

PREDIKSI KANDUNGAN BATUBARA PADA DAERAH DISEKITAR TAMBANG BATUBARA MENGGUNAKAN METODE UNIVERSAL KRIGING

Muhammad Gentur Witjaksono¹, Sri Suryani ², Rian Febrian Umbara³

¹Ilmu Komputasi, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Salah satu permasalahan dalam dunia pertambangan adalah pengestimasian kadar bahan tambang pada suatu daerah. Permasalahan tersebut berkaitan erat dengan metode yang digunakan dalam pengestimasian kadar bahan tambang agar mendapatkan hasil yang akurat. Salah satu metode yang digunakan untuk pengestimasian bahan tambang yaitu Kriging. Metode Kriging terdiri dari berbagai macam seperti Ordinary Kriging, Simple Kriging. Ordinary dan Simple Kriging hanya dapat digunakan pada jenis data yang stasioner. Namun untuk data yang non-stasioner atau mengandung trend / drift, penaksiran dilakukan menggunakan metode Universal Kriging. Pada penelitian kali ini digunakan metode Universal Kriging untuk menaksir kadar batu bara di Kabupaten Kutai Kartanegara. Tahap yang dilakukan adalah menghitung semivariogram eksperimental, semivariogram teoritis, validasi model dan estimasi menggunakan Universal Kriging. Model semivariogram teoritis terbaik yaitu model eksponensial dengan nilai parameter nugget effect : 0, sill : 3.6 dan range : 20. Estimasi dilakukan dengan membagi daerah menjadi kotak-kotak atau grid kemudian dicari titik center sebagai titik taksiran. Taksiran terbaik diperoleh dengan nilai grid : 0.77 yang menghasilkan variansi : 0.0497053 dan nilai MAPE : 13.34371257%. Berdasarkan percobaan yang dilakukan diperoleh informasi bahwa semakin kecil ukuran grid, tingkat penyebaran semakin tinggi karena semakin rapat yang menyebabkan semakin banyak titik yang diestimasi.

Kata Kunci : semivariogram, Universal Kriging, estimasi, grid

Abstract

One of the problem in minning is estimation the levels in one of area closely related with the method that used in that estimation in order to get the true method. In the present study, the Universal Kriging method is used for estimation the levels besides the sample data that contained in Kutai Kertanegara.

Kriging method consist of a variety like ordinary kriging, simple kriging. Ordinary and simple kriging just can be used for the stationary data, but for the nonstationary data or called drift, the method for estimation is Universal Kriging. The phase is count the eksperimental semivariogram, teority semivariogram, model validation and esmtimation using Universal Kriging. The best semivariogram model is eksponensial model with the parameter value, nugget effect : 0. sill : 3.6 and range : 20. Estimation is done by dividing the area into small square or called grid and search the centre as a estimates point. The best estimating obtained with the value grid : 0.77 that which produces variance : 0.0497053 and MAPE : 13.34371257%. Based on that experiments, the information explain that the smaller the grid size, the higher the rate of spread which causes more points that can be estimated.

Keywords : semivariogram, Universal Kriging, estimation, grid



Telkom
University

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan alam yang luar biasa dalam hal bahan-bahan tambang seperti emas, batubara, nikel gas bumi dan lain lain. Batubara merupakan salah satu bahan bakar fosil yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatubaraan. Batubara merupakan batuan organik yang memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang kompleks terdiri dari unsur seperti karbon, hidrogen dan oksigen. Potensi sumberdaya batu bara di Indonesia sangat melimpah, seperti di Pulau Kalimantan dan Pulau Sumatera, sedangkan di daerah lainnya dapat dijumpai batubara walaupun dalam jumlah kecil dan belum dapat ditentukan keekonomisannya, seperti di Jawa Barat, Jawa Tengah, Papua, dan Sulawesi. Di Indonesia, batu bara merupakan bahan bakar utama selain solar (diesel fuel) yang telah umum digunakan pada banyak industri, dari segi ekonomis batu bara jauh lebih hemat dibandingkan solar dan dari segi kuantitas batu bara termasuk cadangan energi fosil terpenting bagi Indonesia.

