ITATS

SEMITAN

Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan

https://ejurnal.itats.ac.id/semitan

Pemodelan dan Estimasi Sumberdaya Andesit menggunakan Metode Penampang Mendatar (*Contour*) dan *Wireframe* di PT. Gawi Maju Karsa (GMK) Dusun Pletuk, Desa Dadirejo, Kecamatan Bagelan, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah

Siti Rahmawati H. Budiawan *[1], Waterman Sulistyana Bargawa [1], Arifudin Idrus [2]
[1]Magister Teknik Pertambangan UPN "Veteran", Yogyakarta
[2]Departemen Teknik Geologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
*e-mail: srahmawati641@gmail.com

Info Artikel

Diserahkan:
17 Juni 2022
Direvisi:
25 Juli 2022
Diterima:
2 Agustus 2022
Diterbitkan:
6 Agustus 2022

Abstrak

Batu andesit merupakan batuan yang di manfaatkan untuk material bangunan dan banyak di aplikasikan juga untuk sarana jalan raya, jembatan, maupun rumahan. PT. Gawi Maju Karsa (GMK) adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri penambangan batuan khususnya batu andesit. Lokasi perusahaan berada di Dusun Pletuk, Desa Dadirejo, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah. Sebelum melakukan penambangan batu andesit, perlu dilakukan pemodelan dan estimasi besaran sumberdaya andesit untuk mengetahui model, volume dan volume sumberdaya andesit agar bisa dibuat perencanaan dan *design* penambangannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi sumberdaya andesit menggunakan metode penampang mendatar (*contour*) dan pendekatan *wireframe* untuk menghitung volume andesit. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa metode *contouring* bisa digunakan dalam estimasi sumberdaya andesit dan menghasilkan volume sumberdaya yang mendekati metode *wireframe*. Jumlah sumberdaya andesit menggunakan metode *wireframe* adalah sebesar 17.452.445 BCM dan volume tanah penutup adalah sebesar 16.806.398 BCM.

Kata Kunci: andesit, pemodelan, estimasi sumberdaya

Abstract

Andesite stone is a rock that is used for building materials and is widely applied also for roads, bridges, and houses. PT. Gawi Maju Karsa (GMK) is a company engaged in the rock mining industry, especially andesite. The company's location is in Pletuk Hamlet, Dadirejo Village, Bagelen District, Purworejo Regency, Central Java Province. Prior to mining andesite, it is necessary to model and estimate the amount of andesite resources to determine the model, volume and volume of andesite resources so that mining plans and designs can be made. This study aims to estimate andesite resources using the contour and wireframe approach to calculate the volume of andesite. The results of this study indicate that the contouring method can be used in andesite resource estimation and produces a volume of resources that is close to the wireframe method. The amount of andesite resource using the wireframe method is 17,452,445 BCM and the volume of overburden is 16,806,398 BCM.

Keywords: andesite, modelling, resources estimation

1. Pendahuluan

Batu andesit merupakan batuan yang di manfaatkan untuk material bangunan dan banyak di aplikasikan juga untuk sarana jalan raya, jembatan, maupun perumahan. Provinsi Jawa Tengah terus melakukan pembangunan untuk meningkatkan daya saing daerah seperti jembatan, pasar, jalan tol,

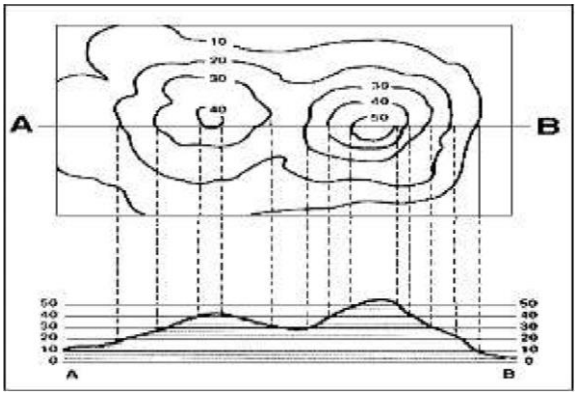
pelabuhan, bandara, hingga kawasan industri Kendal [3]. Sehingga menyebabkan kebutuhan konstruksi meningkat, utamanya andesit. PT. Gawi Maju Karsa (GMK) adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri penambangan batuan khususnya batu andesit. Lokasi perusahaan berada di Dusun Pletuk, Desa Dadirejo, Kecamatan Bagelen, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah.
Sebelum melakukan penambangan batu andesit, perlu di buat model geologi untuk menghitung volume tanah penutup dan volume sumberdaya andesit dari estimasi bentuk sebaran dan besaran sumberdaya andesit untuk mengetahui besar potensi sumberdaya andesit di lokasi penelitian. Estimasi sumberdaya berdasarkan hasil survey dan eksplorasi di daerah penelitian [1].

