumnya adalah untuk pembangkit listrik, produksi baja, dan produksi semen. Persediaan batubara di dunia diperkirakan masih memungkinkan untuk dapat diproduksi sedikitnya 112 tahun lagi.

Oleh karena itu untuk mempertahankan eksistensi di dunia pertambangan, setiap perusahaan tambang, khususnya perusahaan tambang batubara harus selalu melakukan peningkatan produksi batubara agar tetap eksis di pasar global maupun mancaneg ara.

CV. NISKA adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan yaitu batubara, dengan wilayah izin usaha penambangan mencapai 199 Ha. CV. NISKA terletak di Dusun Senamat, Kec.Pelepat, Kab. Bungo, Prov.Jambi.

Estimasi sumberdaya adalah perkiraan atau penaksiran jumlah sumberdaya pada suatu tempat. Estimasi sumberdaya batubara adalah hal dasar yang

wajib dilaksanakan untuk kegiatan penambangan batubara. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam estimasi sumberdaya batubara adalah metode geostatistik.

Metode geostatistik yaitu penerapan ilmu-ilmu statistik untuk menjelaskan mengenai ilmu kebumihan, pada bidang pertambangan dan geologi. Kelebihan dari metode geostatistik yaitu sudah menyediakan aspek spasial atau posisi titik referensi yang digunakan dalam menaksir suatu titik tertentu.

Salah satu metode estimasi geostatistik adalah kriging. Kriging merupakan metode geostatistik untuk mengestimasi nilai dari sebuah titik atau blok untuk 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, total sumberdaya batubara pada area Pit CV. NISKA.

## 2. Lokasi Penelitian

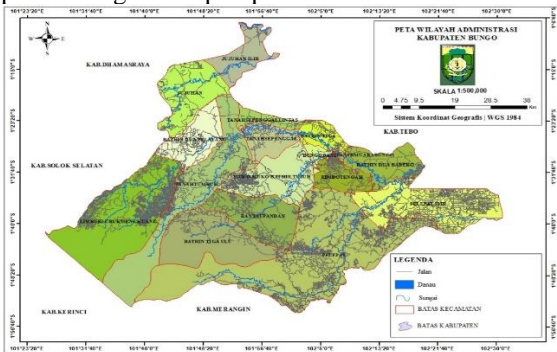
### 2.1 Lokasi Kesampaian Daerah

Secara administrasi pemerintahan, lokasi daerah penelitian IUP CV. Niska yang berlokasi di Desa Senamat, Kecamatan Pelepat, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi. Kabupaten Bungo merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jambi yang secara geografis terletak sangat strategis antara 101o 27' sampai 102o 30' Bujur Timur dan antara 01o 55' Lintang Selatan.

Batas-batas Kabupaten Bungo adalah:

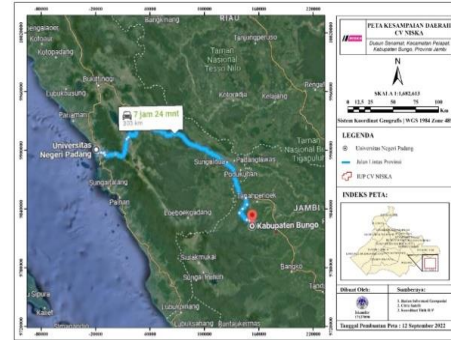
- Sebelah Utara : Kabupaten Tebo dan Kabupaten Darmasraya.
- Sebelah Selatan : Kabupaten Merangin.
- Sebelah Barat : Kabupaten Dharmasraya dan Kabupaten Kerinci.
- Sebelah Timur : Kabupaten Tebo.

Kabupaten Bungo merupakan dataran rendah yang berada pada ketinggian 0 – 25 Meter diatas permukaan laut (dpl) dengan luas wilayah 4.659 km<sup>2</sup> dapat dilihat pada Gambar 1. Kabupaten Bungo yang sangat mendukung upaya perkembangan dan kemajuan baik dibidang perdagangan, industri, transportasi, pertanian, pertambangan maupun pariwisata.



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Bungo

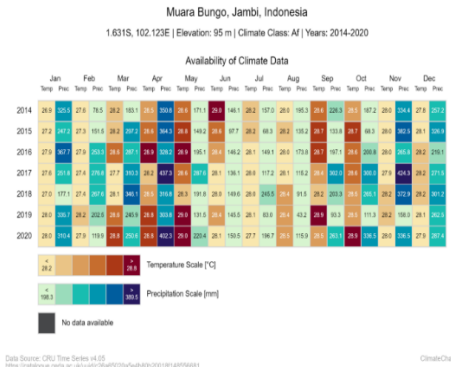
Dusun Senamat merupakan dataran rendah yang berada pada ketinggian 0 – 25 Meter diatas permukaan laut (dpl) dapat dilihat pada Gambar 1. Yang sangat mendukung upaya perkembangan dan kemajuan baik dibidang perdagangan, industri, transportasi, pertanian, pertambangan maupun pariwisata. Lokasi penelitian dapat di tempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat dari Universitas Negeri Padang (Kota Padang) dengan jarak ± 303 km selama ±7 jam perjalanan darat.



