

# Perbandingan Estimasi Cadangan Andesit Menggunakan Metode Cross Section Dan Contour Didusun Grindang, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta

Achmad Reza Kurniawan<sup>1</sup>, Wawong Dwi Ratminah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Korespondensi : achmdrzkrnwn@yahoo.com

## ABSTRAK

Desa Hargomulyo memiliki daerah potensi tambang bahan galian Andesit. Lokasi penelitian berada di Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Daerah ini berdekatan dengan area pembangunan bandara internasional baru di Yogyakarta, sehingga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan bahan galian andesit sebagai tanah urug. Berdasarkan hasil eksplorasi yang telah dilakukan, potensi Andesit di daerah penelitian memiliki prospek untuk dilakukan pengusahaan. Perhitungan cadangan berperan penting dalam menentukan jumlah, kualitas, dan kemudahan dalam menentukan daerah-daerah yang bisa ditambang. Sebab dari hasil perhitungan cadangan yang baik dan akurat yang sesuai dengan keberadaannya dilapangan dapat menentukan investasi yang akan ditanam oleh investor sebagai penanaman modal dalam usaha penambangan, penentuan kerja produksi, cara penambangan yang akan dilakukan, bahkan dalam memperkirakan waktu yang akan dibutuhkan oleh perusahaan dalam melaksanakan usaha penambangannya.

Kata kunci: Sumberdaya, Penaksiran Cadangan

## ABSTRACT

*Hargomulyo village has a potential mining area of Andesite quarry material. The research location is located in Hargomulyo Village, Kokap District, Kulon Progo Regency, Special Region of Yogyakarta. This area is adjacent to the new international airport development area in Yogyakarta, so it is expected to fill up the needs of andesite materials as urug land. Based on the results of the exploration that has been done, the Andesite potential in the research area has the prospect to be carried out by the company.*

*The reserve calculation is important in determining the quantity, quality, and ease of determining the mined areas. Because, good and accurate calculation reserves in accordance with its existence in the areas can determine the investment that will be invested by investors as investment in mining business, determination of production work, how mining will be done, even in estimating the time that will be required by the company in implementing mining business.*

*Keyword : Mineral Resources, Mineral Estimation Value*

## 1. PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan daerah yang berkembang pesat. Perkembangan sarana transportasi dan pembangunan menyebabkan permintaan bahan baku konstruksi meningkat, utamanya andesit. Pembangunan Bandar Udara yang rencananya akan dibangun di Kabupaten Kulon Progo menjadi salah satu pengaruh kemajuan infrastruktur Kabupaten Kulon Progo. Banyak investor dan pengusaha yang akan menanamkan modal dan mendirikan berbagai macam usaha di sekitar area pembangunan Bandara. Hal ini akan memicu banyak pembangunan, baik untuk pembuatan sarana dan prasarana bandara Internasional maupun para pengusaha yang akan mendirikan bangunan sebagai tempat usaha sendiri maupun tempat tinggal di kawasan Kabupaten Kulon Progo.

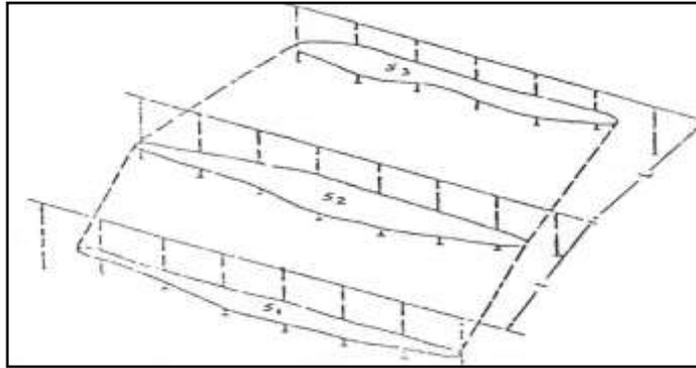
Kabupaten Kulon Progo khususnya Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap memiliki mineral batuan yang cukup potensial yang bisa dimanfaatkan, yaitu andesit sebagai bahan galian industri. Pemilihan lokasi penelitian merupakan bagian dari penelitian untuk mengetahui cadangan andesit yang ada dilokasi tersebut. Berdasarkan jumlah sumberdaya, nilai kegunaan, serta permintaan pasar yang cukup besar maka pemanfaatan andesit di wilayah tersebut dapat meningkatkan pendapatan asli daerah (PAD) maupun pendapatan masyarakat. Dalam rangka memaksimalkan potensi andesit di Dusun Grindang, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta diperlukan adanya penelitian untuk mengetahui taksiran kuantitas, kualitas andesit.

