Jurnal Ruang Luar dan Dalam
Vol. 07, No. 02, November 2024
ISSN 2722-2497

ANALISIS KUAT TEKAN BATUAN TUFA DENGAN MENGGUNAKAN PENGUJIAN POINT POINT LOAD INDEX
(Studi kasus : Longsoran Lereng Jl Jamin Ginting Km 29 Desa Sibolangit)

Arif Rahman Harahap [1], Elbert Gianendra Rumapea[2]
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral
Institut Sains dan Teknologi T.D. Pardede, Medan
Email : arifrahman1097@gmail.com[1], *elbertgianedra*@gmail.com[2],

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan kegiatan untuk mengetahui salah satu sifat mekanik yaitu kekuatan batuan (σc).*Point Load Index* merupakan uji indeks yang dilakukan untuk memprediksi nilai UCS suatu batuan secara tidak langsung dilapangan. Pada penelitan eksperimen yang akan dilakukan di laboratorium bertujuan untuk menganalisis kuat tekan uniaksial batuan tufa dengan uji beban titik dengan sampel berbentuk balok dan tidak beraturan *(Irreguler).* hasil analisis kuat tekan batuan tufa pada penyusun lereng longsoran di Desa Sibolangit yang di uji di laboratorium dengan SNI 2814:1992 dan di analisis juga dengan (ISRM 1985). Nilai kuat tekan uniaksial berdasarkan uji *Point load Index* dari sampel balok dengan analisis persamaan SNI 2814 : 1992 adalah 19,46 Mpa sedangkan berdasarkan analisis persamaan ISRM :1985 adalah minimum 17,53 MPa dan maximal 21,91 MPa. Nilai kuat tekan uniaksial berdasarkan uji *Point load Index* dari sampel tidak beraturan (Irreguler) dengan analisis persamaan SNI 2814 : 1992 adalah 11,36 Mpa sedangkan berdasarkan analisis persamaan ISRM :1985 adalah minimum 10,33 MPa dan maximal 12,83 MPa. Dari pengujian point load indeks yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai hasil pengujian adalah kecepatan pembebanan pengujian dan ukuran sampel batuan yang di uji.Dimana apabila kecepatan pembebanan di tingkatkan maka nilai pengujian akan membesar dan dari ukuran yang sampel menunjukkan bahwa ukuran sampel yang lebih kecil akan menghasilkan nilai yang lebih besar.
Kata Kunci :*Point load indeks,* kuat tekan uniaksial (σc), faktor yang mempengaruhi nilai uji.

ABSTRACT

This research is an activity to determine one of the mechanical properties, namely rock strength (σc). Point Load Index is an index test carried out to predict the UCS value of a rock indirectly in the field. In the experimental research that will be carried out in the laboratory which aims to analyze the uniaxial compressive strength of tuff rock with a point load test with a block-shaped and irregular sample (Irregular). the results of the analysis of the compressive strength of tuff rock on the slope components of the landslide in Sibolangit Village which were tested in the laboratory with the Indonesian National Standard (SNI 2814: 1992) and also analyzed with (ISRM 1985). The uniaxial compressive strength value based on the Point load Index test of the beam sample with the SNI 2814: 1992 equation analysis is 19.46 Mpa while based on the ISRM: 1985 equation analysis is a minimum of 17.53 MPa and a maximum of 21.91 MPa. The uniaxial compressive strength value based on the Point load Index test of the irregular sample with the SNI 2814: 1992 equation analysis is 11.36 Mpa while based on the ISRM: 1985 equation analysis is a minimum of 10.33 MPa and a maximum of 12.83 MPa. From the point load index test that has been carried out, it can be concluded that the factors that affect the test result value are the test loading speed and the size of the rock sample being tested. Where if the loading speed is increased, the test value will increase and from the sample size it shows that a smaller sample size will produce a larger value.

Keywords: Point load index, uniaxial compressive strength (σc), factors affecting test values.

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Desa Sibolangit dan sekitarnya adalah daerah perbukitan sehingga mempunyai kerawanan longsoran, terutama pada bagian lereng jalan raya yang menuju ke kota Brastagi. Pada hari Minggu 12 November 2023 di lereng Jalan Jamin Ginting km. 29, Desa Sibolangit, dekat PDAM Tirtanadi terjadi longsoran. Akibatnya antrean panjang kendaraan terjadi di pendakian dan penurunan jalan sempit di kawasan itu. Ada beberapa titik longsor kecil yang rawan menjadi longsor besar dengan kondisi tanah basah diguyur hujan. *(sumber: DetakIndonesia.co.id)*