Gambar 2. Lokasi Kesampaian Daerah

### 2.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

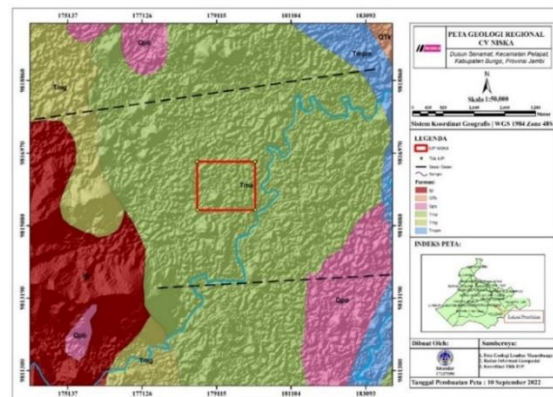
Pada prinsipnya iklim pada daerah penambangan CV. Niska beriklim tropis yaitu musim panas dan musim hujan. Intensitas hujan yang tinggi pada musim hujan dapat menyebabkan terhambatnya proses penambangan, disebabkan genangan air di Pit penambangan. Berikut merupakan tabel rata-rata hujan pertahun di Kabupaten Muara Bungo.



Gambar 3. Data Curah Hujan Dan Iklim

### 2.3 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

Pada area penelitian yang dilakukan di kecamatan Pelepat, terdapat endapan yang berupa batuan Serpih (shale), lebih terkhusus pada Formasi Air Benakat dapat di lihat pada gambar di bawah



Gambar 4. Peta Geologi

### 3. Kajian Teori

#### 3.1. Sumberdaya dan Cadangan Batubara

Sumberdaya batubara (coal resources) adalah bagian dari endapan batubara dalam bentuk dan kuantitas tertentu serta mempunyai prospek beralasan yang memungkinkan untuk ditambang secara ekonomis. Lokasi, kualitas, kuantitas, karakteristik geologi dan kemenerusan dari lapisan batubara yang telah diketahui, diperkirakan atau diinterpretasikan dari bukti geologi tertentu. Sumberdaya batubara dibagi sesuai dengan tingkat kepercayaan geologi ke dalam kategori teraka, tertunjuk dan terukur.

Cadangan batubara (coal reserves) adalah bagian dari sumberdaya batubara tertunjuk dan terukur yang dapat ditambang secara ekonomis. Estimasi cadangan batubara harus memasukkan perhitungan dilution dan losses yang muncul pada saat batubara ditambang. Penentuan cadangan secara tepat telah dilaksanakan yang mungkin termasuk studi kelayakan. Penentuan tersebut harus telah mempertimbangkan semua factor-faktor yang berkaitan seperti metode penambangan, ekonomi, pemasaran, legal, lingkungan, social dan peraturan pemerintah.

Kategori sumberdaya batubara dilihat dari tingkat keyakinan geologi serta kajian kelayakan. Terbagi atas dua aspek, yaitu aspek geologi dan aspek ekonomi. Klasifikasi sumberdaya dan cadangan batubara berdasarkan SNI, 2011 yaitu:

- Sumberdaya Batubara Tereka (Inferred Coal Resource)
- Sumberdaya Batubara Tertunjuk (Indicated Coal Resource)
- Sumberdaya Batubara Terukur (Measured Coal Resourced)
- Cadangan batubara terkira (probable coal reserve)
- Cadangan batubara terbukti (proved coal reserve)

#### 3.2. Estimasi Ordinary Kriging

Kriging yaitu suatu analisis data geostatistika untuk mengestimasi besarnya nilai yang menunjukkan suatu data yang tidak tersampel berdasarkan data tersampel yang berada di sekitarnya dengan mempertimbangkan korelasi spasial yang ada dalam data tersebut.

Berdasarkan asumsi mean yang digunakan maka dapat dibedakan menjadi tiga yaitu Simple Kriging, Ordinary Kriging, dan Universal Kriging. Dalam perkembangannya, ketiga metode ini menjadi dasar pengembangan metode kriging seperti Probability Kriging, Disjunctive Kriging, Cokriging, Bayesian Kriging dan Indicator Kriging. Metode Ordinary Kriging (OK) merupakan metode estimasi suatu peubah acak pada suatu titik (lokasi) tertentu dengan mengamati data yang sama dilokasi lain dengan mean data dianggap konstan namun tidak diketahui nilainya (Yulianti, 2015). Pada metode ordinary kriging, nilai-nilai sampel yang diketahui dijadikan kombinasi linier dalam menaksir titik-titik disekitar daerah sampel.

