

GEOLOGI DAN STUDI KUALITAS BATUAN ANDESIT PADA SATUAN BREKSI ANDESIT JAMPANG DAERAH PAGERGUNUNG DAN SEKITARNYA, PANGANDARAN, JAWA BARAT

*Agum Pratama*¹, *Dianto Isnawan*², *Agustinus Brany Kurnianto*³
Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Telp. (0274)487249
Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional, Yogyakarta
email: agumpratama2000@gmail.com, kurniantobrany@gmail.com

Abstrak

Daerah pagergunung dan sekitarnya terletak di kecamatan Pangandaran Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat. Daerah pagergunung dan sekitarnya adalah salah satu lokasi yang sangat menarik untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. Kemerintahan daerah pagergunung dan sekitarnya yaitu dengan dijumpainya berbagai jenis batuan dengan umur dan lingkungan yang berbeda dapat ditemukan pada daerah tersebut. Daerah pagergunung dan sekitarnya tersusun oleh batuan yang berumur tersier. Berdasarkan Peta Geologi Lembar Pangandaran. Daerah penelitian tersusun atas batuan berumur tersier yaitu Formasi Jampang (Tomj), Formasi Pamutuan (Tmpa), Anggota Kalkarenit Pamutuan (Tmpl) dan Endapan Aluvial (Qa). Sebaran Formasi Jampang di pulau Jawa sangat luas tersebar sepanjang pantai selatan Jawa Barat yang merupakan daerah penelitian dan dibagian utara sehingga aspek penentuan batuan asal sangatlah penting dilakukan. Disisi lain Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian yang meliputi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi yang berkembang dan kualitas batuan breksi pada satuan breksi andesit Jampang.

Kata Kunci : Pagergunung, Denudasional, *Conical Karst Zone*, Kualitas batuan breksi Pada Satuan Breksi Andesit Jampang.

Abstract

The Pagergunung area and its surroundings are located in Pangandaran sub-district, Pangandaran Regency, West Java Province. The Pagergunung area and its surroundings are a very interesting location for further research. The attraction of the Pagergunung area and its surroundings is that various types of rocks of different ages and environments can be found in the area. The Pagergunung area and its surroundings are composed of rocks of tertiary age. Based on the Geological Map of Pangandaran Sheet. The research area is composed of Tertiary age rocks, namely the Jampang Formation (Tomj), Pamutuan Formation (Tmpa), Pamutuan Calcarenite Member (Tmpl) and Alluvial Deposits (Qa). The distribution of the Jampang Formation on the island of Java is very wide, spread along the southern coast of West Java, which is the research area, and in the northern part, so the aspect of determining the source rock is very important. On the other hand, the aim of this research is to determine the geological conditions of the research area which includes geomorphology, stratigraphy, developing geological structures and the quality of breccia rocks in the Jampang andesite breccia unit.

Keywords: *Pagergunung, Denudational, Conical Karst Zone, Quality of breccia rocks in the Jampang Andesite Breccia Unit.*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kerangka tektonik yang menarik hal ini karena Indonesia dibentuk oleh 3 lempeng tektonik besar yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik. Kontrol dari 3 lempeng tektonik besar ini mengakibatkan perubahan dan perkembangan evolusi jalur subduksi mulai dari Zaman Kapur, Zaman Tersier, hingga Zaman Kuartar. Hal tersebut mengakibatkan wilayah Indonesia memiliki sebaran gunung api yang sangat melimpah.

Pulau Jawa tepatnya pada Zona Pegunungan Selatan banyak memiliki sebaran batuan gunung api produk dari busur gunung api Tersier. Berdasarkan hal ini banyak penelitian melakukan penelitian pada zona tersebut baik secara lokal maupun regional. Namun demikian pemahaman secara menyeluruh tentang geologi Zona Pegunungan Selatan masih terbatas dan belum bersifat final, banyak aspek yang masih perlu dikaji tentang perkembangan Pulau Jawa pada Zona Pegunungan Selatan khususnya Zona Pegunungan Selatan bagian Barat, baik itu masalah stratigrafi, sedimentasi, perkembangan cekungan, struktur geologi, tektonik, vulkanisme, dan endapan mineral. Banyak peneliti terdahulu yang melakukan penelitian dengan mendasarkan pada permasalahan yang bersifat deskriptif – interpretatif, dan hanya sedikit yang mendasarkan pada geologi gunung api dan mineralisasi. Hal tersebut menjadi perhatian penulis untuk melakukan pemetaan geologi dalam rangka mendukung dan melengkapi data mengenai tatanan produk batuan gunung api yang berkaitan dengan hadirnya endapan mineral pada Zona Pegunungan Selatan khususnya Zona Pegunungan Selatan bagian barat. Dari pemahaman tersebut yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian berupa pemetaan geologi di Daerah Pagunungan, Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat.

Geologi daerah Pagunungan dan sekitarnya dipilih sebagai daerah pemetaan geologi karena daerah penelitian merupakan daerah yang diberikan oleh pihak Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, ITNY. Pada pemetaan pendahuluan (*reconnaissance*), dijumpai beberapa aspek geologi yang telah dijumpai di lapangan dengan tatanan geologi yang kompleks baik secara stratigrafi, tektonika, maupun morfogenesis, serta proses-proses geologi yang sangat menarik untuk dipelajari guna menerapkan ilmu-ilmu geologi lapangan berdasarkan hukum-hukum geologi yang telah diperoleh di bangku perkuliahan.

Pemetaan geologi (*geological mapping*) pada dasarnya adalah menggambarkan data pada peta dasar topografi yang menghasilkan cerminan kondisi geologi pada skala yang diinginkan. Aspek geologi menjadi sangat penting untuk diteliti, sehingga pada akhirnya dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu kebumiharian untuk pemerintah daerah setempat atau pihak yang berkepentingan pada daerah penelitian khususnya terkait dengan sumberdaya maupun kebencanaan. Hal di atas terkait dengan kenyataan yang ada di lapangan dan merupakan faktor yang kemudian mendasari pemikiran geologi bagi peneliti, untuk melakukan penelitian dalam usaha merekonstruksi kejadian geologi yang pernah terjadi pada daerah penelitian.

