

GEOLOGI DAN ANALISIS KORELASI SIFAT FISIK TERHADAP NILAI UJI KUAT TEKAN BATU ANDESIT PADA DAERAH SIDOHARJO DAN SEKITARNYA KECAMATAN DORO KABUPATEN PEKALONGAN PROVINSI JAWA TENGAH

Eny Khairunnisa^{*1}, Paramitha Tedja Trisnaning², Alhussein Flowers Rizqi³,

^{1,2,3}Jl. Babarsari, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Telp. (0274)487249

^{1,2,3}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Dan Perencanaan,

Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

e-mail: enykhairunnisa@gmail.com

ABSTRAK

Andesit merupakan suatu tipe batuan beku vulkanik, ekstrusif, komposisi menengah, dengan tekstur afanitik sampai porfiritik yang banyak tersebar di pulau Jawa. Penelitian andesit dilakukan untuk mengetahui pengaruh sifat fisik batuan terhadap kuat tekan uniaksial pada batuan lava andesit dengan melakukan pengujian sifat fisik dan sifat mekanik. Analisis sifat fisik batuan dilakukan untuk mengenali ukuran dimensi, bobot isi, kandungan air, porositas, serta derajat kejenuhan. Analisis sifat mekanik batuan andesit mendapatkan nilai UCS. Uji sifat fisik serta uji sifat mekanik pada batuan andesit mengujikan 4 batuan andesit dimana batuan tersebut dari 2 sumber yang berbeda yaitu pada Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng. Sampel batuan andesit pada Khuluk Perbata memperoleh hasil bobot isi rata-rata 2,6985 gr/cm³, batuan andesit pada Khuluk Kendeng hasil bobot isi rata-rata 2,6615 gr/cm³, porositas pada batuan andesit Khuluk Perbata rata-rata 17,045% batuan andesit pada Khuluk Kendeng hasil porositas rata-rata 21,595%, nilai kuat tekan batuan andesit pada Khuluk Perbata rata-rata 187,385 MPa, sedangkan nilai kuat tekan batuan andesit pada Khuluk Kendeng rata-rata 163,3 MPa.

Kata kunci: Andesit, Sifat Fisik, Kuat Tekan, Khuluk Perbata, Khuluk Kendeng.

ABSTRACT

Andesite is a type of volcanic igneous rock, extrusive, of medium composition, with an aphanitic to porphyritic texture that is widely distributed on the island of Java. Andesite research was carried out to determine the influence of rock physical properties on the uniaxial compressive strength of andesite lava rock by testing the physical properties and mechanical properties. Analysis of the physical properties of rocks is carried out to identify dimensions, bulk weight, air content, porosity and degree of saturation. Analysis of the mechanical properties of andesite rock obtains UCS values. The physical properties test and the mechanical properties test on andesite rock tested 4 andesite rocks where the rocks came from 2 different sources, namely Khuluk Perbata and Khuluk Kendeng. The andesite rock samples at Khuluk Perbata obtained an average unit weight of 2.6985 gr/cm³, the andesite rock at Khuluk Kendeng resulted in an average unit weight of 2.6615 gr/cm³, the porosity of the Khuluk Perbata andesite rock averaged 17.045% of the rock. andesite in Khuluk Kendeng has an average porosity of 21.595%, the compressive strength value of andesite rock in Khuluk Perbata averages 187.385 MPa, while the compressive strength value of andesite rock in Khuluk Kendeng averages 163.3 MPa.

Keywords: *Andesite, Physical Properties, Compressive Strength, Khuluk Perbata, Khuluk Kendeng.*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ilmu mekanika batuan merupakan ilmu pengetahuan teoritik serta terapan yang menekuni ciri sikap, serta reaksi massa batuan akibat perubahan keseimbangan medan gaya disekitarnya, baik karena kegiatan manusia maupun alamiah. Mengenali sifat mekanik batuan serta massa batuan dicoba berbagai macam uji coba baik itu di laboratorium maupun di lapangan langsung ataupun secara insitu. Tidak hanya mengamati sifat mekanik (kekuatan) dari batuan dalam riset ini juga akan diamati sifat fisik batuan tersebut, dengan mengamati bobot serta massa jenisnya dalam beberapa kondisi. Uji kuat tekan serta uji fisik batuan mempunyai kedudukan yang dominan dalam operasi penambangan, seperti pekerjaan penerowongan, pemboran, penggalan, peledakan, kestabilan lereng tambang bawah tanah dan pekerjaan lainnya.

Adapun penelitian ini bertujuan untuk menganalisis korelasi sifat fisik terhadap nilai uji kuat tekan uniaksial berdasarkan koefisien determinasi pada batuan andesit. Contoh sampel batuan andesit yang digunakan terdapat pada Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng yang berada pada daerah penelitian. Koefisien determinasi (R^2) atau disimbolkan dengan "R" itu sendiri diartikan sebagai suatu pengaruh yang diberikan variabel bebas atau variable independent (X) terhadap variabel terikat atau variable dependen (Y). Dengan kata lain, nilai koefisien determinasi atau R^2 ini berguna untuk memprediksi dan melihat seberapa besar kontribusi pengaruh yang diberikan variabel X secara simultan (Bersama – sama) terhadap variable Y.