#### 3.3. Estimasi Sumberdaya Batubara ordinary Kriging

Estimasi sumberdaya adalah perkiraan atau penaksiran jumlah sumberdaya pada suatu tempat. Dalam estimasi sumberdaya batubara, banyak metode interpolasi yang dapat dipakai, diantaranya mean area, IDW serta geostatistik. Penelitian ini memakai metode geostatistik.

Metode geostatistik menerangkan mengenai ilmu kebunian, misal pada bidang pertambangan dan geologi. Kelebihan dari metode geostatistik yaitu sudah terdapat aspek spasial atau posisi titik referensi yang akan digunakan untuk menaksir suatu titik tertentu.

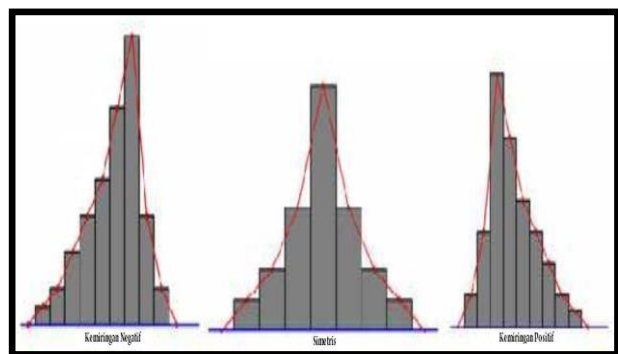
Salah satu metode estimasi geostatistik adalah kriging. Metode Ordinary Kriging merupakan metode estimasi suatu peubah acak pada suatu titik (lokasi) tertentu dengan mengamati data yang sejenis dilokasi lain dengan mean data diasumsikan konstan tetapi tidak diketahui nilainya.

#### 3.4. Statistik Univarian

Statistik Univarian merupakan metode yang digunakan dalam menganalisis hubungan antar data dari suatu populasi tanpa memperhatikan lokasi dari data-data tersebut. Statistik univarian sebagai penggambar distribusi dari peubah tunggal serta untuk menganalisis hubungan antar data. Hasil dari statistik dipresentasikan dalam bentuk tabel frekuensi atau histogram.

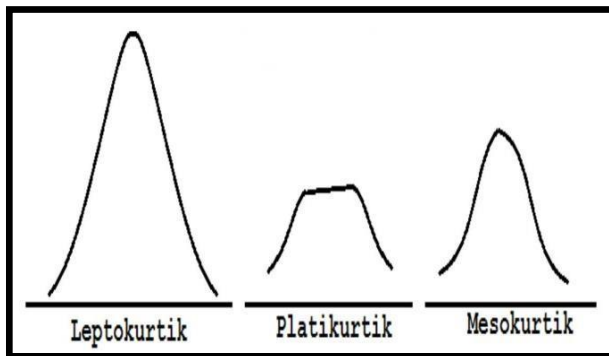
Parameter yang digunakan sebagai berikut :

- Mean ( $\mu$ ) atau rata-rata
- Median
- Modus
- Range Data
- Jangkauan Antar Kuartil
- Varians
- Simpang Baku
- Skewness



Gambar 5. Model Kurva Skewness (Fahmeyzan,2018)

- Kurtosis



Gambar 6. Kurva Kurtosis (Fedi,2018)

### 3.5. Statistik Spasial

Statistik spasial merupakan teknik pengukuran distribusi suatu kejadian berdasarkan keruangan (Scott & Warmerdam,2008). Kelebihan dari statistik spasial menurut Scott & Warmerdam (2008) yaitu:

- Pemahaman yang lebih baik mengenai fenomena geografis dari suatu kejadian
- Mengetahui penyebab kejadian pada pola geografis yang spesifik
- Menyimpulkan kejadian satuan data
- Memperoleh tingkat kepercayaan yang lebih tinggi.

Dalam statistik spasial, terdapat sebuah perangkat disebut dengan variogram. Variogram merupakan dasar geostatistik dalam visualisasi, pemodelan dan eksploitasi autokorelasi spasial dari variabel yang terregionalisasi. Variogram untuk mengukur korelasi spasial adalah variansi selisih pengamatan.

## 4. Metodologi Penelitian

### 4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yaitu kuantitatif, dengan mengolah data dengan software kemudian menghasilkan desain tiga dimensi.

### 4.2 Sumberdata Penelitian

Data primer adalah data yang diamati dan diambil langsung dilapangan seperti pengambilan sampel batubara di front penambangan, stockpile. Dan wawancara pekerja untuk mengetahui proses penambangan, sedangkan data sekunder didapat dari literatur atau referensi yang berasal dari sumber lain.

### 4.3 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah sampel batubara yang diambil dari tempat penelitian. Yang berada di CV. Niska yang berada di jambi

## 4.4 Tahapan Penelitian

### 4.4.1 Studi Literatur

Mempelajari teori-teori melalui buku dan laporan penelitian sebelumnya.

### 4.4.2 Orientasi Lapangan

Penulis melakukan penelitian di CV. NISKA. Kegiatan yang dilakukan yaitu melihat lokasi.