Pertambangan merupakan rangkaian kegiatan dalam rangka upaya pencarian, penambangan (penggalian), pengolahan, pemanfaatan dan penjualan bahan galian (mineral, batubara, panas bumi, migas). Dalam melakukan penggalian (ekplorasi), banyak sekali faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses tersebut seperti koordinat lokasi, alat-alat eksplorasi, metode dan teknik yang digunakan serta data-data lainnya. Pada Tugas Akhir ini, akan dibahas tentang estimasi kandungan batubara pada sekitar lokasi yang telah dilakukan penggalian bahan tambang. Untuk melakukan estimasi digunakan metode kriging. Jenis-jenis metode kriging yaitu *Simple Kriging*, *Ordinary Kriging* dan *Universal Kriging*. Metode kriging bermanfaat untuk menaksir nilai di suatu lokasi, berupa titik atau blok berdasarkan informasi nilai-nilai dari lokasi lain di sekitar lokasi yang akan ditaksir. Berdasarkan bentuk lokasi tersebut, kriging dibedakan menjadi kriging titik atau kriging blok. Dalam peta kontur estimasi, penulis akan menggunakan kriging blok sebagai penanda terdapatnya batubara pada daerah disekitar penggalian tambang batubara. Untuk mengestimasi kandungan batu bara, data yang digunakan dapat berupa stasioner maupun nonstasioner. Dalam data stasioner dapat digunakan metode ordinary kriging dan simple kriging. Kemudian untuk data nonstasioner dapat digunakan metode *Universal Kriging*. Bentuk

data nonstasioner ditunjukkan dengan nilai mean yang berpola atau disebut drift. Keberadaan drift dianggap sebagai suatu kendala. Untuk itu, beberapa metode penaksiran berusaha menghilangkan pengaruh drift ketika menemukan data yang nonstasioner dalam mean. Penghilangan pengaruh drift membantu upaya penaksiran yaitu dengan tidak mengikutsertakan sejumlah nilai data yang diduga menyebabkan adanya drift. Akan tetapi, metode *Universal Kriging* dapat melakukan penaksiran pada data yang nonstasioner tanpa menghilangkan pengaruh drift.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini penulis menggunakan batubara sebagai studi kasus dalam mengestimasi kandungan batubara di sekitar penggalian tambang batubara.

Permasalahan yang akan dijabarkan adalah :

1. Bagaimana mengestimasi kandungan batubara disekitar lokasi penggalian batubara menggunakan metode *Universal Kriging* ?
2. Bagaimana menghasilkan titik-titik estimasi kandungan batubara melalui peta kontur ?

1.3. Tujuan

Tugas akhir ini ditulis dengan tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengestimasi kandungan batubara disekitar lokasi penggalian batubara.
2. Untuk menghasilkan titik-titik estimasi kandungan batubara melalui peta kontur.

Hipotesis awal dari tugas akhir ini :

Dengan menggunakan *Universal Kriging* diharapkan prediksi kandungan batubara disekitar penggalian tambang batubara menggunakan data spasial yang memiliki kecenderungan tertentu akan lebih baik. Maksudnya dengan Estimator yang dihasilkan pada metode *Universal Kriging* adalah estimator yang bersifat BLUE (Best Linier Unbiased Estimator) yaitu estimator yang tidak bias, linier dan punya nilai variansi estimator minimum dalam memprediksi titik-titik estimasi batubara tersebut.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas adalah :

1. Data bahan tambang yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah data batubara.
2. Data lokasi yang digunakan berupa data spasial yang terdiri dari koordinat x dan y.

1.5. Metodologi Pemecahan Masalah

1. Kajian pustaka atau studi literature didapat dari textbook, jurnal, internet yang digunakan untuk memahami konsep dari data spasial, metode kriging dan interpolasinya.
2. Pengumpulan data digunakan sebagai sampel dalam mengestimasi koordinat mana yang mengandung batubara disekitar daerah penggalian batubara
3. Menggunakan peta kontur untuk mendapatkan koordinat lokasi yang mengandung batubara.
4. Implementasi dilakukan dengan membuat simulasi (coding) menggunakan Matlab untuk melakukan berbagai macam perhitungan dan menghasilkan peta kontur dari lokasi batubara.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan metodologi dalam pemecahan masalah

BAB II Dasar Teori

Bab ini menjelaskan tentang konsep dari data spasial yang berupa koordinat, semivariogram teoritis, semivariogram eksperimental, kriging, *Universal Kriging* dan interpolasi kriging yang digunakan dalam memodelkan letak batubara.

BAB III Analisis Perancangan dan Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai flowchart atau proses berjalannya sistem dalam pengestimasian kandungan batubara.

BAB IV Implementasi dan Hasil Analisis

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi mengenai metode yang digunakan pada bab sebelumnya dan analisis dari hasil implementasi tersebut.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan diisi dengan kesimpulan dan saran mengenai model yang dihasilkan dari pemodelan letak batubara menggunakan interpolasi kriging.

Table 1.1 : Tabel Jadwal Kegiatan

No.	Kegiatan	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3	Bulan ke-4	Bulan ke-5	Bulan ke-6
1	Studi literatur	■	■	■	■	■	■
2	Pengumpulan data	■	■				
3	Perancangan dan Implementasi sistem		■	■	■		
4	Analisis hasil Implementasi sistem					■	■
5	Pembuatan laporan			■	■	■	■

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil estimasi kandungan batu bara adalah sebagai berikut :

1. Model Semivariogram yang sesuai dan layak berdasarkan validasi silang yang digunakan untuk menentukan estimasi kandungan batubara di Kabupaten Kutai Kertanegara adalah model Eksponensial dengan range 20, sill 3.6 dan nugget effects 0.
2. Hasil pengujian error menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentege Error) antara data asli dan data taksiran adalah 13.343% . Sedangkan secara teoritis, keakuratan sistem dilihat dari nilai variansi krigingnya yaitu 0.0497 dengan grid 0.77.
3. Pembentukan kontur hasil estimasi dilakukan dengan menggunakan grid 2x2, grid 1x1 dan grid 0.77x0.77 dapat disimpulkan bahwa semakin kecil grid yang digunakan dan semakin kecil variansi sehingga pola penyebaran yang didapatkan akan semakin jelas dan waktu eksekusi juga semakin lama.

5.2. Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tugas akhir ini adalah :

1. Dalam perhitungan semivariogram eksperimental, algoritma yang digunakan dapat lebih baik dan menyesuaikan bentuk datanya.
2. Sistem lebih baik apabila dapat melakukan pembentukan model Semivariogram Eksperimental dengan inputan parameter yang dapat menyesuaikan data secara otomatis, tanpa penginputan ulang atau menggunakan cara coba-coba.
3. Untuk mempercepat proses eksekusi, harus memperhatikan ukuran grid dan ukuran daerah pencarian serta memperhatikan spesifikasi PC yang digunakan.

Daftar Pustaka

- [1] Armstrong, Margaret. "Basic Linier Geostatistic". Berlin: Springer-Verlag, 1998
- [2] Cressie, N.A.C.."Fitting Variogram Models by Weighted Least Squares, Mathematical Geology". New York: John Wiley & Sons. 1985
- [3] Cressie, N.A.C.."Statistic for Spasial Data, Resived edition". New York: John Wiley & Sons. 1993
- [4] Deutsch, CV., Journel, A.G.."GSLIB Geostatistical Software Library and User Guide. New York: Oxford University Press, 1992.
- [5] Website : <http://indosp.wordpress.com/2009/11/05/kriggin/>, Diakses pada tanggal 16 April 2013 pukul 21.00
- [6] Website : http://id.wikipedia.org/wiki/Batu_baru, Diakses pada tanggal 10 april 2013 pukul 22.05
- [7] Wackernagel, Hans. "Multivariate Geostatistics, An Introduction with Applications". Berlin:Springer-Verlag. 1998
- [8] Website : http://en.wikipedia.org/wiki/Mean_absolute_percentage_error , Diakses pada tanggal 27 July 2014 pukul 17:58
- [9] Burrough,P.A,Principles of *Geographical Information System for Land Resources Assessment*.New York:Oxford University Press.1986. Oliver,M.A.Kriging:*A Method of Interpolation for Geographical Information Systems*. International Journal of Geographical Information Systems.
- [10] Data Batubara Pusat Sumber Daya Geologi, Diambil pada tanggal 5 februari 2014 pukul 14.15
- [11] Website : [http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/20180959-052-07 Metode%20universal.pdf](http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/20180959-052-07_Metode%20universal.pdf), Diakses pada tanggal 12 Februari 2014 pukul 08.15