2. Metodologi

Secara umum penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu: pengambilan data lapangan seperti data geolistrik, data dari tahap ini digunakan untuk mengetahui kedalaman dan sebaran andesit serta mengetahui litologi setiap lapisan. Data pendukung lainnya seperti data topografi, peta geologi dan data IUP lokasi.
Metodologi penelitian penelitian ini terdiri dari pengolahan data topografi, pembuatan model sumberdaya andesit berdasarkan data geolistrik, estimasi dengan metode penampang mendatar dan *wireframe.*

2.1. Metode Penampang Mendatar (Contour)

Metode penampang mendatar dengan metode *contour* terkait dengan penentuan batas-batas daerah pengaruh pada penampang mendatar (*contour*). Interpretasi ini berdasarkan obyeknya menggunakan interpretasi analitis yang dilakukan dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) [5].



Gambar 1. Metode Contour Pedoman Perubahan Bertahap (*rule of gradual change*)

2.2. Perhitungan Volume

Perhitungan volume menggunakan metode konvensional yaitu metode penampang mendatar. Diterapkan untuk endapan mineral yang metode penambangannya adalah kuari (mineral industri) dalam hal ini adalah batu Andesit [6].
Persamaan yang digunakan oleh Rauf [6], yaitu rumus luas rata-rata (*mean area*). Persamaan untuk mengestimasi volume dengan menggunakan persamaan mean area adalah sebagai berikut:

$$V = \frac{A1+A2}{2} \text{ x h} \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan:
A1 : Luas penampang 1 (m^2)
A2 : Luas penampang 2 (m^2)
h : Beda tinggi antar penampang (m)
V : Volume (m^3)

Untuk volume yang memiliki dua puncak maka menggunakan persamaan:

$$V = (A1'+A1'') + A2 \frac{(A1'+A1'')+A2}{2} \text{ x h} \quad \text{..... (2)}$$

Keterangan:
A1', A1'' : Luas penampang 1 dalam dua bagian (m^2)

A2 : Luas penampang 2 (m^2)
h : Beda tinggi antar penampang (m)
V : Volume (m^3)

Untuk volume yang memiliki dua puncak serta luas kontur 2 dalam dua bagian maka menggunakan persamaan:

$$V = (A1'+A1'') + (A2'+A2'') \frac{(A1'+A1'')+(A2'+A2'')}{2} \text{ x h} \quad \text{..... (3)}$$

Keterangan:
A1', A1'' : Luas penampang 1 dalam dua bagian (m^2)
A2', A2'' : Luas penampang 2 dalam dua bagian (m^2)
h : Beda tinggi antar penampang (m)
V : Volume (m^3)

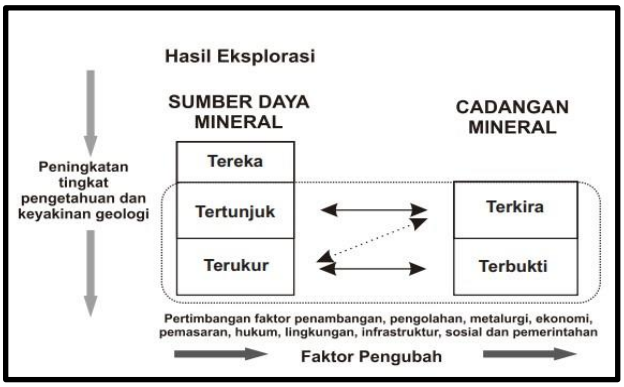
2.3. Wireframe

Wireframe adalah kerangka tiga dimensi. Wireframe dapat dibangun melalui banyak cara, tetapi biasanya prosesnya adalah untuk menafsirkan batas-batas domain pada bagian-bagian dan kemudian mengikat poligon yang ditafsirkan secara bersama [2].