### 4.4.3 Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan data sekunder diperoleh dari literatur dan laporan dari hasil kegiatan eksplorasi CV. NISKA.

### 4.4.4 Studi Lapangan

Melakukan pengamatan langsung di lapangan. data primer pada penelitian diantaranya: pengambilan data logbor.

## 4.5 Teknik Pengolahan Data

### 4.5.1 Penyusunan Database

Dari data log bor batubara CV. NISKA yang telah ada, selanjutnya disusun menjadi database dalam format text document (\*.txt). adapun susunan penulisan data yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

- Pada urutan satu judul
- Urutan dua variabel (kolom), yang dinyatakan dalam angka.
- Baris ketiga sampai lima belas menyatakan nama variabel yang akan diolah.
- Baris ke enam belas merupakan nilai dari variabel yang akan diolah, yang mana tiap nilai variabel disusun dalam bentuk kolom.

### 4.5.2 Import Data

Import data merupakan proses pemasukan database ke dalam software. Hasil dari proses ini nantinya berupa tampilan sebaran lubang bor secara tiga dimensi.

### 4.5.3 Analisis Statistik univarian

Setelah proses import database, selanjutnya dilakukan analisis statistik univariat. Adapun parameter-parameter yang akan didapatkan adalah nilai mean, median, modus, varians, standar deviasi, kurtosis, skewness, range data, nilai minimum, nilai maksimum dan kuartil.

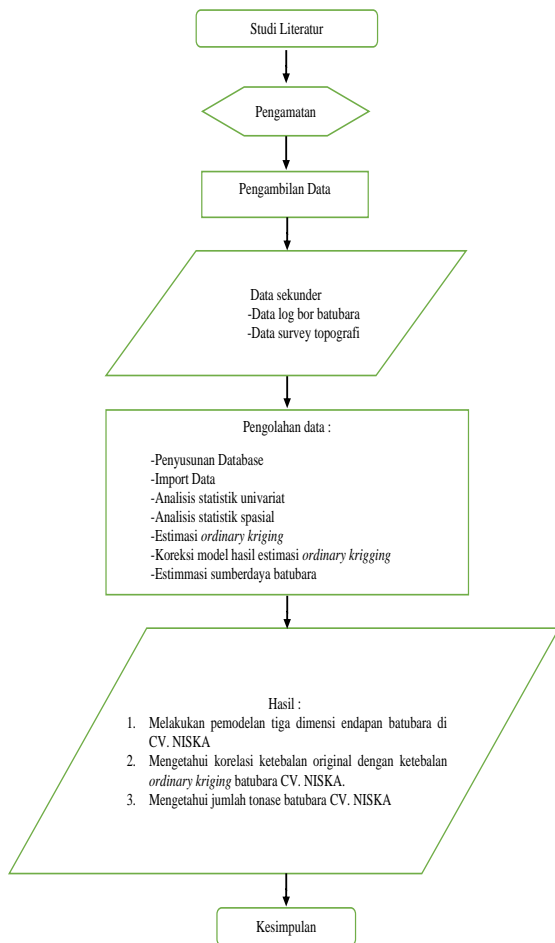
### 4.5.4 Analisis Statistik Spasial

Tahap pertama dalam analisis statistik spasial adalah pembuatan variogram eksperimental. Variogram eksperimental dibuat berdasarkan masing-masing data ketebalan dari tiap-tiap lapisan yang akan dianalisis.

4.6 Analisis Data

Dilakukan analisis terhadap hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan. Adapun hasil dari pengolahan data yang dilakukan yaitu parameter-parameter statistik univariat, parameter-parameter variogram model, model blok dari masing-masing lapisan, nilai estimasi sumberdaya batubara beserta overburdennya dan nilai stripping ratio penambangan batubara masing-masing di CV. NISKA. Analisis hasil ini nantinya bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan akhir dari hasil penelitian yang dilakukan.

4.7 Diagram Alir



Gambar 7. Diagram Alir

5. Hasil Penelitian dan Pembahasan

5.1. Hasil Penelitian

5.1.1. Basis Data dan Ketebalan Batubara

Pada penelitian ini digunakan basis data berupa data ketebalan batubara pada lubang bor yang didapatkan dari kegiatan eksplorasi CV. NISKA. Data lubang bor terdiri dari kode bor, koordinat bor (easting, northing, elevation), depth pemboran dan lithologi hasil bor.

Data ini disusun menjadi dataset ketebalan batubara dalam bentuk komposit per satu meter.