Hasil penaksiran potensi sumberdaya andesit diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dalam pemanfaatan andesit tersebut. Dapat mendukung minat investor untuk ditindak lanjuti, bagi masyarakat dapat dijadikan sebagai pendukung ketersediaan lapangan pekerjaan.

## 2. METODE PENELITIAN

### Metode *Cross Section*

Metode *Cross Section* adalah salah satu metode estimasi sumberdaya yang memiliki tahapan pokok membagi endapan kedalam blok-blok dengan cara membuat suatu seksi geologi dengan interval tertentu dimana jaraknya sama atau berbeda sesuai dengan keadaan geologi dan kebutuhan penambangan (*Popoff Constantine*, 1966).



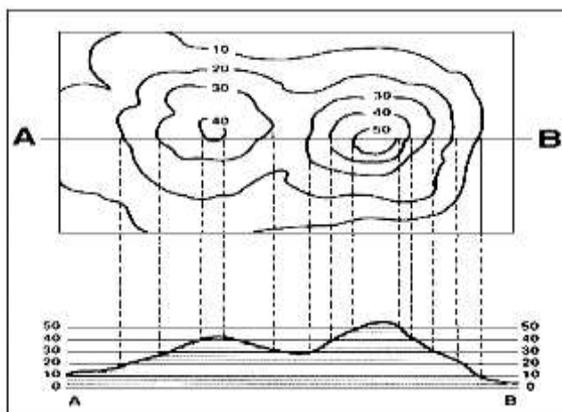
Gambar 1 Metode *Cross Section*

Ada beberapa tahap yang dilakukan pada metode *cross section* dengan pedoman perubahan bertahap :

- a. Tahap pertama  
Membagi endapan mineral menjadi blok-blok dengan interval tertentu. Interval diantara berbagai bagian boleh konstan atau berubah-ubah sesuai dengan syarat-syarat geologi dan penambangan. Bila interval tidak sama, rumus-rumus untuk komputasi menjadi agak lebih rumit.
- b. Tahap kedua  
Membuat sayatan pada garis kontur yang memotong endapan andesit, dapat dilihat pada Gambar 3.2. Blok penambangan dibatasi oleh dua buah penampang atau sayatan dan sebuah bidang permukaan yang tidak teratur. Masing-masing blok terakhir dibatasi oleh bidang permukaan yang tidak teratur.
- c. Tahap ketiga  
Menghitung luas masing-masing sayatan.
- d. Tahap keempat  
Pedoman perubahan bertahap dilakukan dengan prosedur matematik dan prosedur grafis. Kedua prosedur ini sama-sama menggunakan fungsi linier. Secara numerik, perubahan kondisi endapan mineral dianggap sama disepanjang garis lurus yang menghubungkan dua titik pengamatan. Pedoman ini dapat diterapkan untuk interpretasi kadar, berat, luas, volume dan tonase cadangan.
- e. Tahap kelima  
Menentukan volume dengan menggunakan rumus *mean area* atau *frustum*, tergantung bentuk kedua penampang sayatan (silindris atau kerucut terpancung).

### Metode *Contour*

Pembuatan kontur secara interpolasi titik-titik yang telah diketahui ketinggian topografinya. Diterapkan untuk endapan berbentuk *quarry* (mineral industri) dan yang diestimasi volume m<sup>3</sup> sumberdaya andesit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Metode *Contour* Pedoman Perubahan Bertahap (*rule of gradual change*)

### Perhitungan Volume

Perhitungan volume untuk metode *Cross Section* dan metode *Contour* dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu dengan menggunakan rumus *mean area* dan rumus *frustum*.

#### a. *Mean Area* (Luas rata-rata)

Rumus *mean area* merupakan salah satu rumus yang digunakan untuk mengestimasi volume dari suatu endapan. Rumus ini digunakan apabila terdapat dua buah penampang dengan luas 1 dan luas 2 dengan jarak  $t$ , seperti yang terlihat pada Gambar 3.4 dengan memenuhi  $L_1$  relatif sama  $L_2$  atau  $(L_1/L_2)$  lebih besar 0,5 sampai mendekati 1.