Pada penelitian ini menggunakan 4 batuan andesit yang berada di daerah Sidoharjo, Kecamatan Doro, Kabupaten Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah. Masing – masing batuan tersebut didapatkan dari hasil sumber yang berbeda yaitu Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng yang kemudian batuan tersebut diujikan dan dibandingkan hasilnya berdasarkan perbedaan sumber batuanya. Lewat uji sifat fisik serta uji kuat tekan uniaksial pada batuan andesit diperoleh data bobot isi asli, bobot isi kering, kadar air, serta jenuh berkorelasi positif dengan porositas baik. Semakin besar porositas dan kadar air yang terkandung, maka akan semakin berkurang kekuatan batuan.

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian masalah khusus ini yaitu melakukan uji kuat tekan pada batu andesit dengan memberikan besar gaya yang berbeda pada tiap sampel sehingga diketahui ketahanan dari sampel serta pengujian petrografi dalam sayatan tipis.

Tujuan dari penelitian masalah khusus ini adalah untuk mengukur kuat tekan uniaksial sebuah contoh batuan dalam geometri yang beraturan, baik dalam bentuk silinder, balok ataupun prisma dalam satu arah (*uniaxial*), sehingga hasil pengujian dapat diklasifikasikan kekuatan dan karakteristik batuan.

Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil survei pendahuluan serta kajian dari data sekunder pada daerah penelitian, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai kuat tekan batu andesit serta bagaimana perbandingan nilai antara Khuluk Perbata dengan Khuluk Kendeng?
2. Bagaimana hasil korelasi perbandingan nilai uji kuat tekan pada masing – masing Khuluk?

2. METODE PENELITIAN

Sifat Fisik

Ciri dasar batuan serta sikap dipengaruhi oleh sifat fisik batuan. Perbandingan komposisi/ perbandingan padatan, air serta udara yang membuat perbandingan sikap tersebut yang setelah itu berkaitan erat dengan kekuatan batuan dikala dicoba dengan menggunakan mekanik. Salah satu parameter uji sifat fisik menggunakan porositas. Porositas merupakan perbandingan volume pori/ rongga/ ruang kosong yang terdapat pada batuan dengan volume total batuan, yang bernilai selaku persentase antara 0 – 100%. Terus menjadi besar nilai porositas hingga membuktikan terus menjadi banyak ruang kosong suatu batuan tersebut. Besar kecilnya nilai porositas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: ukuran butir, susunan butir, sudut kemiringan dan komposisi mineral penyusun batuan. Berdasarkan kualitasnya, porositas dapat terbagi dari sangat buruk hingga sangat baik sesuai table 1.

Tabel 1. Klasifikasi Porositas

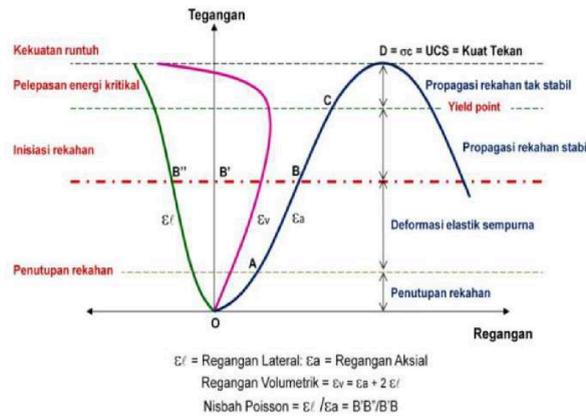
Porositas (%)	Kualitas
0-5	Sangat Buruk
5-10	Buruk
10-15	Sedang
15-20	Baik
>20	Sangat Baik

Data dari sifat fisik, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

- Bobot Isi (gr/cm^3) = $\frac{W_n}{V_{\text{batuan}}}$
- Bobot Isi Kering (gr/cm^3) = $\frac{W_o}{V_{\text{batuan}}}$
- Bobot Isi Jenuh (cm^3/gr^3) = $\frac{W_w}{V_{\text{batuan}}}$
- Berat Jenis Semu (%) = $\frac{W_o}{W_o - W_s}$
- Berat Jenis Asli (%) = $\frac{W_o}{W_w - W_s}$
- Kadar Air Asli (%) = $\frac{W_n - W_o}{W_o} \times 100$
- Kadar Air Jenuh (%) = $\frac{W_w - W_o}{W_w} \times 100$
- Derajat Kejenuhan (%) = $\left(\frac{W_n - W_o}{W_w - W_o}\right) \times 100$
- Porositas (n) = $\left(\frac{W_w - W_o}{W_w - W_s}\right) \times 100$
- Void Ratio (e) = $\left(\frac{n}{1-n}\right)$

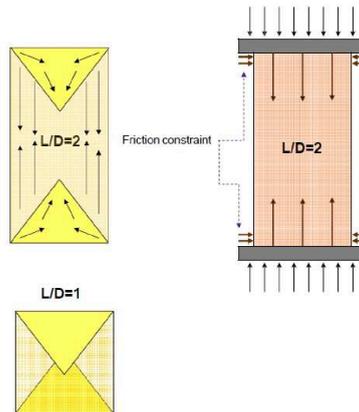
Sifat Mekanik

Uji kuat tekan uniaksial atau *uniaxial compressive strength* (UCS), ialah perbandingan tekanan yang diberikan terhadap contoh batuan yang terkena tekanan. Uji kuat tekan uniaksial dicoba buat memastikan kuat tekan batuan (σ_c), *Modulus Young* (E), *Nisbah Poisson* (ν), serta kurva tegangan – regangan. Kuat tekan ini dihitung pada saat tiap contoh batuan yang dihadapi keruntuhan (*failure*) dengan beban P yang bekerja pada saat terbentuknya keruntuhan. Pada suatu kurva tegangan regangan bisa dilihat kalua kuat tekan uniaksial masing-masing contoh batuan ada pada bagian puncak (*peak*).