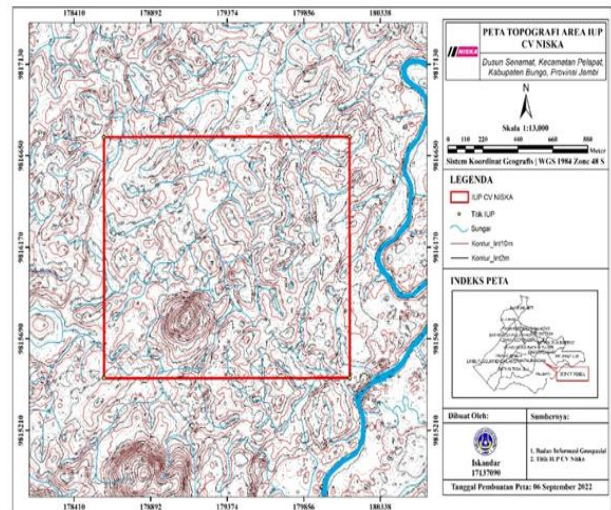
Pengolahan data ini menggunakan software SGEMS (Stanford Geostatistik Earth) yang menggunakan format tertentu agar cocok dengan software tersebut. Berikut format data ketebalan batubara yang digunakan untuk software SGEMS:

```

Dataset SGEMS SEAM A
4
x
y
z
thick
179223.7027 9815710.815 86 -999
179223.7027 9815710.815 85 -999
179223.7027 9815710.815 84 -999
179223.7027 9815710.815 83 -999
179223.7027 9815710.815 82 -999
179223.7027 9815710.815 81 -999
179223.7027 9815710.815 80 -999
179223.7027 9815710.815 79 -999
179223.7027 9815710.815 78 -999
179223.7027 9815710.815 77 -999
179223.7027 9815710.815 76 -999
179223.7027 9815710.815 75 -999
179223.7027 9815710.815 74 -999
179223.7027 9815710.815 73 -999
179223.7027 9815710.815 72 -999
179223.7027 9815710.815 71 -999
179223.7027 9815710.815 70 -999
179223.7027 9815710.815 69 -999
179223.7027 9815710.815 68 1.38
179223.7027 9815710.815 67 1.38
179223.7027 9815710.815 66 -999
179118.5199 9815710.661 106 -999
179118.5199 9815710.661 103 -999
179118.5199 9815710.661 102 -999
179118.5199 9815710.661 101 -999
179118.5199 9815710.661 100 -999
179118.5199 9815710.661 99 -999
179118.5199 9815710.661 98 -999
179118.5199 9815710.661 97 -999
179118.5199 9815710.661 96 -999
    
```

Gambar 8. Basis Data

5.1.2. Peta Topografi



Gambar 9. Peta Topografi

CV. NISKA memiliki luasan sekitar 199 hektar dengan elevasi maksimum 105.9 mpdl dan elevasi minimum 58.98 mpdl.

Pada daerah penelitian ini memiliki perbedaan yang tidak terlalu curam. Untuk menghindari overestimated pada batubara, maka diperlukan batas estimasi

5.1.3 Analisis Statistik Univarian

Tabel 1. Analisis Statistik Univarian

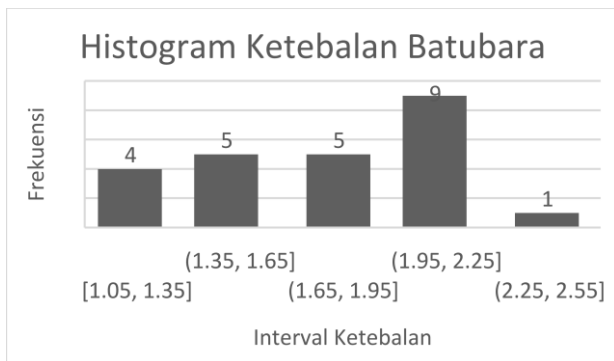
Thick	Hasil
Mean	1.78
Standart Error	0.0817694
Median	1.895

Mode	#N/A
Standard Deviation	0.400586
Sample Variance	0.16
Kurtosis	-1.32
Skewness	-0.40
Range	1.25
Minimum	1.05
Maximum	2.3
Sum	42.72

Pada analisis ini banyak data yang di hitung: *mean, standard error, median, mode, standard deviation, sample variance, kurtosis, skewness, range, minimum, maximum, dan sum.*

Penyebaran ketebalan batubara setiap seam memiliki *skewness* negative maka arah penyebaran ketebalan batubara relatif menyebar ketebalan yang lebih tebal.

Untuk data ketebalan batubara berikut model histogramnya.



Gambar 10. Histogram Ketebalan Lapisan Batubara

5.1.4 Analisis Statistik Spasial

- Variogram Eksperimental

Tabel 2. Parameter Variogram Eksperimental

Parameter Variogram Eksperimental	
Number Of lag	14
Lag Separation	100
Lag Tolerance	50

*Number of lag* merupakan banyak pasangan data, *lag separation* jarak pemisah antar conto, dan *lag tolerance* adalah toleransi setiap *lag*

