



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERHITUNGAN VOLUME BREKSI ANDESIT
MENGUNAKAN DATA GEOLISTRIK KONFIGURASI
SCHLUMBERGER DESA SUDIMOROHARDJO
KECAMATAN WILANGAN KABUPATEN NGANJUK
PROVINSI JAWA TIMUR**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Program Strata-1**

**AHMAD ROZAQI
21100112130063**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
TINGGI
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
SEPTEMBER 2017**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
UNIVERSITAS DIPONEGORO

**PERHITUNGAN VOLUME BREKSI ANDESIT MENGGUNAKAN DATA
GEOLISTRIK KONFIGURASI SCHLUMBERGER DESA
SUDIMOROHARDJO KECAMATAN WILANGAN KABUPATEN
NGANJUK PROVINSI JAWA TIMUR**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Menyelesaikan Pendidikan Sarjana
Program Strata-1 pada Departemen Teknik Geologi

Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro

Oleh:

AHMAD ROZAQI
21100112130063

Telah Disetujui dan Disahkan pada
Hari/ Tanggal :

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Tri Winarno, ST., M.Eng

NIP. 197909172008121004

Dosen Pembimbing II



Istiqomah A. K., ST., MT

NIK. 198704050115012045

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, ST., M.Eng., Ph.D

NIP. 197710202005011001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Ahmad Rozaqi
NIM : 21100112130063
Jurusan/Program Studi : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Perhitungan Volume Breksi Andesit Menggunakan Data Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Desa Sudimorohardjo Kecamatan Wilangan Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

| | | |
|---------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Pembimbing I | : Tri Winarno, ST., M.Eng | (<i>Tri Winarno</i>) |
| Pembimbing II | : Istiqomah A K, ST., MT | (<i>Istiqomah A K</i>) |
| Penguji I | : Ir. Henarno Pudjihardjo, MT | (<i>Henarno</i>) |
| Penguji II | : Ir. Wahyu Krisna Hidajat, MT | (<i>Wahyu Krisna Hidajat</i>) |

Semarang, 13 September 2017


Ketua Departemen Teknik Geologi



Najib, ST., M.Eng., Ph.D
NIP. 197710202005011001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Ahmad Rozaqi
NIM : 21100112130063
Tanda Tangan : 
Tanggal : 13 September 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Rozaqi
NIM : 21100112130063
Program Studi : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Perhitungan Volume Breksi Andesit Menggunakan Data Geolistrik Konfigurasi Schlumberger Desa Sudimorohardjo Kecamatan Wilangan Kabupaten Nganjuk Provinsi Jawa Timur”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 13 September 2017

Yang menyatakan



Ahmad Rozaqi

KATA PENGANTAR

Bahan tambang merupakan bahan yang sangat dibutuhkan untuk pembangunan baik bahan tambang logam dan non logam. Andesit merupakan salah satu bahan tambang non logam. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah batuan andesit yang melimpah salah satunya berada di Kabupaten Nganjuk, Jawa Timur. Keberadaan andesit tersebut perlu diberdayakan agar dapat menjadi salah satu bahan yang bermanfaat untuk pembangunan negara terutama untuk pasokan bahan tambang non logam.

Dalam menentukan lokasi dan jumlah sumberdaya tersebut diperlukan pemahaman mengenai bahan tambang non logam terutama untuk andesit serta pemahaman tentang perhitungan cadangan dari andesit tersebut. Pengolahan dilakukan dengan menggunakan pengukuran geolistrik yang menghasilkan data log geolistrik dan dikorelasikan sebelum dilakukan perhitungan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan bantuan software arcMap 10.4 agar dapat menentukan perkiraan jumlah cadangan andesit pada daerah penelitian.

Semarang, 13 September 2017

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung mulai dari awal hingga tahap penyusunan laporan antara lain:

1. Bapak Najib, ST., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Ir. Henarno Pudjihardjo, MT selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dalam masalah perkuliahan.
3. Bapak Tri Winarno, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing ke-1 dan Ibu Istiqomah Ari Kusuma, ST., MT selaku dosen pembimbing ke-2 yang telah meluangkan waktu dan tenaganya dalam memberikan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Keluarga Penulis yang senantiasa memberikan dia, dukungan, motivasi serta kasih sayang yang tak berhingga.
5. Sahabat-sahabat penulis yang selalu memberikan motivasi untuk terus berjuang melakukan yang terbaik.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dari proses pengambilan data hingga penyelesaian laporan ini.

Semarang, 13 September 2017

Penulis

SARI

Bahan tambang sangat dibutuhkan dalam tatanan pembangunan, baik bahan tambang logam maupun non-logam. Batuan andesit merupakan salah satu bahan tambang non logam yang sangat dibutuhkan dalam pembangunan terutama untuk pembuatan pondasi. Indonesia memiliki cadangan batuan andesit melimpah yang berasal dari hasil subduksi yang terjadi di Indonesia. Desa Sudimoroharjo, Wilangan, Nganjuk merupakan salah satu wilayah yang ada di Indonesia dengan cadangan batuan andesit melimpah dalam bentuk breksi. Pengamatan bawah permukaan diperlukan untuk menentukan batas bawah dari breksi andesit sehingga dapat mengetahui batasan breksi dan dapat dilakukan perhitungan.

Geolistrik merupakan metode geofisika yang dapat mengidentifikasi kondisi bawah permukaan. Geolistrik ini membaca nilai hambatan jenis dari hasil pengaliran arus listrik (I) dari alat geolistrik hingga mendapatkan nilai tegangan (v). Pengambilan data geolistrik dilakukan dengan total bentangan setiap titik sepanjang 100m dengan data yang didapatkan rata-rata 20m. Hasil pengambilan data geolistrik berupa hambatan jenis dari batuan yang dilewati pada setiap bentangan yang kemudian diolah menggunakan *matching curve* dan *software progress 3.0* sehingga mendapatkan log resistivitas batuan. Dari hasil analisis didapatkan tiga kelompok batuan yaitu tanah penutup dengan kedalaman 1-2m, tuff dengan nilai resistivitas 0-130 Ω m dan breksi dengan nilai resistivitas 131-3000 Ω m. Korelasi litologi dilakukan setelah mendapatkan log litologi yang dikonversikan dari nilai resistivitas. Hasil dari korelasi dilakukan interpolasi sehingga mendapatkan persebaran breksi bawah permukaan yang kemudian dapat dilakukan perhitungan volume menggunakan metode *cross section* yang menghitung menggunakan luas rata-rata dikalikan dengan jarak antar luasan.

Dari hasil analisis, pengolahan dan perhitungan menggunakan *software arcMap 10.4* menunjukkan bahwa breksi andesit minimal yang ada di Desa Sudimorohardjo sebanyak 1.110.391,75 m³.

Kata kunci: andesit, geolistrik, *cross section*, volume.

ABSTRACT

Mining materials are needed in the order of development, both metal and non-metal mining materials. Andesite rock is one of the non-metallic minerals that is needed in development, especially for the manufacture of foundations. Indonesia has abundant andesitic rock reserves derived from the subduction that occurred in Indonesia. Sudimoroharjo Village, Wilangan, Nganjuk is one of the areas in Indonesia with abundant andesite rock reserves in the form of breccias. Subterranean observation is needed to determine the lower limit of the andesite breccia so as to know the limits of breccias and can be calculated.

Geolistrik is a geophysical method that can identify subsurface conditions. This Geolistrik reads the type resistance value of the electric current (I) from the geolocation device to obtain a voltage value (v). Geoelectric data retrieval was carried out with a total stretch of every 100m point with an average data obtained of 20m. Geoelectric data retrieval results in the type of resistance of the rocks passed on each stretch which is then processed using matching curve and software progress 3.0 to obtain log resistivity rocks. From the analysis results obtained three clusters of rock cover soil with a depth of 1-2m, tuff with resistivity 0-130 Ω m and breccia with resistivity value 131-3000 Ω m. The correlation of lithology was done after obtaining the log of lithology converted from resistivity value. The result of the correlation is interpolated so as to obtain the distribution of the subsurface breccia which can then be calculated by using cross section method which calculate using the average width multiplied by the distance between the extents.

From the results of analysis, processing and calculation using arcMap 10.4 software shows that the minimal andesit breccias in Sudimorohardjo Village is 1.110.391.75 m³.

Keywords: *andesite, geolistrik, cross section, volume.*

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | |
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| UCAPAN TERIMAKASIH | vi |
| SARI | vii |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Ruang Lingkup | 2 |
| 1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Lokasi Penelitian | 3 |
| 1.6 Kesampaian Daerah | 4 |
| 1.7 Kerangka Pikir Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Fisiografi Regional | 6 |
| 2.2 Stratigrafi Regional | 7 |
| 2.3 Struktur Regional | 10 |
| 2.4 Endapan Piroklastik | 12 |
| 2.5 Geolistrik | 15 |
| 2.6 Pengolahan Geolistrik <i>Matching Curve</i> | 19 |
| 2.7 Perhitungan Cadangan Metode <i>Cross Section</i> | 22 |
| BAB III METODOLOGI | 24 |
| 3.1 Metode Penelitian | 24 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 25 |
| 3.3 Tahap Penelitian | 27 |
| 3.4 Diagram Alir | 29 |
| 3.5 Hipotesis Penelitian | 30 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 31 |
| 4.1 Geologi Daerah Penelitian | 31 |
| 4.2 Kondisi Bawah Permukaan | 33 |
| 4.3 Penampang Sayatan Litostratigrafi | 43 |
| 4.4 Hasil Perhitungan | 47 |
| BAB V PENUTUP | 50 |
| 5.1 Kesimpulan | 50 |
| 5.2 Saran | 50 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| DAFTAR PUSTAKA | 52 |
| LAMPIRAN..... | 55 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Lokasi Penelitian (Pemerintah Kabupaten Nganjuk, 2010)..... | 4 |
| Gambar 2.1 Peta Fisiografi Jawa Timur (modifikasi dari Van Bemmelen, 1949) | 6 |
| Gambar 2.2 Peta geologi regional Kabupaten Nganjuk (Hartono dkk., 1992).... | 7 |
| Gambar 2.3 Stratigrafi regional Lembar Madiun (Hartono dkk., 1992) | 8 |
| Gambar 2.4 Pola Struktur Pulau Jawa (Sribudiyani dkk., 2003)..... | 12 |
| Gambar 2.5 Geometri endapan piroklastik aliran (Wright dkk., 1980 dalam McPhie dkk., 1993)..... | 13 |
| Gambar 2.6 Geometri endapan piroklastik jatuhan (Wright dkk., 1980 dalam McPhie dkk., 1993)..... | 14 |
| Gambar 2.7 Geometri endapan piroklastik surge (Wright dkk., 1980 dalam McPhie dkk., 1993)..... | 14 |
| Gambar 2.8 Harga resistivitas batuan (Palacky, 1987 dalam Prameswari dkk., 2012). | 17 |
| Gambar 2.9 Elektroda arus dan potensial Konfigurasi Wenner- Schlumberger (Telford, 1990)..... | 17 |
| Gambar 2.10 Rangkaian elektroda konfigurasi Schlumberger (Telford, 1990) | 18 |
| Gambar 2.11 a). Skala Log Untuk Pengeplotan Data Resistivitas Semu, b) Kurva standar (Mori dkk., 1976 dalam Broto dan Afifah 2008) | 19 |
| Gambar 2.12 Kurva Bantu Tipe H (Patra dan Nath, 1999 dalam Broto dan Afifah, 2008) | 20 |
| Gambar 2.13 Kurva Bantu Tipe K (Patra dan Nath, 1999 dalam Broto dan Afifah, 2008) | 20 |
| Gambar 2.14 Kurva Bantu Tipe A (Patra dan Nath, 1999 dalam Broto dan Afifah, 2008) | 21 |
| Gambar 2.15 Kurva Bantu Tipe Q (Patra dan Nath, 1999 dalam Broto dan Afifah, 2008) | 21 |
| Gambar 2.16 Metode penampang melintang (Putra, 2016)..... | 23 |
| Gambar 3.1 Perangkat geolistrik: a. aki (sumber arus), b. kabel arus, c. kabel potensial, d. elektroda, e. <i>resistivity meter</i> (Naniura). | 25 |
| Gambar 3.2 Diagram alir | 29 |
| Gambar 4.1 Peta geologi regional dan titik pengambilan data daerah penelitian (Hartono dkk., 1992)..... | 31 |
| Gambar 4.2 Satuan tuff pada 585833 mE dan 9152124 mS | 32 |
| Gambar 4.3 Breksi andesit dengan matriks tuff pada 585809 mE, 9152612mS | 32 |
| Gambar 4.4 Fragmen breksi andesit jarak dekat pada 585809 mE, 9152612mS | 33 |
| Gambar 4.5 Gambar <i>resistivity log</i> GL-1 | 34 |
| Gambar 4.6 Gambar <i>resistivity log</i> GL-2 | 35 |
| Gambar 4.7 Gambar <i>resistivity log</i> GL-3 | 36 |
| Gambar 4.8 Gambar <i>resistivity log</i> GL-4 | 37 |
| Gambar 4.9 Gambar <i>resistivity log</i> GL-5 | 38 |
| Gambar 4.10 Gambar <i>resistivity log</i> GL-6 | 39 |
| Gambar 4.11 Gambar <i>resistivity log</i> GL-7 | 40 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4.12 Gambar <i>resistivity log</i> GL-8 | 41 |
| Gambar 4.13 Gambar <i>resistivity log</i> GL-9 | 42 |
| Gambar 4.14 Gambar <i>resistivity log</i> GL-10 | 43 |
| Gambar 4.15 Peta garis profil sayatan | 44 |
| Gambar 4.16 Profil sayatan A-A' (kiri) dan profil sayatan B-B' (kanan)..... | 45 |
| Gambar 4.17 Profil sayatan C-C' (kiri) dan profil sayatan D-D' (kanan)..... | 46 |
| Gambar 4.18 Profil sayatan A-D' | 47 |
| Gambar 4.19 Keterangan letak lapisan | 47 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-----------|---|----|
| Tabel 2.1 | Klasifikasi batuan piroklastik berdasarkan ukuran fragmen (Wentworth dan Williams, 1932 dalam Pettijohn, 1975)..... | 15 |
| Tabel 3.1 | Tabel Pengambilan data | 26 |
| Tabel 4.1 | Nilai resistivitas batuan (modifikasi Palacky, 1987)..... | 33 |
| Tabel 4.2 | Tabel perhitungan tanah penutup dan tuff..... | 48 |
| Tabel 4.3 | Tabel Perhitungan breksi andesit | 48 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Peta Geologi Regional dan Titik Pengambilan Data Daerah Penelitian | 56 |
| Lampiran 2. Peta Titik Pengambilan Data Geolistrik dan Garis Sayatan | 57 |
| Lampiran 3. Data Lapangan GL-1 | 58 |
| Lampiran 4. Data Lapangan GL-2 | 59 |
| Lampiran 5. Data Lapangan GL-3 | 60 |
| Lampiran 6. Data Lapangan GL-4 | 61 |
| Lampiran 7. Data Lapangan GL-5 | 62 |
| Lampiran 8. Data Lapangan GL-6 | 63 |
| Lampiran 9. Data Lapangan GL-7 | 64 |
| Lampiran 10. Data Lapangan GL-8 | 65 |
| Lampiran 11. Data Lapangan GL-9 | 66 |
| Lampiran 12. Data Lapangan GL-10 | 67 |
| Lampiran 13. <i>Matching curve</i> GL-1 | 68 |
| Lampiran 14. <i>Matching curve</i> GL-2 | 68 |
| Lampiran 15. <i>Matching curve</i> GL-3 | 69 |
| Lampiran 16. <i>Matching curve</i> GL-4 | 69 |
| Lampiran 17. <i>Matching curve</i> GL-5 | 70 |
| Lampiran 18. <i>Matching curve</i> GL-6 | 70 |
| Lampiran 19. <i>Matching curve</i> GL-7 | 71 |
| Lampiran 20. <i>Matching curve</i> GL-8 | 71 |
| Lampiran 21. <i>Matching curve</i> GL-9 | 72 |
| Lampiran 22. <i>Matching curve</i> GL-10 | 72 |
| Lampiran 23. Gambar log geolistrik GL-1 | 73 |
| Lampiran 24. Gambar log geolistrik GL-2 | 74 |
| Lampiran 25. Gambar log geolistrik GL-3 | 75 |
| Lampiran 26. Gambar log geolistrik GL-4 | 76 |
| Lampiran 27. Gambar log geolistrik GL-5 | 77 |
| Lampiran 28. Gambar log geolistrik GL-6 | 78 |
| Lampiran 29. Gambar log geolistrik GL-7 | 79 |
| Lampiran 30. Gambar log geolistrik GL-8 | 80 |
| Lampiran 31. Gambar log geolistrik GL-9 | 81 |
| Lampiran 32. Gambar log geolistrik GL-10 | 82 |
| Lampiran 33. Profil sayatan A-A' dan profil sayatan B-B' | 83 |
| Lampiran 34. Profil sayatan C-C' dan profil sayatan D-D' | 84 |
| Lampiran 35. Profil sayatan A-D' | 85 |