Gambar 1. Kurva Tegangan Regangan

Pengujian ini menggunakan mesin penekan (*compression machines*) untuk menekan contoh batuan dari satu arah. Penyebaran sebuah tegangan pada contoh batuan merupakan searah dengan gaya yang dikenakan pada suatu contoh batuan. Tetapi pada saat dilakukan pengujian secara langsung arah tegangan tidak searah dengan gaya yang dikenakan pada suatu contoh batuan tersebut, karena adanya pengaruh plat penekan mesin tekan yang terhimpit contoh batuan. Menurut international *society of rock mechanics* atau disingkat “ISRM” (1981), syarat contoh batuan uji laboratorium mekanika batuan berbentuk silinder dengan rasio antara tinggi dan diameter silinder yang umum digunakan adalah 2.5 sampai 3 dan ukuran diameter tidak kurang dari ukuran NX yaitu 54mm. contoh batuan yang memiliki ratio $L/D < 2.5$ menghasilkan nilai UCS lebih kecil dan lebih cepat mengalami kegagalan dibandingkan dengan contoh batuan yang memiliki ratio $L/D < 2$. Untuk kondisi $L/D = 1$ maka tegangan akan saling bertemu dalam skema segitiga gaya, sehingga akan memperbesar nilai kuat tekan sampel batuan tersebut.



Gambar 2. Pendistribusian Tegangan Pada Contoh Batuan Pada Uji Kuat Tekan Batuan Uniaksial.

Untuk menghitung nilai kuat tekan uniaksial batuan, dapat dihitung dengan persamaan seperti berikut:

$$\sigma_c = P/A$$

Dimana:

σ_c = Kuat tekan uniaksial batuan (MPa)

P = Tekanan (Gaya) yang diberikan pada contoh batuan agar runtuh (kN)

A = Luas permukaan yang terkena tekanan/ gaya (cm²)

Kuat tekan batuan sangat berkaitan erat dengan porositas. Semakin besar nilai kuat tekan batuan maka nilai porositas semakin kecil, sebaliknya jika nilai porositas semakin besar maka semakin lemah batumannya, hal ini disebabkan karena adanya faktor kompaksi.

Korelasi

Korelasi digunakan untuk mengetahui arah hubungan, kuat hubungan dan signifikansi kuatnya hubungan antara dua variabel atau lebih. Kuatnya hubungan antara variabel dinyatakan dengan ukuran statistik yang dinamakan koefisien korelasi. Dua variabel dinyatakan berkorelasi apabila perubahan pada salah satu variabel disertai pada perubahan variabel lainnya secara linier, baik dalam arah yang sama maupun sebaliknya.

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. dimana metode ini dilakukan dengan melakukan perhitungan pada uji kuat tekan uniaksial untuk mengetahui nilai kuat tekan batuan lalu dilanjut dengan uji sifat fisik untuk mengetahui nilai porositas batuan tersebut. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3. Skema Alur Metode Penelitian

1. Pengambilan Contoh Batuan

Contoh batuan lava andesit ini diambil di daerah Sidoharjo dan sekitarnya, kecamatan Doro, Kabupaten Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah. Perjalanan bisa dilakukan menggunakan jalur darat sekitar \pm 5 jam dari Yogyakarta. Pengambilan contoh batuan ini dilakukan dengan menggunakan peralatan manual yang sederhana seperti palu geologi.

2. Preparasi Contoh Batuan

Setelah contoh batuan didapatkan, kemudian dilakukan preparasi contoh batuan yaitu dengan cara membuat contoh batuan yang awalnya berupa bongkahan menjadi sebuah balok-balok dengan ukuran $L = 2D$ sesuai ukuran alat uji kuat tekan uniaksial.

3. Uji Sifat Fisik

Serangkaian uji sifat fisik ini menggunakan beberapa peralatan antara lain neraca

ohaus, cawan, pompa vakum, desikator, dan oven. Pertama dengan menimbang berat asli contoh batuan (W_n). Kemudian penjuanan contoh batuan dengan cara merendam contoh batuan selama 24 jam untuk mendapatkan nilai W_w . Lalu contoh batuan tersebut digantung dalam air untuk mendapatkan nilai W_s . Kemudian dioven/dikeringkan dengan temperatur 90°C selama 24 jam untuk mendapatkan nilai (W_o).

4. Uji Sifat Mekanik

contoh batuan tersebut dimasukkan kedalam plat pada alat uji kuat tekan uniaksial. Lalu mengatur tekanan/gaya/beban yang akan digunakan untuk menekan contoh batuan tersebut. Contoh batuan ditekan secara uniaksial/satu arah secara vertikal hingga contoh batuan tersebut pecah/hancur. Dan melihat semua record hasilnya pada komputer yang sudah terhubung dengan alat uji kuat tekan uniaksial tersebut.