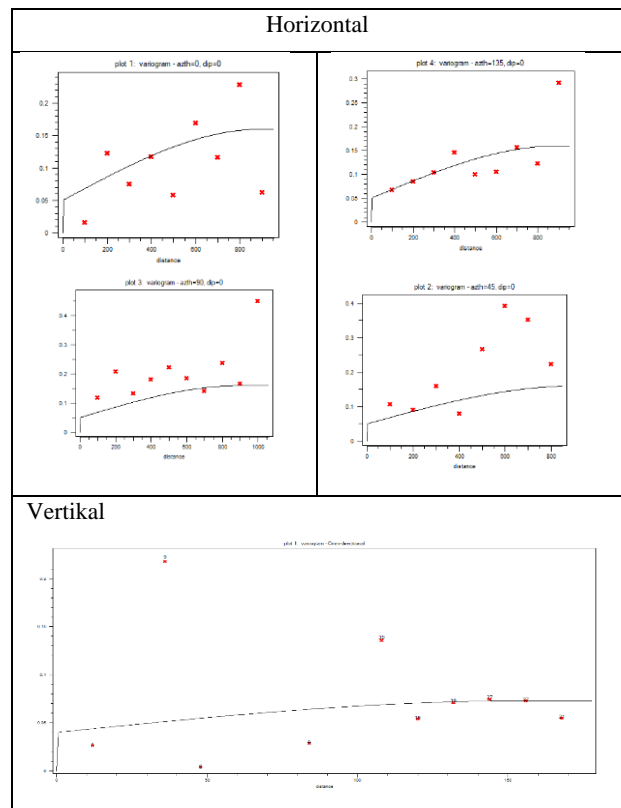
Untuk mencari nya diperlukan arah pencariannya, dan arahnya ada di tabel berikut ini

Tabel 3. Arah Pencarian Data

Arah Pencarian Data Variogram Eksperimental				
	Azimuth	Dip	Tolerance	Bandwidth
horizontal	45	0	22.5	200

	90	0	22.5	200
	135	0	22.5	200
	0	0	22.5	200
Vertikal	0	90	91	0.5

Setelah di tentukan arahnya kemudian dilakukan *fitting variogram*. Dan di hasilkan variogram model. *Fitting variogram* dilakukan untuk menentukan parameter variogram model.



Gambar 11. Fitting Variogram Ketebalan

Dari fitting variogramnya didapatkan hasil sebagai berikut :

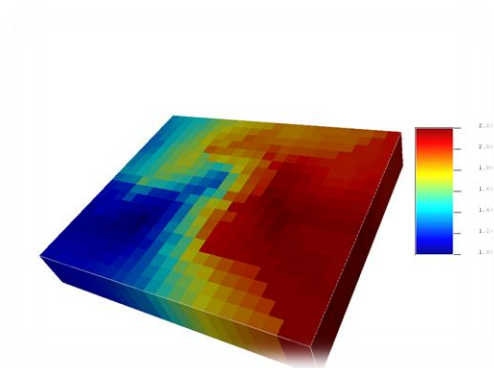
Tabel 4. Parameter Variogram Model

Parameter variogram model		
Parameter	Nilai	
Variogram	Horizontal	Vertikal
Model	Spherical	Spherical
Nugget Effect	0.05	0.04
Sill	0.11	0.033
Total sill	0.16	0.73
Range	896	156

5.1.5 Estimasi Ketebalan Batubara

- Estimasi *Ordinary Kriging*

Pada tahap pertama di hasilkan blok model tapi masih bersifat *overestimated*.

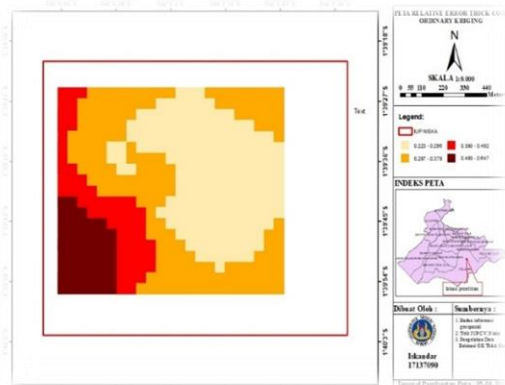


Gambar 12. Estimasi Ketebalan *Ordinary Kriging*

Dari gambar dapat dilihat ketebalan berkisar 1.05-2.2452 meter.

- *relatif Error*

Semakin kecil nilainya semakin kecil kesalahan datanya.

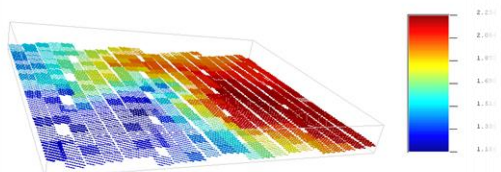


Gambar 13. *Relatif Error*

Dari relative error terlihat area yang berwarna krem mempunyai nilai yang lebih kecil dengan nilai error 0.223-0.296 dan area yang berwarna kuning hingga coklat mempunyai nilai lebih tinggi dengan nilai relative error 0.297-0.647.

- Koreksi Lapisan Batubara

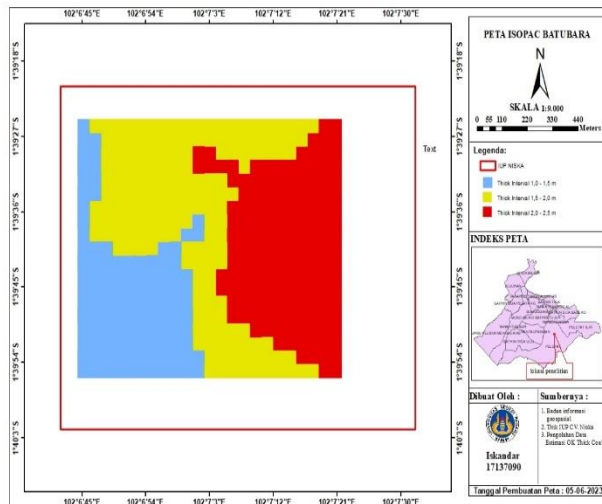
Ini dilakukan agar hasil yang didapatkan lebih masuk akal.



Gambar 14. Hasil koreksi

5.1.6 *Peta Isopach Lapisan Batubara*

Pada lapisan batubara, ketebalan batubara berada pada interval 1-2,5 meter. Dimana ketebalan batubara paling banyak berada pada interval 1,5-2 meter. Penyebaran ketebalan batubara dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 15. Peta Isopach

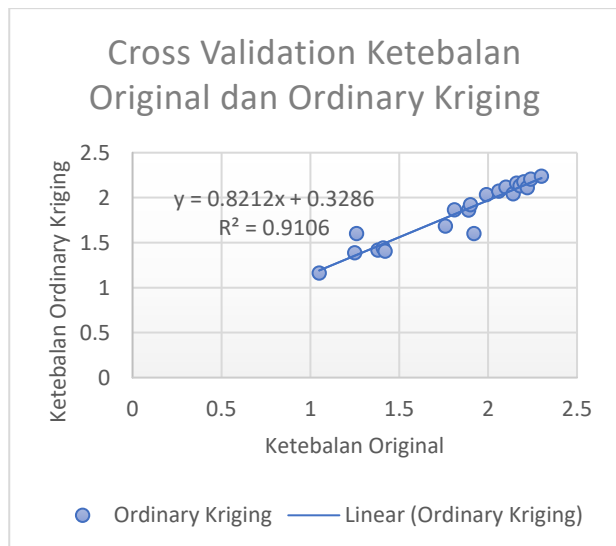
5.2. Pembahasan

5.2.1 *Korelasi Ketebalan Original Dengan Estimasi*

Suatu teknik yang digunakan untuk melihat hubungan antara data original dan data estimasi. Yaitu data ketebalan batubara. Hasil estimasi dapat dilihat pada tabel 5 :

Tabel 5. Ketebalan original dan estimasi

Easting	Northing	Ketebalan Original	Ketebalan Ordinary Kriging
179031.57	9815934.95	1.05	1.1614
178743.23	9816371.07	1.25	1.38703
179083.81	9816177.89	1.26	1.60167
179223.70	9815710.82	1.38	1.41776
179207.43	9816264.15	1.41	1.43946
179118.52	9815710.66	1.42	1.40409
178863.85	9816389.69	1.76	1.68251
179333.86	9816541.02	1.81	1.86629
178987.73	9816297.65	1.89	1.86094
179380.25	9816550.31	1.9	1.92004
179080.67	9816205.56	1.92	1.60167
179643.56	9816307.83	1.99	2.03354
179538.26	9816390.68	2.06	2.07278
179371.75	9816018.45	2.1	2.11732
179241.75	9816064.38	2.14	2.04156
179511.134	9815898.763	2.16	2.16243
179380.66	9816270.55	2.18	2.13107
179773.64	9816206.57	2.2	2.1757
179216.42	9816457.84	2.22	2.11139
179520.24	9816018.67	2.24	2.20483
179541.48	9816301.53	2.3	2.2393



**Gambar 16.** Grafik Kolerasi Nilai Ketebalan

Dari grafik gambar 16 didapatkan bahwa kedua variabel memiliki nilai korelasi 0,9106 yaitu memiliki hubungan kuat.

### 5.2.2 Volume dan tonase batubara

Perhitungan tonase batubara setelah didapatkan hasil estimasi ordinary kriging yaitu : tonase =  $V \times \text{total blok} \times \text{density} = (50 \times 50 \times 1) \text{ meter} \times 723 \text{ blok} \times 1,3 \text{ bcm/ton} = 2.349.500 \text{ ton}$ .

## 6. Kesimpulan dan Saran

### 6.1. Kesimpulan

dari pembahasan didapatkan :

- Bentuk penyebaran batubara
- Korelasi ketebalan original dengan kriging memiliki nilai 0,9106 artinya memiliki hubungan yang kuat.
- Jumlah tonase sumberdaya batubara di CV.NISKA 2.398.500 ton.