Adapun persamaan untuk menghitung volume andesit dengan menggunakan rumus *Mean Area* adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{(L_1 + L_2)}{2} t_1 + \frac{(L_2 + L_3)}{2} t_2 + \dots + \frac{(L_{n-1} + L_n)}{2} t_n. \quad (1)$$

Keterangan :

$L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$  = luas setiap penampang ( $m^2$ ).

$t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$  = jarak antar penampang (m).

## 3. HASIL DAN ANALISIS

Berdasarkan data yang diperoleh, maka perlu dilakukan pengkajian mengenai penyebaran andesit, macam-macam lapisan andesit, maupun volume sumberdaya andesit di daerah penelitian. Maksud dari pengkajian tersebut untuk mengetahui sejauh mana pengaruh interpretasi analitis metode *cross section*, pengaruh interpretasi analitis metode *contour*, dan perbedaan estimasi pada andesit pada daerah penelitian.

### 3.1. Penaksiran Sumberdaya Berdasarkan Metode *Cross Section* Dan Metode *Contour*

#### 3.1.1 Penaksiran Sumberdaya dengan Metode *Cross Section*

Erat hubungannya dalam penentuan batas-batas daerah pengaruh pada penampang tegak (*cross section*). Berdasarkan obyeknya interpretasi ini menggunakan interpretasi analitis yang dilakukan dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*).

Pada pedoman ini dapat diterapkan pada metode perhitungan sumberdaya dengan metode *cross section*. Hal ini dikarenakan dalam perhitungannya penampang tersebut tidak selalu dibuat dengan ukuran yang tepat. Disamping itu penampang satu dengan penampang lainya dapat dihubungkan (pedoman perubahan bertahap). Sehingga volume dibentuk dari dua buah penampang.

Pengaruh penerapan pedoman tersebut dalam perhitungan sumberdayanya meliputi:

#### a. Penarikan garis batas sumberdaya

Penarikan garis batas sumberdaya dengan menerapkan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*), langsung pada garis wilayah IUP yang terluar, sehingga terletak tepat pada garis batas sumberdaya. Sedangkan untuk sebarannya, batas daerah pengaruh pada metode *cross section* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) dengan jumlah sayatannya adalah 26 sayatan.

#### b. Ketebalan/kedalaman

Penerapan pedoman perubahan bertahap pada ketebalan diantara dua penampang mempunyai satu nilai yang ditentukan oleh perusahaan. Ketebalan/kedalaman pada masing-masing daerah bervariasi. Hal ini dikarenakan daerah penelitian berupa perbukitan dan lembah.

c. Volume sumberdaya

Penaksiran sumberdaya adalah jika antara dua penampang mempunyai bentuk mendekati bentuk silinder atau ( $L_1/L_2$ ) lebih besar 0,5 maka rumus yang digunakan adalah *mean area*, tetapi apabila bentuknya seperti kerucut terpancung atau ( $L_1/L_2$ ) lebih kecil 0,5 maka rumus yang digunakan adalah *frustum*. Dengan menggunakan metode *Cross Section* yang berpedoman pada perubahan bertahap (*rule of gradual change*) maka kedua rumus tersebut digunakan dan diperoleh volume sumberdaya andesit pada utara – selatan sebesar 121.967.921,20 BCM dan volume sumberdaya andesit pada barat – timur sebesar 109.781.114,0 BCM.

### 3.1.2 Penaksiran Sumberdaya dengan Metode *Contour*

Analisis dengan metode *contour* terkait dengan penentuan batas-batas daerah pengaruh pada penampang mendatar (*contour*). Berdasarkan obyeknya interpretasi ini menggunakan interpretasi analitis yang dilakukan dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*).

Pada metode ini untuk perhitungan volume menggunakan pendekatan bentuk silindris maupun bentuk kerucut terpancung. Jika volume berbentuk silindris ( $L_1/L_2$ ) lebih besar 0,5 maka digunakan rumus *mean area*, dan jika berbentuk kerucut terpancung ( $L_1/L_2$ ) lebih kecil 0,5 maka digunakan rumus *frustum*. Penaksiran sumberdaya andesit dimulai dari elevasi kontur tertinggi yaitu 151 meter dpl sampai dengan elevasi terendah yaitu 9 meter dpl dengan interval 1 m.