Penelitian ini merupakan kegiatan untuk mengetahui salah satu sifat mekanik yaitu kekuatan batuan (σc). Hal ini dilakukan dengan pengujian laboratorium yang menggunakan alat *Point Load Index* untuk menentukan kuat tekan uniaksial batuan, sehingga dapat diketahui sifat mekanik dari batuan penyusun lereng. *Point Load Index* merupakan uji indeks yang dilakukan untuk memprediksi nilai UCS suatu batuan secara tidak langsung dilapangan

Pada *Point Load Test* ini, akan dilakukan pengujian dengan menggunakan mesin uji *Point Load Index)*untuk mengetahui kekuatan *(strength)* dari percontoh batuan secara tidak langsung dilapangan, adapun pengujian yang akan dilakukan adalah berupa sampel yang berbentuk balok dan tidak beraturan (Irreguler), dari pengujian ini dapat diketahui nilai kuat tekan uniaksial batuan tufa dari uji beban titik yang berbentuk Balok dan tidak beraturan *(Irreguler).Pada pengujian ini juga dilakukan dengan memenuhi standar nasional Indonesia (SNI 2814:1992)* dimana bentuk, ukuran sampel, proses pengujian hingga pengolahan data harus memenuhi syarat sesuai standar yang berlaku (SNI 2814:1992).

1.2 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud dan bertujuan untuk memperoleh pengaruh *Total Resistance* terhadap kemampuan Produksi alat angkut. Adapun maksud dan tujuan pada penelitiaan ini adalah sebagai berikut.

1.2.1 Maksud

Adapun yang menjadi maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan uniaksial batuan tufa dari uji beban titik yang berbentuk Balok dan tidak beraturan *(Irreguler).*

1.2.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk Menentukan nilai uji beban titik dari batuan penyusun lereng dengan pengujian *Point Load index* di Laboratorium..
2. Untuk mengetahui nilai kuat tekan *uniaksial* dari sampel uji beban titik yang berbentuk Balok dan tidak beraturan *(Irreguler).*
3. Untuk mengetahui factor apa yang mempengaruhi uji beban titik batuan dari setiap sampel yang di uji?

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai kekuatan batuan dari setiap uji beban titik *Point load Indeks* yang dilakukan?
2. Berapa nilai kuat tekan uniaksial (σc) dari pengujian *Ponit Load Index* pada setiap sampel yang di uji?
3. Apa yang mempengaruhi uji beban titik batuan dari setiap sampel yang di uji?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penulisan tugas akhir ini lebih terarah dan sesuai dengan maksud dan tujuan penelitiannya, tentang pengujian kuat tekan batuan menggunakan *Point Poad Index* untuk mendapatkan nilai kuat tekan uniaksial batuan tufa di laboratorium.

TINJAUAN UMUM

2.1 Profil umum wilayah kecamatan Sibolangit

Sibolangit merupakan salah satu kecamatan yang berada di kawasan dataran tinggi, Kabupaten Deli Serdang provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Kecamatan Sibolangit berbatasan langsung dengan

Kabupaten Karo. Wilayah Kecamatan Sibolangit merupakan daerah daratan tinggi dengan ketinggian 400-700 Mdpl. Wilayah dataran tinggi Sibolangit mempunyai topografi kasar dengan bentuk relief perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng bekisar antara 60^0–90^0.

.

2.2 Lokasi Tempat Penelitian

Secara geografis lokasi penelitian bertempat di Desa Sibolangit terletak di N 3^0 20’ 02’’ E 98^0 34’ 48’’dengan ketinggian 500 Mdpl. Adapun secara geografis Kecamatan Sibolangit berada di Kabupaten Deli Serdang serta batas administratif daerah Kecamatan Sibolangit berbatasan dengan Kabupaten Karo. Batas administrasi Kecamatan Sibolangit yaitu Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Pancur Batu, sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Karo, sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Sibiru-Biru, Kecamatan Namorambe serta sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Kutalimbaru Desa Sibolangit.

2.3 Geologi Kecamatan Sibolangit

Secara geologi lokasi penelitian merupakan wilayah dengan struktur batuan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi Gunung Sibayak, dan Gunung Barus. Sifat-sifat teknis batuan berbeda-beda tergantung pada asal-usulnya. Secara umum sifat-sifat teknis batuan dipengaruhi oleh : struktur dan tekstur, kandungan mineral, kekar/bentuk gabungan lapisan bidang dasar, kondisi cuaca, dan sedimentasi/rekatan.