### 6.2.Saran

- Untuk hasil yang lebih pasti disarankan melakukan perbandingan dengan metode yang lain
- Untuk metode ini ada baiknya ditambah data kualitas batubara

## REFERENSI

- [1] Adler, David. (1979). Metric Handbook : Planning and Design Adler, David. (1979). Metric Handbook : Planning and Design Data. Inggris: Architectural Press Data. Inggris: Architectural Press
- [2] Airlangga, E. Dkk.2009. Kerapatan Data Eksplorasi dan Estimasi Sumberdaya Dengan Pendekatan Geostatistik Pada Endapan Nikel Laterit di Daerah Halmahera Timur.

- [3] AJ. Kantsler. (1993).The Origin and Petrology of Arganic Matter in Coal, Oil Shales, and petroleum source rocks. N.S.W, Australia.
- [4] Alfiana, Anantia N. (2010). Metode Ordinary Kriging pada Geostatistika.(Skripsi sarjana pada FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta). Yogyakarta
- [5] Amami, Surya dan Masagus Ahmad Azizi. 2014. "Geostatistik Mineral Matter Batubara Pada Tambang Air Laya." *δ E L T Δ* | 2(1):51–62.
- [6] Bargawa, W. S. (2010). Aplikasi Block Kriging Untuk Penaksiran Kuantitas Dan Kualitas Cebakan Batubara.
- [7] Batubara Pada Pit 2 Blok 31 PT. PQRS Sumber Suplai Batubara PLTU
- [8] 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
- [9] 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..
- [10] Fahmeyzan, D., Siti, S., & Desventri, E. (2018). Uji Normalitas Data Omzet Bulanan Pelaku Ekonomi Mikro Desa Senggigi Dengan Menggunakan Skewness Dan Kurtosis. *Jurnal Varian*, 2(1), 32.
- [11] Faisal, F. (2013). Metode Ordinary Kriging Blok pada Penaksiran Ketebalan Cadangan Batubara (Studi Kasus: Data Ketebalan Batubara pada Lapangan Eksplorasi X). *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- [12] Fedi, S. (2018). Memahami Karakter Data Penelitian dengan Mengamati Skewness dan Koefisien Kurtosis. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio* , 10 (2), 219-222.
- [13] Gusman, M. (2009). Estimasi Cadangan Batugamping Dengan Metode Kriging Blok 3 (Tiga) Dimensi Studi Kasus : Endapan Batugamping PT. Semen Padang. Institut Teknologi Bandung.
- [14] Heryanti, D., Faisal, F., & Rizal, J.(2019) Analisis Kriging Penaksiran Cadangan Batu Bara di Propinsi Bengkulu.
- [15] Muchjidin (2006). "Pengendalian Mutu dalam Industri Batubara". Bandung : Institute Teknologi Bandung (ITB).
- [16] Rahmani, R. A., dan Flores, Romeo, M. 1984. Sedimentologi of Coal and Coal-Bearing Sequences of North America: a Historical Review dalam *Spec. Publs int. Ass. Sediment.* (1984) 7, 3-10. The International Association of Sedimentologists. ISBN: 978-0-632-01286-2
- [18] Ruseffandi, M. Asy dan Gusman, Mulya (2020). Pemetaan Kualitas Airtanah Berdasarkan Parameter Total Dissolved Solid (TDS) dan Daya Hantar Listrik (DHL) dengan Metode Ordinary Kriging Di Kec. Padang Barat, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat



- [19] Scott, Lauren M and Nathan Warmerdam. 2006. Spatial Statistics for Public Health and Safety. ESRI : Geoprocessing, Spatial Statistic.
- [20] Siregar, Syofian. 2010. Statistika Deskriptif Untuk Penelitian. Jakarta: Rajawali Pers
- [21] [SNI SNI 13-5015-1998/Amd 1 :I999 \(perhapi.or.id\)](https://doi.org/10.30605/SNI.SNI.13-5015-1998/Amd.1.I999)
- [22] Taufiqurrahman, R., Yulhendra, D., & Octova, A. (2015). Perbandingan Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Metode Kriging Biasa dan Metode Cross Section di PT. Nan Riang Jambi. *Bina Tambang*, 2 (1), 311-325.
- [23] Habibie, M. D., & Prabowo, H. (2020). Estimasi Sumberdaya Batubara Menggunakan Perbandingan Metode Polygon Dan Cross Section Di Pit I Pt. Atoz Nusantara Mining, Pesisir Selatan, Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 5(2), 125-135.
- [24] Prabowo, H. (2011). Survey Tinjauan Batubara di Daerah Kumanis Sumpur Kudus Kab. Sijunjung Propinsi Sumatera Barat.
- [25] Kurniawan, R., Yulhendra, D., & Prabowo, H. (2015). Rancangan Pit Muara Tiga Besar Selatan Bulan Juni Tahun 2015 Unit Penambangan Tanjung Enim Pt Bukit Asam (Persero) Tbk Sumatera Selatan. *Bina Tambang*, 2(1), 202-216.