Pada pedoman ini dapat diterapkan pada metode penaksiran sumberdaya dengan metode *contour* (penampang mendatar). Hal ini dikarenakan dalam kenyataannya perhitungan *contour* tersebut tidak selalu dibuat dengan ukuran yang tepat. Disamping itu *contour* satu dengan *contour* lainnya dapat dihubungkan (pedoman perubahan bertahap).

Pengaruh penerapan pedoman tersebut dalam penaksiran sumberdaya meliputi:

a. Penarikan garis batas sumberdaya

Penarikan garis batas daerah pengaruh pada metode *contour* dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) adalah sepanjang jarak antar *contour* yaitu sebesar 1 meter. *Contour* tertinggi berada pada 151 meter dpl sedangkan *contour* terendah berada pada 9 meter dpl.

b. Ketebalan/kedalaman

Pada penerapan pedoman perubahan bertahap ketebalan diantara dua penampang mempunyai satu nilai ketebalan yang didapatkan dari interpolasi dua nilai ketebalan penampang tersebut.

c. Volume sumberdaya

Volume sumberdaya adalah jika antara dua penampang (kontur) mempunyai bentuk mendekati bentuk silinder atau ( $L_1/L_2$ ) lebih besar 0,5 maka rumus yang digunakan adalah *mean area*, tetapi apabila bentuknya seperti kerucut terpancung atau ( $L_1/L_2$ ) lebih kecil 0,5 maka rumus yang digunakan adalah *frustum*. Dengan menggunakan metode *Contour* yang berpedoman pada perubahan bertahap (*rule of gradual change*) maka kedua rumus tersebut digunakan dan diperoleh volume sumberdaya andesit sebesar 112.181.243,3 BCM.

### 3.2. Perbandingan Hasil Estimasi Sumberdaya

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode *Cross Section* pada utara – selatan sebesar 121.967.921,20 BCM dan pada barat – timur sebesar diperoleh perhitungan sumberdaya andesit sebesar 109.781.114,0 BCM, sedangkan dengan metode *Contour* diperoleh penaksiran volume sumberdaya andesit sebesar 112.181.243,3 BCM.

Dari hasil penaksiran sumberdaya diperoleh nilai perhitungan *Contour* yang lebih besar bila dibandingkan dengan metode *Cross Section*. Perbedaan hasil perhitungannya sebesar 21.048.575,98 BCM. Perbedaan tersebut dikarenakan pada metode *Cross Section* permukaan dianggap rata, sedangkan pada metode *Contour* mencerminkan kondisi sebenarnya di lapangan, yaitu terlihatnya kondisi permukaan yang tidak rata.

Jika demikian maka metode *Contour* lebih mendekati kenyataan jika dibandingkan dengan metode *Cross Section*, sehingga dapat pula diartikan bahwa jarak lurus antar penampang menghasilkan perhitungan volume yang lebih kecil bila dibandingkan dengan volume yang diperhitungkan terhadap metode *Contour*.

Perbedaan penaksiran dari kedua metode akan menimbulkan pertanyaan kira-kira metode mana yang tepat. Untuk menjawab pertanyaan itu tentunya akan diketahui setelah dilakukan kegiatan penambangan. Penaksiran sumberdaya yang digunakan dari kedua hasil tersebut adalah hasil yang terkecil atau hasil yang pesimistis. Karena jika nanti kenyataannya hasil produksi yang didapat perusahaan lebih besar dari penaksiran rencana produksi maka perusahaan akan mendapatkan keuntungan yang lebih besar.

### 3.3. Faktor Koreksi

Dari hasil penaksiran volume sumberdaya andesit yang sudah didapat maka perlu diperhitungkan faktor koreksi. Adapun faktor koreksi yang mempengaruhi adalah adanya lapisan tanah penutup dan *ultimate pit slope*. Tetapi dalam hal ini faktor koreksi yang digunakan hanya adanya lapisan tanah penutup saja. Tidak

digunakannya faktor *ultimate pit slope* karena dalam penelitian ini hanya dibatasi untuk menghitung volume sumberdaya andesit. Faktor *ultimate pit slope* digunakan bila menghitung volume cadangan andesit.