5. Pengolahan Data

Setelah semua data baik dari data uji kuat tekan uniaksial maupun data uji sifat fisik diketahui, dilanjutkan dengan mengolah data sehingga didapatkan nilai kuat tekan batuan dan nilai porositas yang untuk dianalisis lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Lokasi Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil pada Khuluk Perbata yaitu pada LP 14 dan LP 39 yang diambil dari kenampakan singkapan lava andesit. Pada kenampakan megaskopis lava andesit pada LP 14 memiliki warna lapuk hitam kecoklatan dan warna segar abu - abu, dengan struktur batuan masif, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri-afanitik. Pada kenampakan megaskopis lava andesit pada LP 39 terlihat warna lapuk coklat kehitaman dengan warna segar abu-abu, tekstur memiliki derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas afanitik – porfiroafanitik, memiliki struktur singkapan sheeting joint struktur batuan masif, bentuk kristal subhedral.



Gambar 4. Kenampakan Lava Andesit di lapangan LP 14 dan LP 39

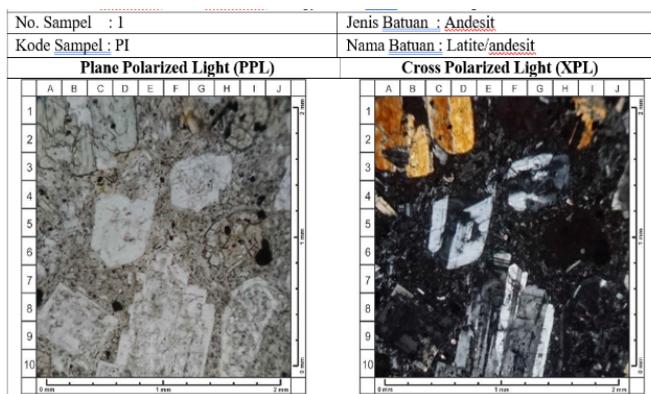
Sampel yang diambil pada Khuluk Kendeng yaitu di LP 1 dan LP 9 yang diambil pada kenampakan singkapan lava andesit. Pada kenampakan megaskopis lava andesit pada LP 1 terlihat dengan warna lapuk hitam kecoklatan sedangkan warna segar abu-abu, memiliki struktur batuan masif, tekstur memiliki derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri, memiliki struktur masif - skoria, Bentuk kristal subhedral – euhedral, dan relasi inequigranular. Pada kenampakan megaskopis lava andesit pada LP 9 terlihat memiliki warna lapuk coklat kehitaman sedangkan warna segar abu – abu, memiliki struktur batuan massif, tekstur derajat kristalisasi hipokristalin, granularitas porfiri – afanitik.



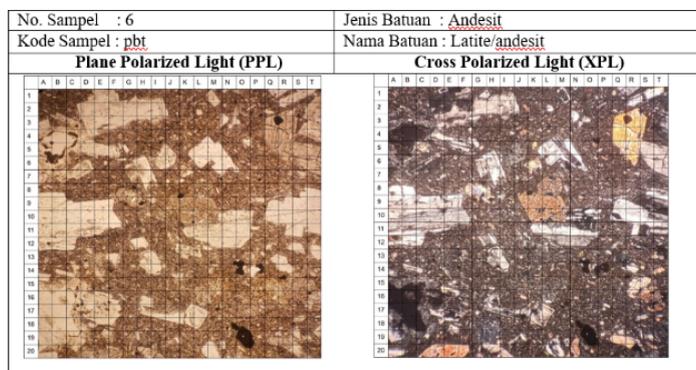
Gambar 5. Kenampakan Lava Andesit Pada LP 1 dan LP 9.

Hasil Analisis Laboratorium

Hasil analisis laboratorium petrografi pada Khuluk Perbata LP 14 memiliki ciri kenampakan pada mikroskopis yaitu sayatan batuan menunjukkan struktur masif dengan tekstur afanitik, ukuran butir <2mm. Komposisi batuan tersusun atas fragmen plagioklas (30%), kuarsa (1%), orthopiroksen (15%), massa dasar (53%), mineral opak (1%) (Gambar 5.4). Sedangkan analisis petrografi pada LP 39 Memiliki ciri kenampakan pada mikroskopis yaitu sayatan batuan menunjukkan struktur masif dengan tekstur ukuran butir <2mm. Komposisi batuan tersusun atas fragmen plagioklas (17,75%), massa dasar (44%), rongga (5,25%), opak (1,25%), Hornblende (11,75%), Piroksen (1,5%), Kuarsa (1,5%), feldspar (17%), nama batuan andesit (Streckeisen, 1976) (O’Dunn & Sill, 1986).

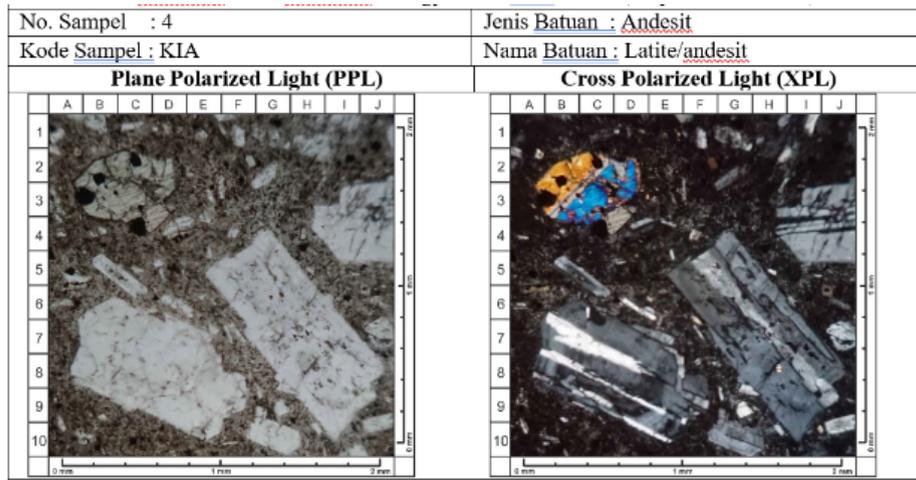


Gambar 6. Kenampakan Lava Andesit Uji Petrografi LP 14.

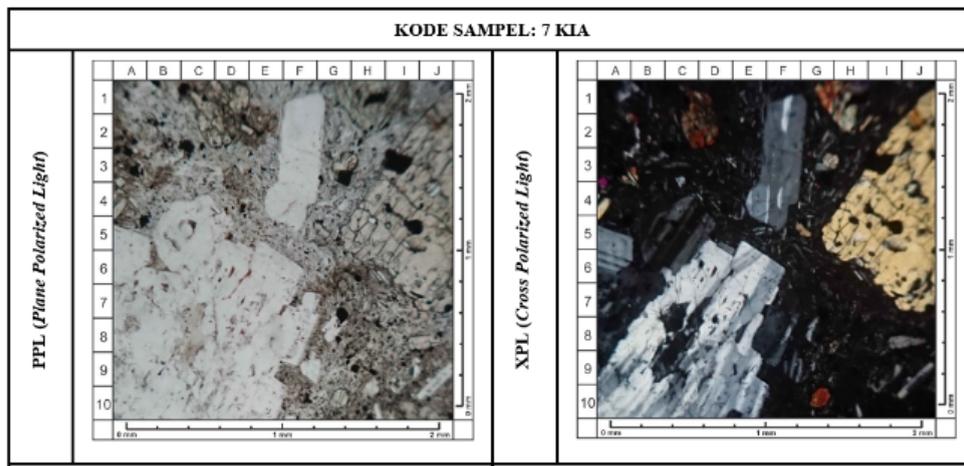


Gambar 7. Kenampakan Lava Andesit Uji Petrografi LP 39.

Pada hasil analisis laboratorium petrografi Khuluk Kendeng LP 1 memiliki ciri kenampakan pada mikroskopis yaitu sayatan batuan menunjukkan struktur masif dengan tekstur afanitik, ukuran butir <2mm (halus-sedang). Komposisi batuan tersusun atas fragmen plagioklas (35%), kuarsa (1%), klinopiroksen (15%), massa dasar (58%), mineral opak (1%) (Gambar 5.6). Sedangkan analisis petrografi pada LP 9 memiliki ciri kenampakan pada mikroskopis yaitu pada pengamatan struktur masif, tekstur afanitik, ukuran mineral halus-sedang. Komposisi mineral tersusun atas plagioklas (38%), kuarsa (1%), orthopiroksen (17%), massa dasar (42%), mineral opak (2%) nama batuan andesit (Streckeisen, 1976) (O'Dunn & Sill, 1986).



Gambar 8. Kenampakan Lava Andesit Uji Petrografi LP 1.



Gambar 9. Kenampakan Lava Andesit Uji Petrografi LP 9.

Berdasarkan hasil dari pengujian sifat fisik, dan sifat mekanik yang dilakukan terhadap 4 sampel batuan andesit berdasarkan pengambilan dengan 2 sumber yang berbeda yaitu Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng, hasil diperoleh yaitu data tabel sifat fisik dan data tabel sifat mekanik.

Hasil dari pengujian sifat fisik batuan merupakan uji tanpa merusak (non destructive test) menurut SNI 1969:2016 yang dilakukan di laboratorium Balai sabo, menggunakan sampel batuan lava andesit yang diambil dari Desa Sidoharjo, Kecamatan Doro, Kabupaten Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah, maka diperoleh data penelitian berupa data hasil dari pengujian sifat

fisik, pada tabel.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sifat Fisik

No	Parameter	Satuan	Sampel			
			Khuluk Kendeng		Khuluk Perbata	
			LP 1	LP 9	LP 14	LP 39
1.	Berat Asli (Wn)	gr	336,55	386,44	381,39	361,29
2.	Berat Kering (Wo)	gr	331,4	379,14	374,19	355,93
3.	Berat Jenuh (Ww)	gr	341,5	393,31	387,7	366,52
4.	Berat Jenuh Tergantung (Ws)	gr	288,25	335,54	309,2	303,79
5.	Bobot Isi Asli	gr/cm ³	2,537	2,786	2,713	2,684
6.	Bobot Isi Kering	gr/cm ³	2,49	2,73	2,683	2,644
7.	Bobot Isi Jenuh	gr/cm ³	2,57	2,83	2,75	2,72
8.	Kadar Air Asli	%	1,55	1,92	1,92	1,50
9.	Kadar Air Jenuh	%	2,95	2,95	3,48	2,88
10.	Derajat Kejenuhan	%	50,99	51,62	53,29	50,61
11.	Porositas (n)	%	18,96	24,23	17,21	16,88
12.	Void Ratio (e)	%	1,05	1,04	1,06	1,06

Dari data diatas didapatkan hasil kisaran pada masing – masing khuluk sebagai berikut: pada khuluk kendeng memiliki nilai rata – rata bobot isi asli 2,66 gr/cm³, bobot isi kering 2,61 gr/cm³, bobot isi jenuh 2,7 gr/cm³ dan porositas 21,59%. Sedangkan pada khuluk perbata memiliki nilai kisaran sebagai berikut: bobot isi asli 2,7 gr/cm³, bobot isi kering 2,66 gr/cm³, bobot isi jenuh 2,73 gr/cm³, dan porositas 17,04%.

Hasil dari pengujian sifat mekanika batuan merupakan uji kuat tekan pada sampel (*destructive test*) menurut SNI 01-0691-1996 untuk mengetahui nilai kuat tekan pada sampel batuan lava andesit yang diambil di Desa Sidoharjo, Kecamatan Doro, Kabupten Pekalongan dan telah diuji di laboratorium Balai Sabo.

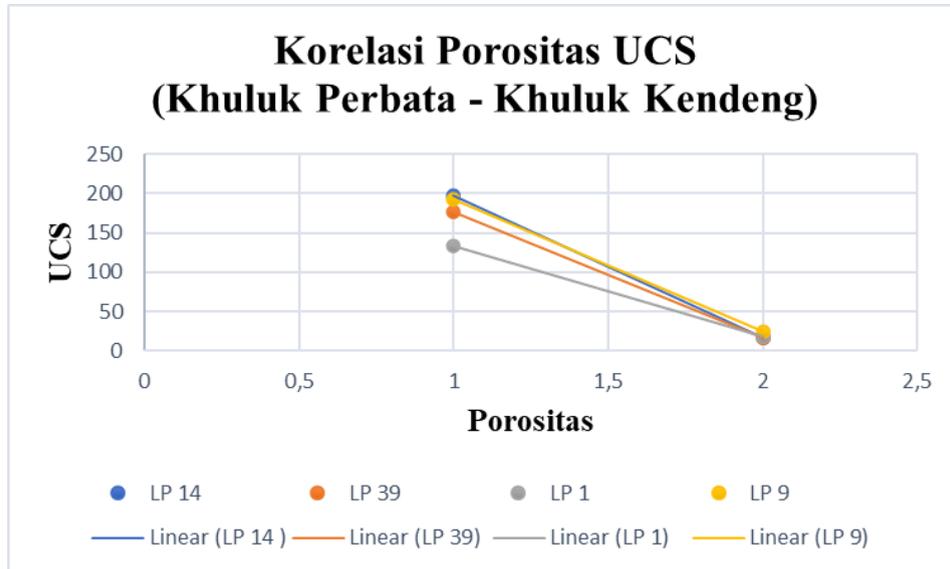
Tabel 3. Data Sifat Mekanik

No	Sampel	Dimensi Sampel (cm)			Volume	Beban	
		Panjang	Lebar	Tinggi		kN	Kg
Khuluk Kendeng							
1.	LP 1	5,157	5,058	5,084	132,612	3,897	35400
2.	LP 9	5,218	5,150	5,160	138,663	5,771	53000
Khuluk Perbata							
3.	LP 14	5,232	5,260	5,107	140,546	5,901	55400
4.	LP 39	5,252	5,036	5,089	134,599	6,083	47800
No	Sampel	Nilai Kuat Tekan					
		(Kg/cm ²)	(MPa)				
Khuluk Kendeng							
1.	LP 1	1357,148		133,13			
2.	LP 9	1972,262		193,47			
Rata – rata		1664,705		163,3			
Khuluk Perbata							
3.	LP 14	2013,058		197,48			
4.	LP 39	1807,247		177,29			
Rata – rata		1910,152		187,385			

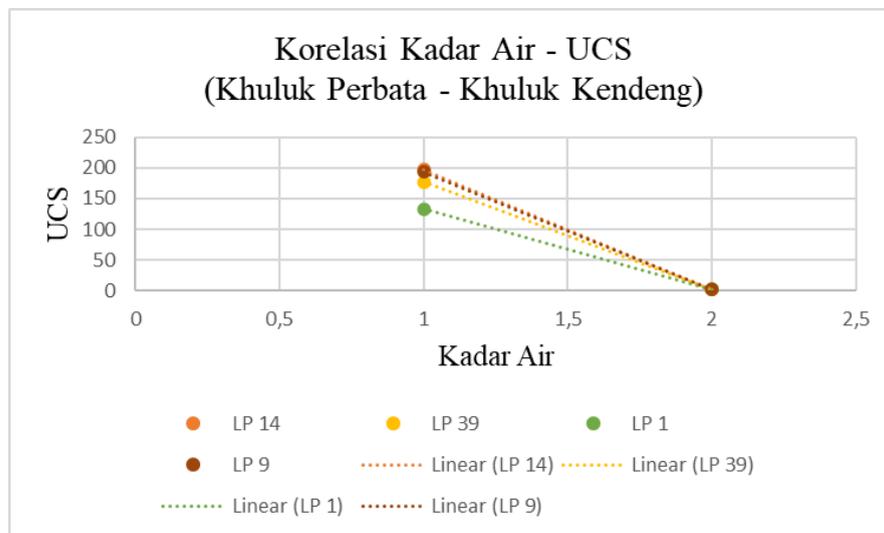
Berdasarkan data pada tabel di atas, diperoleh nilai rata – rata Uniaxial Compressive Strength pada Khuluk Kendeng sebesar 163,3 MPa, sedangkan pada Khuluk Perbata sebesar 187,385 MPa.

Korelasi

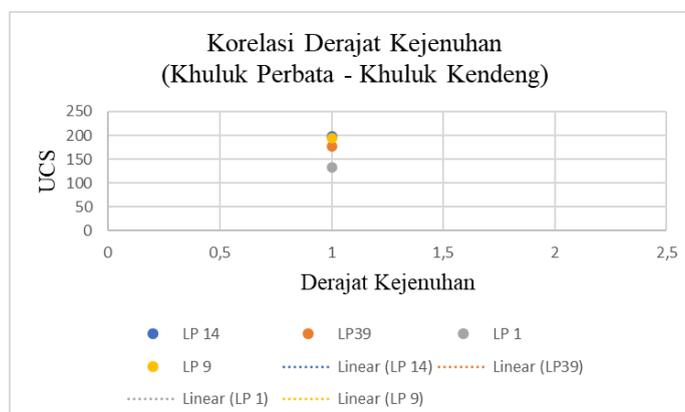
Berdasarkan data analisis korelasi didapatkan hasil berupa nilai porositas dan kadar air memiliki nilai linier terbalik dengan nilai R^2 terhadap UCS masing – masing sebesar 1 dan 1 pada khuluk kendang, dan pada khuluk perbata sebesar 1 dan 1. Hal tersebut menandakan bahwa seiring bertambahnya persentase porositas dan kadar air yang terkandung, maka nilai kekuatan batuan akan semakin menurun. Berbeda dengan diatas, derajat kejenuhan memiliki korelasi positif dengan nilai R^2 terhadap UCS sebesar 1 pada khuluk kendang, sedangkan pada khuluk perbata sebesar 1 yang berarti semakin besar nilai derajat kejenuhan maka semakin besar pula nilai kuat tekannya.



Gambar 10. Korelasi Porositas – UCS Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng

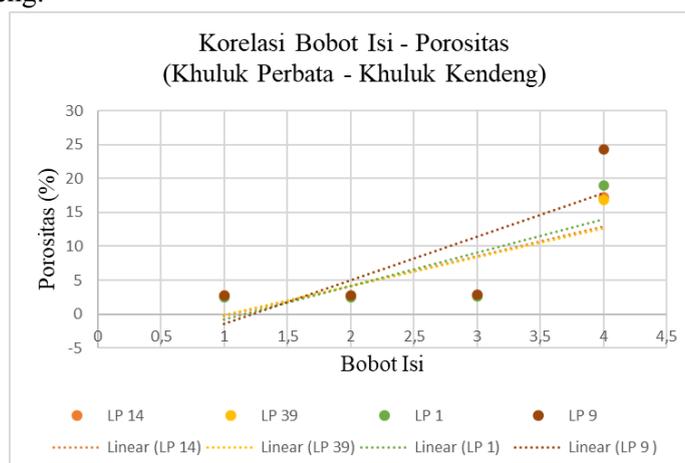


Gambar 11. Korelasi Kadar Air – UCS Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng



Gambar 12. Korelasi Derajat Kejuhan – UCS Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng

Koefisien korelasi menunjukkan kekuatan hubungan linier dan arah hubungan dua variabel. Jika koefisien korelasi positif, maka kedua variabel mempunyai hubungan searah, sebaliknya jika koefisien korelasi negatif, maka kedua variabel mempunyai hubungan terbalik. Berikut hasil koefisien korelasi berdasarkan bobot isi terhadap porositas pada Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng:



Gambar 13. Korelasi Bobot Isi Terhadap Porositas Pada Khuluk Perbata dan Khuluk Kendeng.

Khuluk Perbata memiliki kisaran bobot isi dan porositas dengan korelasi linier terbalik, bobot asli 2,7, bobot kering 2,66, dan bobot jenuh 2,73. Semakin tinggi persentase pori, semakin rendah pula bobot isinya terutama pada kondisi kering. Berdasarkan hasil korelasi Khuluk Perbata memiliki kisaran R^2 0,602 yang artinya hubungan korelasi kedua variabel mempunyai hubungan searah dan memiliki korelasi kuat.

Kisaran bobot isi dan porositas pada Khuluk Kendeng ini memiliki korelasi linier terbalik dengan R^2 , bobot asli 2,66, bobot kering 2,61 dan bobot jenuh 2,7. Berdasarkan hasil korelasi Khuluk Perbata memiliki kisaran R^2 0,6016 yang artinya hubungan korelasi kedua variabel mempunyai hubungan searah dan memiliki korelasi sangat kuat.

Cukup banyak hubungan yang melibatkan kekuatan dan porositas suatu batuan dilaporkan dalam literatur Secara historis, beberapa jenis model umum telah dikembangkan untuk mengetahui relasi antara sifat fisik dan mekanika ini.

4. SARAN

Pada kondisi di alam, batuan dipengaruhi oleh faktor faktor lingkungan yang dimana faktor-faktor tersebut seperti cuaca dan pelapukan dapat mempengaruhi sifat fisik pada suatu batuan tersebut. Sifat fisik suatu batuan itu sendiri mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap sifat mekaniknya. Berdasarkan kajian pustaka dan hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa nilai porositas contoh batuan yaitu batu andesit termasuk dalam batuan dengan porositas yang baik. Dimana kondisi porositas yang buruk menghasilkan nilai kuat tekan atau kekuatan batuan yang tinggi, dimana kebanyakan batu andesit memiliki kekuatan batuan sebesar 163,3 MPa (Khuluk Kendeng) – 187,385 MPa (Khuluk Perbata). Hal tersebut disebabkan karena minimnya rongga-rongga atau pori-pori yang terdapat pada contoh batuan dan inilah yang membuat kemasifan contoh batuan (batu andesit) tinggi sehingga meningkatkan kekuatan batuan tersebut.

5. KESIMPULAN

Melalui uji sifat fisik dan kuat tekan uniaksial contoh batuan andesit, diketahui bahwa :

1. Nilai kuat tekan batuan rata – rata pada Khuluk Kendeng sebesar 163,3 MPa sedangkan nilai kuat tekan batuan pada Khuluk Perbata sebesar 187,385MPa.
2. Nilai bobot isi linier searah (positif) terhadap porositas dengan R^2 , pada Khuluk Kendeng yaitu bobot asli 0,7614, bobot kering 0,7609 dan bobot jenuh 0,75 Bobot isi asli, sedangkan pada Khuluk Perbata yaitu memiliki nilai bobot asli 0,7485, bobot kering 0,748, bobot jenuh 0,7484. Kering, dan jenuh berkorelasi positif dengan porositas. Semakin tinggi porositas, nilai bobot isi semakin kecil.
3. Nilai porositas pada Khuluk Kendeng rata – rata sebesar 21,59%, sedangkan nilai porositas Khuluk Perbata rata – rata sebesar 17,04% masuk kedalam kategori sangat baik dan linier terbalik (positif) terhadap UCS dengan R^2 sebesar 1.
4. Nilai kadar air pada Khuluk Kendeng rata – rata sebesar 1,73%, sedangkan nilai kadar air Khuluk Perbata rata – rata 1,71% yang linier searah (positif) terhadap UCS dengan R^2 sebesar 1. Kadar air berkorelasi linier positif dengan perbedaan bobot isi asli dan bobot isi kering, berkorelasi linier positif pula dengan perbedaan bobot isi jenuh dan bobot isi kering. Namun perbedaan bobot isi jenuh dan bobot isi asli tidak hanya dipengaruhi oleh derajat kejenuhan dan porositas, melainkan juga oleh daya serap contoh terhadap air yang tidak terukur pada penelitian ini.
5. Nilai derajat kejenuhan Khuluk Kendeng rata – rata sebesar 51,30% sedangkan nilai derajat kejenuhan Khuluk Perbata rata – rata sebesar 51,95%, yang linier searah (positif) terhadap UCS dengan R^2 sebesar 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama rasa Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Berkat Rahmat-Nya Proses yang penelitian berjalan dengan baik, serta terima kasih kepada kedua orang tua penulis yang sudah mensupport saya dalam naskah penelitian. Tidak lupa saya mengucapkan terima kasih kepada Ibu Paramitha Tedja Trisnaning S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing 1, serta saya mengucapkan terima kasih kepada Bapak Al Hussein Flowers Rizqi S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dalam pembuatan jurnal ini, serta teman-teman yang ikut berpartisipasi secara langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Melati, Sari. 2019. Studi Karakteristik Relasi Parameter Sifat Fisik dan Kuat Tekan Uniaksial Pada Contoh Batu Lempung, Andesit, dan Beton. Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
- Minster, J.B. And Jordan, T.H., 1978. *Present Day Plate Motion. Geophysical Research*, 83: 5331-5334.
- Pringgoprawiro, H., & Sukido, G. L. B. J. (1992). Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi.
- Roflin., Eddy., Zulvia, E., Ferani. 2021. Kupas Tuntas Analisis Korelasi Pekalongan Jawa Tengah.
- Samodra, H., Ketner, L., Amin, T.C., Gafoer, S., Condon, W.H., Pardyanto, L., 1996. Peta Geologi Lembar Banjarnegara Dan Pekalongan, Skala 1:100.000, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Geologi. Edisi 2.
- Yuni Pratiwi, Imelda., Abdullah, Kurniawan., Firmansyah., Dwi Galih Cahyono, Yudho. 2021. Analisis Korelasi Sifat Fisik Terhadap Nilai Uji Kuat Tekan (UCS) Batu Andesit. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS).