Petrografi dan Estimasi Sumberdaya Andesit pada WIUP Eksplorasi Daerah Rajekwesi, Kec. Kendit, Kab. Situbondo, Jawa Timur

Petrography and Andesite Resource Estimation on Rajekwesi Exploration Area, Kendit District, Situbondo Regency, East Java

Fajar Rizki Widiatmoko*[1], Yazid Fanani[2], Muhammad Agus Irwanto[3], I Wayan Koko Suryawan[4], Mega Mutiara Sari[5], Ratih Hardini Kusuma Putri[6]
[1, 2, 6] Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS)
[3,5] Teknik Lingkungan, Universitas Pertamina
[4] National Dong Hwa University
Corr Author: [*1]widiatmokogeo@gmail.com, [2]yazid.tambang@itats.ac.id, [3]m.agusirwan02@gmail.com, [4]811054006@gms.ndhu.edu.tw, [5]m139502@edu.tut.ac.jp, [6]rhkputri@itats.ac.id

ABSTRAK

Kabupaten Situbondo memiliki banyak potensi sumber daya batuan, salah satunya adalah sumber daya berupa batuan andesit. Keterdapatan batuan andesit berasal dari produk gunungapi berjenis batuan beku yang terbentuk oleh aktivitas vulkanik intermediet dengan tipe magma andesitic. Penelitian ini dilakukan di wilayah IUP Eksplorasi Daerah Rajekwesi, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo untuk mengetahui kondisi geologi, petrografi batuan, dan volume sumberdaya dari batuan andesit yang terdapat dalam WIUP Eksplorasi. Berdasarkan hasil pemetaan geologi dan analisis petrografi menunjukkan bahwa Satuan Lava Kendit di daerah WIUP hadir seluas 100%, merupakan produk lava dari Gunungapi Ringgit, berisi batuan beku andesit dan sedikit tanah sebagai produk ubahan pelapukan dari batuan tersebut. Lebih detail lagi ditunjukkan dari hasil sampel batuan yang dianalisis menggunakan analisis petrografi terdapat kehadiran mineral plagioklas, kuarsa, feldspar dengan total komposisi 60% yang menunjukkan bahwa sampel tersebut berjenis batu andesit. Estimasi volume sumberdaya mengacu pada tiga jenis sumberdaya yaitu tereka, terunjuk, dan terukur. Berdasarkan hasil perhitungan sumberdaya didapatkan volume sumberdaya batu andesit tereka sebesar 267.555.503 Ton, terunjuk sebesar 23.129.687 Ton, dan sumberdaya terukur sebesar 1.227.962 Ton

Kata-kata kunci*:* Sumberdaya terukur, petrogenesa, morfogenesa, gunung Ringgit

ABSTRACT

Situbondo Regency has many potential rock resources, one of which is andesite rock resources. The presence of andesite rocks comes from volcanic products of the type of igneous rock formed by intermediate volcanic activity with andesitic magma type. This research was conducted in the IUP Exploration Area of Rajekwesi, Kendit District, Situbondo Regency to determine the geological conditions, rock petrography, and resource volume of andesite rocks contained in the Exploration WIUP. Based on the results of geological mapping and petrographic analysis, it shows that the Kendit Lava Unit in the WIUP area is 100% present, is a product of lava from Ringgit Volcano, contains andesite igneous rock and a little soil as a product of weathering changes from these rocks. In more detail, it is shown from the results of rock samples analyzed using petrographic analysis that there is the presence of plagioclase, quartz, and feldspar minerals with a total composition of 60% which indicates that the sample is andesite rock type. Resource volume estimation refers to three types of resources, namely inferred, indicated, and measurable. Based on the results of resource calculations, the volume of inferred andesite stone resources is 267,555,503 tons, indicated is 23,129,687 tons, and measured resources is 1,227,962 tons.

Keywords: Measured resources, petrogenesis, morphogenesis, Ringgit volcano

Submitted: 26-05-2022; Revised: 11-08-2022; Accepted: 28-09-2022; Available Online: 30-09-2022
Published by: Mining Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Lambung Mangkurat
This is an open access article under the CCBY license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

PENDAHULUAN

Kabupaten Situbondo memiliki potensi bahan tambang yang melimpah dan beraneka, ragam, mulai dari mineral logam, mineral non logam, dan batuan. Satu dari beberapa potensi bahan galian yang bermanfaat adalah komoditas batuan yang tersedia melimpah di kabupaten tersebut. Salah satu komoditas batuan yang terdapat di daerah tersebut adalah batuan Andesit.

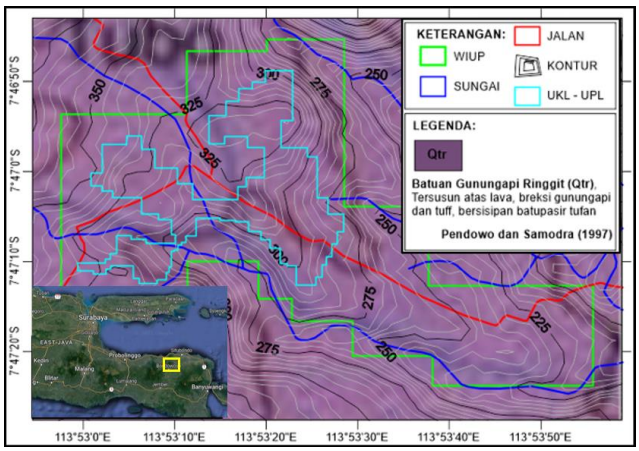
Dalam pembagian peta geologi regional, Desa Rajekwesi, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo termasuk kedalam Peta Geologi Regional Lembar Besuki Jawa dan termasuk kedalam satuan formasi Batuan Gunungapi Ringgit (QTr) (gambar-1)

Daerah penyelidikan tersusun dari lava, breksi gunungapi dan tuff, terdapat sisipan batupasir tufan. Lava berwarna gelap atau kelabu kehitaman, bersusunan basal, basal leusit, andesit piroksin, dan andesit hornblende. Lava basal berkristal halus dan sebagian ada yang berlembar dan vesikuler. Tuff berwarna merah bata menjadi indikasi efek bakar dari kontak dengan lava. Batupasir tufan berwarna kelabu muda hingga kecokelatan berukuran sedang hingga kasar dan sebagian bersifat konglomeratan, bersumber dari produk klastik Gunungapi Ringgit. Analisa K-Ar menunjukan komposisi alkali-potas tinggi sebagai penciri umur 2 jt tahun lalu atau umur Pliosen Akhir. Ketebalan formasi ini lebih dari 500m [1]

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v8i2.13438

Andesit merupakan batuan produk gunungapi berjenis batuan beku yang terbentuk oleh aktivitas vulkanik intermediet dengan tipe magma andesitic. Batuan andesit terbentuk dari magma dengan temperatur antara 900 sampai 1.100 derajat celcius [2]. Pemanfaatan batuan andesit dalam dunia industri maupun sektor kontruksi memegang peranan yang sangat penting guna menunjang suatu proyek pembangunan.[3] Andesit ini secara umum dimanfaatkan untuk bahan bangunan dan infrastruktur. Penyelidikan dilakukan pada suatu WIUP eksplorasi daerah Rajekwesi dengan luas 36,8 hektar. Tepatnya di Desa Rajekwesi, Kecamatan Kendit, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur.

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui kondisi geologi daerah penyelidikan yang didapatkan dari hasil sampel dan pengujian analisis petrografi, mengetahui pola sebaran potensi sumberdaya andesit, dan mengetahui volume sumberdaya andesit.



Gambar-1. Peta geologi regional khusus pembesaran daerah penyelidikan [1]

METODOLOGI

Metode dan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu penyelidikan pra-lapangan, penyelidikan langsung di lapangan, dan analisa laboratorium.

Penyelidikan pra-lapangan

Penyelidikan pra-lapangan meliputi beberapa tahapan; Studi Pustaka, dilakukan untuk megetahui gambaran mengenai daerah penelitian berdasarkan karya ilmiah/jurnal/penelitan terdahulu yang pernah dikeluarkan di sekitar daerah penelitian. Persiapan peralatan berupa Peta RBI skala 1:25.000, Peta geologi regional Lembar Besuki skala 1:100.000, Peta Lembar Madiun,[4] Palu geologi, Kompas geologi, GPS, Lup, Mikroskop petrografi, Kamera, Plastik sampel, Meteran, Alat tulis. Penginderaan jarak jauh, bertujuan untuk mengamati secara umum kondisi lapangan dan gambaran umum mengenai kondisi geologi dengan pengamatan kondisi morfologi dan intepterasi kehadiran struktur.

Penyelidikan Langsung di Lapangan

Penyelidikan langsung di lapangan yang meliputi; Pemetaan topografi, dan Pemetaan Geologi.

Pemetaan Topografi dilakukan dengan mengintegrasikan data elevasi yang didapatkan di lapangan dengan citra satelit (gambar-2), data kemudian diolah sehingga didapatkan peta topografi daerah penelitian yang memuat informasi kontur ketinggian serta morfologi aktual. Hasil dari pemetaan topografi dapat dijadikan dasar sebagai pembuatan peta geomorfologi dan peta geologi.

Pemetaan geologi dilakukan dengan membuat lintasan pengamatan dan pengambilan sampel batuan (gambar-3). Dengan mengamati morfologi, stratigrafi, dan struktur geologi. Pemetaan geologi memberikan gambaran mengenai seluruh penyebaran dan susunan dari lapisan-lapisan batuan dengan perantaraan warna, garis-garis dan tanda-tanda lainnya [5]. Pemetaan ini juga digunakan untuk membuat model geologi yang berfungsi untuk karakterisasi dan pendugaan keterdapatan komoditas tambang yang ada di daerah penelitian.

Gambar-2. Proses Pengeplotan titik sampel

Gambar-3. Kenampakan satuan lava kendit (kiri), proses pengambilan sampel (kanan)

Penyelidikan Laboratorium

Penyelidikan laboratorium dilakukan berdasarkan hasil pengamatan dan pengambilan sampel dari kegiatan di lapangan yang terdiri atas: pengolahan data geologi, analisis petrografi, perhitungan sumberdaya.

Pengolahan data Geologi dilakukan berdasarkan hasil pemetaan topografi, pemetaan geologi, dan pengambilan contoh di lapangan. Pemetaan topografi menghasilkan data elevasi di lokasi penyelidikan, sedangkan pemetaan geologi menghasilkan data morfologi, struktur geologi, dan litologi. Pemetaan geologi ini dilakukan untuk menentukan jenis batuan, alterasi, dan persebarannya.

Analisis Petrografi dilakukan antara lain adalah mengintegrasikan data geologi seperti jenis batuan, sebaran mineral, dan karakteristik tekstur bagian dalam batuan baik secara lateral maupun vertikal Analisis

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v8i2.13438

laboratorium menggunakan metode pengamatan petrologi yaitu dengan menganalisis sayatan petrografi dan pengukuran densitas batuan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik sampel, tekstur/struktur batuan pengkayaan mineral, komposisi mineral pada suatu batuan batuan, jenis, dan hingga nama batuan [6]. Petrografi merupakan pendalaman dari petrologi yang dapat membantu deskripsi rinci dari batuan berdasarkan kandungan mineral dan pola susunan mineral[7], sehingga analisis ini sangat baik untuk digunakan dalam mendeteksi tipe maupun jenis batuan yang ada pada daerah penelitian.

Perhitungan Sumberdaya, merupakan penjumlahan sumberdaya komoditas yang akan ditambang, dihitung dengan memperhitungkan ketebalan komoditas tambang yang dapat diambil/ditambang berdasarkan pada batas izin tambang dan rencana bentuk akhir tambang.

HASIL DAN DISKUSI

Daerah penyelidikan WIUP Ekplorasi daerah Rajekwesi mempunyai prospek komoditas tambang batuan andesit yang didasarkan dari hasil penyelidikan lapangan berupa pemetaan geologi, pemetaan topografi dan juga dari penggabungan teori-teori yang didapatkan sebelum dilakukannya kegiatan penyelidikan di lapangan.

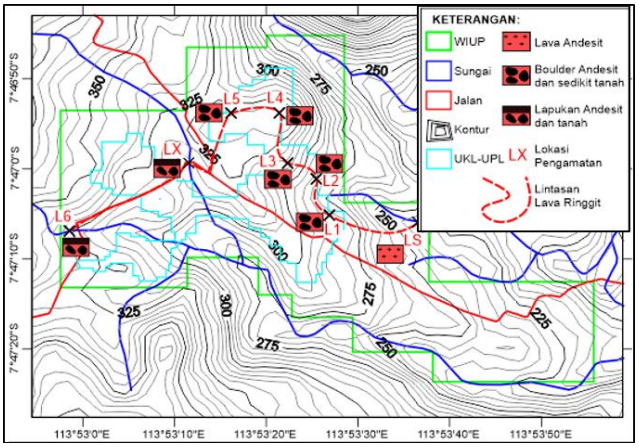
Geomorfologi

Setelah dilakukan survey topografi yang kemudian dilakukan pengolahan data aktual lapangan yang digabungkan dengan data satelit yang sudah ada, menunjukan bahwa menurut klasifikasi morfologi [8], kabupaten Situbondo termasuk ke dalam dua zona, yaitu zona gunungapi kuarter, zona anticlinorium Kendeng, dan zona alluvial plains. Zona gunungapi kuarter terdiri atas gunungapi aktif hingga non-aktif berumur kuarter, mengandung batuan beku dan batuan klastik dari gunungapi tersebut.Kecamatan kendit berada pada klasifikasi Punggungan Aliran Lava, punggungan tersebut merupakan gundukan produk pembekuan lava dari Gunung Ringgit, punggungan tersebut berisikan bongkah batuan beku dan sedikit produk lapukan dari produk lava tersebut berupa batuan lunak dan tanah. [9]

Pemetaan Geologi

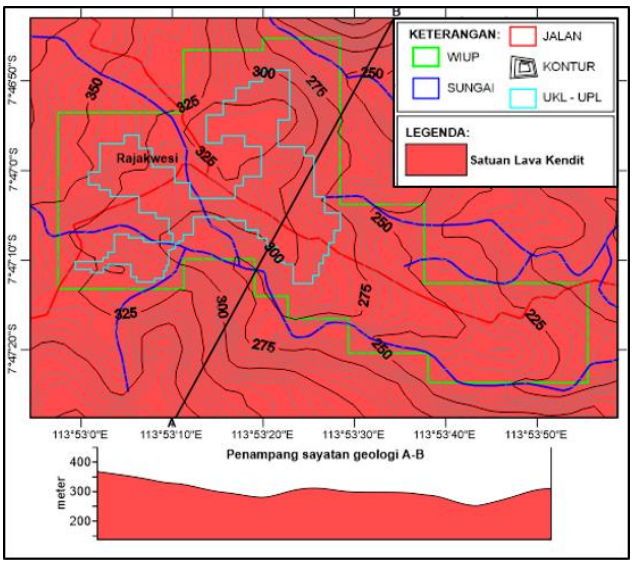
Metode pemetaan geologi dilakukan dengan mengkolpilasi data lintasan geologi system terbuka dimana inventarisasi singkapan batuan, tanah, produk lapukan, struktur geologi, batas litologi, dan indikasi jejak mineralisasi. Seluruh data kompilasi tersebut disimpan dalam catatan dan plot alat GPS kemudian disajikan dalam sebuah peta kerja (peta lintasan) (gambar-4).

Peta geologi dibuat berdasarkan kesamaan sumber batuan dan proses geologi yang terjadi. Data lapangan kemudian dihubungkan untuk didapatkan batas satuan berdasarkan karakter pola kontur tertentu yang menggambarkan proses geologi yang terjadi. Pada daerah penelitian didapatkan beberapa titik sampel yang menunjukkan rata-rata adanya bongkahan atau bouder-bouder andesit serta lapukan andesit dari tanah seperti pada peta lintasan geologi (gambar-4).



Gambar-4. Peta Lintasan Geologi daerah penyelidikan

Dalam peta geologi lokal daerah WIUP satuan batuan terdiri atas 1 unit satuan batuan (gambar-5), yaitu satuan lava kendit yang bersumber dari produk gunungapi Ringgit yang terbentuk pada umur geologi Plio-Plistosen, produk gunungapi ringgit melampar hingga radius ratusan kilometer dengan tipe magma andesit-basaltik.



Gambar-5. Peta Geologi daerah penyelidikan

Litologi

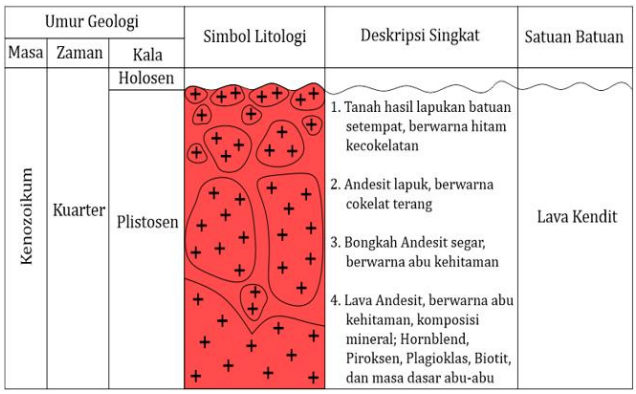
Daerah penyelidikan secara singkat terbagi atas 1 unit satuan batuan. Satuan Lava Kendit yang terdiri atas bongkah lava andesit, bagian atas satuan batuan berupa bongkah lava andesit dalam keadaan sedikit lapuk dengan ukuran 1 – 20 meter, bagian bawah satuan batuan berupa tubuh lava andesit dalam keadaan sedikit lapuk, produk lapukan lava andesit berupa tanah berwarna cokelat tua dengan tebal 0,3 - 1 meter (gambar-6).

Satuan Lava Kendit di daerah WIUP hadir seluas 100%, merupakan produk lava dari Gunungapi Ringgit, berisi batuan beku andesit dan sedikit tanah sebagai produk ubahan pelapukan dari batuan tersebut.

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v8i2.13438

Gambar-6. Kenampakan satuan lava kendit

Satuan ini terbentuk melalui proses pembekuan lava dari Gunungapi Ringgit, tipe magma dari gunungapi tersebut berupa magma andesit-basaltik. Secara deskriptif batuan di daerah WIUP tercantum dalam kolom stratigrafi tidak resmi sebagai berikut (gambar-7)



Gambar-7. Kolom statigrafi tidak resmi daerah penyelidikan (tanpa skala)

Karakteristik Batuan

Karakteristik material batuan pada Satuan Lava Kendit (gambar-8) diduga telah mengalami pelapukan sekitar 20%, terlihat pada warna yang terubah dari batuan aslinya dan kepejalan satuan batuan yang sedikit remah, dimana bongkah besar andesit telah terlapukan dari tubuh lava menjadi ukuran ukuran bongkah-bongkah yang kecil-sedang.

Gambar-8. Kenampakan perlapisan batuan pada area penilitian

Sementara andesit sudah terlapukan oleh proses infiltrasi air meteori menjadi tanah berwarna cokelat tua. Produk lanjutan dari pelapukan batuan tersebut yaitu terbentuknya tanah pucuk yang diperkirakan mempunyai kedalaman 0,3 – 1 meter dari permukaan.

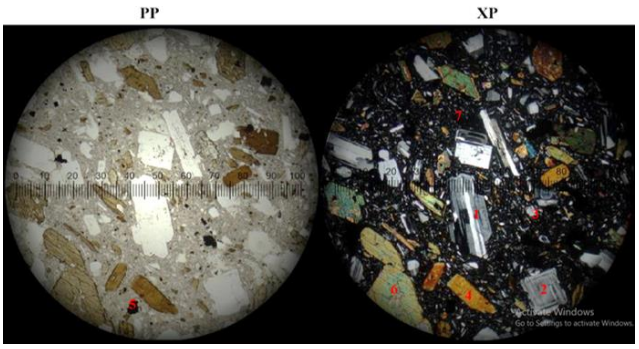
Struktur geologi

Batuan yang terdapat di daerah penyelidikan merupakan batuan berumur kuarter yang cenderung berumur muda dan tidak terpengaruh oleh proses deformasi regional yang telah berlangsung sebelum batuan kuarter hadir. Pola struktur yang hadir di daerah penyelidikan berupa struktur kaldera di sisi utara daerah penyelidikan dan struktur kelurusan yang ada pada aliran Sungai Kukusan di sebelah selatan daerah penyelidikan. Kehadiran struktur pada batuan volcanic berumur Kuarter berupa lembah paritan pada lereng gunungapi yang merupakan produk dari hasil deformasi inflasi-deflasi suatu gunungapi [10] sehingga dapat disimpulkan produk struktur di daerah penyelidikan berupa parit sungai yang merupakan bagian dari lereng gunung Kendit.

Hasil analisa laboratorium

Analisis laboratorium pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Eksplorasi Teknik Pertambangan dan Teknik Geologi Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Analisi pada penelitian ini menggunakan analisis petrografi, dimana analisis ini digunakan untuk mengetahui jenis batuan apa saja yang ditemukan dari penciri mineral yang terkandung serta mengetahui komposisi mineral yang terkandung dalam sampel batuan. Selain itu tekstur dan struktur mineral yang terkandung dalam batuan juga dapat diketahui.

Berdasarkan hasil analisis petrografi didapatkan ragam mineral dari dua jenis sampel batuan, sampel LS (gambar 9), dan sampel LX (gambar 11).



Gambar-9. Hasil analisis petrografi sampel L5, 1 sebagai Plagioklas, 2 sebagai Feldspar, 3 sebagai Kuarsa, 4 sebagai Biotit, 5 sebagai Mineral opak, 6 sebagai Amfibol, 7 sebagai mineral gelas.

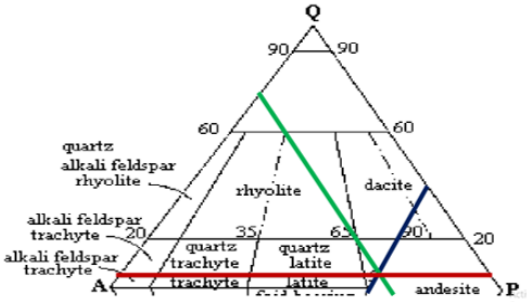
Dari hasil analisis menggunakan mikroskop terlihat Sayatan tipis batuan beku vulkanik, berwarna abu-abu terang, inequigranular, porfiroafanitik, ukuran pada kristal 0,01 – 2 mm bentuk subhedral-anhedral. Kristal berupa, plagioklas, biotit, feldspar, kuarsa, mineral opak dan Gelas yang tertanam dalam masa dasar berupa gelas volkanik. Terdapat tujuh jenis mineral dan juga prosentase komposisi mineralnya yaitu: Plagioklas (42%), Feldspar (15%), Kuarsa (3%), Biotit (5%), Mineral Opak (5%), Hornblende (5%), Gelas (30%). Sampel LS dapat disimpulkan sebagai jenis batuan beku Andesit menurut klasifikasi [11] dengan perhitungan:

Plagioklas (42%) + Kuarsa (3%) + Feldspar (15%) = 60%

Q = (3/60)x100 = 5%

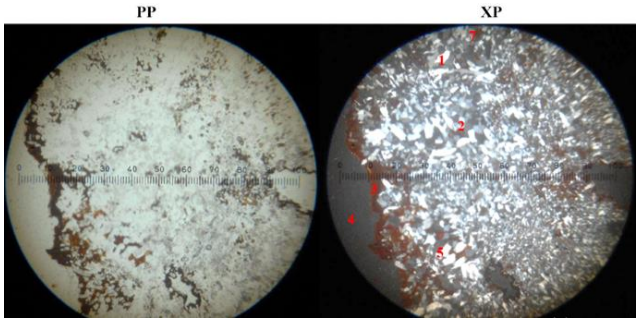
http://dx.doi.org/10.20527/jg.v8i2.13438

P = (42/60)x100 = 70%
A = (15/60)x100 = 25%



Gambar-10. Diagram [11], yang menunjukkan penamaan sampel LS sebagai Andesit

Berdasarkan pembacaan gambar diagram diatas menunjukkan bahwa titik pertemuan antara ketiga garis mineral yakni garis merah mewakili mineral kuarsa, garis biru mewakili mineral plagioklas, dan garis hijau mewakili mineral alkali-feldspar menunjukkan tepat berada pada area segitiga golongan afanitik dengan nama batuan andesit.

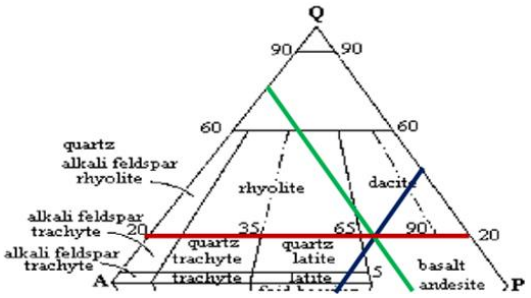


Gambar-11. Hasil analisis petrografi sampel LX, 1 sebagai Plagioklas, 2 sebagai Kuarsa, 3 sebagai mineral oksidasi, 4 sebagai gelas, 5 sebagai feldspar, 7 sebagai mineral opak

Dari hasil analisis menggunakan mikroskop terlihat Sayatan tipis batuan beku vulkanik, berwarna abu-abu terang kemerahan, inequigranular, afanitik, ukuran pada kristal 0,01 – 0,1 mm bentuk subhedral-anhedral. Kristal berupa, plagioklas, kuarsa, feldspar, mineral opak dan Gelas yang tertanam dalam masa dasar berupa gelas volkanik. Terdapat tujuh jenis mineral yang terkandung yaitu: Plagioklas (35%), Kuarsa (20%), Mineral Opak (10), Feldspar (13%), Oksidasi (5%), Gelas (15%). Sampel LX dapat disimpulkan sebagai jenis batuan Andesit menurut klasifikasi [11] dengan perhitungan:
Plagioklas (35%) + Kuarsa (12%) + Feldspar (13%) = 60%

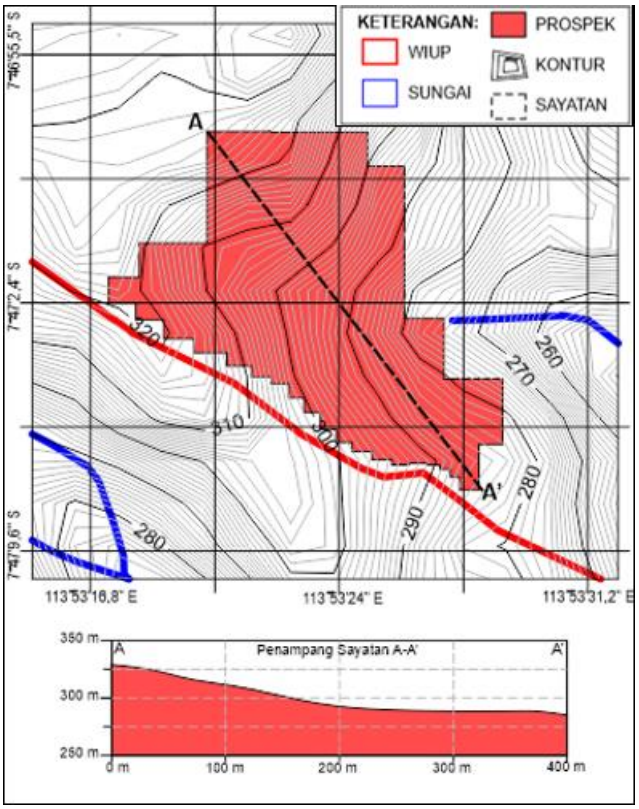
Q = (12/60)x100 = 20%
P = (35/60)x100 = 58%
A = (13/60)x100 = 22%

Dari pembacaan gambar-12 menunjukkan bahwa titik pertemuan antara ketiga garis mineral yakni garis merah mewakili mineral kuarsa, garis biru mewakili mineral plagioklas, dan garis hijau mewakili mineral alkali-feldspar menunjukkan titik perpotongan garis mineral berada pada area segitiga golongan afanitik dengan nama batuan andesit.



Gambar-12. Diagram [11], yang menunjukkan penamaan sampel LX sebagai Andesit

Andesit dari Rajekwesi tergolong sebagai andesit yang memiliki nilai densitas yang masih sedikit rendah dibandingkan dengan andesit yang berasal dari Trenggalek ataupun dari daerah jawa timur lainnya namun bisa dikatakan sama karena memiiki kisaran rata-rata nilai densitas yang mirip. Adapaun andesit yang berasal dari yogyakarta juga memiliki nilai densitas yang cukup mirip dengan trenggalek yaknik kisaran 2,7-2,8 gr/cm3.[12]. Berbeda dengan andesit yang berasal dari daerah Jawa Barat khususnya daerah Batujajar yang memiliki nilai densitas 3,742 gr/ cm3. [13] Perbedaan nilai densitas andesit di setiap daerah dikarenakan beberapa faktor antara lain yaitu kedalaman batuan andesit, dan juga sifat mekanik yang mempengaruhi batuan tersebut.[14] Bisa disimpulkan bahwa letak kedalaman batu andesit Rajekwesi tidak sedalam andesit yang berada pada daerah Batujajar. Begitupun sifat mekanik yang mempengaruhi batu andesit Rajekwesi tidak sekuat yang berada pada daerah Batujajar.



Gambar-13. Peta sebaran zona prospek yang setara dengan sumberdaya terukur

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v8i2.13438

Dari segi pemanfaatan yang mengacu pada Standar Industri Indonesia dan Standar Bina Marga, bahwa nilai kuat tekan batuan andesit dengan nilai densita rata-rata 2,5-2,7 yang berada pada daerah Rajekwesi maupun trenggalek memiliki kuat tekan kisaran 100-200 Mpa [15] yakni very strong bisa digunakan sebagai pondasi bahan bangunan, penutup lantai, beton kontruksi kontruksi jalan [16] serta dapat digunakan sebagai bahan landasan pacu pesawat terbang [17]

Estimasi Sumber Daya

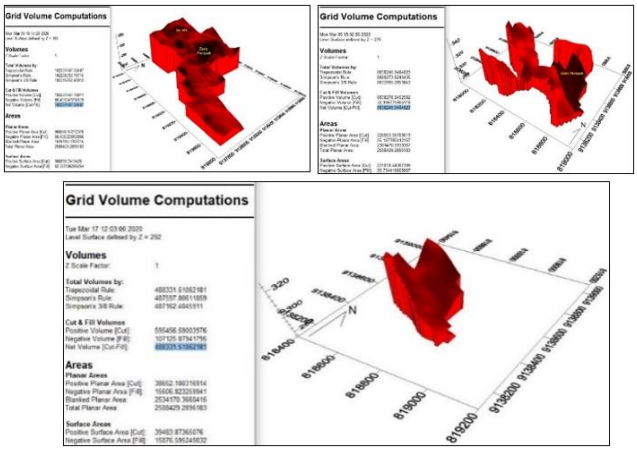
Dari hasil kegiatan pemetaan geologi, pemetaan topografi, pembuatan penampang melintang endapan dan model endapan, pengukuran ketebalan lapisan melalui data litologi maka akan dievaluasi seberapa besar sumberdaya endapan bahan galian yang akan diperoleh di lokasi penelitian.

Klasifikasi sumber daya, Estimasi sumber daya dengan sistem komputerisasi perhitungan volume cut off dari elevasi 292 mdpl hingga elevasi 335 mdpl menggunakan program surfer. Estimasi sumberdaya dilakukan dengan sistem komputerisasi menggunakan program dengan metode Trapezoidal dimana perhitungan/grid volume dilaukan berdasarkan bentuk perlapisan penampang dari hasil pengukuran. Berdasarkan hasil analisa sampel permeter kedalaman kemudian dikelompokkan kedalam lembaran berdasarkan kadar yang terkandung pada satuan batuan.

Hasil pengurangan geometri pembatasan area penambangan didapatkan luasan daerah prospek, daerah tersebut dapat di golongkan ke dalam model geologi berupa model Sumberdaya terukur (gambar-13)

Dari hasil analisa densitas batuan, setiap sampel batuan mempunyai tipe batuan dan penamaan yang sama. Didapatkan sampel densitas tertinggi di lokasi LS dengan nilai densitas 2,731 kg/L, dikarenakan sampel dalam keadaan fresh. Sampel densitas terendah di lokasi LX dengan nilai densitas 2,308 kg/L, dikarenakan kondisi singkapan sudah dalam keadaan lapuk. Didapatkan rata-rata densitas Satuan Lava Kendit bernilai 2,617 kg/L.

Permodelan dilakukan dengan konsep model solid (gambar-14) dengan bantuan perangkat lunak sehingga di dapat model geologi endapat dan report volume dan tonase. Secara umum, permodelan sumber daya endapan bahan galian ini berdasarkan invetarisasi data peta topografi, data persebaran singkapan batuan, sebaran titik sampel, peta geologi lokal (meliputi litologi, stratigrafi, dan struktur geologi), dan peta situasi dan data-data yang memuat batasan-batasan alamiah seperti aliran sungai, jalan, perkampungan, dan lain-lain. Sebelum di lakukan pemodelan sumberdaya, maka terlebih dahulu dilakukan interpretasi data dengan mengkorelasikan antar titik sampel melalui analisa ketebalan, hasil korelasi ini disatukan menjadi model solid (gambar-14)



Gambar-14. Model dan volume sumber daya tereka (kiri atas), Model dan volume sumber daya terunjuk (kanan atas), Model dan volume sumber daya terukur (bawah)

Report sumberdaya

Perhitungan sumberdaya dengan menggunakan konsep Trianggulasi, hanya dilakukan pada ke dua kelompok besar tipe batuan pada lokasi eksplorasi tersebut. Hasil report sumberdaya sebagai berikut pada tabel-1

Pembahasan terhadap hasil penelitian dan pengujian yang diperoleh disajikan dalam bentuk uraian teoritik, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil percobaan sebaiknya ditampilkan dalam berupa grafik atau pun tabel. Untuk memperkuat argument penulis boleh mengaitkan hasil yang didapat dengan pendapat sesuai daftar acuan yang didukung dengan data yang diperoleh.

Berdasarkan perhitungan volumetrik setelah dikurangi geometri batas prospek dan batas topografi penambangan pada Elevasi 292 – 328 mdpl, Sumberdaya terukur Satuan Lava Kendit mempunyai volume 488.331 m^3, berdasarkan hasil analisis densitas rata-rata batuan 2,617 g/cm^3, maka tonase Satuan Lava Kendit adalah 1.227.962 Ton, Sementara volume top soil sejumlah 56.550 m^3 dan tonase sebesar 98.962 Ton.

Tabel-1. Hasil report estimasi sumber daya

Nama Blok	Jenis Material	Sumberdaya					
		Tereka		Tertunjuk		Terukur	
		Volume m^3	Tonase	Volume m^3	Tonase	Volume m^3	Tonase
IUP Eksplorasi	Top Soil	979.300	1.694.189	235.960	412.930	**56.550**	**98.962**
	Satuan Lava Kendit	102.237.487	267.555.503	8.838.245	23.129.687	**488.331**	**1.277.962**
Total		**103.216.787**	**269.249.692**	**9.074.205**	**23.542.617**	**544.881**	**1.376.924**

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v8i2.13438

KESIMPULAN

Analisis Petrografi dari beberapa sampel batuan yaitu sampel L5 dan sampel LX menunjukkan bahwa prosentase komposisi mineral yang terkandung dalam sampel batuan L5 dan LX berupa mineral plagioklas, kuarsa, dan feldspar dengan total 60% adalah menunjukkan jenis batuan Andesit.

Komoditas yang sesuai pada Satuan Lava Kendit berupa komoditas tambang Batuan andesit yang terdapat di daerah penyelidikan berupa punggungan produk Lava dari Gunung Ringgit, besaran sumber daya andesit tersebut adalah satu bukit yang di eksplorasi.

Jumlah sumberdaya tereka pada lokasi penyelidikan sebesar 269.249.692 ton, dengan andesit 267.555.503 Ton, dan top soil 1.694.189 Ton. Jumlah sumberdaya terukur pada lokasi penyelidikan sebesar 23.542.617 ton, dengan andesit 23.129.687 Ton, dan top soil 412.930 Ton. umlah sumberdaya terukur pada lokasi penyelidikan sebesar 1.376.924 ton, dengan andesit 1.227.962 Ton, dan top soil 98.962 Ton.

DAFTAR ACUAN

[1] Pendowo, B., Samodra, H., "Peta Geologi Regional Lembar Besuki, Jawa," Pus. Penelit. dan Pengemb. Geol. Bandung., 1997.

[2] Nugroho, F.T., "Manfaat Batuan Andesit dan Proses Pembentukannya yang Perlu Diketahui," Bola.com, 2022. https://www.bola.com/ragam/read/4882894/manfaat-batuan-andesit-dan-proses-pembentukannya-yang-perlu-diketahui (accessed May 26, 2022).

[3] Timur, J., Alkhabsi, G. A., and Trianda, O., "Bahan Bangunan Berdasarkan Kuat Tekan Daerah Pule Dan Sekitarnya ," vol. 01, no. 01, pp. 9–15, 2020.

[4] Hartono, K., Baharuddin. U., dan Brata, "Peta Geologi Madiun, Jawa Timur.," Pus. Penelit. dan Pengemb. Geol.

[5] Meiwa, S., "Pengantar Geologi Rekayasa," Dep. Civ. Eng. Univ. Komput. Indones. Bandung, pp. 4–21, 2020.

[6] Iswanto, R., "Analisis Petrografi Terhadap Contoh Batuan Dari Daerah Kawat Mahakam Hulu Kalimantan Timur," KUMPULAlV LAPORAlV BASIL PElVELITlAlV TABUlV 2006, pp. 23–26, 2006.

[7] Azzahra, A. M., Sriwijaya, U., Amelia, O. M., and Sriwijaya, U. "ANALISIS PETROGRAFI BATUAN DAERAH TANJUNG KURUNG, SUMATERA," no. December, pp. 0–6, 2021.

[8] Bemmelen, R. W. V. The Geology of Indonesia-Economic Geology, 2nd ed. Batavia, 1949.

[9] Brahmantyo, B. and Salim, B. "Klasifikasi Bentuk Muka Bumi (Landform) untuk Pemetaan Geomorfologi pada Skala 1:25.000 dan Aplikasinya untuk Penataan Ruang," J. geoaplika, vol. 1, pp. 71–79, 2006, doi: 10.31227/osf.io/8ah6v.

[10] Bronto, S. "Geologi Gunung Api Purba," Badan Geol. Energi dan Sumber Daya Miner. Bandung., vol. 184h, 2013.

[11] Streckeisen, A. "IUGS Subcommissions on the Systematics of Igneous Rocks. Classifiacation and Nomenclature of Volcanic Rocks, Carbonatite and Meilitic Rocks. Recommendation and Suggestion.," Neues Jahrb. fuur Mineral. Stutgart., vol. Vol.134, p. p.1-14., 1978.

[12] Mardiyanto Adjie, O. T., Sukartono, "Kualitas Batu Andesit Berdasarkan Analisis Kuat Tekan Daerah Sumberejo," Geoda, vol. 01, no. 01, pp. 87–94, 2020.

[13] Ridwan, P., Kusumah, P. Aj., Arfiansyah, K., and Amrullah, F., "Kalitas Andesit di Daerah Batujajar, Kecamatan Batujajar Timur, Kabupaten Bandung Barat Berdasarkan Analisis Petografi dan Nilai Kuat Tekan, Sebagai Bahan Bangunan," Semin. Nas. Kebumian, Peran Penelit. Ilmu Kebumian dalam Membangun Infrastruktur di Indones., no. September, pp. 1011–1019, 2017, [Online]. Available: https://repository.ugm.ac.id/274155/1/OMP-05.pdf.

[14] Safitri, N. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Densitas Batuan," Blog, 2016. http://niasafitri1596.blogspot.com/2016/04/faktor-faktor-yang-mempengaruhi.html (accessed May 26, 2021).

[15] Bienieawski, Z. "Engineering Rock Mass Classification.," USA: , Inc.: John Wiley & Sons, 1989.

[16] Departemen PU. "Syarat mutu batuan bahan bangunan menurut Standar IndustriIndonesia (SII 0378-80).," Jakarta: Departemen PU., 1980.

[17] Direktorat Jendral Bina Marga., "'Petunjuk Manual Pemeriksaan Bahan Jalan'. Departemen Pekerjaan Umum. (No. 01/MN/BM/1976).," Jakarta, 1976.

[18] Haris, "Metode Perhitungan Cadangan, Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumian Dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung," 2005.

http://dx.doi.org/10.20527/jg.v8i2.13438