Dalam penentuan proses, hal tersebut tergantung pada perangkat lunak. Pada akhirnya, volume yang ditentukan oleh blok-blok di dalam wireframe harus benar-benar mencerminkan volume wireframe tersebut. [2].

2.4. Klasifikasi Sumberdaya Andesit

Klasifikasi sumberdaya Andesit pada penelitian ini mengacu pada standar klasifikasi sumberdaya mineral dari KCMI [4] Tentang hubungan antara hasil eksplorasi, sumberdaya mineral dan cadangan bijih. Klasifikasi sumberdaya mineral dikategorikan terukur (*measured*), tertunjuk (*indicated*) dan tereka (*inferred*). Klasifikasi sumberdaya mineral dikelompokkan berdasarkan keyakinan geologi (Gambar 2).



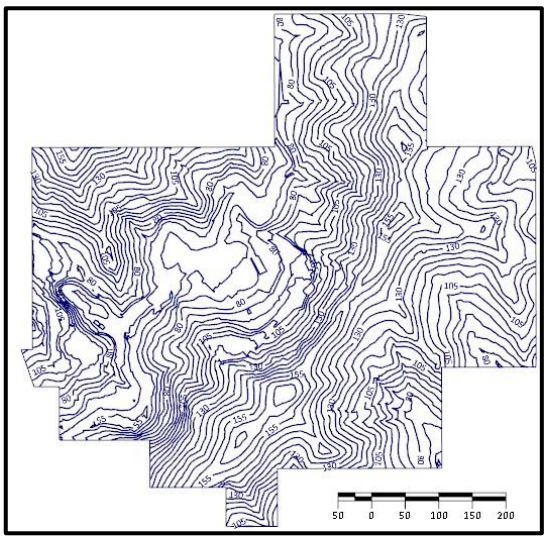
Sumber: KCMI [5]

Gambar 2. Hubungan umum antara Hasil Eksplorasi, Sumber Daya Mineral dan Cadangan Mineral [4]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Topografi

Topografi daerah penelitian berupa bukit dengan kontur tertinggi berada 169 mdpl dan kontur terendah berada di 58 mdpl. Dengan *base elevation* / batas kedalaman penambangan dibatasi hingga 17 mpdl, dengan luas total IUP mencapai 38,3 Ha. Gambar 3 adalah model topografi yang sudah diolah menggunakan *micromine* 2021.



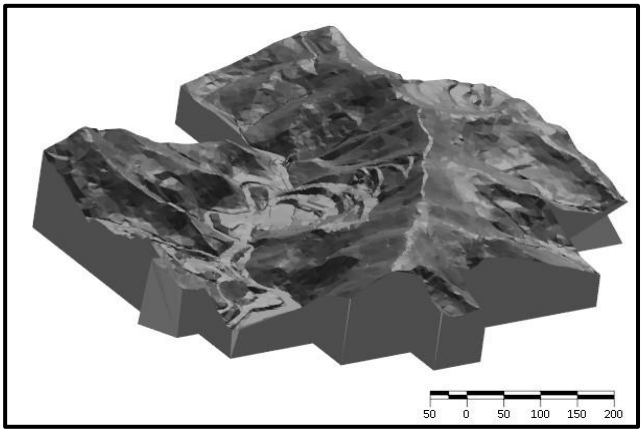
Gambar 3. Topografi daerah penelitian

3.2. Estimasi Sumberdaya Andesit Menggunakan Metode Penampang Mendatar (Contour)

Estimasi sumberdaya andesit dengan metode penampang mendatar (*contour*) adalah untuk menentukan batas daerah pengaruh pada penampang mendatar (*contour*). Interpretasi dilakukan menggunakan interpretasi analitis sesuai obyeknya dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*). Persamaan yang digunakan yaitu rumus luas rata-rata (*mean area*). Persamaan untuk mengestimasi volume dengan menggunakan persamaan *mean area* dapat dilihat pada rumus (1) [6]. Pelaksanaan metode dengan pedoman perubahan bertahap (*rule of gradual change*) dilakukan dengan menarikan garis batas daerah pengaruh, yaitu sepanjang jarak antar *contour* sebesar 1 meter. Di lokasi penelitian kontur tertinggi adalah 169 mdpl dan kontur terendah adalah 58 mdpl, serta andesit berada pada kedalaman 17 mdpl. Berdasarkan estimasi sumberdaya dengan menggunakan metode penampang mendatar (*contour*) didapatkan hasil sebesar 34.715.165 BCM, yang merupakan nilai total keseluruhan andesit + tanah penutup.

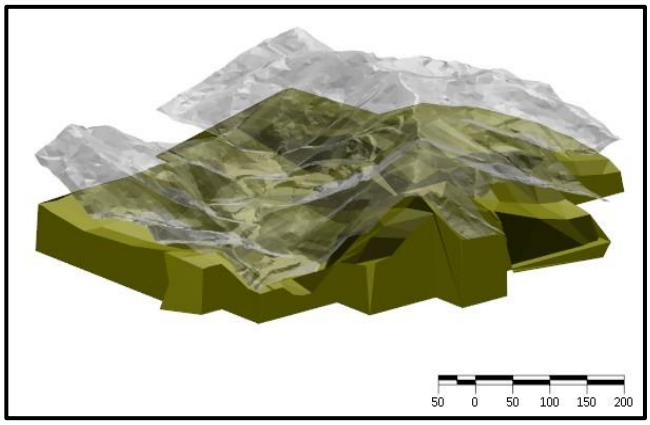
3.3. Estimasi Sumberdaya Andesit Menggunakan Wireframing

Model sumberdaya andesit ini dibuat berdasarkan data topografi dan model geologi andesit dalam bentuk wireframe, dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Model Sumberdaya Andesit + lapisan tanah penutup

Volume sumberdaya andesit menggunakan wireframe adalah sebesar 34.528.843 BCM. Volume sumberdaya ini merupakan volume keseluruhan andesit + tanah penutup. Untuk menghitung volume tanah penutup dan volume sumberdaya andesit maka dilakukan pemodelan geologi. Model geologi ini dibuat berdasarkan data geolistrik yang dikonversi dalam bentuk koordinat pada *software Micromine* 2021. Model geologi andesit dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Model geologi andesit dalam bentuk wireframe

Berdasarkan model geologi yang dibuat, dapat diketahui volume sumberdaya andesit dalam bentuk wireframe, total sumberdaya andesit adalah 17.452.445 BCM.

3.4. Faktor Koreksi

Faktor koreksi dapat dilakukan setelah hasil penaksiran volume sumberdaya andesit didapatkan. Faktor koreksi yang mempengaruhi dalam penelitian ini adalah keberadaan lapisan tanah penutup dan *ultimate pit slope*. Untuk penelitian ini faktor koreksi yang digunakan adalah hanya lapisan tanah penutup. Faktor *ultimate pit slope* tidak dilakukan karena penelitian ini dibatasi hanya untuk menghitung volume sumberdaya andesit, bukan untuk menghitung volume cadangan andesit. Menghitung volume tanah penutup dapat dilakukan dengan mengurangi volume keseluruhan dengan volume sumberdaya andesit. Volume tanah penutup di penelitian ini adalah sebesar 16.806.398 BCM.

3.5. Analisis Perbandingan Metode Penampang Mendatar (Contour) dan Metode Wireframe

Hasil estimasi sumberdaya andesit menggunakan metode penampang mendatar dan metode wireframe dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil estimasi sumberdaya andesit metode penampang mendatar dan metode

Metode	*Interval* Kontur	Volume
Penampang Mendatar	1 meter	34.715.165 BCM
Wireframe	1 meter	34.528.843 BCM

Berdasarkan tabel 1 di atas selisih volume yang dihasilkan antara metode penampang mendatar dengan metode wireframe adalah sebesar 186.322 BCM. Volume yang dihasilkan metode penampang mendatar lebih besar daripada metode wireframe. Perbedaan tersebut dikarenakan pada metode penampang mendatar dilakukan secara manual dan penarikan garis konturnya bisa terjadi pergeseran. Sementara pada metode *wireframe* dibuat otomatis menggunakan *software* sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan data yang ada. Sehingga metode wireframe dinilai lebih akurat dibandingkan metode penampang mendatar.

Kelebihan metode *wireframe* adalah pengerjaan yang lebih cepat dibandingkan metode penampang mendatar karena perhitungannya otomatis dilakukan oleh *software*. Sementara kekurangan dari metode wireframe yaitu metode ini sangat dipengaruhi oleh data dalam membuat model geologi. Semakin akurat model geologi yang dibuat, maka semakin akurat juga volume sumberdaya yang dihasilkan.

Sementara untuk metode penampang mendatar, masih dapat digunakan dalam estimasi sumberdaya andesit dilihat dari hasil estimasi yang mendekati metode *wireframe*. Selisih estimasi juga terbilang

kecil. Kekurangan metode penampang mendatar ini yaitu metode ini dilakukan secara manual dan pengerjaan yang lama.
Dalam estimasi volume andesit, metode penampang mendatar dilakukan dengan merata-ratakan ketebalan lapisan tanah penutup. Hal ini dinilai kurang akurat karna ketebalan tanah penutup berbeda-beda tiap lokasi. Sedangkan pada metode *wireframe* untuk lapisan tanah penutup diestimasi berdasarkan data geolistrik pada masing-masing *section* dengan kondisi sebenarnya di lokasi penelitian. Semakin rapat spasi geolistrik, maka semakin akurat hasil estimasi.

3.6 Klasifikasi Sumberdaya Andesit
Klasifikasi sumberdaya andesit mengacu pada kode KCMI dengan klasifikasi terukur (*measured*), tertunjuk (*indicated*) dan tereka (*inferred*). Penelitian ini menghasilkan estimasi sumberdaya berdasarkan data eksplorasi rinci dengan adanya data geolistrik, sehingga sumberdaya andesit pada penelitian ini diklasifikasikan sebagai sumberdaya terukur (*measured*).

4. Kesimpulan
Selisih volume yang dihasilkan antara metode penampang mendatar dengan metode wireframe adalah sebesar 186.322 BCM. Volume yang dihasilkan metode penampang mendatar lebih besar daripada metode wireframe. Perbedaan tersebut dikarenakan pada metode penampang mendatar dilakukan secara manual dan penarikan garis konturnya bisa terjadi pergeseran. Sementara pada metode wireframe dibuat otomatis menggunakan software sehingga hasil yang didapatkan sesuai dengan data yang ada. Sehingga metode wireframe dinilai lebih akurat dibandingkan metode penampang mendatar.
Jumlah sumberdaya andesit menggunakan metode *wireframe* adalah sebesar 17.452.445 BCM dan volume tanah penutup adalah sebesar 16.806.398 BCM. Klasifikasi sumberdaya andesit pada penelitian ini adalah sumberdaya terukur (*measured*) berdasarkan tingkat keyakinan geologi, yaitu dengan eksplorasi rinci.

Daftar Pustaka:

[1] Ariyanto, Haryono A., F., Adinogroho D., C., 2020, Determination of Mining Zoning Andesite, Sirtu and Tras Materials in Purbalingga District Central Java, Journal of Materials Science, Geophysics, Instrumentation and Theoretical Physics, P-ISSN: 2621-0215, E-ISSN: 2621-489X
[2] Coombes, J., 2008. The Art and Science of Resource Estimation. Coombes Capability, Perth.
[3] Destiningsih R., Achsa A., Septiani Y., 2019, *Analysis of Potential Area of Central Java Province* (*Case Study*: 2010-2016), Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan), Fakultas Ekonomi, Universitas Tidar.
[4] KCMI 2017, Kode Pelaporan Hasil Eksplorasi, Sumber Daya Mineral dan Cadangan Mineral Indonesia.
[5] Kurniawan A., R., Ratminah W., D., 2018, Perbandingan Estimasi Cadangan Andesit Menggunakan Metode Cross Section dan Contour Didusun Grindang, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta, Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIII Tahun 2018, Yogyakarta.
[6] Rauf, A., 1998, Modul Perhitungan Cadangan Endapan Mineral. Jurusan Teknik Pertambangan, FTM, UPN “Veteran” Yogyakarta.