Berdasarkan alasan-alasan yang telah diuraikan di atas, melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian di daerah Pagunungan dan sekitarnya Kecamatan Pangandaran, Kabupaten Pangandaran, Provinsi Jawa Barat. Skripsi ini disusun dengan menerapkan teori dan metodologi penelitian yang digunakan dalam studi geologi dan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan kondisi geologi di daerah penelitian.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi permukaan serta mempelajari dan mengumpulkan data geologi pada daerah penelitian yaitu mencakup pemerian

data geologi yang tersingkap di permukaan bumi berupa geomorfologi, pengelompokan batuan menjadi satuan batuan maupun stratigrafi, struktur geologi, sejarah geologi dan geologi lingkungan, serta analisis kualitas batuan andesit pada satuan breksi andesit formasi jampang pada daerah penelitian. berdasarkan data lapangan serta didukung oleh data sekunder dari penelitian sebelumnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi atau gambaran geologi daerah penelitian yang meliputi aspek geomorfologi, stratigrafi, serta struktur geologi, sejarah geologi serta geologi lingkungan dan analisis kualitas batuan andesit pada satuan breksi andesit formasi jampang daerah Pagergunung dan sekitarnya, pangandaran, Jawa Barat pada daerah penelitian. Hasil akhir dari penelitian ini disajikan dalam bentuk peta lokasi pengamatan, peta geologi, dan peta geomorfologi dengan skala peta 1:25.000, serta naskah tertulis laporan akhir.

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka, Rumusan masalah dibatasi pada masalah geologi, meliputi kondisi geomorfologi, stratigrafi, struktur geologi dan geologi lingkungan serta proses-proses geologi yang berkembang sampai sekarang.

1. Bagaimana pengelompokan satuan geomorfologi daerah penelitian berdasarkan faktor pengontrol morfometri maupun morfogenesis serta bagaimana kaitannya dengan stadia daerah penelitian?
2. Bagaimana mengidentifikasi serta mengelompokkan satuan litologi penyusun di daerah penelitian berdasarkan litostratigrafi sesuai dengan Sandi Stratigrafi Indonesia?
3. Bagaimana kontrol struktur geologi (pola, kedudukan dan dimensi struktur geologi) di daerah penelitian dalam hal ini kaitannya dengan litologi penyusun dan dalam konteks ruang dan waktu?
4. Bagaimana sejarah geologi daerah penelitian dalam konsep ruang dan waktu geologi?
5. Bagaimana aspek geologi lingkungan pada daerah penelitian yang meliputi potensi positif dan negatif?

Batasan Masalah

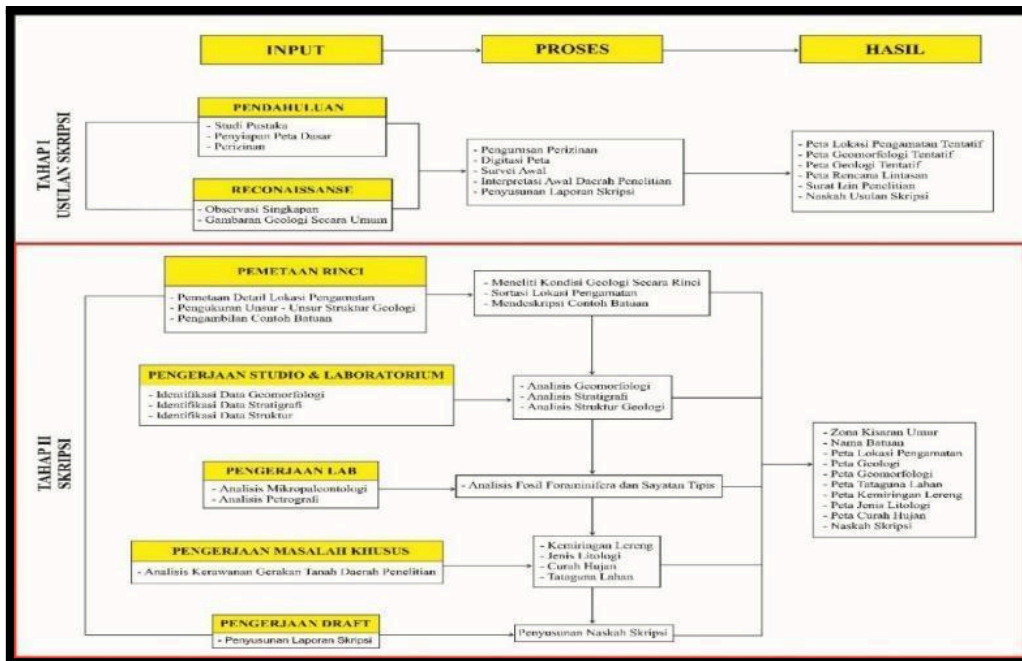
Ruang lingkup permasalahan pada daerah penelitian meliputi pengambilan data geologi permukaan (*geological surface mapping*) dengan pengambilan data singkapan di lapangan. Kegiatan yang dilakukan berupa pengamatan, pengukuran, penggambaran, penafsiran, dokumentasi dan pengambilan data geologi permukaan. Data geologi yang berkaitan dengan interpretasi kondisi geomorfologi, hubungan stratigrafi antar satuan batuan, struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian, geologi lingkungan dan proses-proses geologi yang berkembang pada daerah penelitian hingga sekarang. Data tersebut diambil dengan menggunakan metode permukaan secara primer meliputi pengamatan dan pendeskripsian singkapan batuan, pengukuran jurus dan kemiringan lapisan batuan (*strike/dip*), kelerengan (*slope*), pengambilan contoh batuan dan secara sekunder meliputi Analisis citra-DEM dan topografi. serta interpretasi geologi lingkungan yang terdapat pada daerah penelitian, yang dimana dapat mengetahui gejala – gejala maupun proses geologi yang berkembang di daerah penelitian.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian secara umum dibagi menjadi dua yaitu metode penelitian lapangan serta metode penelitian laboratorium dan studio. Penelitian lapangan dilakukan dengan metode pemetaan geologi permukaan, sedangkan penelitian laboratorium dan studio dilakukan dengan menganalisis data primer dan data sekunder seperti peta topografi, peta geologi regional, citra satelit maupun penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu.

Secara umum tujuan Skripsi ini dilakukan untuk memberikan gambaran geologi. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam suatu sistem alur penelitian yang meliputi input, proses, dan hasil. Tahapan pelaksanaan penelitian Usulan Skripsi (Tahap 1) terdiri atas pendahuluan meliputi, studi pustaka, persiapan peta dasar dan perijinan, kemudian interpretasi

awal meliputi, rencana titik pengamatan, kemudian pemetaan awal meliputi, observasi singkapan dan gambaran geologi secara umum. (Gambar 2.1).