2.4 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi dilaksanakannya penelitian tugas akhir ini berada di desa sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang. Lokasi penelitian ini terletak pada titik koordinat N 3^0 20’ 02”, E 98^0 34’ 48”. Lokasi lokasi penalitian tersebut berjarak sekitar 37 km dari Medan dan membutuhkan waktu sekitar 1 jam bila ditempuh dengan kendaraan roda dua dan roda empat

2.5 Topografi

Topografi daerah penelitian ini berada di Desa Sibolangit Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Kawasan ini memiliki kontur yang rapat, sehingga menunjukkan bahwa daerah ini memiliki perbukitan dan lembah – lembah yang curam. Lembah yang curam ini berada di seberang lereng – lereng Jalan Jamin ginting Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang. Daerah Kawasan imbuhan mata air Sibolangit merupakan wilayah daratan tinggi dengan ketinggian 500 m di atas permukaan laut. Daerah dataran tinggi Sibolangit memiliki topografi kasar dengan relief perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng 60°- 90°. Secara geologi lokasi penelitian merupakan wilayah dengan struktur batuan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi Gunung Sibayak, dan Barus. Sifat-sifat teknis batuan berbeda-beda tergantung pada asal-usulnya. Secara umum sifat-sifat teknis batuan dipengaruhi oleh : struktur dan tekstur, kandungan mineral, kekar/bentuk gabungan lapisan bidang dasar, kondisi cuaca, dan sedimentasi/rekatan.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lereng longsoran Desa Sibolangit KM 37 Desa Sibolangit Kec, Sibolangit Kab, Deli Serdang Prov, Sumatera Utara. Kemudian untuk Pengujian sampel batuan dilakukan pada Laboratorium Teknik Pertambangan Institut Sains Teknologi TD Pardede (ISTP) Tepatnya di Jalan ,DR. TD Pardede No.21, Petisah Hulu, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan uji laboratorium dan eksperimen terkait kuat tekan uniaksial batuan tufa di Desa Sibolangit dengan titik koordinat N 3^0 20’ 02’’ E 98^0 34’ 48’’.Adapun yang menjadi fokus penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan uniaksial batuan tufa dengan analisis pengujian menggunakan *Point Load Indeks* dan metode pengujian sampel batuan tufa berbentuk balok dan tidak beraturan *(Irreguler).*

3.3 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian dari analisa kuat tekan uniaksial pada batuan penyusun longsoran lereng di Desa Sibolangit Kec, Sibolangit Kab, Deli Serdang Sumatera Utara dengan tahapan sebagai berikut : Studi pustaka,

Survei lapangan, Pengambilan sampel dan Pengolahan data dengan menggunakan Diameter ekivalen (De), Kemudian menghitung faktor koreksi (F) dan Indeks Fraknlin (Is), Sesudah faktor koreksi dan Indeks Franklin di dapatkan maka kemudian dilakukan penghitungan nilai kuat tekan uniaksial (σc).

3.2.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel batuan di lokasi penelitian adalah 2 sampel berbentuk border dan ukuran bervariasi 15 cm – 30 cm yang di ambil dari sekitar longsoran, pengambilan sampel batuan di bantu dengan menggunakan palu geologi dan untuk selanjutnya bongkahan tersebut di bawa ke laboratorium Jurusan Institut Sains Teknologi TD Pardede (ISTP) untuk dilakukan pengujian selanjutnya

3.2.2 Preparasi Sampel

Pembuatan sampel di lakukan dengan cara pemotongan dengan alat bantu mesin potong grenda, dan proses pembuatan sampel batuan mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI) 2814 : 1992 yang dimana bentuk sampel dan ukuran yang akan di bentuk berupa bongkah batuan dengan ukuran 15 cm – 30 cm dipotong dengan menggunakan mesin potong gerinda.

3.2.3. Deskripsi Batuan

Berdasarkan dari deskripsi batu tufa yang telah dilakukan secara megaskopis dapat diketahui untuk sampel batuan berbentuk balok adalah sampel B_1 mineral gelas 56% kuarsa 9% horblende 28% biotit 7% sampel B_2 mineral gelas 62% kuarsa 6% horblende 27% biotit 5% sampel B_3 mineral gelas 68% kuarsa 4% horblende 24% biotit 4%. Sedangkan sampel batuan berbentuk tidak beraturan adalah sampel I_1 mineral gelas 60% kuarsa 7% horblende 29% biotit 4% sampel I_2 mineral gelas 64% kuarsa 4% horblende 26% biotit 4% sampel I_3 mineral gelas 69% kuarsa 3% horblende 25% biotit 3% dan untuk lebih jelasnya dapat d ilihat di tabel 3-1

1. Komposisi Mineral Batu Tufa

Tabel 3-1Komposisi mineral batu tufa

No	Kode Sampel	Gelas (%)	Kuarsa (%)	Horblende (%)	Biotit (%)
1	B_1	56	9	28	7
2	B_2	62	6	27	5
3	B_3	68	4	24	4
4	I_1	60	7	29	4
5	I_2	64	4	26	4
6	I_3	69	3	25	3

Untuk ukuran butir batuan sampel uji

No	Kode Sampel	Nama Batuan	D (mm)	W1 (mm)	W2 (mm)	Kecepatan (Det)	Waktu (Det)	PLI (P) (KN)
1	B_1	Tufa	50	100	50	2	10	5
2	B_2	Tufa	50	100	50	3	15	3,1
3	B_3	Tufa	50	100	50	4	20	3

yang telah dilakukan dapat diketahui sampel batu tufa berbentuk balok adalah sampel B_1lapili 17% ash 83% blok 0%
sampel B_2 lapili 15% ash 85% blok 0% sampel B_3 lapili 14% ash 86% blok 0%
sedangkan untuk sampel tidak beraturan adalah sampel I_1 lapili 62% ash 28% blok 10% sampel I_2 lapili 59% ash 32% blok 9% sampel I_3 lapili 54% ash 39% blok 7%
dan untuk lebih jelasnya dapat d ilihat di tabel 3-2.

2. Ukuran Butir Batu Tufa

Tabel 3-2 Ukuran butir batu tufa

No	Kode Sampel	Lapili (%)	Ash (%)	Blok (%)
1	B_1	17	83	0
2	B_2	15	85	0
3	B_3	14	86	0
4	I_1	62	28	10
5	I_2	59	32	9
6	I_3	54	39	7

3.2.4 Pengujian Sampel

Pengujian Sampel batuan tufa mengacu kepada Standar Nasional Indonesia (SNI 2814:1992) dengan menggunakan alat *Point Load Indeks* yang dilakukan di Laboratorium Mekanika Batuan Jurusan Teknik Pertambangan Institut Sains Teknologi TD Pardede (ISTP).

Gambar 3-1Alat Uji Point Load Indeks

Tabel 3-3 Pengujian sampel bentuk balok

Pengujian Ponit load indeks dengan sampel tidak beraturan di lakukan sebanyak tiga kali dengan notasi kode sampel I_1, I_2, I_3. Dimana alat uji yang digunakan adalah Point load indeks dengan kapasitas 50 KN, pengujian dilakukan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI 2814:1992). Pada proses pengujiannya sampel diposisikan sejajar dengan bidang alat uji kemudian diberikan pembebanan sampai sampel batuan mengalami keruntuhan

Tabel 4-5 Pengujian Sampel bentuk tidak Beraturan (Irreguler)

3.2 Pengolahan Data

Berdasarkan Pengolahan data yang dilakukan dari hasil pengujian Point Load Index sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 2814;1992) dan International Society for Rock Mechanics (ISRM 1985) dengan sampel batuan tufa berbentuk balok dan tidak beraturan (Irreguler)

1. Sampel Balok

- **Sampel B_1**

De = $\sqrt{\frac{4.W.D}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.75.50}{3,14}}$ = 4.777,07
$De^2 = \sqrt{4.777,07}$
De = 69,11
$F = \left(\frac{De}{50}\right)^{0,45}$
$F = \left(\frac{69,11}{50}\right)^{0,45}$
F = 1,15
Is = $\frac{P}{De^2}$
Is = $\frac{5000}{4.777,07}$ = 1,04 MPa
Is (50) = F x Is = 1,15 x 1,04
Is (50) = 1,19 MPa
σc (SNI) = 22 x Is (50)
= 22 x 1,19 = 26,18 Mpa
σc (ISRM) = 20 x 1,19 = 23,8 MPa
σc (ISRM) = 25 x 1,19 = 29,75 MPa

- **Sampel B_2**

De = $\sqrt{\frac{4.W.D}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.75.50}{3,14}}$ = 4.777,07
$De^2 = \sqrt{4.777,07}$
De = 69,11
$F = \left(\frac{De}{50}\right)^{0,45}$
$F = \left(\frac{69,11}{50}\right)^{0,45}$
F = 1,15
Is = $\frac{P}{De^2}$
Is = $\frac{3.100}{4.777,07}$ = 0,64 MPa
Is (50) = F x Is = 1,15 x 0,64
Is (50) = 0,73 MPa

No	Kode Sampel	Nama Batuan	D (mm)	W1 (mm)	W2 (mm)	Kecepatan Det)	Waktu (Det)	Nilai Uji PLI (KN)
1	B_1	Tufa	36	120	90	2	18	4,6
2	B_2	Tufa	37,5	125	100	3	24	3,6
3	B_3	Tufa	42	140	105	4	24	3,2

σc (SNI) = 22 x Is (50)
= 22 x 0,73 = 16,6 Mpa
σc (ISRM) = 20 x 0,73 = 14,6 MPa
σc (ISRM) = 25 x 0,73 = 18,25 MPa

- **Sampel B_3**

De = $\sqrt{\frac{4.W.D}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.75.50}{3,14}}$ = 4.777,07
$De^2 = \sqrt{4.777,07}$
De = 69,11
$F = \left(\frac{De}{50}\right)^{0,45}$
$F = \left(\frac{69,11}{50}\right)^{0,45}$
F = 1,15
Is = $\frac{P}{De^2}$
Is = $\frac{3.000}{4.777,07}$ = 0,62 MPa
Is (50) = F x Is = 1,15 x 0,62
Is (50) = 0,71 MPa
σc (SNI) = 22 x Is (50)
= 22 x 0,71 = 15,62 Mpa
σc (ISRM) = 20 x 0,71 = 14,2 MPa

σc (ISRM) = 25 x 0,71 = 17,75 MPa

2. Sampel Tidak Beraturan *(Irreguler)*

- **Sampel I_1**

De = $\sqrt{\frac{4.W.D}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.105.70}{3,14}}$ = 9.363,05

$De^2 = \sqrt{9.363,05}$

De = 96,76

$F = \left(\frac{De}{50}\right)^{0,45}$

$F = \left(\frac{96,76}{50}\right)^{0,45}$

F = 1,34

Is = P / De^2

Is = 4.600 / 9.363,05 = 0,49 MPa

Is (50) = F x Is = 1,34 x 0,49

Is (50) = 0,65 MPa

σc (SNI) = 22 x Is (50)
= 22 x 0,65 = 14,3 Mpa

σc (ISRM) = 20 x 0,65 = 13 MPa

σc (ISRM) = 25 x 0,65 = 16,25 MPa

- **Sampel I_2**

De = $\sqrt{\frac{4.W.D}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.105.70}{3,14}}$ = 9.315,28

$De^2 = \sqrt{9.315,28}$

De = 96,51

$F = \left(\frac{De}{50}\right)^{0,45}$

$F = \left(\frac{96,51}{50}\right)^{0,45}$

F = 1,34

Is = P / De^2

Is = 3.600 / 9.315,28 = 0,38 MPa

Is (50) = F x Is = 1,34 x 0,38

Is (50) = 0,50 MPa

σc (SNI) = 22 x Is (50)
= 22 x 0,50 = 11 Mpa

σc (ISRM) = 20 x 0,50 = 10 MPa

σc (ISRM) = 25 x 0,50 = 12,25 MPa

- **Sampel I_3**

De = $\sqrt{\frac{4.W.D}{\pi}} = \sqrt{\frac{4.105.70}{3,14}}$ = 10.923,56

$De^2 = \sqrt{10.923,56}$

De = 104,51

$F = \left(\frac{De}{50}\right)^{0,45}$

$F = \left(\frac{96,76}{50}\right)^{0,45}$

F = 1,40

Is = P / De^2

Is = 3.200 / 9.363,05 = 0,29MPa

Is (50) = F x Is = 1,40 x 0,29

Is (50) = 0,40 MPa

σc (SNI) = 22 x Is (50)
= 22 x 0,40 = 8,8Mpa

σc (ISRM) = 20 x 0,40 = 8 MPa

σc (ISRM) = 25 x 0,40 = 10 MPa

HASIL DAN PEMBAHASAN

4-1 Hasil

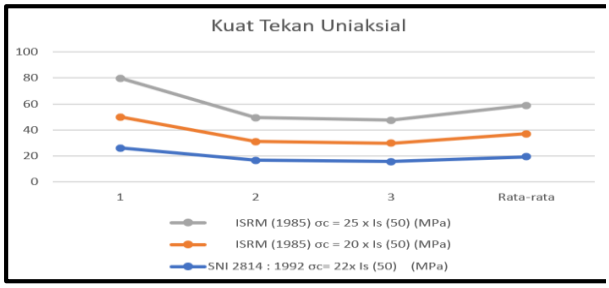
4.1.1 Nilai Hasil Uji Sampel Berbentuk Balok

Berdasarkan hasil dari Uji beban titik dari pengolahan data dengan sampel balok yang mengacu pada Standar nasional Indonesia (SNI 2814 : 1992) dengan ketentuan kuat tekan uniaksil (σc) adalah 22 x Is (50) yang dimana pada pengujian sampel B_1 mendapatkan nilai 26,18 MPa kemudian sampel B_2 16,6 MPa dan sampel B_3 15,62 Mpa dan rata – rata dari tiga sampel pengujian adalah 19,46 MPa.

Selanjutnya dari hasil pengujian ini juga dilakukan perhitungan dengan analisis *International Society for Rock Mechanics* (ISRM 1985) dengan ketentuan kuat tekan uniaksial (σc) 20 x Is (50) dan 25 x Is (50) yang dimana dari perhitungan yang telah di lakukan dapat diketahui nilai kuat tekan uniaksial untuk pengujian sampel balok adalah untuk rata - ratanya minimal 17,53 MPa dan Maximal 21,91 MPa.

Tabel 4.1Nilai hasil pengujian bentuk balok

No	Kode Sampel	Is(50) (Mpa)	SNI 2814 : 1992 σc= 22x Is (50) (MPa)	ISRM(1985) σc = 20 x Is(50) (MPa)	ISRM (1985) σc = 25 x Is (50) (MPa)
1	B_1	1,19	26,18	23,8	29,75
2	B_2	0,73	16,6	14,6	18,25
3	B_3	0,71	15,62	14,2	17,75
4	Rata - rata		19,46	17,53	21,91



Gambar 4-1 Grafik kuat tekan uniaksial sampel balok

Berdasarkan grafik di atas Gambar 4-1dapat terlihat bahwa nilai hasil pengujian dari sampel pengujian pada sampel balok B1,B2 dan B3 mengalami penurunan nilai dimana di

karenakan kecepatan pembebanan yang diberlakukan juga menurun dari ke tiga pengujian sampel balok. Kemudian pada analisis persamaan kuat tekan uniaksial antara analisis SNI 2814:1992 dan analisis *International Society for Rock Mechanics* (ISRM 1985) dimana pada grafik di atas menunjukkan bahwa nilai kuat tekan uniaksial mengalami penurunan dan kemudian mengalami peningkatan Kembali dan dimana itu disebabkan dari nilai persamaan kuat tekan uniaksial yang di terapkan.

4.1.2 Nilai Hasil Uji Sampel Berbentuk Tidak Beraturan *(Irreguler)*

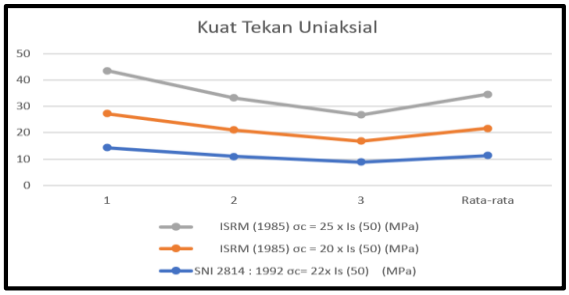
Tabel 4.2Nilai hasil pengujian bentuk balok

No	Kode Sampel	Is(50) (Mpa)	SNI 2814 : 1992 σc= 22x Is (50) (MPa)	ISRM (1985) σc = 20 x Is (50) (MPa)	ISRM (1985) σc = 25 x Is(50) (MPa)
1	I_1	0,65	14,3	13	16,25
2	I_2	0,50	11	10	12,25
3	I_3	0,40	8,8	8	10
4	Rata - rata		11,36	10,33	12,83

Berdasarkan hasil dari Uji beban titik dengan sampel tidak beraturan *(Irreguler)* yang mengacu pada Standar nasional Indonesia (SNI 2814 : 1992) dengan ketentuan kuat tekan uniaksil (σc) adalah 22 x Is (50) yang dimana pada pengujian sampel I_1 mendapatkan nilai 14,3 MPa kemudian sampel I_2 11 MPa dan sampel I_3 8,8 MPa dan jika di rata – ratakan dari tiga sampel pengujian yang telah di lakukan di dapatkan hasil 11,36 MPa.

Selanjutnya dari hasil pengujian ini juga dilakukan perhitungan dengan mengacu kepada International Society for Rock Mechanics (ISRM 1985) dengan ketentuan kuat tekan uniaksial (σc) 20 x Is (50) dan 25 x Is (50) yang dimana dari perhitungan yang telah di lakukan dapat diketahui nilai kuat tekan uniaksial untuk pengujian sampel balok adalah Minimal 10,33 MPa dan Maximal 12,83 MPa.

Tabel 4.2 Nilai hasil pengujian bentuk tidak beraturan (irreguler)



Gambar 4-2 Grafik kuat tekan uniaksial sampel tidak beraturan (irregular)

Berdasarkan grafik di atas Gambar 4-2 dapat terlihat bahwa nilai hasil pengujian dari sampel pengujian pada sampel balok B1,B2 dan B3 mengalami penurunan nilai dimana di karenakan kecepatan pembebanan yang diberlakukan juga menurun dari ke tiga pengujian sampel balok. Kemudian pada analisis persamaan kuat tekan uniaksial antara analisis SNI 2814:1992 dan analisis *International Society for Rock Mechanics* (ISRM 1985) dimana pada grafik di atas menunjukkan bahwa nilai kuat tekan uniaksial mengalami penurunan dan kemudian mengalami peningkatan Kembali dan dimana itu disebabkan dari nilai persamaan kuat tekan uniaksial yang di terapkan.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Faktor yang mempengaruhi nilai pengujian point load indeks

1. Sampel Balok

Berdasarkan pengujian di laboratorium yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi nilai dari pengujian Point load indeks untuk mendapatkan kuat tekan uniaksial batuan tufa dari sampel balok adalah kecepatan pembebanan dari pengujian yang dilakukan. Dimana semakin tinggi kecepatan pembebanan yang diberikan maka nilai yang dihasilkan akan semakin besar dan semakin rendah kecepatan pembebanan yang di berikan maka nilai dari *point load indeks* akan rendah.

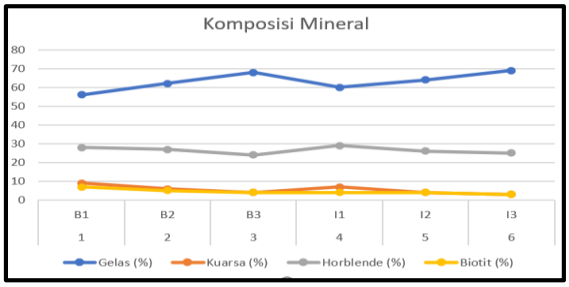
2. Sampel Tidak Beraturan *(irregular)*

Berdasarkan pengujian sampel yang berbentuk tidak teratur dapat diketahui bahwa factor yang mempengaruhi nilai dari pengujian point load indeks adalah kecepatan pembebanan dan ukuran dari sampel tersebut, Dimana semakin tinggi kecepatan pembebanan yang diberikan maka nilai yang dihasilkan akan semakin besar dan sebaliknya semakin rendah kecepatan pembebanan yang di berikan maka hasil pengujian dari *point load indeks* akan rendah juga dan dari ukuran sampel juga menentukan hasil dari pengujian dimana ukuran sampel yang lebih besar akan menghasilkan nilai pengujian yang lebih rendah dan ukuran sampel batuan yang lebih kecil akan menghasilkan nilai pengujian *point load indeks* yang lebih tinggi,

Dari pembahasan di atas dapat diketahui bahwa bahwa factor yang mempengaruhi hasil uji *point load indeks* dari sampel batuan tufa yang berbentuk balok dan tidak beraturan adalah ukuran sampel dan kecepatan pembebanan, hal ini sesuai dengan buku International Society for Rock Mechanics (ISRM 1985) dimana semakin tinggi kecepatan pembebanan yang diberikan, maka nilai yang dihasilkan akan semakin besar dan sebaliknya semakin rendah kecepatan pembebanan yang di berikan maka hasil pengujian dari *point load indeks* akan semakin rendah dan untuk ukuran sampel yang lebih besar akan menghasilkan nilai yang lebih rendah dan ukuran sampel yang lebih kecil akan menghasilkan nilai pengujian yang lebih tinggi

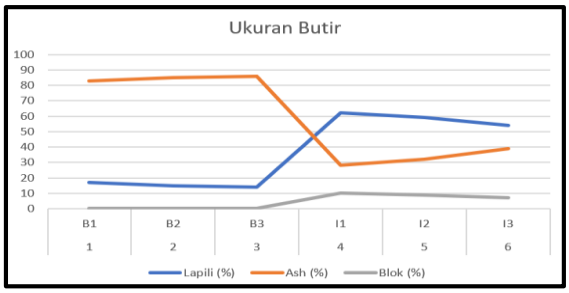
5.1.3 Pengaruh Komposisi Mineral dan Ukuran Butir Terhadap Hasil Pengujian

Berdasarkan tabel 3-1 komposisi mineral batuan kemudian tabel 3-2 ukuran butir batuan terhadap hasil pengujian pada tabel 3-3 dan tabel 3-4 maka dapat dijelaskan bahwa komposisi mineral dan ukuran butir batuan dapat mempengaruhi nilai kuat tekan uniaksial dari pengujian point load indeks yang telah dilakukan, dimana untuk komposisi mineralnya semakin rendah nilai mineral gelasnya maka nilai hasil pengujian cenderung akan meningkat dan juga apabila nilai mineral kuarsa besar maka nilai hasil pengujian juga akan cenderung meningkat dan penjelasan ini dapat dilihat pada gambar 4-1



Gambar 4-3 Grafik komposisi mineral sampel batuan

Sedangkan untuk ukuran butir apabila nilai lapilli besar makan nilai hasil pengujian akan cenderung meningkat selanjutnya apabila ash nya semakin besar maka nilai hasil pengujian akan cenderung meningkat dan penjelasan ini dapat dilihat pada gambar 4-4.



Gambar 4-4 Grafik ukuran butir sampel batuan

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kuat tekan batuan tufa pada penyusun lereng longsoran di Desa Sibolangit yang di uji di laboratorium menggunakan pengujian point load index dengan Standar Nasional Indonesia (SNI 2814:1992) dan di analisis juga dengan (ISRM 1985) didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sampel balok (PLI)
   Nilai *Point load Index* dari pengujian sampel balok adalah Untuk sampel B_1 5 KN sampel B_2 3,1 KN dan sampel B_3 3 KN.
2. Sampel Balok Kuat tekan uniaksial (σc)
   Berdasarkan analisis persamaan SNI 2814 : 1992 untuk nilai kuat tekan uniaksial pada sampel balok adalah 19,46 Mpa sedangkan berdasarkan analisis persamaan ISRM :1985 untuk nilai sampel balok adalah minimum 17,53 MPa sampai maximal 21,91 MPa.
3. Sampel tidak beraturan (PLI)

Nilai *point load index* dari pengujian sampel tidak beraturan *(irreguler)* untuk sampel I_1 4,6 KN sampel I_2 3,6 KN dan sampel I_3 3,2 KN

4. Sampel tidak beraturan *(Irreguler)* Kuat tekan uniaksial (σc).
   Berdasarkan analisis persamaan (SNI 2814 : 1992) untuk nilai kuat tekan uniaksial pada sampel tidak beraturan adalah 11,36 Mpa sedangkan berdasarkan analisis persamaan ISRM :1985 untuk nilai sampel balok adalah minimum 10,33 MPa dan maximal 12,83 MPa.
5. Dari pengujian point load indeks yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa faktor yang mempengaruhi nilai hasil pengujian adalah komposisi mineral dimana untuk komposisi mineralnya semakin rendah nilai mineral gelasnya maka nilai hasil pengujian cenderung akan meningkat dan juga apabila nilai mineral kuarsa besar maka nilai hasil pengujian juga akan cenderung meningkat. Kemudian ukuran butir apabila nilai lapilli besar maka nilai hasil pengujian akan cenderung meningkat selanjutnya apabila ukuran butir ash nya semakin besar maka nilai hasil pengujian akan cenderung meningkat kemudian kecepatan pembebanan pengujian dan ukuran sampel batuan yang di uji.Dimana apabila kecepatan pembebanan di tingkatkan maka nilai pengujian akan membesar dan dari ukuran yang sampel menunjukkan bahwa ukuran sampel yang lebih kecil akan menghasilkan nilai yang lebih besar. Penjelesan ini sesuai dengan teori *International Society for Rock Mechanics* (ISRM 1985) dan dapat di lihat pada (3.4 Faktor yang mempengaruhi pengujian point load indeks)

5.2 Saran

1. Sebaiknya dalam pengujian sampel yang dilakukan, metodenya di tambahkan sesuai Standar Nasional Indonesia yakni metode pengujian *axial test* dan *Diametrical test* agar hasil pengujiam yang dihasilkan lebih lengkap
2. Diharapkan untuk uji beban titik ini di lakukan dengan sampel batuan yang lebih banyak atau minimal 10 sampel uji dalam satu metode pengujian guna mendapatkan nilai kuat tekan uniaksial yang lebih baik.

REFERENCES

Mna sofyan Fajri. (2023): "analisis kekuatan batuan menggunakan uji point load index

Williams, Turner dan Guillbert. (1954). Eksplorasi kompleksitas batuan piroklastik.

Fisher . (1966). Klasifikasi batuan piroklastik berdasarkan komposisi batuan.

Partanto Prodjosumarto, (1996), “Pemindahan Tanah Mekanis”, Departement Tambang, ITB, Bandung.

SNI. (1992) Pengujian uji beban titik menggunakan point load index.

ISRM. (1985) Pengujian uji beban titik menggunakan point load index.

Yan Adriansyah, Guruh Krisnantara, Kurniawan Setiadi. (2021) Korelasi *Point Load Index* Dan *Uniaxial Comvresisive Strength* pada satuan batu pasir dan batu lempung Formasi Latih Untuk Penentuan Koefisien Kekuatan Batuan Di Pit X Tambang Batubara PT Berau Coal, Kalimantan Timur.

Muhammad Zainal Kahfi. (2021) Analisis awal pendugaan nilai ucs dari nilai PLI untuk batu lempung dan batu pasir, PT Arutmin Indonesia Tambang Asam Kalimantan Selatan.