Ketebalan rata-rata lapisan tanah penutup adalah 1,5 meter. Setelah dihitung menggunakan metode *Cross Section* didapatkan volume lapisan tanah penutup sebesar 2.427.481,29 BCM.

Penaksiran volume sumberdaya batu andesit dengan menggunakan metode *Cross Section* sebelum dikurangi faktor koreksi lapisan tanah penutup adalah sebesar 65.757.551,02 BCM.

Penaksiran volume sumberdaya andesit dengan menggunakan metode *Contour* sebelum dikurangi faktor koreksi lapisan tanah penutup adalah sebesar 86.806.127 BCM.

### 3.4. Klasifikasi Sumberdaya Mineral

Mengacu pada klasifikasi Standar Nasional Indonesia tentang Klasifikasi Sumberdaya dan Cadangan (SNI 13-4726-1998 beserta Amandemennya 13-4726-1998/Amd I : 1999) Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan menurut Badan Standarisasi Nasional – BSN :

Alasan pemilihan perhitungan sumberdaya bukan perhitungan cadangan karena adanya pelebaran luasan IUP sehingga diperlukan perhitungan sumberdaya tambahan.

Sumberdaya Mineral (*Mineral Resource*) adalah suatu endapan mineral yang diharapkan dapat dimanfaatkan secara nyata. Sumberdaya mineral dengan keyakinan geologi tertentu dapat berubah menjadi cadangan setelah dilakukan pengkajian kelayakan tambang dan memenuhi kriteria layak tambang. Klasifikasi sumberdaya mineral meliputi :

- 1) Sumberdaya Mineral Hipotetik (*Hypothetical Mineral Resource*)
- 2) Sumberdaya Mineral Tereka (*Inferred Mineral Resource*)
- 3) Sumberdaya Mineral Terunjuk (*Indicated Mineral Resource*)
- 4) Sumberdaya Mineral Terukur (*Measured Mineral Resource*)

Maka andesit di daerah penelitian dapat dikategorikan sebagai sumberdaya mineral terukur (*measured mineral resources*), karena kuantitas bahan galian diperoleh berdasarkan hasil dari tahap eksplorasi rinci yaitu dengan mengestimasi besarnya volume sumberdayanya.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari estimasi sumberdaya andesit di wilayah IUP di Dusun Grindang, Desa hargomulyo, Kecamatan Kokap adalah sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan
  - a. Perhitungan metode *Cross Section* utara – selatan digunakan interpretasi analitis dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) diperoleh volume sumberdaya andesit sebesar 121.967.921,20 BCM
  - b. Perhitungan metode *Cross Section* barat - timur digunakan interpretasi analitis dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) diperoleh volume sumberdaya andesit sebesar 109.781.114,0 BCM
  - c. Perhitungan metode *Contour* digunakan interpretasi analitis dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) diperoleh volume sumberdaya andesit sebesar 131.958.997,2525 BCM.
  - d. Hasil perhitungan untuk metode *Contour* diperoleh hasil yang lebih besar bila dibandingkan dengan perhitungan metode *Cross Section* untuk barat – timur yaitu sebesar 22.177.883,2525 BCM , dan dibandingkan dengan perhitungan metode *Cross Section* untuk utara – selatan yaitu sebesar 9.991.076,0575
2. Andesit di daerah penelitian dikategorikan sebagai sumberdaya mineral terunjuk. Karena kuantitas bahan galian diperoleh berdasarkan hasil dari tahap eksplorasi rinci yaitu dengan mengestimasi besarnya volume sumberdayanya.
3. Luas Top Soil di daerah penelitian yaitu sebesar 1.618.320,86 m<sup>2</sup>. Sedangkan Volumennya yaitu sebesar 2.427.481,29 BCM.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya terhadap keluarga besar yang telah memberikan semngat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Van Bemmelem. Geology of Indonesia. 1949
- [2] Constantine C. Popoff. Computing Reserve of Mineral Deposit Principles and Conventional Methods. 1966.
- [1] Edward H, Isaaks, R. Mohan Srivastava. An Intrudocion To Applied Geostatistics. 1989
- [2] AA. Balkema, Hustrulid W., M. Kutcha. Rotterdam, Brookfield. Open Pit Mine Planning And Design, Volume 1 Fundamental. 1995.