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.1 Tahap 1 (Usulan Skripsi)

Pendahuluan atau persiapan yang terdiri dari studi Pustaka atau penelitian terdahulu, persiapan peta dasar (peta geologi regional, peta rupa bumi, citra satelit dan data DEM (*Digital Elevation Model*)) dan perijinan. Sedangkan, tahap survei pendahuluan (*reconnaissance survey*) merupakan pekerjaan awal lapangan geologi, dilakukan pada daerah baru sebelum pemetaan detail dilakukan, selalu dilakukan orientasi atau keadaan singkapan. Proses dari tahap 1 ini meliputi pengurusan surat perijinan, digitasi peta, survei awal, analisis data sekunder, interpretasi awal daerah penelitian, dan laporan.

2.1.1 Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan/persiapan ini merupakan tahap paling awal dalam melakukan penelitian, antara lain meliputi :

2.1.1.1 Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap dimana data sekunder yang diperlukan untuk merencanakan pemetaan berupa :

- a. Data tentang faktor atau masalah geologi yang ada di daerah penelitian: data ini menyangkut permasalahan-permasalahan geologi yang pernah diteliti oleh peneliti terdahulu, sehingga permasalahan pemetaan apa yang akan dihadapi dapat diantisipasi, serta dapat mengetahui permasalahan geologi yang belum tergal.
- b. Data tentang daerah yang akan dipetakan: data ini menyangkut data peta geologi yang pernah dibuat oleh peneliti terdahulu, baik dengan skala lokal maupun regional.

2.1.1.2 Persiapan Peta Dasar

Mempersiapkan peta dasar daerah penelitian dengan mengkompilasi dan memodifikasi Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Selasari 1308-233, Lembar Padaherang 1308-234, Lembar Pajetan 1308-231, Lembar Penanjungan 1308-232, selain itu juga mempersiapkan Peta Geologi Regional Lembar Pangandaran, serta peta DEMNas (*Digital Elevation Model Nasional*). Berdasarkan peta dasar tersebut kemudian dilakukan interpretasi geologi, pemetaan awal

(*reconnaissance*).

2.1.1.3 Perizinan

Tahapan perizinan dilakukan untuk melengkapi persyaratan administrasi sebelum melakukan penelitian. Surat ijin penelitian yang harus dipersiapkan yaitu perizinan dari pihak Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Pada tahapan ini yaitu pengenalan medan beserta unsurnya. Diantaranya akses dan pemukiman penduduk di daerah penelitian, keadaan morfologi secara umum, keadaan litologi (ada atau tidaknya singkapan di daerah penelitian) dan bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian secara umum, hal ini digunakan sebagai dasar layak atau tidaknya daerah penelitian untuk dipetakan dan diteliti secara rinci.

2.1.3 Ujian Usulan Skripsi

Tahap ini merupakan tahap presentasi hasil penelitian survei pendahuluan atau usulan skripsi yang telah dilakukan untuk mempertanggung jawabkan hasil penelitian kepada dosen pembimbing dan dosen penguji sebelum melakukan pemetaan rinci. Tahap ini menentukan apakah daerah penelitian layak atau tidak untuk dilakukan pemetaan rinci juga menguji dasar-dasar teori yang digunakan, jika daerah penelitian dinyatakan layak maka peneliti dapat melanjutkan ke tahap pengerjaan skripsi.

2.2 Tahap 2 (Skripsi)

Tahap 2 adalah tahap setelah penelitian pendahuluan dinyatakan lulus dalam ujian usulan skripsi. Tahap ini terdiri atas input berupa:

- a. Pemetaan rinci yang terdiri atas perapatan lokasi pengamatan, pengukuran unsur-unsur struktur geologi, dan pengambilan contoh batuan yang bertujuan untuk melengkapi data hasil survei awal dan menentukan permasalahan khusus pada daerah penelitian.
- b. Pekerjaan lapangan yang terdiri atas identifikasi data geomorfologi, identifikasi data stratigrafi, identifikasi data struktur geologi, identifikasi data sejarah geologi, dan identifikasi data geologi lingkungan.
- c. Pekerjaan studio yang terdiri atas analisis data geomorfologi, analisis data stratigrafi, dan analisis data struktur geologi.
- d. Pekerjaan laboratorium yang terdiri atas preparasi sayatan tipis untuk pengamatan petrografi dan preparasi mikrofosil untuk pengamatan paleontologi.
- e. Diskusi dengan pembimbing, merupakan suatu kegiatan untuk mengecek data-data yang sudah diambil dalam kegiatan pemetaan rinci, jika data yang diambil sudah memadai dan lengkap maka dapat melanjutkan ke tahap presentasi kolokium, namun jika datanya masih kurang atau tidak lengkap maka akan dilakukan *re-mapping*.
- f. *Re-mapping*, merupakan suatu kegiatan pemetaan ulang, yang dilakukan untuk melengkapi kekurangan data, sehingga dihasilkan data yang representatif dan lengkap.
- g. Studi kasus atau Kerja Praktik, merupakan tahap penelitian yang mengangkat suatu kajian geologi yang menarik pada daerah pemetaan atau saat melakukan Kerja Praktik di suatu perusahaan.

2.2.1 Pemetaan Rinci

Tahap ini meliputi penambahan serta merapatkan lokasi pengamatan, pemerian serta pengukuran aspek geologi dan pengambilan contoh batuan. Pemetaan geologi secara rinci memiliki tujuan dalam pencarian data geologi secara rinci yang ada di daerah penelitian dengan memperoleh suatu singkapan dengan mengikuti konsep penyebaran, sehingga diperoleh data yang meliputi litologi dan penyebarannya, struktur geologi, keadaan dan pola keterdapatan singkapan serta nilai-nilai geologi lingkungan yang berkembang di daerah penelitian.

2.2.2 Perapatan Lokasi Pengamatan

Perapatan lokasi pengamatan yaitu dengan cara penambahan dari hasil *reconnaissance* agar mendapatkan data yang lebih rinci serta lebih akurasi dan terpadu dalam melakukan interpretasi pada daerah penelitian. Semakin rapat tingkat kerapatan peroleh singkapan, maka

semakin memperjelas hubungan antar pola sebaran litologi di daerah penelitian.

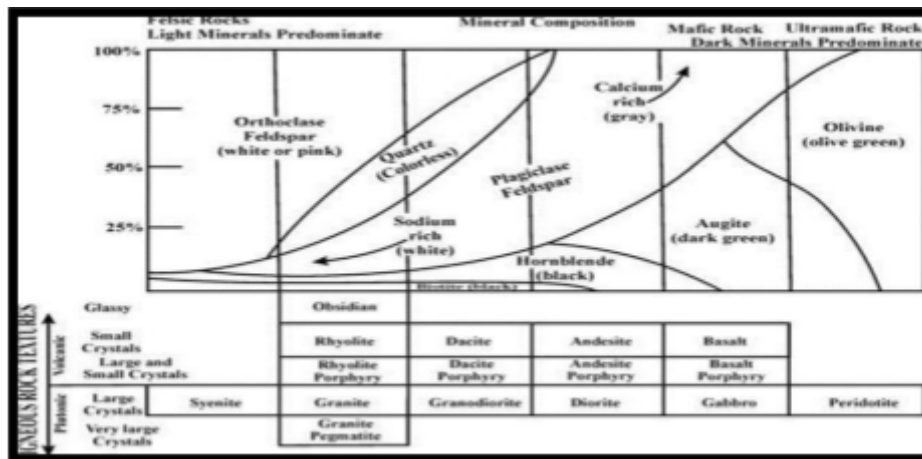
2.2.3 Pemerian dan Pengukuran Aspek Geologi

Pemerian batuan di lapangan yang dilakukan menyesuaikan seperti penarikan penamaan yang sesuai dengan kriteria ciri-ciri megaskopis batuan yang ada di lapangan. pendeskripsian litologi secara megaskopis mengacu pada 2 klasifikasi yang berbeda yakni klasifikasi O'Dunn & Sill (1986), Klasifikasi tersebut membagi batuan beku berdasarkan persentase kandungan mineral felsic serta ukuran kristal dari mineral tersebut. Selain itu digunakan pula klasifikasi (Wentworth, 1922), klasifikasi ini didasarkan atas perbedaan ukuran butir dalam suatu batuan sedimen

2.2.4 Pengambilan Contoh Batuan

Pengambilan sampel batuan dilakukan secara sistematis bertujuan untuk memperoleh data geologi yang terekam di dalam batuan dan representatif pada litologi yang ada di lapangan, syarat sampel yang dapat dianalisis laboratorium yaitu :

- a. Pengambilan sampel batuan yang segar.
- b. Pengambilan sampel batuan harus mewakili dari setiap jenis batuan.



Gambar 2. Klasifikasi penamaan batuan beku berdasarkan tekstur dan komposisi mineral penyusun batuan (O'Dunn & Sill, 1986).

Tabel 1. Klasifikasi penamaan batuan sedimen klastik berdasarkan ukuran butir (Wentworth, 1922).

Millimeters (mm)	Micrometers (µm)	Phi (φ)	Wentworth size class		Rock type
4096		-12.0	Boulder	Gravel	Conglomerate/ Breccia
256		-8.0	Cobble		
64		-6.0	Pebble		
4		-2.0	Granule		
2.00		-1.0	Very coarse sand	Sand	Sandstone
1.00		0.0	Coarse sand		
1/2	500	1.0	Medium sand		
1/4	250	2.0	Fine sand		
1/8	125	3.0	Very fine sand	Silt	Siltstone
1/16	63	4.0	Coarse silt		
1/32	31	5.0	Medium silt		
1/64	15.6	6.0	Fine silt		
1/128	7.8	7.0	Very fine silt	Mud	Claystone
1/256	3.9	8.0	Clay		
	0.00006	14.0			

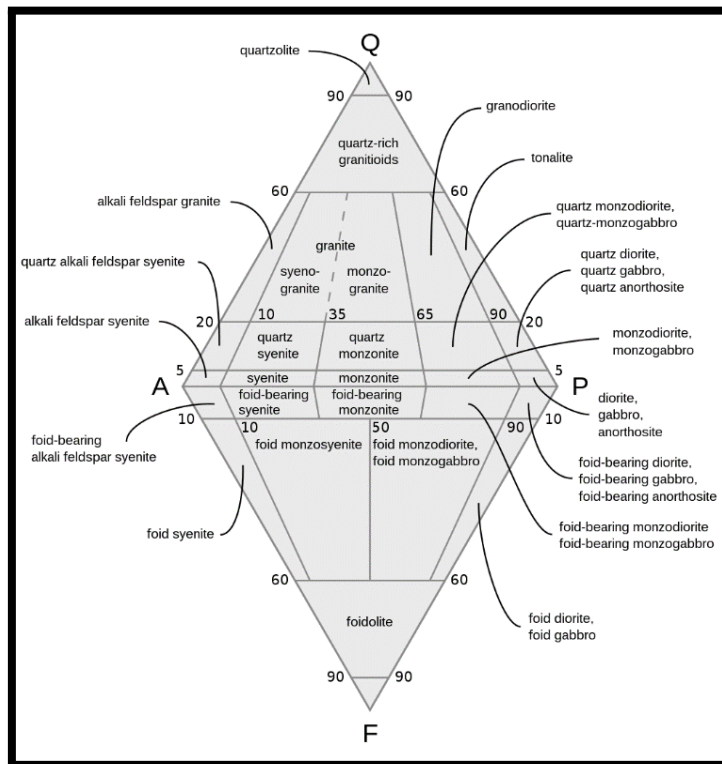
2.2.5 Pengerjaan Studio

Tahapan penelitian studio dilakukan dengan mengkomparasikan kedua data primer dan data sekunder, dalam menganalisa data di lapangan dengan mengacu pada konsep dari para peneliti terdahulu yang merupakan konsep-konsep dasar dalam ilmu geologi dan telah banyak diakui maupun disepakati oleh kalangan ahli geologi seperti yang tercantum dalam Sandi Stratigrafi Indonesia.

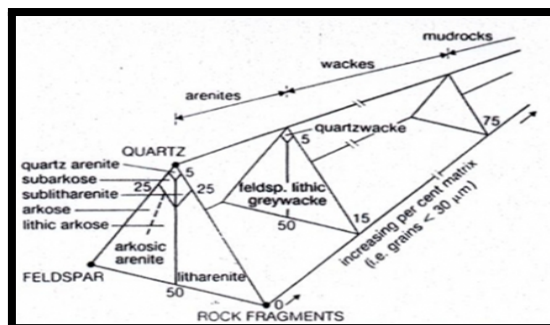
2.2.6 Pekerjaan Laboratorium

Pada tahapan ini akan dilakukan pengamatan petrografi atau sayatan tipis batuan dibawah mikroskop, bertujuan untuk melengkapi data deskripsi megaskopis dari pengambilan sampel di lapangan.

Klasifikasi batuan yang digunakan dalam pengamatan mikroskopis, yaitu untuk batuan beku vulkanik mengacu pada klasifikasi QAPF (Streckeisen, 1978; dalam Le Maitre, 2002) (Gambar 2.4). Untuk penamaan batuan sedimen klastik secara mikroskopis, mengacu pada klasifikasi (Pettijohn, 1975) (Gambar 2.5), sedangkan untuk batugamping mengacu pada klasifikasi Dunham (1962)



Gambar 3. Klasifikasi QAPF untuk batuan vulkanik (Streckeisen, 1978; dalam Le Maitre, 2002). Q = kuarsa, A = Alkali feldspar, P = Plagioklas, F = Felspatoid.



Gambar 4. Klasifikasi penentuan batupasir (Pettijohn, 1975).

DEPOSITIONAL TEXTURE RECOGNIZABLE				Original Components Bound Together During Deposition	DEPOSITIONAL TEXTURE NOT RECOGNIZABLE
Original Components Not Bound Together During Deposition			Lacks mud and is grain-supported		
Contains mud		Grain-supported		Packstone	Boundstone
Mud-supported	> 10% grains		Wackestone		
< 10% grains					

Gambar 5. Klasifikasi penentuan batugamping (Dunham, 1962).

Ukuran Butir	Nama Batuan Karbonat
> 2 mm	<i>Calcirudite</i>
63 µm – 2mm	<i>Calcarenite</i>
< 63 µm	<i>Calcilutite</i>

Gambar 6. Klasifikasi penentuan ukuran butir pada batuan karbonat (Grabau, 1904).

2.2.7 Peralatan yang Digunakan

Peralatan merupakan bagian penting dalam suatu pemetaan geologi di lapangan, Hal ini menjadi penting karena alat – alat yang digunakan dalam suatu pekerjaan di lapangan akan mendukung efektifitas data yang didapat di lapangan. Peralatan yang diperlukan dalam pekerjaan lapangan ini adalah :

1. Peta topografi lembar Pangandaran berskala 1 : 25.000 terbitan Bakosurtanal.
2. Peta geologi regional lembar Pangandaran dengan skala 1: 100.000.
3. Kompas geologi.
4. GPS (*Global Positioning System*).
5. Palu geologi, jenis batuan sedimen dan batuan beku.
6. Larutan HCl dengan konsentrasi 0,1 N.
7. Kaca pembesar (*loupe*).
8. Parameter ukuran butir untuk batuan sedimen dan batuan piroklastika.
9. Kantong contoh batuan.
10. Alat tulis dan gambar serta buku catatan lapangan,
11. Kamera.
12. Jas hujan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengolahan Data Satuan Breksi Andesit

Ditinjau dari segi geologi satuan breksi andesit Jampang ini bagian utara dari daerah penelitian dengan luas penyebaran ± 55%. Namun menarik untuk dipelajari lebih jauh. Hal ini disebabkan breksi andesit Jampang yang tersingkap mempunyai ciri-ciri breksi andesit secara megaskopis memiliki warna segar abu-abu dan warna lapuk abu-keabuan memiliki tekstur

granularitas porfiroafanitik, drajat kristalin hipokristalin, ukuran mineral fanerik halus, bentuk mineral subhedral-anhedral dari kenampakan petrografi tersusun dari mineral plagioklas, sanidin, klinopiroksen, litik, opakdan gelas vulkanik. Breksi andesit jampang ini menepati Satuan Geomorfologi Bergelombang perbukitan & pegunungan Denudasional (D2) dan Topografi Bergelombang Kuat (D1).

Berdasarkan dari semua hasil analisis baik dari data lapangan maupun data laboratorium didapatkan variasi nilai uji tumbukan palu, kekuatan batuan dan uji kuat tekan pada 4 (empat) contoh batuan yang dianalisis sebagai berikut :

Pada LP 32 (sampel 1) berdasarkan hasil dari analisis secara megaskopis pada sampel ini tidak tampak tanda pelapukan beberapa diskontinuitas, kadang-kadang bernoda menurut (Pangular dan Nugroho, 1980), sedangkan tingkat kekuatan batuan tergolong Kuat menurut (Pack Dkk, 1974), sedangkan syarat mutu batuan bahan bangunan Standar Industri Indonesia (SII 0378-80) tergolong menjadi Penutup Lantai Trotoar dengan uji kuat tekan yaitu 458,192 Kg/ cm².

Pada LP 61 (sampel 2) Berdasarkan hasil dari analisis secara megaskopis pada sampel ini tidak tampak tanda pelapukan beberapa diskontinuitas, kadang-kadang bernoda menurut (Pangular dan Nugroho, 1980), sedangkan tingkat kekuatan batuan tergolong Kuat menurut (Pack Dkk, 1974), sedangkan syarat mutu batuan bahan bangunan Standar Industri Indonesia (SII 0378-80) tergolong menjadi Kontruksi Sedang Beton Kelas II dengan uji kuat tekan yaitu 805,566 Kg/ cm².

Pada LP 70 (sampel 3) Berdasarkan hasil dari analisis secara megaskopis pada sampel ini tidak tampak tanda pelapukan beberapa diskontinuitas, kadang-kadang bernoda menurut (Pangular dan Nugroho, 1980), sedangkan tingkat kekuatan batuan tergolong Kuat menurut (Pack Dkk, 1974), sedangkan syarat mutu batuan bahan bangunan Standar Industri Indonesia (SII 0378-80) tergolong menjadi Kontruksi Sedang Beton Kelas II dengan uji kuat tekan yaitu 731,346Kg/ cm².

Pada LP 77 (sampel 4) Berdasarkan hasil dari analisis secara megaskopis pada sampel ini tidak tampak tanda pelapukan beberapa diskontinuitas, kadang-kadang bernoda menurut (Pangular dan Nugroho, 1980), sedangkan tingkat kekuatan batuan tergolong Kuat menurut (Pack Dkk, 1974), sedangkan syarat mutu batuan bahan bangunan Standar Industri Indonesia (SII 0378-80) tergolong Menjadi Bangunan Sedang Tekanan Ganjar <7000 Kg atau sebagai landasan pacu pesawat terbang dengan uji kuat tekan yaitu 1069,069 Kg/ cm².

Tabel 2. Hasil Uji kuat tekan dan penggunaan berdasarkan SBM (1976) dan SII (SII 0378-80).

NO	LP	UJI TUMBUKAN PALU (Matthewson, 1980)	UJI KEKUATAN BATUAN (Pangular dan Nugroho, 1980)	HASIL UJI KUAT TEKAN (Kg/cm ²)	STANDAR INDUSTRI INDONESIA (SII 0378-80)
1	32	Sangat kuat	Sangat kuat	458,192	Penutup Lantai Trotoar
2	61	Sangat Kuat	Sangat kuat	805,566	Kontruksi beton kelas II
3	70	Sangat kuat	Sangat kuat	731,346	Kontruksi beton kelas II
4	77	Sangat Kuat	Sangat kuat	1069,069	Bangunan Sedang Tekanan Ganjar <7000 Kg

Berdasarkan hasil tersebut hasil analisis uji kuat tekan keseluruhan yaitu Lp 32 (sampel 1), Lp 61 (Sampel 2), Lp70 (sampel 3) dan Lp 77 (sampel 4) dapat disimpulkan bahwa yang memiliki

nilai mutu atau prospek yaitu Lp 77 (Sampel 4) dengan nilai uji kuat tekan 1069,069 Kg/cm² dikarenakan sudah melakukan penyelidikan secara geologi, jauh dari pemukiman warga, jalur akses yang bagus, tidak mencemari air menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 1986 tentang Penyerahan sebagian urusan pemerintah di bidang pertambangan kepada pemerintah daerah tingkat I.

Pemanfaatan breksi andesit dapat digunakan sebagai bahan konstruksi teknik. Didaerah penelitian hanya sedikit breksi andesit yang dimanfaatkan bahan bangunan. Hal ini disebabkan masyarakat sekitar mengetahui kuat tidaknya breksi andesit di daerah penelitian hanya secara umum, sehingga pemanfaatannya kurang maksimal dan bahan digunakan untuk bahan jalan, pondasi rumah, dan pembatas jalan.



Gambar 7. Pemanfaatan Breksi Andesit Jampang untuk selokan/parit air.



Gambar 8. Pemanfaatan breksi andesit Jampang untuk pondasi rumah.

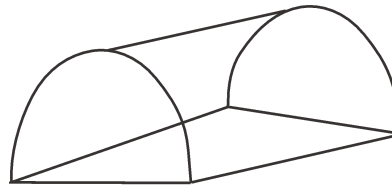
4.2 Estimasi Perhitungan Sumber Daya Cadangan

Lokasi yang akan dihitung cadangannya daerah di desa Kersaratu (Lp 77) atau berada di Barat Laut, pada lokasi ini telah melalui proses laboratorium uji kuat tekan dengan rata-rata 1069,069 Kg/ cm². pemilihan lokasi perhitungan cadangan ini didasarkan atas beberapa faktor diantaranya sebagai berikut :

Lokasi ini yang tidak terlalu jauh dari lokasi tambang rakyat yang sudah ada sehingga lokasi ini juga bisa menjadi target penambangan selanjutnya. Akses jalan menuju lokasi perencanaan tambang juga mudah Lokasi tidak berada pada tempat pemukiman yang padat penduduk. Soil pada lokasi tersebut tidak terlalu tebal sehingga tidak terlalu memakan biaya untuk pengupasan soilnya.

Kualita batuan pada lokasi tersebut sangat baik (uji kuat tekan). Penentuan lokasi cadangan yang direncanakan memiliki luas diperkirakan kurang lebih 10.240.000 cm² dengan batas atas bawah galian yang direncanakan pada titik ketinggian 200 meter diatas permukaan laut (Mdpl), sedangkan titik ketinggian berada pada ketinggian 520 meter diatas permukaan laut (Mdpl). Ketebalan tutup soil pada lokasi yang akan di perhitungan cadangannya (Lp77) berdasarkan pengamatan dan secara pemetaan secara rinci berkisar 1-2 meter. Penentuan batas bawah galian didasari pada kemudahan akses menuju tambang serta ketebalan tanah penutup pada lokasi tambang. Berdasarkan perhitungan menggunakan software arcgis dan manual didapatkan nilai volume cadangan dengan rumus setengah tabung sebagai berikut :

Tabel 3. rumus setengah lingkaran



$$V = \frac{1}{2} (\pi r^2 t)$$

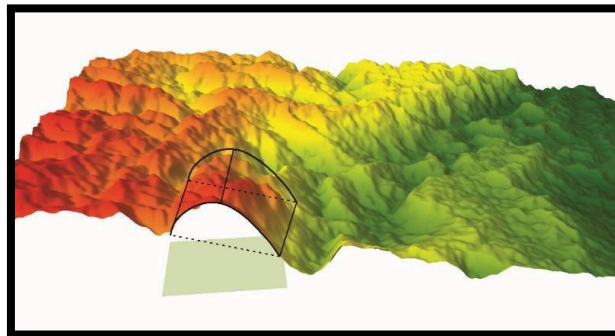
Ket :

V = Volume

π = 22/7 atau 3,14 (nilai tetap)

r² = Jari-Jari

t = tinggi



Gambar 9. Perhitungan cadangan Andesit menggunakan aplikasi ArcMap.

Tabel 4. Selisih data kontur awal dengan data kontur setelah tambang

No	Keterangan	Volume (m3)	Luas Area (m ²)
1.	Tutupan soil	308	1.402.929

Tabel 4.3. Selisih data kontur awal dengan data tutupan tanah/Soil.

No.	Keterangan	Volume (m3)	Luas Area (m ²)
1.	Cadangan total	23.100	1.402.929

Berdasarkan data tabel diatas maka volume cadangan bersih pada lokasi dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} V. \text{ bersih} &= (\text{Vol. total} - \text{Vol. soil}) \text{ m}^3 \\ &= (23.100 - 308) \text{ m}^3 \\ &= 22.792 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka diperoleh data hasil perhitungan cadangan diperkirakan kurang lebih adalah sebesar 22.792 m³.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil keseluruhan dari ulasan yang merupakan kondisi geologi daerah penelitian, peneliti akhirnya dapat membuat pengelompokan-pengelompokan berdasarkan parameternya masing-masing, mengenai tatanan geologi yang meliputi : geomorfologi, stratigrafi, sejarah geologi, geologi lingkungannya serta masalah khusus. Pada akhir dari penulisan tugas akhir tipe I ini penulis membuat suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Pola aliran pada daerah penelitian terdiri dari dua pola aliran ubahan yaitu pola aliran ubahan Sub-dendritik dan Sub-paralel.
2. Stadia sungai yang berkembang pada daerah penelitian adalah stadia sungai mudah dan dewasa, stadia sungai mudah dicirikan dengan kenampakan morfologi sungai yang mirip dengan V. selain itu berkembang stadia sungai tingkat dewasa dengan kenampakan morfologi sungai mirip huruf U yang mengindikasikan telah terjadi proses erosi lateral dalam jangka waktu yang lama.
3. Aspek geomorfologi daerah penelitian dibagi berdasarkan morfometri (Van Zuidam – Cancelado, 1979) dan morfogenesis (Van Zuidam, 1983) menjadi Satuan Geomorfologi Lereng dan Perbukitan Denudasional (D1), Satuan Geomorfologi Lereng dan Perbukitan Denudasional (D2), Satuan Geomorfologi Bergelombang kuat- Berbukit *Conical Karst Zone* (K5), Satuan Geomorfologi Dataran Aluvial (F1).
4. Secara Stratigrafi, berdasarkan satuan litostratigrafi tidak resmi (M.Djuri, dkk 1996) serta mengacu pada regional lembar Pangandaran. Satuan batuan daerah penelitian terdiri dari 4 (empat) satuan, dari yang paling tua hingga paling muda yaitu satuan breksi andesit jampang yang berumur oligosen, satuan batupasir Karbonatan pamutuan yang berumur N14- N17, Satuan Kalkarenit Pamutuan yang berumur N14- N17, Satuan Endapan Aluvial yang berumur Quarter.
5. Struktur geologi daerah penelitian yaitu struktur geologi sesar mendatar mengkanan (*Normal Right Slip Fault*)
6. Sejarah Geologi daerah Penelitian berawal dari kala Oligosen sampai Quarter dimulai dengan terjadi aktivitas vulkanisme pada umur oligosen yang mana terjadi pengendapan breksi andesit jampang dan mengalami pengangkatan kemudian pada umur miosen tengah N14 – N17 terjadi pengendapan kembali secara tidak selaras diatas breksi andesit jampang yaitu pengendapan batupasir pamutuan pada umur N14 – N17 yang menjari dengan satuan kalkarenit pamutuan pada umur N14 atas dasar kemenerusan batuan di lapangan, pengendapan batupasir pamutuan dicirikan dengan ditemukannya fosil *Sphaeroidinella subdehiscens*, *Orbulina universa*, *Globigerinita napparimaensis*, *Globoquadrina dehiscens*, *Globigerinella pseudobesa*, *Orbulina bilobate*, *Globigerina tripartia*, *Globigerina foliata*, *Globigerinella siphonifera* dan pengendapan kalkarenit pamutuan dicirikan dengan ditemukannya fosil *Sphaeroidinella subdehiscens*, *Orbulina universa*, *Globigerinita napparimaensis*, *Globoquadrina dehiscens*, *Globigerinella pseudobesa*, *Orbulina bilobate*, *Globigerina tripartia*, *Globigerina foliata*, *Globigerinella siphonifera* keduanya mengalami pengangkatan dikarenakan penurunan muka air laut, setelah pengangkatan satuan batupasir pamutuan dan kalkarenit pamutuan proses sedimentasi kedua satuan ini mengalami pemberhentian. Lingkungan pengendapan yang berada pada *Neritik Tengah-Luar*.

7. Ada tiga hal mengenai geologi lingkungan pada daerah penelitian yaitu sumber daya alam, bencana alam dan potensi pengembangan wilayah. Sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan berupa breksi andesit sebagai bahan pembuatan bangunan dan konstruksi jalan, lahan perhutani, dan hasil pertanian warga. Sedangkan untuk sumberdaya airnya pada daerah penelitian, dalam hal ini sungai sebagai kebutuhan yang sangat vital dalam menunjang aktivitas warga untuk keperluan mck saat musim kemarau dan mengalirinya perkebunan dan persawahan. Bencana yang dapat diamati di daerah penelitian berupa tanah longsor namun tidak dalam angkat yang tinggi.
8. Studi kasus yang dilakukan didaerah penelitian yaitu mengenai studi kualitas andesit pada satuan breksi andesit Jampang berdasarkan uji kuat tekan. Berdasarkan data lapangan dengan melakukan uji tumbukan palu geologi pada kedua contoh batuan didapatkan hasil pada LP 32, Lp 61, Lp 70 dan LP 77 adalah tumbukan keras yang menimbulkan kerapatan dengan skala kekuatan sangat kuat. Hasil analisis laboratorium kuat tekan diketahui bahwa andesit di daerah penelitian layak digunakan sebagai penutup lantai trotoar, Konstruksi Beton kelas II dan bahan pondasi bangunan berat >7000 kg berdasarkan Standar Industri Indonesia (SII 0378-80). Berdasarkan dari semua hasil analisis baik dari data lapangan maupun data laboratorium didapatkan variasi nilai uji tumbukan palu, kekuatan batuan dan uji kuat tekan pada 4 (empat) contoh batuan yang dianalisis Pada LP 32 yaitu dengan nilai (458,192 kg/cm²) LP 61 dengan nilai (805,566 kg/cm²), Lp 70 dengan nilai (731,346 kg/cm²) Dan Lp 77 dengan Nilai (1069,069 kg/cm²). Namun yang memiliki nilai yang layak dan prospek yaitu pada Lp 77 dengan perkiraan cadangan 22.792 m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1996. Sandi Stratigrafi Indonesia. Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia. Jakarta: Ikatan Ahli Geologi Indonesia.
- Anonim, 1999. Peta Rupa Bumi Indonesia. Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional. Jawa Barat
- Anonim, 2018. DEMNAS Seamless Digital Elevation Model (DEM) dan Batimetri Nasional, <http://tides.bog.go.id/DEMNAS/DEMNAS.php>, diakses tanggal 4 Agustus 2022
- Asikin, S, 1974, Evolusi Geologi Jawa Tengah dan sekitarnya Ditinjau Dari Segi Tektonik Dunia yang baru, Disertasi Doktor, Departemen Teknik Geologi ITB.
- Awang H. and Cipi A, 2004, Deepwater Plays of Java Indonesia, *Regional Evaluation on Opportunities and Risks, Indonesian Petroleum Association, Proceeding Deepwater and Frontier Exploration in Asia and Australasia Symposium.*
- Batson, R.M., Edwards. K. and Eliason, E.M.(1975) "Computer – generated shaded- relief Images", *Journal Research U.S. Geological Survey* 3 (4): 401-408
- BIG, 2018. DEMNAS Seamles Digital Elevation Model (DEM) dan Batimetri Nasional, <http://tides.big.go.id/DEMNAS/Jawa.php>.
- Billings, M. P., 1974, *Structural Geology*, Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi.
- Bina Marga. 2018. Spesifikasi umum seksi 3.2. Timbunan. Jakarta. Bowles, J.E. (1984): Sifat-sifat fisis dan geoteknis tanah, Penerbit Erlangga, Jakarta. Collins, K., d
- Boggs, S., Jr., 2006, *Principles of Sedimentology and Stratigraphy: Fourth Edition*, Pearson Education, Inc, U.S.A

- Brotodiharjo., 1979a. Pengaruh Bentuk Batuan terhadap Kuat Tekan yang Dihasilkan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1976 Petunjuk Manual Pemeriksaan Bahan Jalan”. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum. (No.01/MN/BM/1976
- Direktorat Jendral Bina Marga., 1976. “Petunjuk Manual Pemeriksaan Bahan Jalan”. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum. (No. 01/MN/BM/1976).
- Gupta, R.P. 1991. Remote Sensing Geology, Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag
- Hall, R., 2012. *Late Jurassic – Cenozoic Reconstruction of The Indonesian Region and The Indian Ocean*. Tectonophysic, 570-571, pp. 1-41.
- Haryanto, I., 2006. Struktur Geologi Paleogen dan Neogen di Jawa Barat, *Bulletin Of Scientific Contribution*. Vol. 4 No. 1. Pp 88-95.
- Howard, A. D., 1967, Drainage Analysis in Geology Intrepretation. Bulletin AAP., Vol. 51 No.11.
- Husein, S., Jasmin, J., dan Moch. Azis, Q. N. (2013). Kendali Stratigrafi dan Struktur Gravitasi pada Rembesan Hidrokarbon Sijenggung, Cekungan Serayu Utara, Prosiding Seminar Nasional Kebumian Ke-6, UGM, Yogyakarta.
- Lisle, R.J., 2004, *Geological Structures and Maps; A Practical Guide*, Third Edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, Cardiff University.
- Lobeck, A. K., 1939, *Geomorphology; an Introduction to the Study of Landscape*, Mc. Graw-Jill Book Company, Inc., New York.
- Matheson, G. D., 1983, Rock Stability Assessment in Preliminary Investigations Graphical Methods, Department of the Environment, Department of Transport, Transport and Road Research Laboratory Report LR 1039. [5] Pangular dan Nugroho, 1980. Batuan, Batu dan Tanah, Beberapa Klasifikasi dalam Geologi Teknik. Kertas kerja dalam pertemuan ilmiah tahun IX. Ikatan Ahli Geologi Indonesia. Yogyakarta
- Mathewson, K. J., Hashemi, A., Sheng, B., Sekuler, A. B., Bennett, P. J., & Schmidt, L. A. (2015). Regional electroencephalogram (EEG) alpha power and asymmetry in older adults: A study of short-term test– 76 retest reliability. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00177>
- O’Dunn, S., & Sill, W.D., 1986, *Exploring Geology*, Introductory Laboratory Activities, A Peek Publication.
- Pettijohn, F. J., 1975, *Sedimentary Rock*, Third Edition, Hoper and Row Publisher, New York.
- Priest, S.D. dan Hudson, J.A. 1976. Discontinuity Spacing in Rock. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences & Geomechanics Abstracts*, 13: 135-148
- Pulunggono, A. Dan Martodjojo, S., 1994, *Perubahan Tektonik Paleogen – Neogen Merupakan Peristiwa Tektonik Terpenting di Jawa*, Kumpulan Makalah Seminar Geologi dan Geotektonik Pulau Jawa Sejak Akhir Mesozoik Hingga Kuartar, Jurusan Teknik Geologi UGM, hal 1 – 9.

- Rai, M.A., Kramadibrata, Suseno. dan Kresna Wattimena, Ridho. 2013. Mekanika Batuan. Penerbit ITB. Bandung
- Republik Indonesia, Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik
- Sanjoto, Siwi, 2009, Kualitas Breksi Pumice Sebagai Bahan Bangunan Kecamatan Piyungan, Pleret, Imogiri Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta Teknologi. Volume 2, No. Fakultas Teknologi Mineral Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Hal 1321
- SII. 0378 – 80 Mutu dan Cara Uji Batu Alam untuk Bahan Bangunan.
- Sribudiyani, Muchsin, N., Ryacudu, R., Kunto, T., Astono, P., Prasetya, I., Sapii, B., Asikin, S., Harsolumakso, A. H., dan Yulianto, I. 2003. The Collision of the East Java Microplate and its Implication for Hydrocarbon Occurrences in the East Java Basin. Proceedings Indonesian Petroleum Association, 29th Annual Convention & Exhibition. Jakarta.
- Streckeisen, A.L., 1976. *Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Mililitic Rocks*, IUGS Subcommision On the Systematics of Igneous Rocks. Geologischen Rundschau, 69, h.194 – 207.
- Thornbury, W. D., 1969, *Principles of Geomorphology*, Second Edition. John Wiley & Sons, Enschede.
- Twiss, R. J. dan Moore, E. M., 1992, *Structural Geology*, W. H. Freeman & Co., New York.
- Van Bemmelen, R. W., 1949, *The Geology of Indonesia, Vol 1A. General Geology*, The Hague, Martinus Nijhoff, Netherlands.
- Van Zuidam, R. A. 1983. *Aerial Photo – Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. Smith Publisher, The
- Van Zuidam, R. A., dan van Zuidam-Cancelado, F. I., 1979, *Terrain Analysis And Classification Using Aerial Photographs*, International Institute for Aerial Survey and Earth Science (ITC), 350, Boulevard 1945, 7511 AL Enschede, The Netherlands.
- Wesley, L. D. 1977. *Mekanika Tanah*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta