

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini L. N., Mulyono, dan Hanudin E. 2016. Mineral Mudah Lapuk Material Piroklastik Merapi dan Potensi Keharaannya Bagi Tanaman. *Planta Tropika Journal of Agro Science*, Vol. 4, hal 84-94.
- Arif I. 2016. *Geoteknik Tambang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 440 p.
- Azizi M. A., Rr Harminuke E., H. 2011. Karakterisasi Parameter Masukan untuk Analisis Kestabilan Lereng Tunggal (Studi Kasus Di Pt. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan). *Proceeding Seminar Nasional AVoER ke 3*, Kampus Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang, hal. 328-341.
- Azizi M. A. 2014. Pengembangan Metode Penentuan Reliabilitas Kestabilan Lereng Tambang Terbuka Batubara di Indonesia. Disertasi Doktoral. Tidak dipublikasikan.
- Bortolotti M., Lutterotti L, and Pepponi G. 2017. Combining XRD and XRF Analysis in one Rietveld-like fitting. *Powder Diffraction Journal*, Vol. 32, pp. S225 - S230.
- Falisa, Candra H., dan Harnani. 2020. Studi Geokimia Batuan Andesit berdasarkan XRD Desa Karang Jaya, Musi Rawas. *Seminar Nasional AVoER XII 2020*, Vol.12, hal 709-713
- Government of The Republic of Indonesia Ministry of Public Works Directorate General of Water Resources*. 2012. *Investigation of Caldera Collapse and Erosion*. Dinas Pekerjaan Umum Kota Makassar.
- Hardiyono A. 2013. Karakteristik Batuan Beku Andesit & Breksi Vulkanik, dan Kemungkinan Penggunaan sebagai Bahan Bangunan Daerah Ukir Sari, Kecamatan Bojonegara Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *Bulletin of Scientific Contribution*, Vol 11, pp 89-95.
- Hudson J. A. and Harrison, J.P. 1997. *Engineering Rocks Mechanics*, Elsevier Science Ltd, 441 p.
- Hussain J., Zhang J., Lina X., Hussain K., Shah S. Y. A., Ali S., and Hussain A. 2022. Resource Assessment of Limestone Based on Engineering and Petrographic Analysis. *Civil Engineering Journal*, Vol. 8, pp. 421-437.

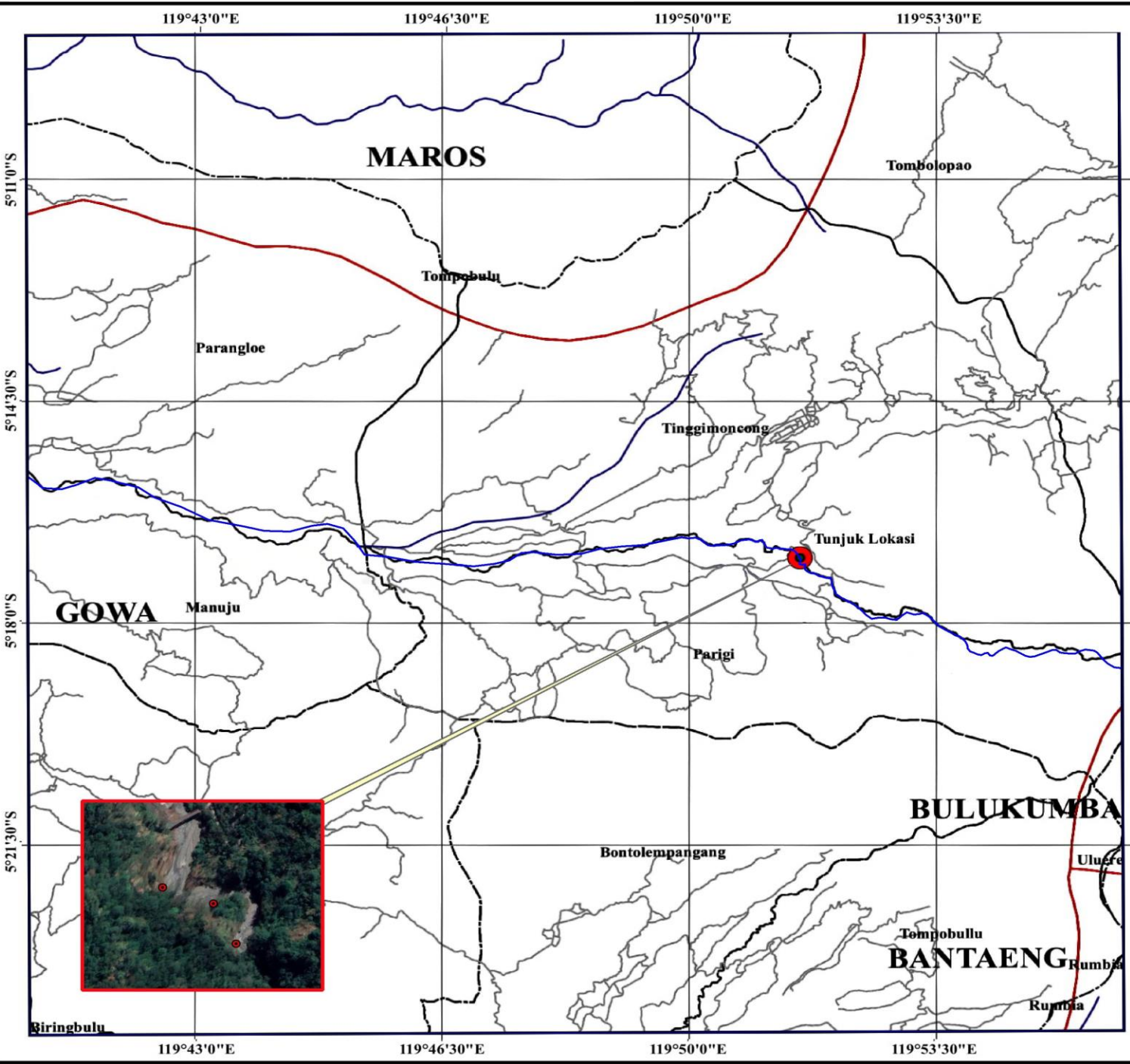
- ISRM. 1977. Determining Water Content, Porosity, Density, Absorption and Related Properties and Swelling and Slake-Durability Index Properties, in Ulusay R., and Hudson J. A. (eds.). *The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006*, ISRM Turkish National Group and the ISRM, Turkey, pp. 143-151.
- ISRM 1979. The Uniaxial Compressive Strength and Deformability of Rock Materials, in Ulusay R., and Hudson J. A. (eds.). *The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006*, ISRM Turkish National Group and the ISRM, Turkey, pp. 137-140.
- Kepmen E.S.D.M., No 1827. K/30/MEM/2018. 2018. Kementerian ESDM: Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. <https://jdih.esdm.go.id/index.php/web/result/1805/detail>, diakses 24 Desember 2021.
- Mandalay S. A., Hendra B., Yuwanto, S. H., Utamakno, L. 2021. Pengaruh Batuan Dasar terhadap Kualitas Endapan Nikel Laterit berdasarkan Analisis Petrografi dan Geokimia pada Site “Ainun” Blok “Suci” PT. St Nickel Resources, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan (SEMITAN III)*. Surabaya, hal. 478-481.
- Manullang P. 2020. Analisis Probabilitas Kelongsoran Lereng pada Desain Lereng Tambang Batubara dengan Menggunakan Metode Kesetimbangan Batas. *Prosiding Tpt XXIX PERHAPI 2020*, hal. 597-608.
- Massinai M. A. 2011. Peranan Tektonik Dalam Berkontribusi Membentuk Geomorfologi Wilayah DAS Jeneberang. Disertasi. Bandung: Teknik Geologi UNPAD.
- Muhamad S., Sophian R. I., Muslimin D., Hamid N., and Saad T. K. 2016. Determining Distribution Function of Geotechnical Data for Single Slope Stability Analyses at Kungkilang Block, South Sumatera. *International Symposium ISRM Eurock 2016*. Turkey.
- Obregon C. and Mitri H. 2019. Probabilistic approach for open pit bench slope stability analysis: a mine case study. *International Journal of Mining Science and Technology*, Vol. 29, pp. 629-640.


- Panguriseng A, Massinai M. A., Paharuddin. 2014. Analisis Sedimentasi Sungai Jeneberang Menggunakan Citra SPOT-4. *Prosiding Seminar Nasional Geofisika 2014*, Makassar, hal. 126-130.
- Pasha S. R., Bambang S., dan Mohammad S. 2018. Analisis Potensi Longsor menggunakan Metode Kinematik pada Tambang Terbuka Limestone Narogong Pt Holcim Indonesia Tbk Kecamatan Cileungsi Kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal Online Mahasiswa*, Vol 1.
- Pathak S., Poudel R. K., and Kansakar B. R. 2006. Application of Probabilistic Approach in Rock Slope Stability Analysis An experience from Nepal. *Disaster Mitigation of Debris Flows, Slope Failures and Landslides*, pp. 797-802.
- Priest S.D. (1993) *Discontinuity Analysis for Rock Engineering*. Chapman & Hall, London, 460 p.
- Rai M., A., Kramadibrata S., Wattimena R. K. 2013. *Mekanika Batuan*. Bandung: Penerbit ITB, 482 p.
- Rumbiak V., Silva A. I. N., Costa J. O. A. D., dan Cahyono Y. W G. 2020. Pengaruh Uji Kuat Geser Terhadap Batu Andesit. *Prosiding Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan*, Surabaya, hal. 605-609.
- Santoso E., Arif I., dan Wattimena R. K. 2013. Aplikasi Pendekatan Probabilistik dalam Analisis Kestabilan Lereng pada Daerah Ketidakstabilan Dinding Utara PT Newmont Nusa Tenggara. *Prosiding Tpt XXII PERHAPI*, Yogyakarta, hal. 283-291.
- Savely J.P. 1987. Probabilistic analysis of intensely fractured rock masses. *Sixth International Congress on Rock Mechanics*, Canada, pp 509–514.
- Sukanto R. dan Supriatna S. 1982. Geologi Lembar Ujung Pandang, Benteng dan Sinjai Sulawesi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum dan Energi, Bandung, 112 p.
- Tiwari G. and Latha G. M. 2017. Reliability analysis of jointed rock slope considering uncertainty in peak and residual strength parameters. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, Germany, pp. 913-930.

- Tim Forum DAS Sulawesi Selatan. 2004. Pokok-pokok Pikiran Pengelolaan DAS Jeneberang dan Penanganan Bencana Longsor Bawakaraeng. Makassar.
- Travis B. Russel. 1955. *Classification of Rocks*. Colorado School Of Mines. United States of America, 98 p.
- Umrao R. K., R. Singh., M. Ahmad., T. N. Singh. 2011. *Stability Analysis of Cut Slopes Using Continuous Slope Mass Rating and Kinematic Analysis*, Springer, Berlin, pp. 169-184.



LAMPIRAN A PETA LOKASI PENELITIAN










**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**PETA TUNJUK LOKASI**




**LEGENDA**

	LOKASI PENELITIAN
	BATAS KECAMATAN
	BATAS KABUPATEN
	JALAN
	SUNGAI

**INDEKS PETA**




**DIAN DWI APRILIYANI ARSDIN**  
**D112201001**

**GOWA**  
**2022**



# DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

## FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Poros Malino KM.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171F

### LAMPIRAN B HASIL DESKRIPSI PETROGRAFI

Nomor : 01		No Sampel :
Lokasi : -		Nama Batuan : <i>andesite</i>
Tipe Batuan ( <i>Rock Type</i> ) : Batuan Beku		
Tipe Stuktur ( <i>Type of Structure</i> ) : <i>Massive</i>		
Klasifikasi ( <i>Classification</i> ) : Russel .B Travis (1955)		
<p><b>Deskripsi (<i>Description</i>):</b>          Kenampakan batuan <i>andesite</i> pada mikroskop berstruktur <i>massive</i>, telah mengalami ubahan sekunder sekitar &lt;30%. Tekstur batuan <i>porphyritic</i> yang tersusun oleh fenokris 70% dan massa dasar 30%. Fenokris berukuran 0.05 – 0.25 mm terdiri dari mineral <i>pyroxene</i>, dan <i>plagioclase</i>. Massa dasar didominasi oleh glass vulkanik dan sebagian mikrolit <i>plagioclase</i>, dan sedikit <i>granular pyroxene</i>. Mineral sekunder terdiri dari mineral <i>oxide</i> yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral <i>spodumene</i>, <i>analcime</i> dan <i>olivin</i> yang mengisi <i>fracture</i> dan bagian tepi pada individu mineral.</p>		
Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah <i>Amount</i> (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
<b>Pyroxene (D3 (X))</b> ( $ABSi_2O_6$ )	30%	Sebagai fenokris (5%), berwarna abu-abu hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.06 – 0.08 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , jenis <i>Augite</i> .  Sebagai massa dasar (2%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit <i>plagioclase</i> .
<b>Plagioclase (G4-B4 (X)),</b> ( $(Na,Ca)(Si,Al)_4O_8$ )	48%	Sebagai fenokris (32%), tidak berwarna (transparan), berukuran 0.05 – 0.25 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>caltsbad</i> , dengan jenis plagioklas $An_{54-60}$ ( <i>labradorite</i> ). Sebagian besar kristal <i>plagioclase</i> terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belah dan ada yang tidak teratur.  Sebagai massa dasar (10%) berupa mikrolit <i>plagioclase</i> berukuran <0.06 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
<b>Groundmass</b>	22%	Isotrop, glass vulkanik berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.





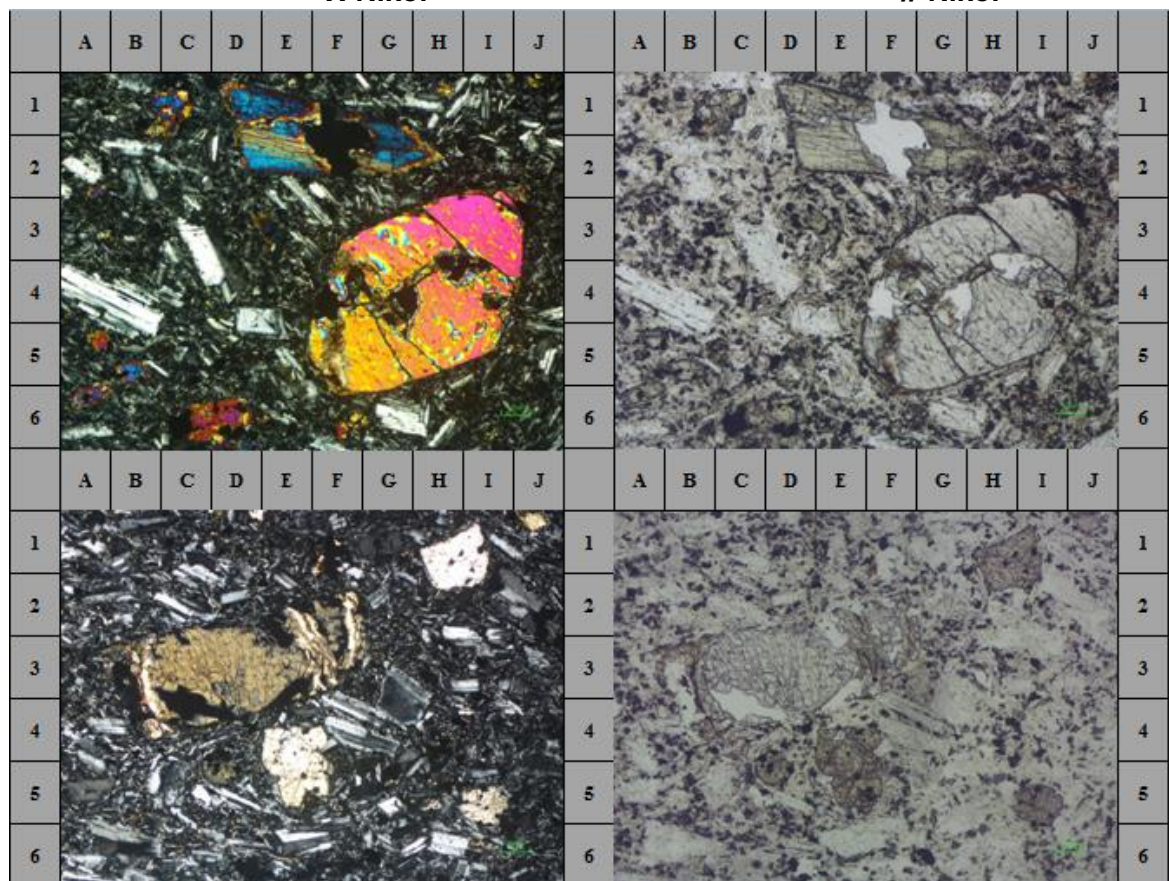
**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jl. Poros Malino KM.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171F

Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<30%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
<b>Spodumene (E1 (X))</b> (LiAl(SiO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	10%	Sangat bervariasi: putih, tidak berwarna, abu-abu, merah muda, lilac, ungu, kuning dan hijau, mungkin berwarna bicolored; hijau zamrud - hiddenite; lilac - kunzite; kuning – triphane, merupakan grup dari <i>clynopyroxene</i> , struktur prismatic, umumnya rata dan memanjang umumnya besar, dan memiliki pecahan sub-concoidal.
<b>Olivin (H3 (X))</b> (Mg,Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	12%	Berwarna kuning, sedikit ungu sampai kehijauan, strukture massif sampai granular, memiliki sistem kristal ortorombik, belahan rendah, pecahan concoidal-rapuh,dan kilap kaca.
<b>Analcime (H1 (X))</b> (AlO <sub>6</sub> Si <sub>2</sub> .Na)	12%	Berwarna putih, tidak berwarna, abu-abu, merah muda, kehijauan, kekuningan, struktur granular, pecahan tidak merata ke subconcoidal

**X-Nikol**

**//-Nikol**



**Gambar 1.** Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan andesite tersusun oleh mineral pyroxene, plagioclase spodumene, olivin dan groundmass.



# DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

## FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Poros Malino KM.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171F

Nomor : 02		No Sampel :
Lokasi : -		Nama Batuan : <i>Andesite</i>
Tipe Batuan ( <i>Rock Type</i> ) : Batuan Beku Vulkanik (Lava)		
Tipe Stuktur ( <i>Type of Structure</i> ) : <i>Massive</i>		
Klasifikasi ( <i>Classification</i> ) : Russel .B Travis (1955)		
<p><b>Deskripsi (<i>Description</i>):</b>          Kenampakan batuan <i>andesite</i> pada mikroskop berstruktur <i>massive</i>, telah mengalami ubahan sekunder sekitar &lt;20%. Tekstur batuan <i>porphyritic</i> yang tersusun oleh fenokris 75% dan massa dasar 25%. Fenokris berukuran 0.04 – 0.20 mm terdiri dari mineral <i>clnopyroxene</i>, <i>palygorskite</i>, dan <i>christobalite</i>. Massa dasar didominasi oleh glass vulkanik dan sebagian mikrolit <i>plagioclase</i>, dan sedikit granular <i>clnopyroxene</i>. Mineral sekunder terdiri dari mineral <i>oxide</i> yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral <i>analcime</i> dan <i>chlorite</i> yang mengisi <i>fracture</i> dan bagian tepi pada individu mineral.</p>		
Komposisi Mineral <i>Composition of Mineral</i>	Jumlah Amount (100%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
<b>Palygorskite (E4 (X))</b> (Mg,Al) <sub>2</sub> Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) · 4H <sub>2</sub> O	15%	Sebagai fenokris (15%), berwarna putih, kekuningan, abu-abu-hijau berbentuk sub-anhedral, massa berserat dan kompak ukuran mineral 0.04 – 0.15 mm, belahan baik, ketahanan keras, diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahantidak rata, sudut gelap 40° jenis gelap paralel.  Sebagai massa dasar (3%) berukuran <0.02 mm, relief sedang-tinggi, berbentuk mikrogranular di antara mikrolit <i>plagioclase</i> .
<b>Clinopyroxene (D2 (X))</b> (Ca, Mg,Fe) SiO <sub>6</sub>	15%	Sebagai fenokris (10%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.06 – 0.08 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 46 – 48°, jenis <i>Augite</i> .  Sebagai massa dasar (5%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit <i>plagioclase</i> .
<b>Plagioclase (C3 (X))</b> (Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	65%	Sebagai fenokris (25%), tidak berwarna (transparan), berukuran 0.05 – 0.25 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>caltsbad</i> , Sebagian besar kristal <i>plagioclase</i> terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belah dan ada yang tidak teratur.  Sebagai massa dasar (12%) berupa mikrolit <i>plagioclase</i> berukuran <0.06 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
<b>Christobalite (G4 (X))</b> (SiO <sub>2</sub> )	<5%	Berwarna putih pudar sampai kuning, bentuk sub-anhedral, sistem kristal tetragonal relief rendah, memiliki pecahan <i>concoidal</i> , ukuran mineral <0.03 mm, memiliki kekerasan 6-7



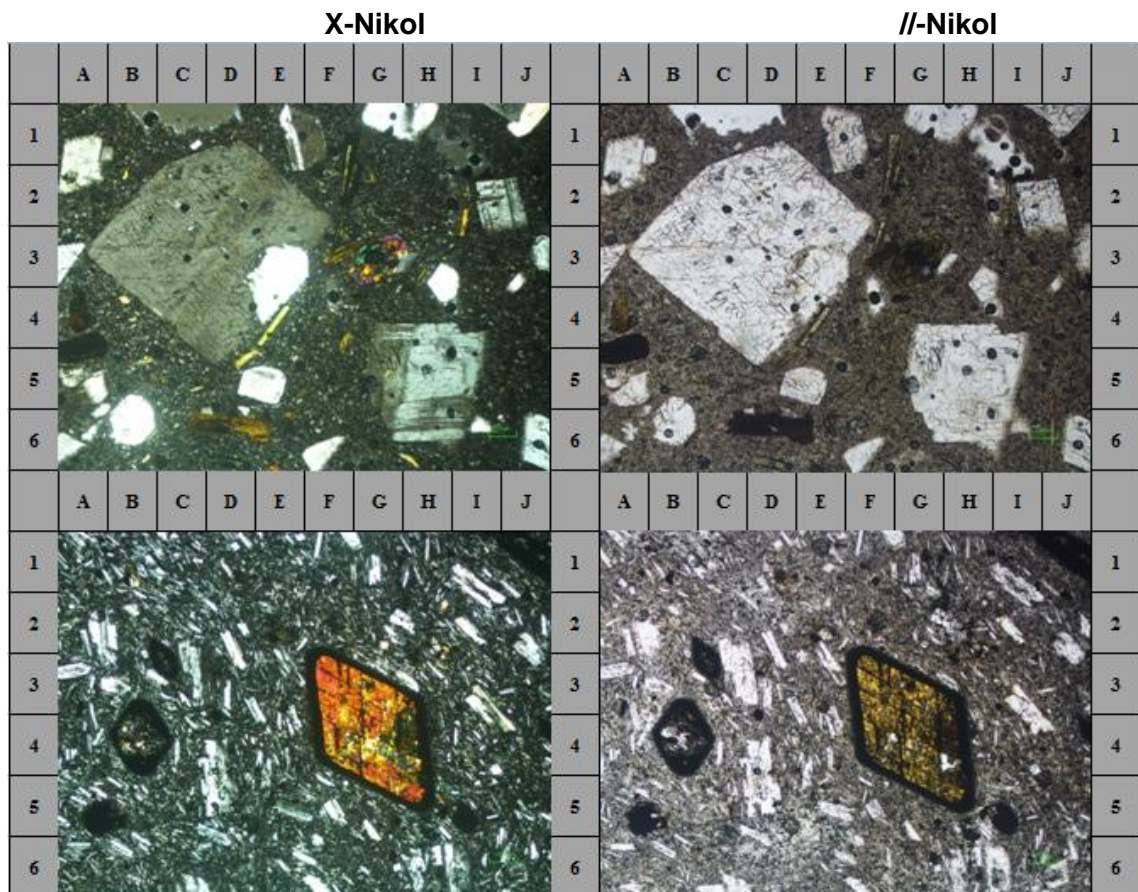


# DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

## FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Poros Malino KM.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171F

Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<20%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
<b>Opaque Minerals (Op)</b>	<b>10%</b>	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02 – 0.05 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan <i>magnetite</i> .
<b>Analcime (E5 (X))</b> (Na(AlSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) · H <sub>2</sub> O)	<b>10%</b>	Putih, tidak berwarna, abu-abu, merah muda, kehijauan, kekuningan, memiliki struktur orthotombik, belahan halus, pecahan tidak merata-sub concoidal, dan kekerasan 5-5,5
<b>Chlorite (B4 (X))</b> (Mg, Al,Fe) <sub>3</sub> (Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> (Mg,Al,Fe) <sub>3</sub> (OH) <sub>6</sub>	<b>8%</b>	Hijau-kehitaman, berbentuk serabut halus ( <i>fibrous</i> ), berupa mineral sekunder hasil ubahan <i>pyroxene</i> pada bagian belahan, tepi mineral dan <i>fracture</i> pada mineral <i>pyroxene</i> dan <i>hornblende</i> .



**Gambar 2.** Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *andesite* tersusun oleh mineral *clnopyroxene*, *palygorskite*, *christobalite*, *opaque minerals*, *plagioclas*, *analcime*, *chlorite* dan *groundmass*.



# DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

## FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Poros Malino KM.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171F

<b>Nomor : 03</b>		<b>No Sampel :</b>
<b>Lokasi : -</b>		<b>Nama Batuan : Andesite</b>
<b>Tipe Batuan (Rock Type) : Batuan Beku Vulkanik (Lava)</b>		
<b>Tipe Stuktur (Type of Structure) : Massive</b>		
<b>Klasifikasi (Classification) : Russel .B Travis (1955)</b>		
<p><b>Deskripsi (Description):</b>          Kenampakan batuan <i>andesite</i> pada mikroskop berstruktur <i>massive</i>, telah mengalami ubahan sekunder sekitar &lt;15%. Tekstur batuan <i>porphyritic</i> yang tersusun oleh fenokris 70% dan massa dasar 30%. Fenokris berukuran 0.05 – 0.25 mm terdiri dari mineral <i>clinopyroxene</i>, <i>analcime</i>, dan <i>opaque minerals</i>. Massa dasar didominasi oleh glass vulkanik dan sebagian mikrolit <i>plagioclase</i>, dan sedikit granular <i>hornblende</i>. Mineral sekunder terdiri dari mineral <i>oxide</i> yang tersebar pada massa dasar membentuk butiran halus berwarna hitam, sebagian besar mineral telah berubah kuat membentuk mineral <i>spodumene</i> yang mengisi <i>fracture</i> dan bagian tepi pada individu mineral.</p>		
<b>Komposisi Mineral Composition of Mineral</b>	<b>Jumlah Amount (100%)</b>	<b>Keterangan Optik mineral Description of Optical Mineralogy</b>
<b>Clinopyroxene (F3 (X))</b> (Ca, Mg, Fe) SiO <sub>6</sub>	<b>10%</b>	Sebagai fenokris (10%), berwarna abu-abu kemerahan hingga kecoklatan, pleokroisme lemah, relief tinggi dan berukuran 0.06 – 0.08 mm. Kristal berbentuk prismatic pendek sub-anhedral akibat <i>fracture</i> yang tidak teratur. Belahan dua arah tegak lurus dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> . Sudut gelap 50 – 53°, jenis <i>Augite</i> .  Sebagai massa dasar (5%) berukuran <0.02 mm, relief tinggi, berbentuk mikrogranular, di antara mikrolit <i>plagioclase</i> .
<b>Plagioclase (C3 (X))</b> (Na, Ca)(Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	<b>45%</b>	Sebagai fenokris (25%), tidak berwarna (transparan), berukuran 0.05 – 0.25 mm, berbentuk sub-anhedral. Beberapa kenampakan memperlihatkan kembaran <i>calcsbad</i> , Sebagian besar kristal <i>plagioclase</i> terkorosi oleh massa dasar dan sebagian memperlihatkan bentuk skeletal dan <i>embayment</i> . Pada individu kristal yang berukuran besar terdapat <i>fracture</i> yang mengikuti bidang belah dan ada yang tidak teratur.  Sebagai massa dasar (12%) berupa mikrolit <i>plagioclase</i> berukuran <0.06 mm, tekstur sub-paralel, kembaran (-), relief rendah, bentuk anhedral.
<b>Analcime (E5 (X))</b> (Na(AlSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub> ) · H <sub>2</sub> O)	<b>10%</b>	Putih, tidak berwarna, abu-abu, merah muda, kehijauan, kekuningan, memiliki struktur orthotombik, belahan halus, pecahan tidak merata-sub concoidal, dan kekerasan 5-5,5
<b>Hornblende (I1 (X))</b> Ca <sub>2</sub> (Mg, Fe, Al) <sub>5</sub> (Al, Si) <sub>8</sub> O <sub>22</sub> (OH) <sub>2</sub>	<b>10%</b>	Sebagai fenokris (10%), berwarna coklat hingga orange kehijauan, berbentuk sub-anhedral, ukuran mineral 0.04 – 0.09 mm, relief tinggi, intensitas kuat, bentuk <i>fibrous</i> , belahan satu arah dan diidentifikasi membentuk struktur <i>monoclinic</i> , pecahan tidak rata, sudut gelap 42° jenis gelap paralel.
<b>Groundmass</b>	<b>25%</b>	Isotrop, glass vulkanik berukuran <0.02, sebagian teroksidasi berwarna merah kecoklatan-hitam.



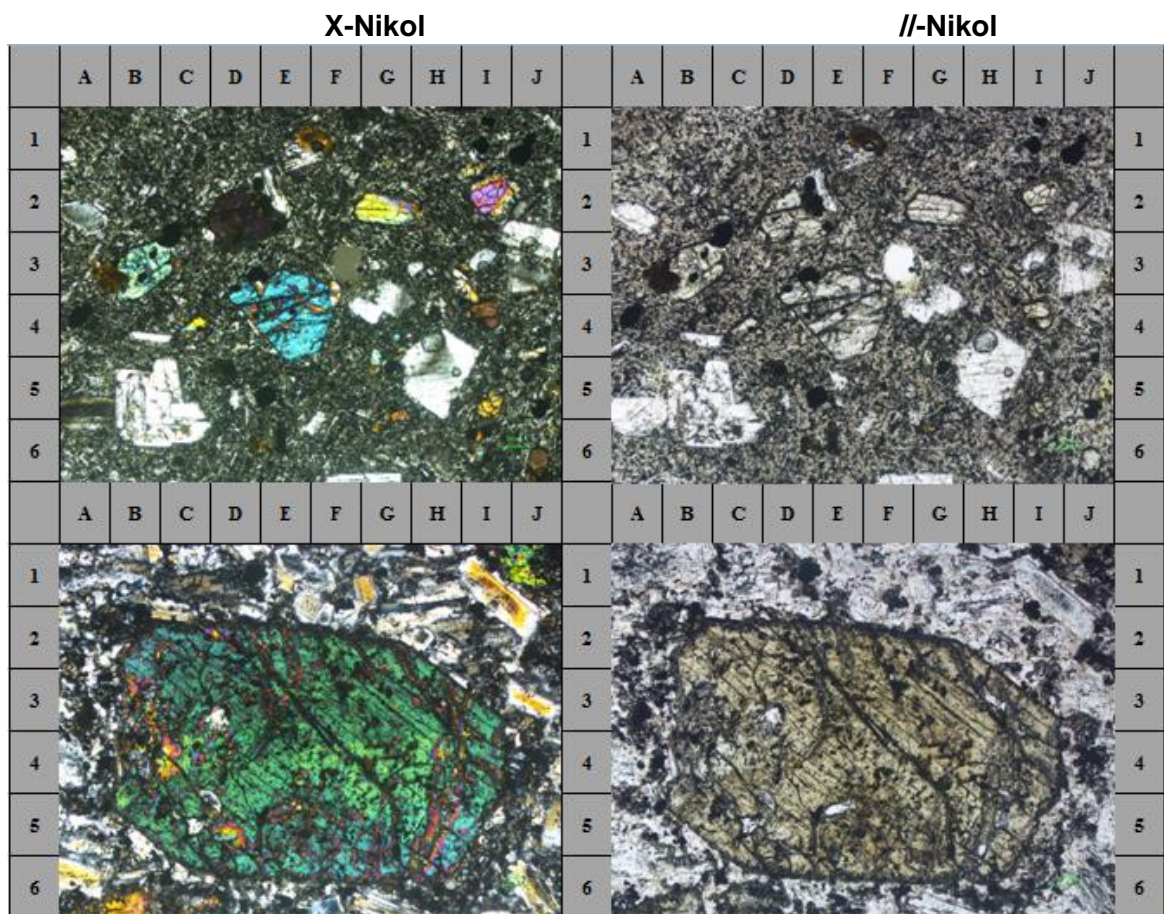


# DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN

## FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN

Jl. Poros Malino KM.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171F

Komposisi Mineral Sekunder <i>Composition of Secondary Mineral</i>	Jumlah Amount (<15%)	Keterangan Optik mineral <i>Description of Optical Mineralogy</i>
<b>Opaque Minerals (Op)</b>	<b>5%</b>	Berwarna hitam, isotrop berukuran mineral 0.02 – 0.07 mm, berbentuk granular tersebar pada massa dasar, diinterpretasi sebagai <i>oxide minerals</i> dan <i>magnetite</i> .
<b>Spodumene (E4 (X))</b> (LiAl(SiO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	<b>7%</b>	Sangat bervariasi: putih, tidak berwarna, abu-abu, merah muda, lilac, ungu, kuning dan hijau, mungkin berwarna bicolored; hijau zamrud - hiddenite; lilac - kunzite; kuning – triphane, struktur prismatic sistem kristal monoclinic, pecahan sub concoidal dan kekerasan 6,6-7.



**Gambar 3.** Photomicrograph sayatan tipis sampel batuan *andesite* tersusun oleh mineral *clinopyroxene*, *analcime*, *opaque minerals*, *plagioclase*, *hornblende*, dan *spodumene*



**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
 Jl. Poros Malino KM.6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171F

KLASIFIKASI BATUAN BEKU MENURUT RUSSELL B. TRAVIS (1955)

M I N E R A L U T A M A	K. Feldspar > 2/3 Seluruh Feldspar			K. Feldspar 1/3 - 2/3 seluruh Feldspar			Feldspar Plagioklas > 2/3 seluruh Feldspar					Sedikit/Tidak ada Feldspar		Tipe Khusus		
	KWARSAS >10%	KWARSAS <10% FELSPATOID <10%	FELSPATOID >10%	KWARSAS >10%	FELSPATOID <10%	FELSPATOID >10%	K. Feldspar >10% seluruh Feldspar					Terutama : Piroksin Dan atau Olivin	Terutama : Mineral Fe/Mg Dan Felspatoid			
							Na - Plagioklas		Ca - Plagioklas							
							KWARSAS >10%	Kwarsa <10% Felspatoid <10%	Kwarsa <10% Felspatoid <10%	Felspatoid >10% Pyroksin >10%						
MINERAL TAMBAHAN KHAS	Terutama : Hornblende, Biotit, Piroksin, Muskovit Juga : Na-Amfibol, Elgirin, Kankrimit, Turmalin, Sodalit			Terutama : Hornblende, Biotit, Piroksin Juga : Na-Amfibol, Elgirin			Terutama : Hornblende, Biotit, Piroksin (dalam Andesit) Juga : Felspatoid, Na-Amfibol					Terutama : Prioksin, Uralit, Olivin Juga : Hornblende, Biotit, Kwarsa, Elgirin, Na-Amfibol		Terutama : Serpentin Biji besi Juga : Biotit, Hornblende		PEGMATTI
INDEKS WARNA	10	15	20	20	25	30	20	20	25	30	60	95	55	APLIT		
<b>FANERITIK</b> EKWIGRANULAR Batolit Lapolit "Stock" Lakolit luas Retas tebal Sill	GRANIT	SIANTIT	SIANTIT NEFELIN	MONSONIT KWARSA (ADAMELIT)	MONSONIT	MONSONIT NEFELIN	GRANO DIORIT	DIORIT KWARSA (TONALIT)	DIORIT	GABRO Norit Olivin saku Traktolit Anortorit Gabro kwarsa	TERALIT	PERIDOTT Harzburgit Pikrit Dumit Piroksen Serpentin	LIOBIT Messorite Dsb	LAMPROPHIT		
<b>POREIRITIK</b> MASA DASAR FANERITIK Lakolit Retas Sill "mug" "Stock" kecil Tepi masa luas	PORFIRI GRANIT	PORFIRI SIANTIT	PORFIRI SIANTIT NEFELIN	PORFIRI MONZONIT KWARSA	PORFIRI MONZONIT	PORFIRI MONZONIT NEFELIN	PORFIRI GRANO DIORIT	PORFIRI DIORIT KWARSA	PORFIRI DIORIT	PORFIRI GABRO	PORFIRI TERALIT	PORFIRI PERIDOTT				
<b>AFANITIK</b> MASA DASAR AFANITIK Retas Sill Lakolit Aliran Penrukaan	PORFIRI RIOLIT	PORFIRI TRAKIT	PORFIRI FONOLIT	PORFIRI LATIT KWARSA	PORFIRI LATIT	PORFIRI LATIT NEFELIN	PORFIRI DASIT		PORFIRI ANDESIT	PORFIRI BASAL	PORFIRI TEFIRIT	PORFIRI LIMBURGIT				
<b>AFANITIK</b> MIKROKRISTALIN Retas Sill Aliran Permuakaan Tepi masa luas "welded tuffs"	RIOLIT	TRAKIT	FONOLIT	LATIT KWARSA (DELENIT)	LATIT (TRAKIT-ANDESIT)	LATIT NEFELIN	DASIT		ANDESIT	BASAL	TEFIRIT	LIMBURGIT	Nefelit Lesit Molitit Olivin Nephelinit Dsb.	TRAP FELSIT		
<b>AFANITIK</b> GELAS Aliran permukaan Tepi retas dan Sill "Welded tuffs"	OBSIDIAN "PITCHSTONE" VITROFIR PERLIT BATUAPUNG SKOREA															

**Gambar 4.** Klasifikasi Batuan Beku menurut Russel .B Travis (1955)



## LAMPIRAN C HASIL ANALISIS XRD (X-RAY DIFFRACTION)

### a. Analisis sampel lereng D1A

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-1A (5-70)

**Sample Data**

File name	LR-1A.ORG
File path	E:/XRD/LR-1A
Data collected	Apr 14, 2022 21:00:51
Data range	5.000° - 70.000°
Original data range	5.000° - 70.000°
Number of points	3251
Step size	0.020
Rietveld refinement converged	No
Alpha2 subtracted	No
Background subtr.	No
Data smoothed	Yes
Radiation	X-rays
Wavelength	1.540600 Å

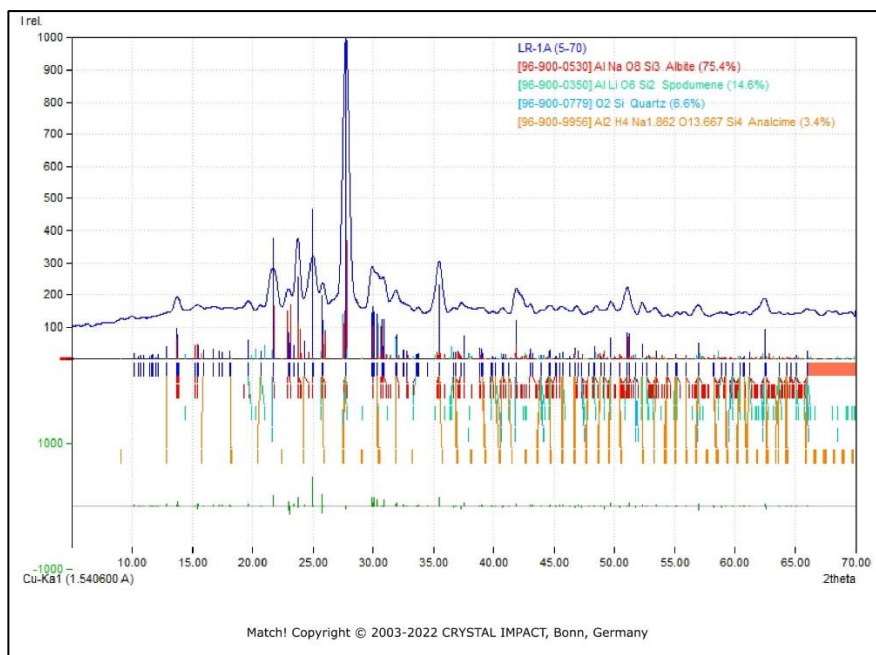
### Matched Phases

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	75.4	Albite	Al Na O8 Si3
B	14.6	Spodumene	Al Li O6 Si2
C	6.6	Quartz	O2 Si
D	3.4	Analcime	Al2 H4 Na1.862 O13.667 Si4
	3.7	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

### Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)

Element	Amount (weight %)
O	49.57% (*)
Si	32.61%
Al	10.30%
Na	6.94%
Li	0.55% (*)
H	0.03% (*)
*LE (sum)	50.15%



Gambar 1. Grafik difraktogram sampel lereng D1A

b. Analisis sampel lereng D1T

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-1T (5-70)

Sample Data	
File name	LR-1T.RAW
File path	D:/hasil XRD/LR-1T
Data collected	Jul 18, 2021 22:15:08
Data range	4.880° - 69.880°
Original data range	5.000° - 70.000°
Number of points	3251
Step size	0.020
Rietveld refinement converged	No
Alpha2 subtracted	No
Background subtr.	No
Data smoothed	Yes
2theta correction	-0.12°
Radiation	X-rays
Wavelength	1.540600 Å

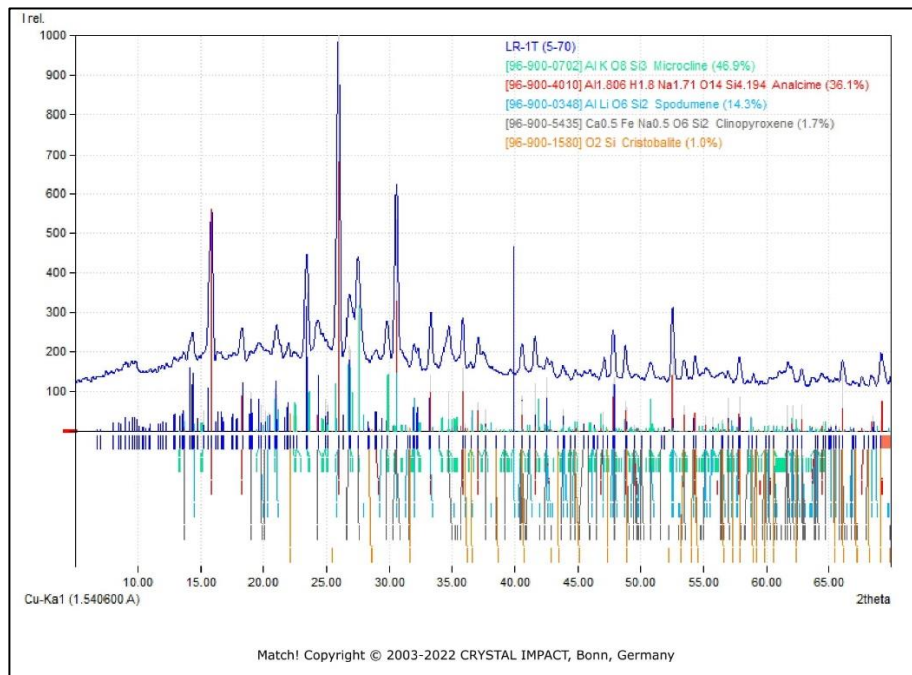
### Matched Phases

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	46.9	Microcline	Al K O8 Si3
B	36.1	Analcime	Al1.806 H1.8 Na1.71 O14 Si4.194
C	14.3	Spodumene	Al Li O6 Si2
D	1.7	Clinopyroxene	Ca0.5 Fe Na0.5 O6 Si2
E	1.0	Cristobalite	O2 Si
	6.5	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

### Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)

Element	Amount (weight %)
O	48.89% (*)
Si	29.23%
Al	10.70%
K	6.59%
Na	3.37%
Li	0.53% (*)
Fe	0.40%
H	0.15% (*)
Ca	0.14%
*LE (sum)	49.57%



Gambar 2. Grafik difraktogram sampel lereng D1T

c. Analisis sampel lereng D1B

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-1B (5-70)

**Sample Data**  
 File name LR-1B\_RAW  
 File path D:/hasil XRD/LR-1B  
 Data collected Jul 18, 2021 22:15:11  
 Data range 4.960° - 69.960°  
 Original data range 5.000° - 70.000°  
 Number of points 3251  
 Step size 0.020  
 Rietveld refinement converged No  
 Alpha2 subtracted No  
 Background subtr. No  
 Data smoothed Yes  
 2theta correction -0.04°  
 Radiation X-rays  
 Wavelength 1.540600 Å

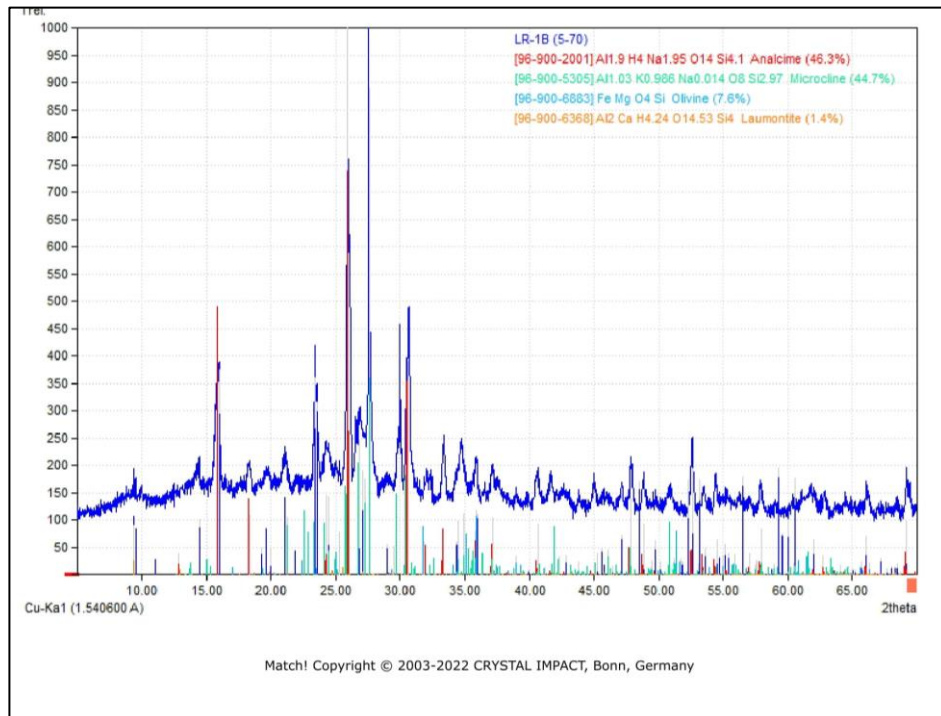
### Matched Phases

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	46.3	Analcime	Al1.9 H4 Na1.95 O14 Si4.1
B	44.7	Microcline	Al1.03 K0.986 Na0.014 O8 Si2.97
C	7.6	Olivine	Fe Mg O4 Si
D	1.4	Laumontite	Al2 Ca H4.24 O14.53 Si4
	12.7	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

### Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)

Element	Amount (weight %)
O	47.75%(*)
Si	27.14%
Al	10.04%
K	6.19%
Na	4.78%
Fe	2.46%
Mg	1.07%
H	0.44%(*)
Ca	0.13%
*LE (sum)	48.19%



Gambar 3. Grafik difraktogram sampel lereng D1B

d. Analisis sampel lereng D2A

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-2A (5-70)

**Sample Data**

File name LR-2A.RAW  
 File path C:/Pascasarjana UNHAS/Tesis/Data/hasil XRD/LR-2A  
 Data collected Jul 19, 2021 07:15:25  
 Data range 5.020° - 70.020°  
 Original data range 5.000° - 70.000°  
 Number of points 3251  
 Step size 0.020  
 Rietveld refinement converged No  
 Alpha2 subtracted No  
 Background subtr. No  
 Data smoothed Yes  
 2theta correction 0.02°  
 Radiation X-rays  
 Wavelength 1.540600 Å

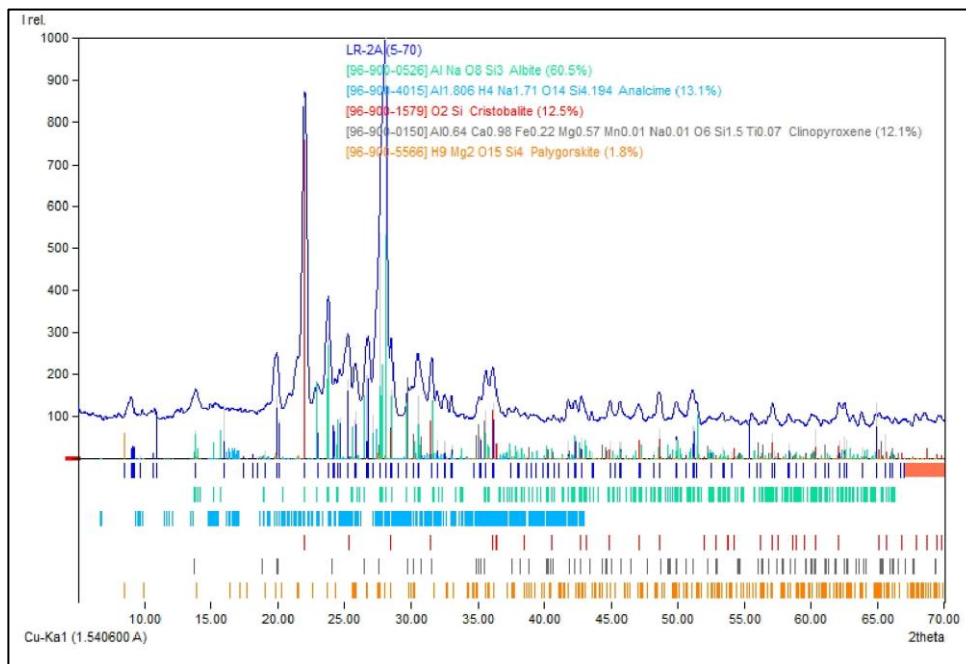
**Matched Phases**

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	60.5	Albite	Al Na O8 Si3
B	13.1	Analcime	Al1.806 H4 Na1.71 O14 Si4.194
C	12.5	Cristobalite	O2 Si
D	12.1	Clinopyroxene	Al0.64 Ca0.98 Fe0.22 Mg0.57 Mn0.01 Na0.01 O6 Si1.5 Ti0.07
E	1.8	Palygorskite	H9 Mg2 O15 Si4
	5.7	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

**Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)**

Element	Amount (weight %)
O	49.17% (*)
Si	31.59%
Al	8.63%
Na	6.50%
Ca	2.11%
Mg	0.96%
Fe	0.66%
Ti	0.18%
H	0.16% (*)
Mn	0.03%
*LE (sum)	49.33%



Gambar 4. Grafik difraktogram sampel lereng D2A

e. Analisis sampel lereng D2T

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-2T (5-70)

**Sample Data**

File name LR-2T.RAW  
 File path C:/Pascasarjana UNHAS/Tesis/Data/hasil XRD/LR-2T  
 Data collected Jul 19, 2021 07:15:25  
 Data range 4.960° - 69.960°  
 Original data range 5.000° - 70.000°  
 Number of points 3251  
 Step size 0.020  
 Rietveld refinement converged No  
 Alpha2 subtracted No  
 Background subtr. No  
 Data smoothed Yes  
 2theta correction -0.04°  
 Radiation X-rays  
 Wavelength 1.540600 Å

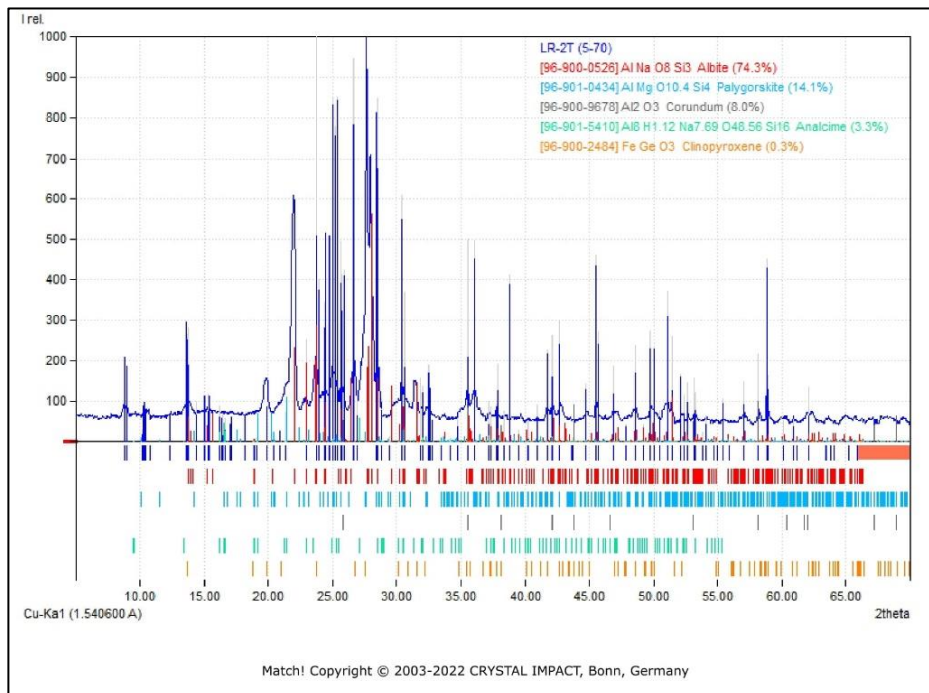
**Matched Phases**

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	74.3	Albite	Al Na O8 Si3
B	14.1	Palygorskite	Al Mg O10.4 Si4
C	8.0	Corundum	Al2 O3
D	3.3	Analcime	Al8 H1.12 Na7.69 O48.56 Si16
E	0.3	Clinopyroxene	Fe Ge O3
	11.7	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

**Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)**

Element	Amount (weight %)
O	48.80% (*)
Si	29.59%
Al	13.45%
Na	6.88%
Mg	1.04%
Ge	0.13%
Fe	0.10%
H	0.00% (*)
*LE (sum) 48.80%	



Gambar 5. Grafik difraktogram sampel lereng D2T



f. Analisis sampel lereng D2B

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-2B (5-70)

**Sample Data**

File name	LR-2B.RAW
File path	C:/Pascasarjana UNHAS/Tesis/Data/hasil XRD/LR-2B
Data collected	Jul 19, 2021 07:15:25
Data range	5.080° - 70.080°
Original data range	5.000° - 70.000°
Number of points	3251
Step size	0.020
Rietveld refinement converged	No
Alpha2 subtracted	No
Background subtr.	No
Data smoothed	Yes
2theta correction	0.08°
Radiation	X-rays
Wavelength	1.540600 Å

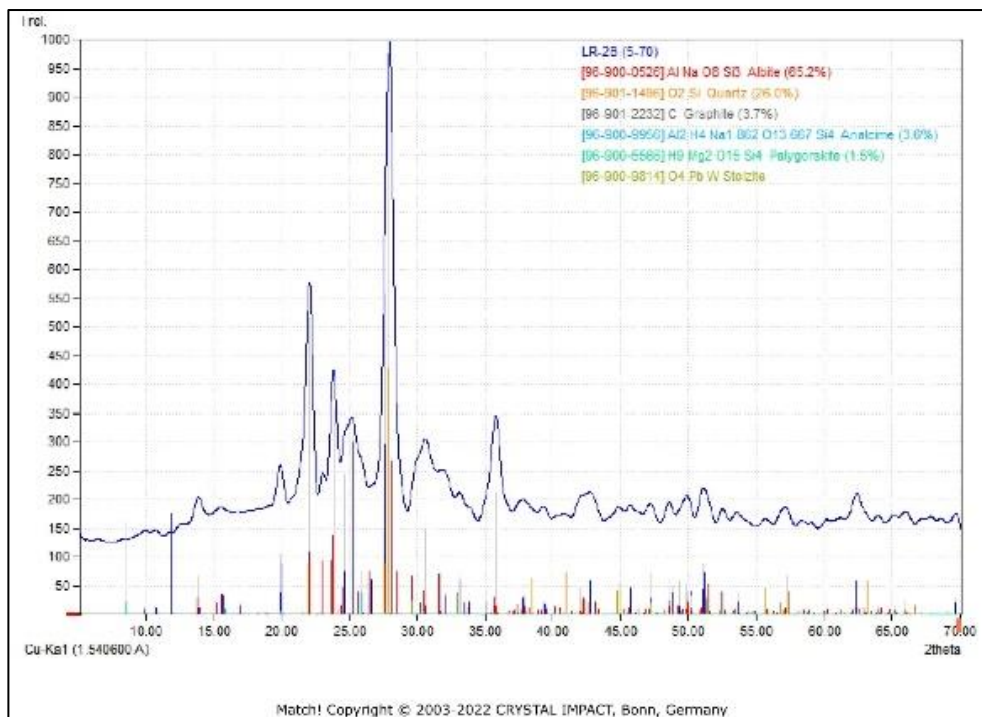
**Matched Phases**

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	65.2	Albite	Al Na O8 Si3
B	26.0	Quartz	O2 Si
C	3.7	Graphite	C
D	3.6	Analcime	Al2 H4 Na1.862 O13.667 Si4
E	1.5	Palygorskite	H9 Mg2 O15 Si4
	4.8	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

**Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)**

Element	Amount (weight %)
O	48.37% (*)
Si	34.45%
Al	7.16%
Na	6.07%
C	3.71% (*)
Mg	0.17%
H	0.07% (*)
*LE (sum)	52.14%



Gambar 6. Grafik difraktogram sampel lereng D2B

g. Analisis sampel lereng D3A

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-3A (5-70)

### Sample Data

File name	LR-3A.ORG
File path	E:/hasil XRD/LR-3A
Data collected	Jul 18, 2021 22:15:11
Data range	5.010° - 70.010°
Original data range	5.000° - 70.000°
Number of points	3251
Step size	0.020
Rietveld refinement converged	No
Alpha2 subtracted	No
Background subtr.	No
Data smoothed	Yes
2theta correction	0.01°
Radiation	X-rays
Wavelength	1.540600 Å

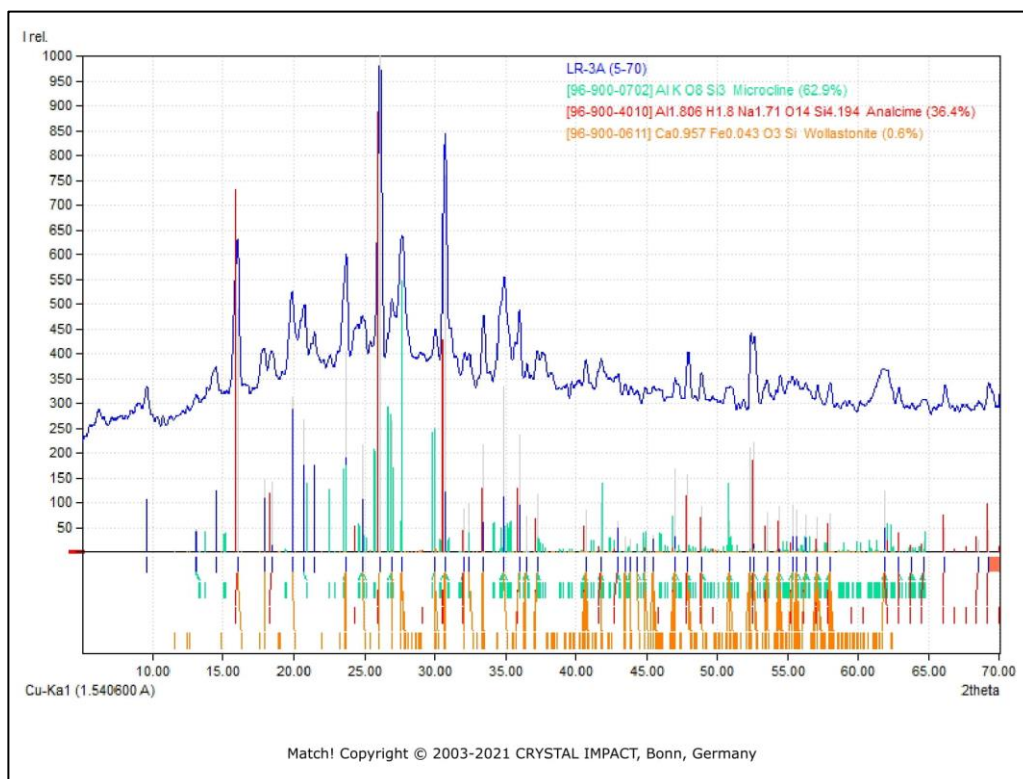
### Matched Phases

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	62.9	Microcline	Al K O8 Si3
B	36.4	Analcime	Al1.806 H1.8 Na1.71 O14 Si4.194
C	0.6	Wollastonite	Ca0.957 Fe0.043 O3 Si
	6.9	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

### Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)

Element	Amount (weight %)
O	50.41%
Si	29.85%
Al	11.18%
K	8.84%
Na	4.32%
Ca	0.33%
H	0.19%
LE (sum)	50.60%



Gambar 7. Grafik difraktogram sampel lereng D3A

h. Analisis sampel lereng D3T

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-3T (5-70)

**Sample Data**

File name LR-3T.ORG  
 File path E:/hasil XRD/LR-3T  
 Data collected Jul 18, 2021 22:15:11  
 Data range 4.940° - 69.940°  
 Original data range 5.000° - 70.000°  
 Number of points 3251  
 Step size 0.020  
 Rietveld refinement converged No  
 Alpha2 subtracted No  
 Background subtr. No  
 Data smoothed Yes  
 2theta correction -0.06°  
 Radiation X-rays  
 Wavelength 1.540600 Å

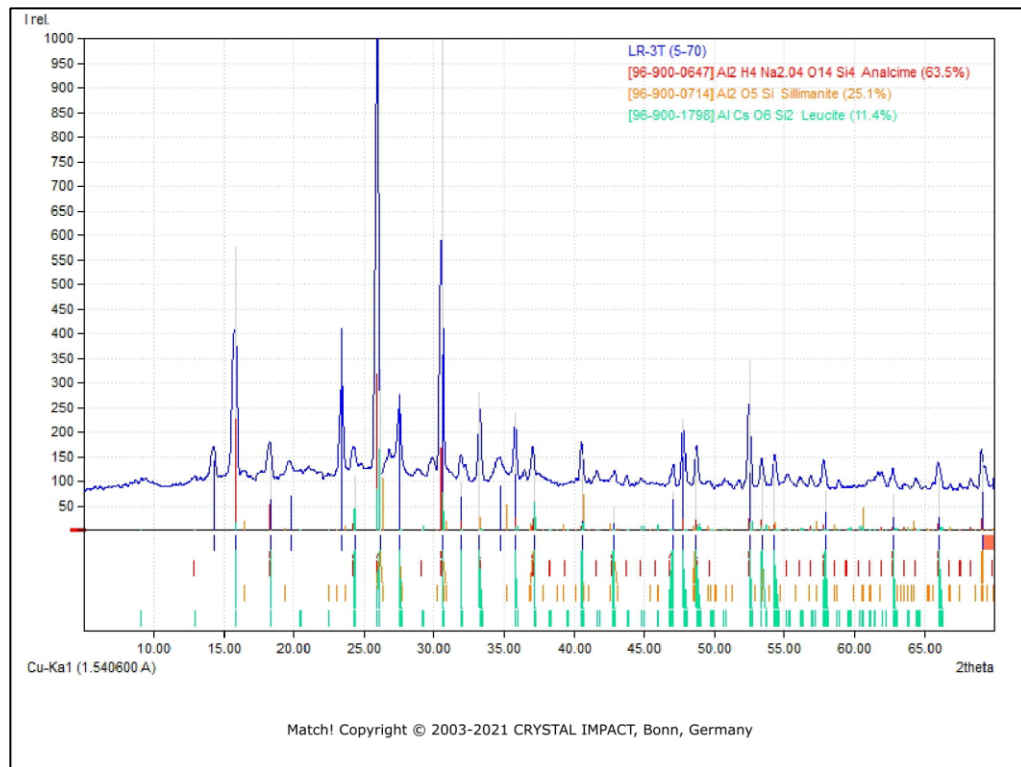
**Matched Phases**

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	63.5	Analcime	Al <sub>2</sub> H <sub>4</sub> Na <sub>2.04</sub> O <sub>14</sub> Si <sub>4</sub>
B	25.1	Sillimanite	Al <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Si
C	11.4	Leucite	Al Cs O <sub>6</sub> Si <sub>2</sub>
	11.3	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

**Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)**

Element	Amount (weight %)
O	48.20%
Si	22.60%
Al	17.12%
Na	6.63%
Cs	4.86%
H	0.58%
LE (sum)	48.78%



**Gambar 8.** Grafik difraktogram sampel lereng D3T



i. Analisis data lereng D3B

## Match! Phase Analysis Report

Sample: LR-3B (5-70)

**Sample Data**  
 File name LR-3B.ORG  
 File path E:/hasil XRD/LR-3B  
 Data collected Jul 18, 2021 22:15:11  
 Data range 4.980° - 69.980°  
 Original data range 5.000° - 70.000°  
 Number of points 3251  
 Step size 0,020  
 Rietveld refinement converged No  
 Alpha2 subtracted No  
 Background subtr. No  
 Data smoothed Yes  
 2theta correction -0.02°  
 Radiation X-rays  
 Wavelength 1.540600 Å

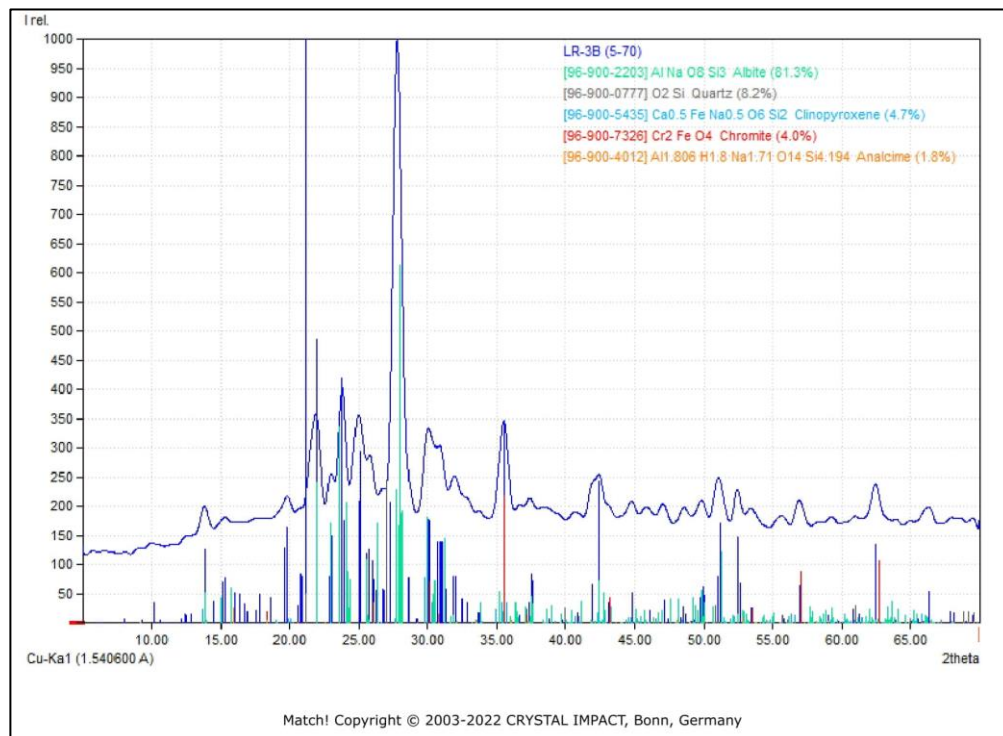
### Matched Phases

Index	Amount (%)	Name	Formula sum
A	81.3	Albite	Al Na O8 Si3
B	8.2	Quartz	O2 Si
C	4.7	Clinopyroxene	Ca0.5 Fe Na0.5 O6 Si2
D	4.0	Chromite	Cr2 Fe O4
E	1.8	Analcime	Al1.806 H1.8 Na1.71 O14 Si4.194
	1.3	Unidentified peak area	

Amounts calculated by RIR (Reference Intensity Ratio) method

### Elemental composition of sample (identified crystalline phases only)

Element	Amount (weight %)
O	48.01%(*)
Si	31.55%
Al	8.56%
Na	7.51%
Fe	2.10%
Cr	1.86%
Ca	0.40%
H	0.01%(*)
*LE (sum)	48.01%



Gambar 9. Grafik difraktogram sampel lereng D3B

## LAMPIRAN D HASIL PENGUJIAN *DIRECT SHEAR*

### a. Pengujian *direct shear* sampel lereng D1A

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D1A1	4,26	4,37	8,23
	4,24	4,37	8,27
Rata-rata	4,25	4,37	8,25

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D1A2	4,43	4,23	8,31
	4,43	4,3	8,29
Rata-rata	4,43	4,265	8,3

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D1A3	4,5	4,3	8,19
	4,51	4,34	8,2
Rata-rata	4,505	4,32	8,195

$F_n = 0,2 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0,5	2
1	2	3
1,5	3	6
2	8	8
2,5	10	13
3	13	14
3,5	16	17
4	22	18
4,5	37	18
5	43	16
5,5	56	12
6	61	4
6,5	72	
7	74	
7,5	77	
8		

$F_n = 0,4 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	5	7
1	7	11
1,5	8	14
2	10,5	17
2,5	14	19
3	21,5	21
3,5	31	21
4	47	21
4,5	49	18
5	57	16
5,5	61	9
6	63	
6,5	67	
7	72	
7,5	75	
8	76	
8,5	77	
9	80	
9,5	81	
10	82	
10,5	83,1	
11	76	
11,5	64	

$F_n = 0,6 \text{ kN}$

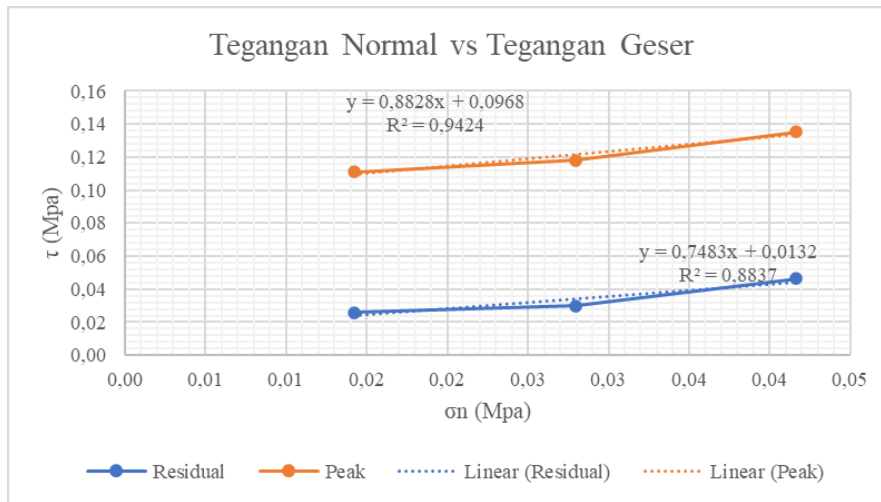
Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1	33
1	2	35
1,5	8	35
2	18	34
2,5	30	33
3	36	33
3,5	47	33
4	57,5	32
4,5	61	30
5	67,1	
5,5	73	
6	76	
6,5	82	
7	85	
7,5	88	
8	93	
8,5	95	
9	96	
9,5	73	
10	61	

Keterangan :

  = Sampel dalam keadaan *peak*

  = Sampel dalam keadaan *residu*

No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D1A1	140,82	0,20	77,00	18,00	1,56	0,37	0,01	0,11	0,03
2	D1A2	142,99	0,40	83,10	21,00	1,69	0,43	0,03	0,12	0,03
3	D1A3	144,13	0,60	96,00	33,00	1,95	0,67	0,04	0,14	0,05



	Kohesi (kPa)	Sudut gesek dalam (°)
Peak	96,8	41,44
Residual	38	18,26

b. Pengujian *direct shear* lereng D1T

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)	Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)	Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D1T1	4,24	4,33	8,43	D1T2	4,31	4,2	8,46	D1T3	4,14	4,19	8,33
	4,25	4,32	8,41		4,3	4,22	8,43		4,15	4,2	8,36
Rata-rata	4,245	4,325	8,42	Rata-rata	4,305	4,21	8,445	Rata-rata	4,145	4,195	8,345

Fn = 0,2 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	2	10
1	3	11
1,5	5	14
2	7	14,5
2,5	11,5	14,5
3	15,5	15
3,5	18,5	15
4	22	14
4,5	28	13
5	35,5	13
5,5	36	13
6	40	11
6,5	42	
7	47	
7,5	51	
8	53	
8,5	56	
9	62	
9,5	63	
10	68	
10,5	70	
11	71,2	
11,5	73	
12	72	

Fn = 0,4 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0,5	6
1	3,5	6,5
1,5	8	7,5
2	10	8
2,5	13	8
3	18	8
3,5	25	7
4	33	5
4,5	42	5
5	52	2,5
5,5	55	2,5
6	57	
6,5	60	
7	63	
7,5	65	
8	67	
8,5	70	
9	72	
9,5	73	
10	75	
10,5	76	
11	77	
11,5	72	
12	69	

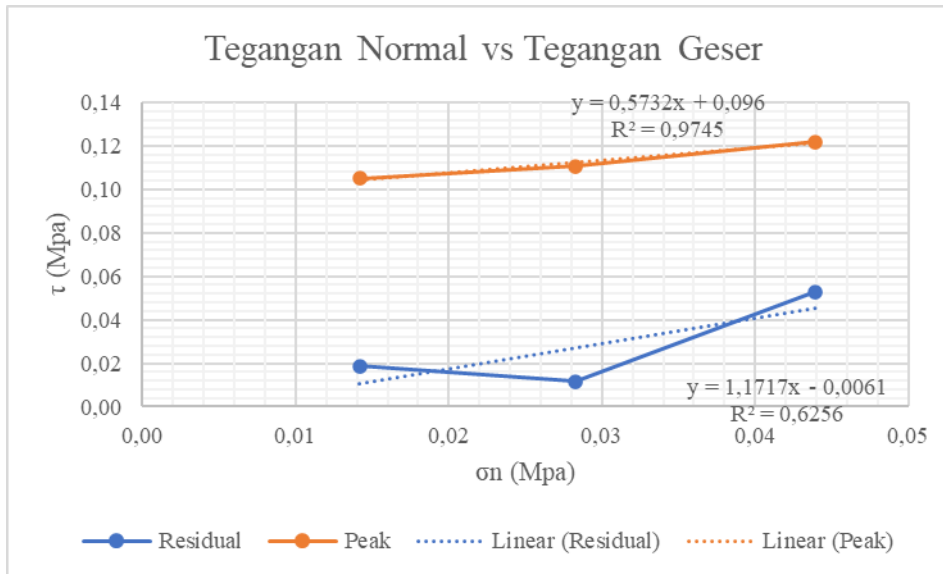
Fn = 0,6 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1	38
1	1	38
1,5	3	40
2	3	36
2,5	4	35,5
3	16	35,5
3,5	31	32
4	43	30
4,5	53	29
5	56	28
5,5	58	
6	60	
6,5	63	
7	64	
7,5	66	
8	68	
8,5	70	
9	71	
9,5	73	
10	75	
10,5	78	
11	81	
11,5	82	
12	70	
12,5	57	

Keterangan :

- = Sampel dalam keadaan *peak*
- = Sampel dalam keadaan *residu*

No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D1T1	141,26	0,20	73,00	13,00	1,48	0,26	0,01	0,10	0,02
2	D1T2	141,36	0,40	77,00	8,00	1,56	0,16	0,03	0,11	0,01
3	D1T3	136,57	0,60	82,00	35,50	1,67	0,72	0,04	0,12	0,05



	Kohesi (kPa)	Sudut gesek dalam (°)
Peak	96	29,82
Residual	53,2	67,49

c. Pengujian *direct shear* lereng D1B

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)	Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)	Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D1B1	4,16	4,2	8,45	D1B2	4,24	4,18	8,3	D1B3	4,13	4,2	8,22
	4,17	4,21	8,43		4,22	4,2	8,32		4,15	4,2	8,24
Rata-rata	4,165	4,205	8,44	Rata-rata	4,23	4,19	8,31	Rata-rata	4,14	4,2	8,23

$F_n = 0,2 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1	2
1	3	2
1,5	14	2
2	22	4
2,5	29	6,5
3	34	6,5
3,5	39	6,5
4	40	7
4,5	45	7
5	47	9
5,5	48	11
6	50,2	
6,5	52	
7	53	
7,5	55	
8	57	
8,5	58	
9	60	
9,5	60,3	
10	62	
10,5	63	
11	65,5	
11,5	60	
12	53	

$F_n = 0,4 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1,5	11
1	1,5	14
1,5	1,5	15,5
2	2	16
2,5	2,5	16,5
3	4,5	18
3,5	8	18
4	13	23
4,5	23	24
5	24	22
5,5	45	21
6	51	20,5
6,5	56	19
7	58	
7,5	62	
8	63	
8,5	65	
9	67	
9,5	70	
10	72,1	
10,5	74	
11	76	
11,5	77	
12	78	
12,5	79	
13	72	

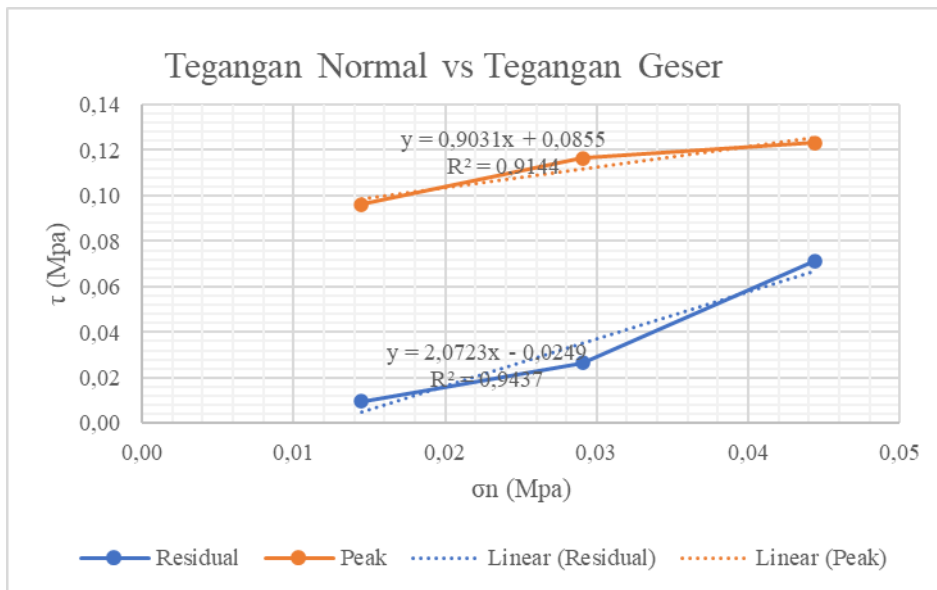
$F_n = 0,6 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1	12
1	2	14
1,5	3	18
2	10	23
2,5	18	25
3	26	26
3,5	31	32
4	39	40
4,5	50	44
5	51	47,5
5,5	62	47
6	64	25
6,5	67	23
7	68	18
7,5	72	
8	73	
8,5	75	
9	77	
9,5	78	
10	80	
10,5	81	
11	82	
11,5	76	
12	43	

Keterangan :

- = Sampel dalam keadaan *peak*
- = Sampel dalam keadaan *residu*

No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D1B1	138,41	0,20	65,50	6,50	1,33	0,13	0,01	0,10	0,01
2	D1B2	137,68	0,40	79,00	18,00	1,60	0,37	0,03	0,12	0,03
3	D1B3	135,06	0,60	82,00	47,50	1,67	0,96	0,04	0,12	0,07



	Kohesi (kPa)	Sudut gesek dalam (°)
Peak	85,5	42,09
Residual	24,9	64,24

d. Pengujian *direct shear* D2A

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2A1	4,31	4,32	8,56
	4,31	4,31	8,61
Rata-rata	4,31	4,315	8,585

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2A2	4,8	4,65	8,27
	4,6	4,23	8,28
Rata-rata	4,7	4,44	8,275

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2A3	4,65	4,65	8,68
	4,5	4,4	8,6
Rata-rata	4,575	4,525	8,64

Fn = 0,2 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0	18
1	5	18
1,5	1,5	18
2	1,5	18
2,5	2	18
3	2	18
3,5	3	19
4	4	19
4,5	5	19
5	10	19
5,5	15	20
6	18	20
6,5	19	21
7	20	21
7,5	23	21
8	25	22
8,5	26	22
9	28	23
9,5	29	23
10	31	23
10,5	44	23
11	45	20
11,5	57	20
12	68	19
12,5	72	19
13	74,2	17
13,5	75	17
14	76	
14,5	77	
15	77	
15,5	62	
16	53	

Fn = 0,4 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0	28
1	1	28
1,5	1	28
2	1	28
2,5	1	28
3	1	31
3,5	1	31
4	1,5	31
4,5	4	35
5	7	35
5,5	17	36
6	20	37
6,5	23	37
7	27	38
7,5	31	39
8	32	39
8,5	33	39
9	35	41
9,5	51	42
10	68	42
10,5	72	42
11	75	42
11,5	77	42
12	79	42
12,5	80	43
13	80	45
13,5	63	45
14	52	45
14,5	21	41
15	17	40

Fn = 0,6 kN

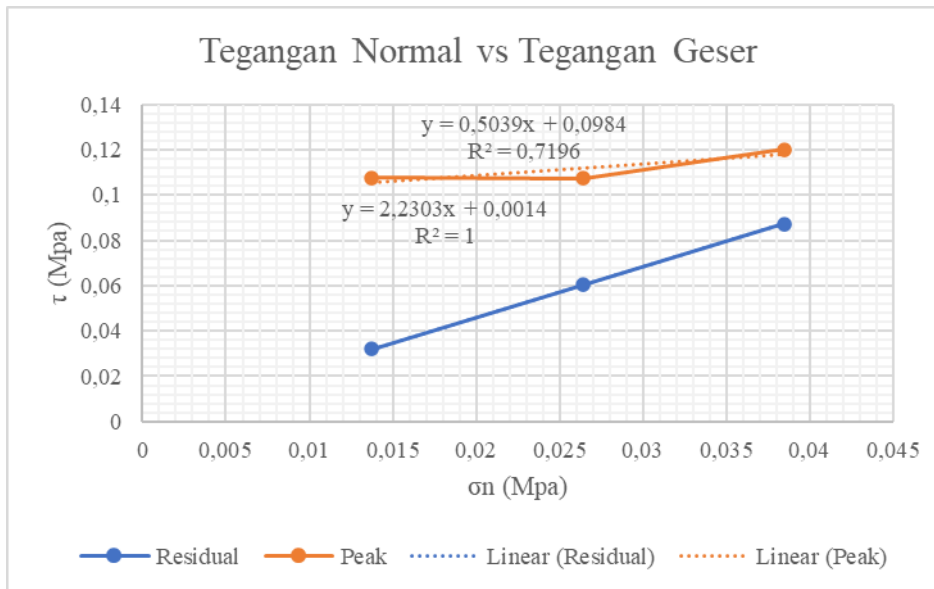
Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	5	45
1	9	45
1,5	11	46
2	18	46
2,5	24	47
3	33	46
3,5	46	47
4	57	47
4,5	61	47
5	62	49
5,5	65	49
6	67	50
6,5	72	50
7	74	50
7,5	76	52,2
8	78	52,2
8,5	79	56
9	80	56
9,5	83	58
10	84	58
10,5	87	64
11	88	64
11,5	90	65
12	91	66
12,5	92,2	67
13	90	67
13,5	87	67
14	73	67
14,5	52	

Keterangan :

- = Sampel dalam keadaan *peak*
- = Sampel dalam keadaan *residu*



No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D2A1	145,45	0,2	77	23	1,56387	0,46713	0,01375043	0,1075195	0,0321162
2	D2A2	151,56	0,4	80	45	1,6248	0,91395	0,02639211	0,1072048	0,06030268
3	D2A3	155,94	0,6	92,2	67	1,87258	1,36077	0,03847545	0,1200807	0,0872604



	Kohesi (kPa)	Sudut gesek dalam (°)
Peak	98,40	26,74
Residual	1,4	65,85

e. Pengujian *direct shear* D2T

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2T1	4,29	4,28	7,36
	4,28	4,25	7,39
Rata-rata	4,285	4,265	7,375

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2T2	4,35	4,27	8,38
	4,3	4,23	8,37
Rata-rata	4,325	4,25	8,375

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2T3	4,29	4,28	7,42
	4,29	4,28	7,46
Rata-rata	4,29	4,28	7,44

Fn = 0,2 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	8	11
1	9,5	12,5
1,5	10,5	13,5
2	11,5	14
2,5	12	13,5
3	16,5	13,5
3,5	29	13
4	46	13
4,5	56	12,5
5	57	12
5,5	59	14
6	62	13,5
6,5	65	13,5
7	66	12,5
7,5	68	12,5
8	69	12
8,5	73	9
9	74	9
9,5	75	8
10	77	
10,5	78	
11	79	
11,5	80	
12	81	
12,5	78	
13	62	

Fn = 0,4 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	7	16,5
1	8	18
1,5	10	18
2	13	18
2,5	15	18
3	17,5	17,5
3,5	19	16,5
4	19,5	21
4,5	19	21,5
5	20,5	22
5,5	22,5	23,5
6	35	24
6,5	37	23
7	38	23,5
7,5	40	23,5
8	44	24
8,5	46	24,5
9	47	24,5
9,5	50	25
10	53	25
10,5	59	25,5
11	72	26
11,5	74	26,5
12	76	27
12,5	82	27
13	83	27
13,5	84	27,5
14	80	28
14,5	75	28
15	64	28
15,5		28
16		27,6

Fn = 0,6 kN

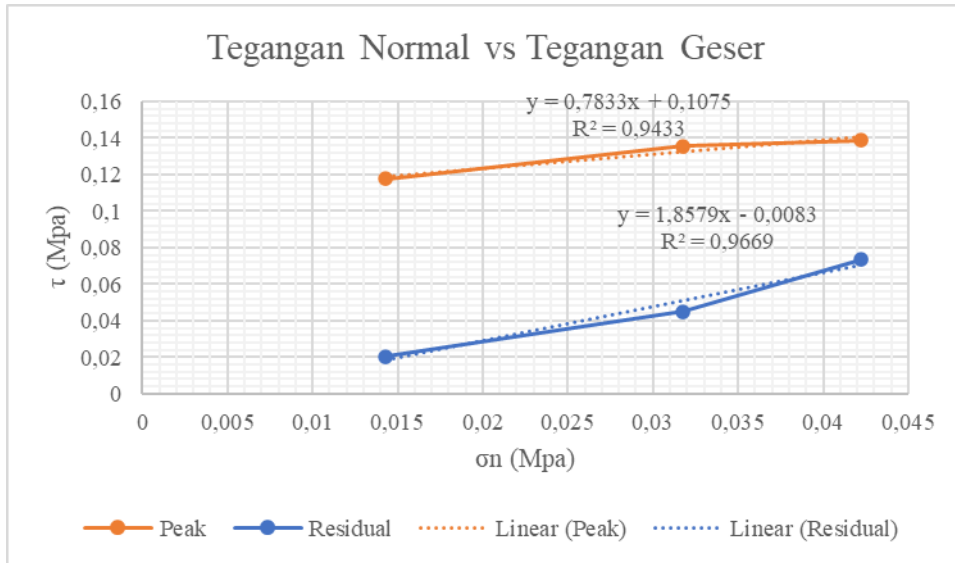
Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	2	51
1	3	51
1,5	4	51
2	7	51
2,5	13	51
3	18	51
3,5	22	51,5
4	35	51,5
4,5	43	51,5
5	50	51
5,5	52	51
6	58	51
6,5	59	51
7	60	50,5
7,5	61	50
8	76	49
8,5	80	49
9	83	49
9,5	90	48
10	92	48
10,5	93	47
11	95	47
11,5	96	47
12	97	45,5
12,5	94	45
13	86	45

Keterangan :

     = Sampel dalam keadaan *peak*

     = Sampel dalam keadaan *residu*

No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D2T1	139,997	0,2	81	14	1,64511	0,28434	0,01428601	0,1175103	0,02031
2	D2T2	125,951	0,4	84	28	1,70604	0,56868	0,03175847	0,1354531	0,045151
3	D2T3	142,132	0,6	97	51,5	1,97007	1,04597	0,04221417	0,1386081	0,073591



	Kohesi (kPa)	Sudut gesek dalam (°)
Peak	107,5	38,07
Residual	8,3	61,71

f. Pengujian *direct shear* D2B

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2B1	4,3	4,23	8,1
	4,38	4,35	8,25
Rata-rata	4,34	4,29	8,175

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2B2	4,31	4,3	7,14
	4,33	4,31	7,15
Rata-rata	4,32	4,305	7,145

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D2B3	4,31	4,31	8,27
	4,32	4,31	8,41
Rata-rata	4,315	4,31	8,34

Fn = 0,2 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	3	14
1	6	15
1,5	9	16
2	19	16
2,5	23	17
3	25	17
3,5	30	17,5
4	34	17,5
4,5	39	17,5
5	41	17,5
5,5	43	18
6	52	18
6,5	64	18
7	67	18
7,5	73	
8	75	
8,5	78	
9	81	
9,5	82	
10	83	
10,5	80	
11	72	

Fn = 0,4 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1	23
1	2	23,5
1,5	2	23,5
2	2	22
2,5	2	23
3	3	28
3,5	3	28
4	3,5	28
4,5	6	30
5	8	31,5
5,5	13	31,5
6	26	31,5
6,5	38	31,5
7	45	32
7,5	58	32
8	77	33
8,5	82	34
9	90	34,5
9,5	92	34
10	94	32
10,5	53	32
11	52	32
11,5	48	39
12	48	26,5
12,5	47	25

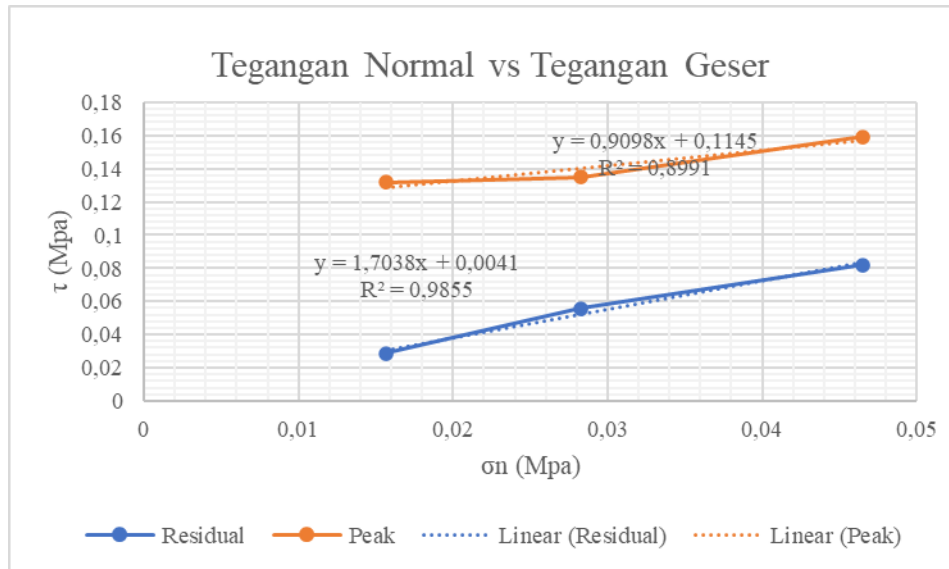
Fn = 0,6 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	6	18
1	11	19
1,5	18	19
2	27	23
2,5	39	25
3	49	34
3,5	60	37
4	74	38
4,5	81	42
5	83	46
5,5	88	47
6	92	50
6,5	95	52
7	96	52
7,5	97	17
8	99	16
8,5	101	14
9	73	14
9,5	50	12

Keterangan :

- = Sampel dalam keadaan *peak*
- = Sampel dalam keadaan *residu*

No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D2B1	127,691	0,2	83	18	1,68573	0,36558	0,01566279	0,1320161	0,02863
2	D2B2	141,614	0,4	94	39	1,90914	0,79209	0,02824589	0,1348134	0,055933
3	D2B3	128,932	0,6	101	52	2,05131	1,05612	0,0465363	0,1591006	0,081913



	Kohesi (kPa)	Sudut gesek dalam (°)
Peak	114,50	42,30
Residual	40,1	46,70

g. Pengujian *direct shear* D3A

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D3A1	4,18	4,06	7,91
	4,18	4,17	7,99
Rata-rata	4,18	4,115	7,95

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D3A2	4,06	4,06	7,87
	4,07	4,05	7,95
Rata-rata	4,065	4,055	7,91

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D3A3	4,07	4,17	7,98
	4,06	4,05	8,05
Rata-rata	4,065	4,11	8,015

Fn = 0,2 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1	13
1	2	17
1,5	2	21
2	3	19
2,5	3,5	16
3	4	13
3,5	4	
4	6	
4,5	9	
5	11	
5,5	17	
6	25	
6,5	38	
7	59	
7,5	73	
8	92	
8,5	83	
9	70	

Fn = 0,4 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0	25
1	0	30
1,5	2	30
2	2	29
2,5	2	27
3	4	23
3,5	9,5	23
4	14	
4,5	23	
5	33	
5,5	49	
6	70	
6,5	97	
7	103	
7,5	87	
8	66	
8,5	54	

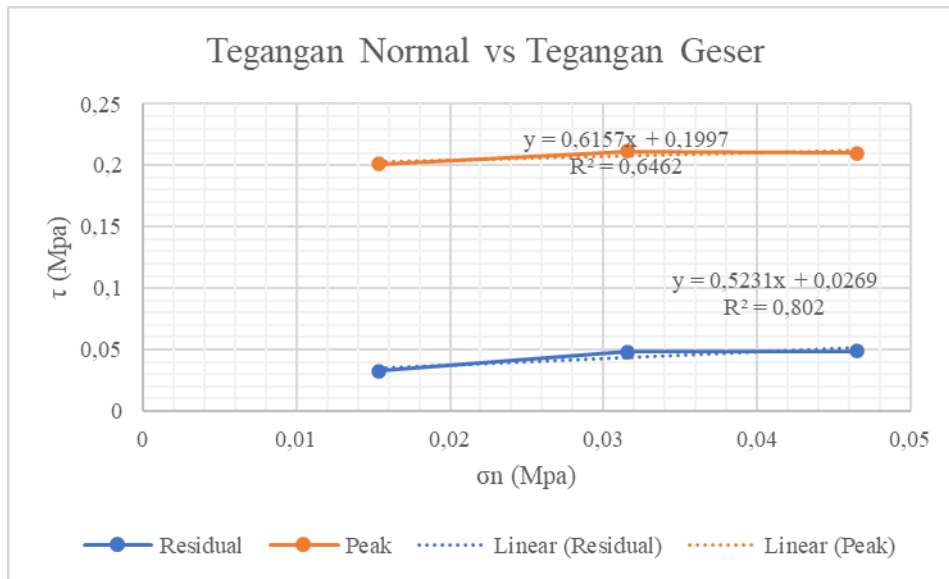
Fn = 0,6 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0,5	37
1	3	29
1,5	4	31
2	6	31
2,5	14	30
3	19	28
3,5	30	27,5
4	36	27
4,5	47	26
5	69	24
5,5	100	
6	111	
6,5	125	
7	125,5	
7,5	126	
8	140	
8,5	128	
9	107	

Keterangan :

- = Sampel dalam keadaan *peak*
- = Sampel dalam keadaan *residu*

No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D3A1	130,542	0,2	92	21	1,86852	0,42651	0,01532069	0,143135	0,032672
2	D3A2	126,719	0,4	103	30	2,09193	0,6093	0,03156587	0,165084	0,048083
3	D3A3	129,10	0,6	140	31	2,8434	0,62961	0,04647476	0,2202439	0,048768



	Kohesi (kPa)	Sudut gesek dalam (°)
Peak	199,7	31,62
Residual	26,9	27,61

h. Pengujian *direct shear* D3T

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D3T1	4,08	4,04	7,01
	4,07	4,05	7,08
Rata-rata	4,075	4,045	7,045

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D3T2	4,06	4,17	7,64
	4,17	4,07	7,08
Rata-rata	4,115	4,12	7,36

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D3T3	4,17	4,18	7,98
	4,15	4,18	8
Rata-rata	4,16	4,18	7,99

Fn = 0,2 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	4	9
1	8	9
1,5	10	9
2	11	9
2,5	12	12
3	14	13,5
3,5	19	14
4	29	14,5
4,5	44	15
5	60	15
5,5	61	15
6	66	15
6,5	56	15
7	51	16
7,5	44	16
8	42	16
8,5	41	16
9	40	16,5
9,5	39	17
10	39	17
10,5	34	15

Fn = 0,4 kN

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0,5	16
1	1	19
1,5	1	20
2	1	19,5
2,5	2	19,5
3	7	19,5
3,5	12	20
4	16	24
4,5	25	24
5	34	25,5
5,5	54	26
6	68	27
6,5	76	27,5
7	61	29
7,5	51	30
8	46	28
8,5	43	28

Fn = 0,6 kN

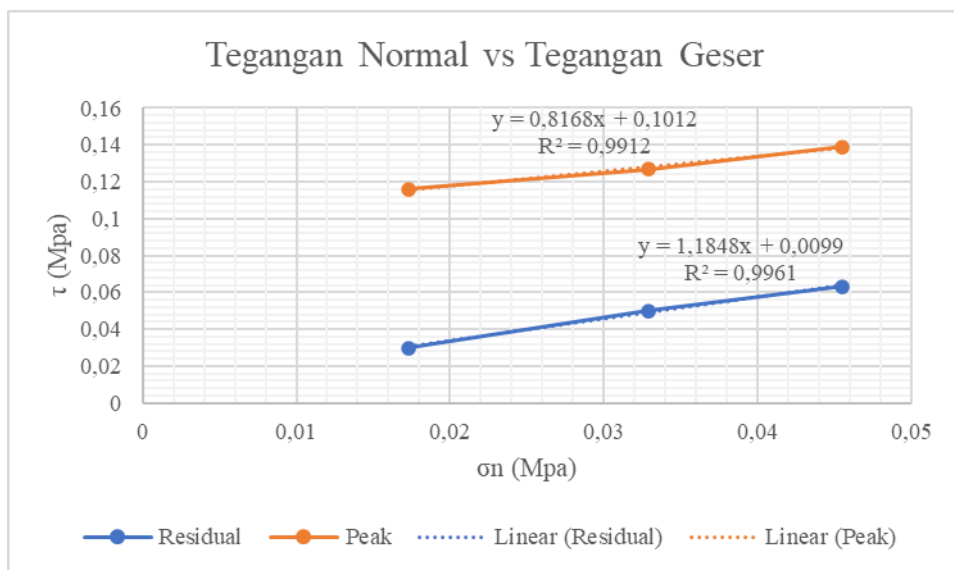
Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0	32
1	0	34
1,5	1	34
2	2	34
2,5	8	34
3	15	35
3,5	19	36
4	32	35
4,5	48	31
5	65	31
5,5	71	33
6	79	35
6,5	84	35
7	87	36
7,5	90,3	39
8	82	39
8,5	76	40
9	58	40
9,5	42	41
10	40	41
10,5	38	40
11		38

Keterangan :

- = Sampel dalam keadaan *peak*
- = Sampel dalam keadaan *residu*



No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D3T1	115,692	0,2	66	17	1,34046	0,34527	0,01728727	0,1158645	0,029844
2	D3T2	121,775	0,4	76	30	1,54356	0,6093	0,03284758	0,1267555	0,050035
3	D3T3	131,92	0,6	90,3	41	1,83399	0,83271	0,04548204	0,1390229	0,063122



	Kohesi (kPa)	Sudut geser dalam (°)
Peak	45,8	39,24
Residual	9,9	49,83

i. Pengujian *direct shear* D3B

Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)	Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)	Kode Sampel	D1 (cm)	D2 (cm)	T (cm)
D3B1	4,06	4,06	8,35	D3B2	4,17	4,04	7,99	D3B3	4,14	4,14	8
	4,04	4,07	8,08		4,18	4,17	8,1		4,17	4,06	7,99
Rata-rata	4,05	4,065	8,215	Rata-rata	4,175	4,105	8,045	Rata-rata	4,155	4,1	7,995

$F_n = 0,2 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	0	17
1	0	20
1,5	5	20
2	16	23
2,5	22	26
3	31	26
3,5	37	27
4	40	27
4,5	48	27,5
5	38	26,5
5,5	31	26
6	30	26

$F_n = 0,4 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	1	19
1	1	21,5
1,5	1,5	26
2	2,5	29
2,5	3	29
3	4	31
3,5	4,5	32
4	5	32
4,5	8	32
5	12	31
5,5	19	31
6	31	30
6,5	42	24
7	47	
7,5	62	
8	40	
8,5	38	

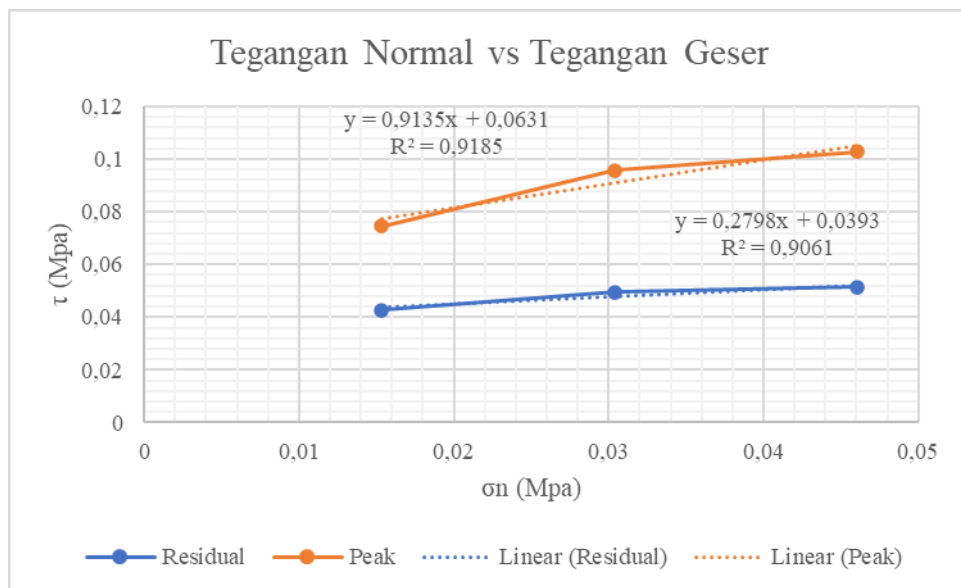
$F_n = 0,6 \text{ kN}$

Pergeseran (mm)	Deformasi (x 0,01 mm)	
	Peak	Residual
0	0	0
0,5	12	13
1	13	15
1,5	16	17
2	18,5	21
2,5	19	23
3	28	25
3,5	38	26
4	53	28
4,5	66	29
5	37,5	31
5,5	37,5	32
6	37,5	33
6,5	37	33
7	37	30
7,5	37	27

Keterangan :

- = Sampel dalam keadaan *peak*
- = Sampel dalam keadaan *residu*

No.	Kode Sampel	A (cm <sup>2</sup> )	Fn (kN)	Deformasi (mm)		Fg (kN)		σn (MPa)	τ (MPa)	
				Peak	Residual	Peak	Residual		Peak	Residual
1	D3B1	130,511	0,2	48	27,5	0,97488	0,55853	0,01532437	0,0746971	0,042795
2	D3B2	131,493	0,4	62	32	1,25922	0,64992	0,0304199	0,0957634	0,049426
3	D3B3	130,366	0,6	66	33	1,34046	0,67023	0,04602423	0,1028227	0,051411



	Kohesi (kPa)	Sudut geser dalam (°)
Peak	63,1	42,41
Residual	39,3	15,63

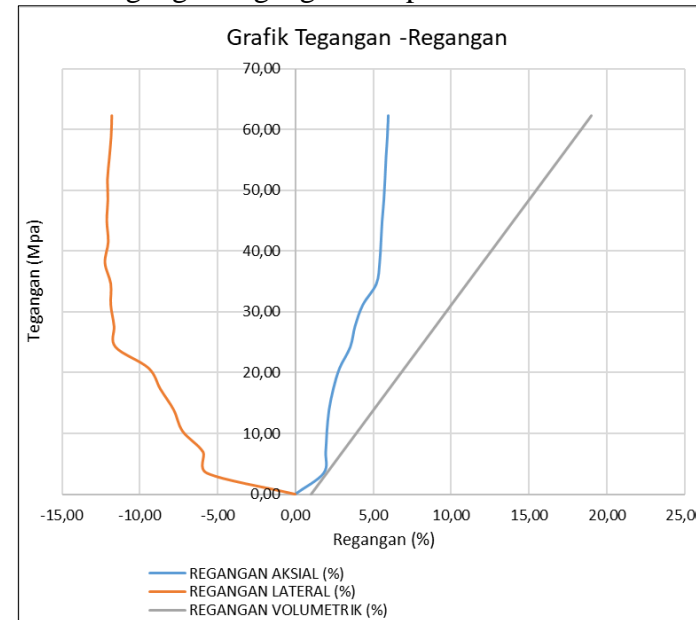
## LAMPIRAN E HASIL PENGUJIAN *UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH*

a. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1A

D1A1

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,46	1,82	-2,43	-5,66	-9,51
6,92	1,96	-2,54	-5,92	-9,88
10,38	2,03	-3,11	-7,25	-12,47
13,85	2,17	-3,35	-7,81	-13,45
17,31	2,44	-3,72	-8,67	-14,90
20,77	2,85	-4,05	-9,44	-16,03
24,23	3,53	-4,96	-11,56	-19,59
27,69	3,84	-5,00	-11,66	-19,47
31,15	4,34	-5,09	-11,87	-19,40
34,61	5,20	-5,09	-11,87	-18,53
38,08	5,41	-5,25	-12,24	-19,06
41,54	5,50	-5,16	-12,03	-18,56
45,00	5,58	-5,20	-12,12	-18,67
48,46	5,69	-5,17	-12,05	-18,42
51,92	5,76	-5,18	-12,08	-18,39
55,38	5,82	-5,13	-11,96	-18,09
58,84	5,91	-5,08	-11,84	-17,78
62,31	5,97	-5,06	-11,80	-17,62

Grafik tegangan-regangan sampel D1A1



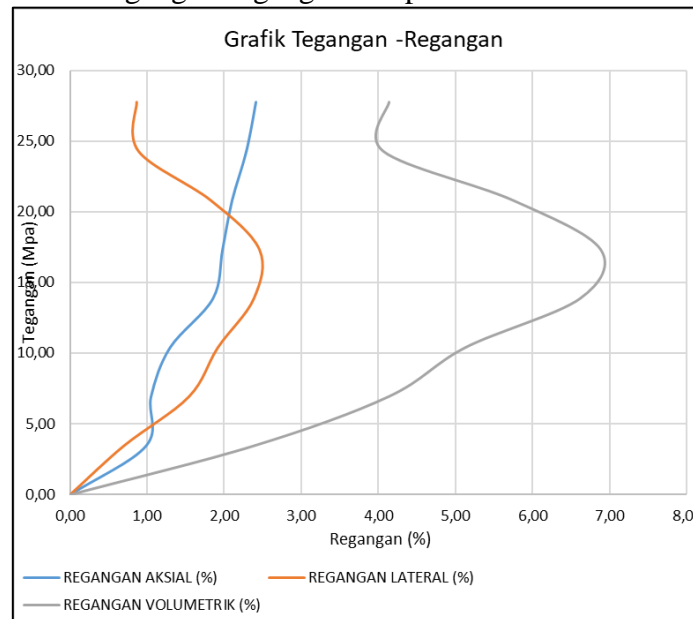
Modulus Young	1249,63
Nisbah Poisson	1,18
Kuat Tekan	62,31

b. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1A

D1A2

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,47	0,99	0,30	0,70	2,39
6,94	1,05	0,66	1,54	4,13
10,42	1,30	0,82	1,91	5,13
13,89	1,85	1,02	2,38	6,62
17,36	1,98	1,05	2,45	6,88
20,83	2,10	0,78	1,82	5,74
24,31	2,29	0,38	0,89	4,06
27,78	2,41	0,37	0,86	4,14

Grafik tegangan-regangan sampel D1A2



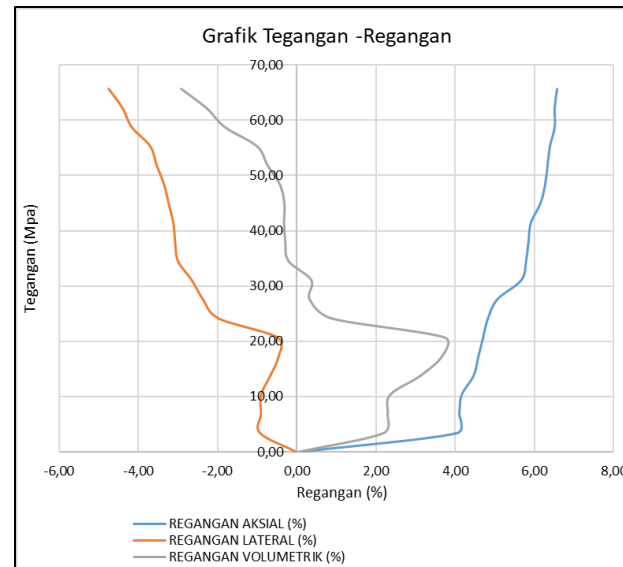
Modulus Young	1404,04
Nisbah Poisson	0,53
Kuat Tekan	27,78

c. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1A

D1A3

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,46	4,04	-0,40	-0,93	2,18
6,91	4,10	-0,39	-0,91	2,29
10,37	4,16	-0,39	-0,91	2,35
13,83	4,47	-0,29	-0,68	3,12
17,28	4,59	-0,20	-0,47	3,66
20,74	4,71	-0,21	-0,49	3,73
24,20	4,83	-0,85	-1,98	0,87
27,65	5,07	-1,02	-2,38	0,32
31,11	5,67	-1,14	-2,66	0,36
34,57	5,79	-1,29	-3,01	-0,22
38,02	5,85	-1,32	-3,08	-0,30
41,48	5,92	-1,34	-3,12	-0,33
44,94	6,16	-1,39	-3,24	-0,32
48,39	6,28	-1,44	-3,35	-0,43
51,85	6,34	-1,52	-3,54	-0,74
55,31	6,40	-1,59	-3,70	-1,01
58,76	6,52	-1,79	-4,17	-1,82
62,22	6,52	-1,89	-4,40	-2,29
65,67	6,58	-2,04	-4,75	-2,93
69,13	6,64	-2,21	-5,15	-3,66
72,59	6,82	-2,40	-5,59	-4,36
76,04	6,88	-2,43	-5,66	-4,44
79,50	7,06	-2,49	-5,80	-4,54
82,96	7,30	-2,54	-5,92	-4,53

Grafik tegangan-regangan sampel D1A3



Modulus Young	2055,71
Nisbah Poisson	1,39
Kuat Tekan	82,96

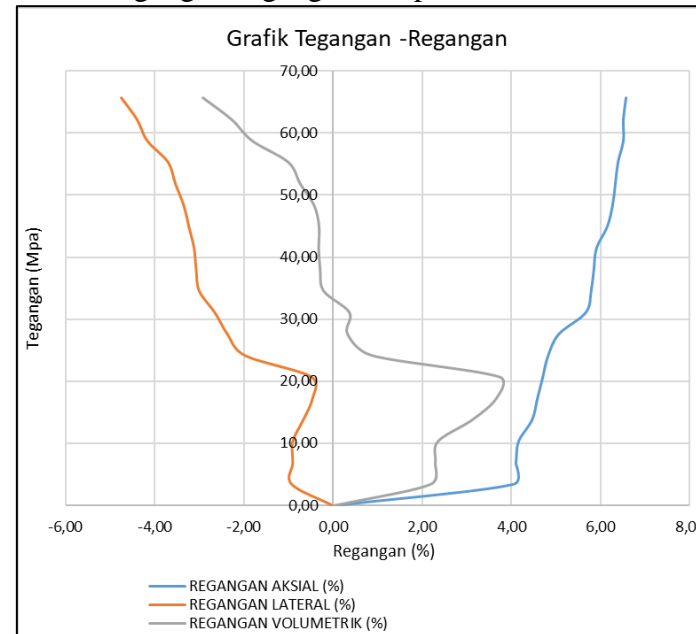
Kode Sampel	Modulus Young	Nisbah Poisson	Kuat Tekan
D1A1	1249,63	1,18	62,31
D1A2	1404,04	0,53	27,78
D1A3	2055,71	1,39	82,96
Nilai rata-rata	1569,79	1,03	57,68

d. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1T

D1T1

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,46	4,04	-0,40	-0,93	2,18
6,91	4,10	-0,39	-0,91	2,29
10,37	4,16	-0,39	-0,91	2,35
13,83	4,47	-0,29	-0,68	3,12
17,28	4,59	-0,20	-0,47	3,66
20,74	4,71	-0,21	-0,49	3,73
24,20	4,83	-0,85	-1,98	0,87
27,65	5,07	-1,02	-2,38	0,32
31,11	5,67	-1,14	-2,66	0,36
34,57	5,79	-1,29	-3,01	-0,22
38,02	5,85	-1,32	-3,08	-0,30
41,48	5,92	-1,34	-3,12	-0,33
44,94	6,16	-1,39	-3,24	-0,32
48,39	6,28	-1,44	-3,35	-0,43
51,85	6,34	-1,52	-3,54	-0,74
55,31	6,40	-1,59	-3,70	-1,01
58,76	6,52	-1,79	-4,17	-1,82
62,22	6,52	-1,89	-4,40	-2,29
65,67	6,58	-2,04	-4,75	-2,93
69,13	6,64	-2,21	-5,15	-3,66
72,59	6,82	-2,40	-5,59	-4,36
76,04	6,88	-2,43	-5,66	-4,44
79,50	7,06	-2,49	-5,80	-4,54
82,96	7,30	-2,54	-5,92	-4,53

Grafik tegangan-regangan sampel D1T1



Modulus Young	2055,71
Nisbah Poisson	1,39
UCS	82,96

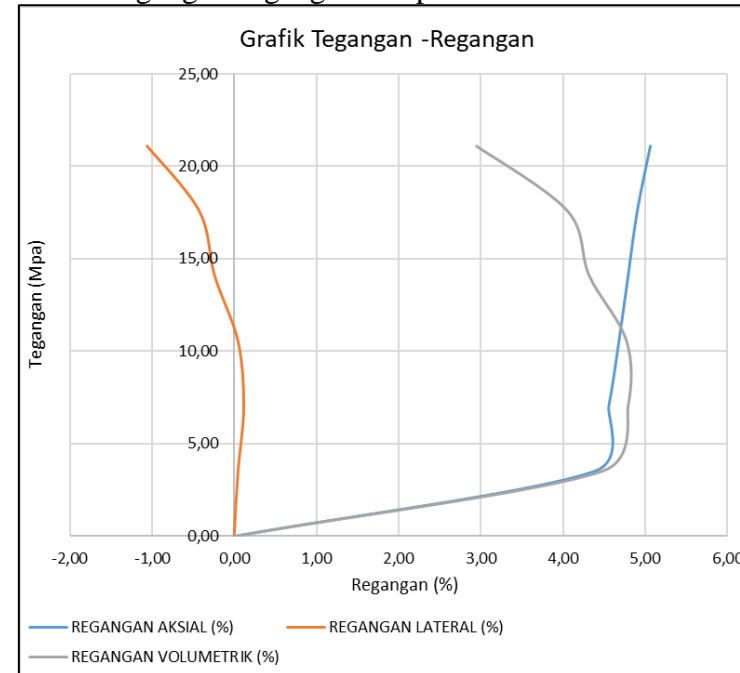


e. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1T

D1T2

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,52	4,38	0,02	0,05	4,47
7,04	4,55	0,05	0,12	4,79
10,56	4,68	0,02	0,05	4,77
14,08	4,79	-0,10	-0,24	4,32
17,60	4,90	-0,18	-0,42	4,05
21,12	5,06	-0,45	-1,06	2,94

Grafik tegangan-regangan sampel D1T2



Modulus Young	2783,59
Nisbah Poisson	2,32
UCS	21,12

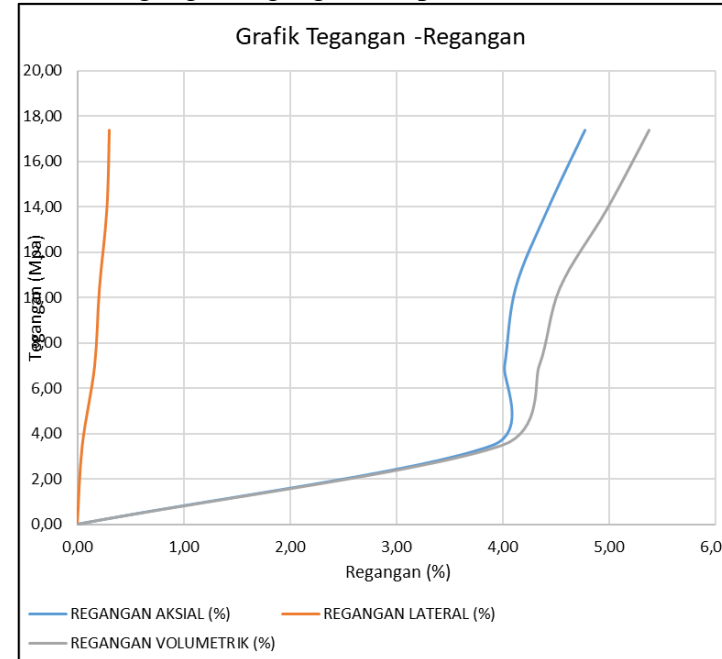
f. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1T

D1T3

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,48	3,90	0,02	0,05	3,99
6,95	4,02	0,07	0,16	4,34
10,43	4,12	0,09	0,21	4,54
13,91	4,42	0,12	0,28	4,99
17,38	4,77	0,13	0,30	5,38

Kode Sampel	Modulus Young	Nisbah Poisson	Kuat Tekan
D1T1	2796,58	0,75	10,41
D1T2	2783,59	2,32	21,12
D1T3	1378,09	-0,19	17,38
Nilai rata-rata	2319,42	0,96	16,30

Grafik tegangan-regangan sampel D1T3



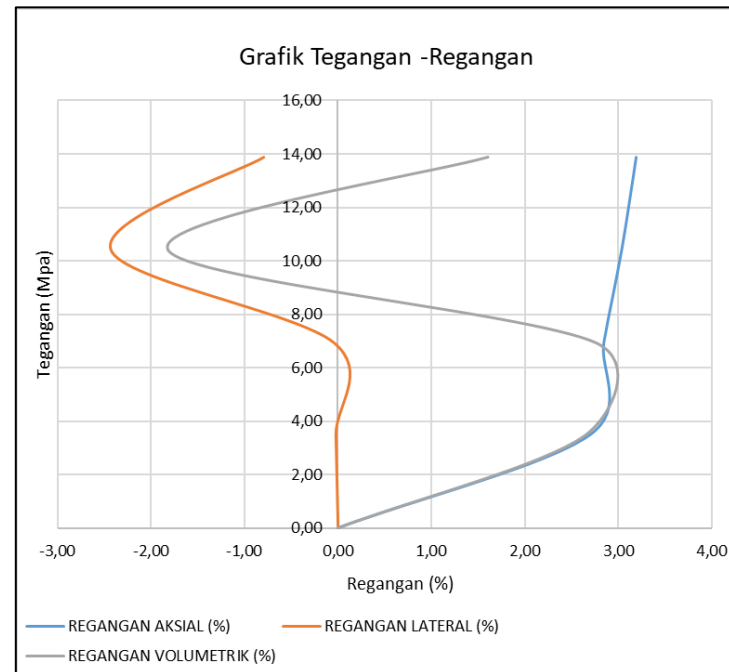
Modulus Young	1378,09
Nisbah Poisson	-0,19
UCS	17,38

g. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1B

D1B1

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,47	2,69	-0,01	-0,02	2,65
6,94	2,85	-0,02	-0,05	2,76
10,41	3,04	-1,04	-2,43	-1,81
13,87	3,20	-0,34	-0,79	1,61

Grafik tegangan-regangan sampel D1B1



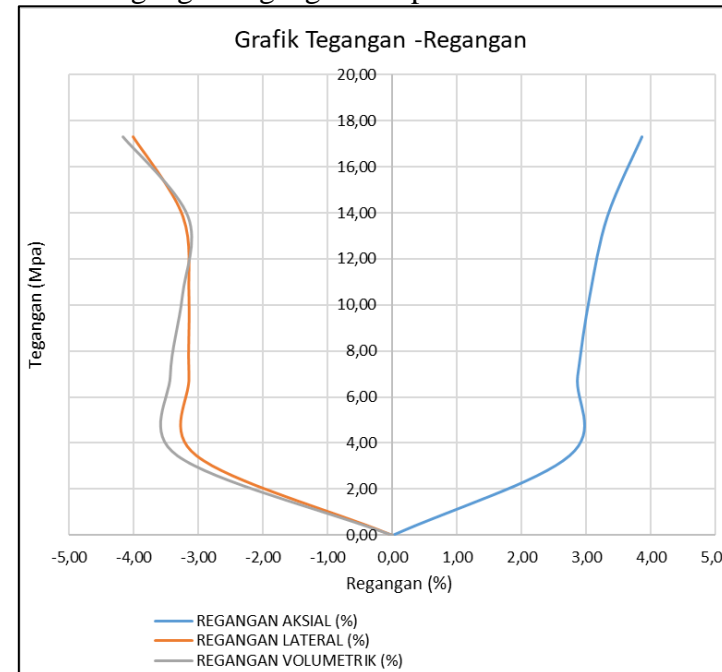
Modulus Young	2069,41
Nisbah Poisson	1,53
UCS	13,87

h. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1B

D1B2

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,46	2,74	-1,30	-3,03	-3,32
6,92	2,86	-1,35	-3,15	-3,43
10,38	3,05	-1,35	-3,15	-3,25
13,84	3,32	-1,39	-3,24	-3,16
17,30	3,85	-1,72	-4,01	-4,16

Grafik tegangan-regangan sampel D1B2



Modulus Young	1236,99
Nisbah Poisson	0,87
UCS	17,30

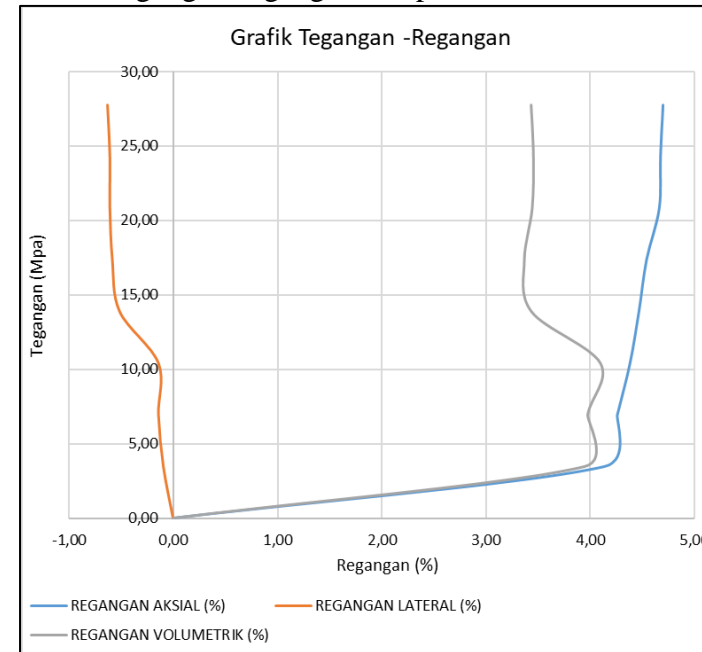
i. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1B

D1B3

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,47	4,14	-0,04	-0,09	3,95
6,95	4,26	-0,06	-0,14	3,98
10,42	4,38	-0,06	-0,14	4,10
13,89	4,47	-0,22	-0,51	3,44
17,37	4,54	-0,25	-0,58	3,37
20,84	4,66	-0,26	-0,61	3,45
24,31	4,67	-0,26	-0,61	3,46
27,79	4,70	-0,27	-0,63	3,44

Kode Sampel	Modulus Young	Nisbah Poisson	Kuat Tekan
D1B1	2069,41	1,53	13,87
D1B2	1236,99	0,87	17,30
D1B3	4758,00	1,12	27,79
Nilai rata-rata	2688,13	1,18	19,65

Grafik tegangan-regangan sampel D1B3



Modulus Young	4758,00
Nisbah Poisson	1,12
UCS	27,79

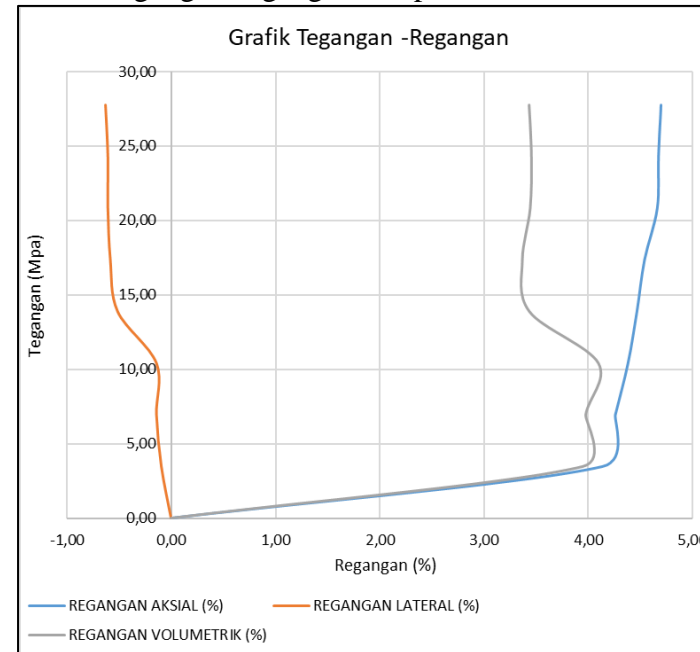
j. Pengujian *uniaxial compressive strength* sampel lereng D1B

D1B3

TEGANGAN (MPa)	REGANGAN AKSIAL (%)	L1+L2	REGANGAN LATERAL (%)	REGANGAN VOLUMETRIK (%)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,47	4,14	-0,04	-0,09	3,95
6,95	4,26	-0,06	-0,14	3,98
10,42	4,38	-0,06	-0,14	4,10
13,89	4,47	-0,22	-0,51	3,44
17,37	4,54	-0,25	-0,58	3,37
20,84	4,66	-0,26	-0,61	3,45
24,31	4,67	-0,26	-0,61	3,46
27,79	4,70	-0,27	-0,63	3,44

Kode Sampel	Modulus Young	Nisbah Poisson	Kuat Tekan
D1B1	2069,41	1,53	13,87
D1B2	1236,99	0,87	17,30
D1B3	4758,00	1,12	27,79
Nilai rata-rata	2688,13	1,18	19,65

Grafik tegangan-regangan sampel D1B3



Modulus Young	4758,00
Nisbah Poisson	1,12
UCS	27,79

## LAMPIRAN F DATA SCANLINE DI LAPANGAN

### 1. Data *scanline* lereng 1

NO.	<i>Strike</i>	<i>Dip</i>	J.K	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)		(m)	P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
1	257	4	13	47	0,2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
2	256	57	5	49	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
3	258	13	8	18	0,2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
4	269	33	14	59	3	Sangat Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
5	272	57	9	84	0,4	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
6	235	27	15	34	0,9	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
7	249	20	5	56	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
8	180	23	13	124	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
9	244	34	20	58	0,4	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
10	81	71	17	43	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
11	242	41	3	19	2,9	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
12	245	43	7	23	0,4	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
13	254	72	27	31	1,8	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
14	235	12	12	77	0,2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
15	64	39	6	48	3	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
16	230	3	39	50	0,7	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
17	59	35	21	17,5	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
18	65	48	4	51	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
19	69	75	45	56,5	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
20	69	21	16	45	0,9	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
21	235	24	13	46	0,4	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
22	245	21	30	119	1,4	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
23	233	4	26	148	0,5	Sangat Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
24	263	11	5	38	0,4	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
25	70	68	22	56	1	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
26	72	5	9	137	1	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
27	245	29	2	94	0,4	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
28	61	67	9	31	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
29	60	14	1	135	2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
30	50	37	39	71	6	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
31	246	42	27	45	0,2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering



NO.	Strike	Dip	J.K	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)		(m)	P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
32	75	39	9	72	1	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
33	77	38	23	147	2	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
34	250	4	37	113	1	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
35	50	33	22	180	1,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
36	65	23	41	87	0,3	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
37	18	25	6	31	1	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
38	14	24	15	50,5	0,2	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
39	35	17	16,5	59	0,5	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
40	36	17	10	61	0,3	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
41	351	5	18	65	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
42	50	16	140	133	2,1	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
43	47	41	18	99	1,4	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
44	65	40	4,4	29	1,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
45	61	47	3,2	52	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
46	64	28	23	43	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
47	49	64	90	95,5	0,9	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
48	245	84	44	36	0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
49	236	74	17,5	29	0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
50	22	27	105	14	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
51	49	25	60	16	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
52	33	34	25	9	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
53	205	31	14	12	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
54	250	85	17	6	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
57	212	57	47	11	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
56	275	64	35	30	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
57	225	19	57	14	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
58	145	15	15	9	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
59	234	83	6	7	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
60	42	57	25	19	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
61	40	25	20	35	2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
62	197	4	38	8	0,1	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
63	18	22	35	40	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
64	235	76	26	27	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
65	279	20	25	13	0,1	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
66	316	5	48	13	1,1	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
67	225	57	14	7	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering

NO.	Strike	Dip	J.K (m)	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)			P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
68	245	71	11	8	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
69	196	11	24	10	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
70	237	73	28	12	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
71	257	80	14	17	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
72	54	57	3	40	0,1	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
73	246	73	9	22	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
74	235	25	90	16	0,5	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
75	35	65	17	22	0,1	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
76	46	22	0	18	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
77	91	20	2	10	0,2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
78	100	65	9	14	0,5	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
79	185	85	16	16,5	1	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
80	140	10	13	12,5	105	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
81	180	33	9	9	0,1	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
82	198	57	17	20	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
83	106	28	20	12	0,5	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
84	192	12	18	11	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
85	105	35	7	37	0,1	Sangat Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
86	246	57	4	14	0,4	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
87	75	60	21	20	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
88	182	8	13	18	1,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
89	57	26	12	17	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
90	60	51	13	20	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
91	37	12	6	25	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
92	165	2	14	27	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
93	340	57	10	15	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
94	19	53	25	15	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
95	225	43	8	23	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
96	72	36	5	12	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
97	10	53	15	14	2	Sangat Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
98	220	18	10	13,5	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
99	17	36	7	14	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
100	44	1	18	17	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
101	220	44	25	17,5	2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
102	64	53	12	23	1,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering

NO.	<i>Strike</i>	<i>Dip</i>	J.K	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)		(m)	P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
103	106	59	22	13	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
104	80	13	8	12	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
105	122	65	22	29	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
106	96	10	7	15	0,4	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
107	315	24	11	16	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
108	213	61	21	18	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
109	145	12	24	17	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
110	215	52	12	12	1,0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering

## 2. Data scanline lereng 2

NO.	Strike	Dip	J.K (m)	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)			P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
1	116	25	0	73	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
2	94	21	10	238	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
3	137	61	20	27	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
4	95	34	5	81	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
5	77	3	90	72	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
6	250	56	28	50	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
7	10	15	5	10	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
8	110	5	11	15	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
9	105	11	70	118	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
10	164	45	22	55	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
11	125	10	1	47	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
12	330	72	143	150	1,5	Sangat Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
13	126	18	15	20	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
14	30	25	5	20	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
15	154	8	3	95	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
16	110	2	98	30	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
17	96	2	105	16	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
18	55	23	105	24	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
19	39	34	88	102	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
20	49	45	9	85	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
21	185	85	25	47	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
22	45	45	5	110	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
23	160	31	50	48	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
24	60	29	2	115	2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
25	125	6	5	40	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
26	210	80	5	20,35	2	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
27	145	3	2	118	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
28	71	14	45	40	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
29	326	77	15	70	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
30	170	89	75	2	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
31	95	2	2	70	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
32	165	83	28	43	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
33	114	5	28	43	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
34	5	45	2	22	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
35	37	34	33	30	0,2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering

NO.	Strike	Dip	J.K (m)	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)			P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
36	22	24	85	35	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
37	223	61	68	91	0,8	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
38	185	72	55	148	0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
39	90	73	24,5	27,7	0	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
40	185	61	24	109,3	1,4	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
45	132	89	14	87	0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
42	191	85	14,8	254	1,7	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
43	132	85	6	8,5	0	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
44	357	45	69	113,4	0,1	Kasar	Lempung	Sangat Lapuk	Kering
45	329	81	11,4	29	0	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
46	185	86	72	185	0	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
47	164	83	21,3	186	0	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
48	331	82	28	310	0,3	Sangat Kasar	Lempung	Sangat Lapuk	Kering
49	355	89	9,9	300	1,2	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
50	330	90	6,6	305	2,4	Sangat Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
51	334	90	2,4	181	2,3	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
45	265	75	27,3	146	1,6	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
53	15	79	33,2	71,8	0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
54	271	61	13	64	0	Sangat Kasar	Tanah	Sangat Lapuk	Kering
55	351	80	79	321	0,1	Sangat Kasar	Tanah	Sangat Lapuk	Kering
56	82	8	58	503	4,3	Sangat Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
57	76	9	19	408	0,6	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
58	276	87	45,3	187	0,7	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
59	259	61	65	172	0,2	Sangat Kasar	Lempung	Sangat Lapuk	Kering
60	80	81	140,4	45	0	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
61	173	82	24	139	0,2	Sangat Kasar	Tanah	Sangat Lapuk	Kering
62	359	58	127	280	0,2	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
63	286	45	109,3	150	0,5	Kasar	Lempung	Lapuk	Kering
64	61	45	140	90	0,9	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering

### 3. Data *scanline* lereng 3

NO.	<i>Strike</i>	<i>Dip</i>	J.K (m)	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)			P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
1	115	11	16	115	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
2	116	22	31	73	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
3	122	10	14	59	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
4	124	60	29	100	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
5	96	15	59	77	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
6	97	9	22	96	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
7	85	14	3,5	44	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
8	86	5	18	57	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
9	99	30	60	33	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
10	85	8	58	80	4	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
11	98	20	17	164	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
12	124	7	57	84	0,3	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
13	117	11	87	39	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
14	259	60	17	56	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
15	323	60	12,7	27	0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
16	94	4	39	56	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
17	129	60	105	52	0	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
18	97	12	905	52	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
19	119	71	9,7	36	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
20	94	66	53	126	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
21	34	90	86,3	84	1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
22	109	6	23	35	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
23	31	86	20,9	362	0,2	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
24	111	5	38	98	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
25	131	22	31	36,7	0,3	Kasar	Pasir	Sangat Lapuk	Kering
26	95	6	21	106	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
27	32	64	50,2	44,3	4,6	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
28	74	78	37	33	0,3	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
29	24	89	53,4	44,7	0,4	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
30	86	18	32	84	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
31	88	19	10	258	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
32	301	80	30,1	36,1	0,1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
33	135	42	30,4	138	0,7	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
34	241	60	31	10	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
35	269	1	50	72,3	0,4	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering

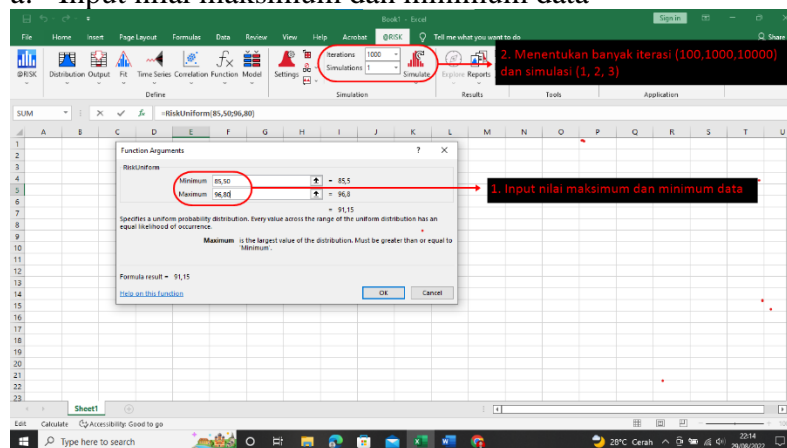
NO.	Strike	Dip	J.K (m)	Kondisi Kekar					Kondisi Air Tanah
	(N...°E)			P. K. (m)	JAP (m)	Kekasaran	M.P	Kelapukan	
36	261	69	44	65,3	0	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
37	250	9	0	90	0,2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
38	336	42	2	125	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
39	40	9	2	9	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
40	235	10	15	30	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
41	330	51	15	210	5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
42	160	30	5	40	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
43	315	89	40	120	5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
44	263	36	25	106	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
45	172	80	2	185	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
46	315	88	45	115	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
47	172	29	32	45	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
48	235	9	5	27	0,3	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
49	316	83	5	170	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
50	150	25	50	45	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
51	214	15	25	98	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
52	40	4	23	50	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
53	146	26	52	62	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
54	230	4	5	63	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
57	175	15	37	60	0,3	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
56	212	3	14	65	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
57	198	10	10	49	0,1	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
58	91	18	66	70	0,5	Kasar	Pasir	Lapuk	Kering
59	330	57	15	30	0,2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
60	300	85	50	108	5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
61	220	8	11	100	3	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
62	89	20	57	50	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
63	148	3	18	40	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
64	120	36	60	58	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
65	150	16	23	29	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
66	126	20	15	18	2	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
67	201	14	35	35	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
68	121	18	38	37	0,5	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
69	295	20	25	25	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
70	150	2	16	150	3	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering
71	110	15	10	82	1	Kasar	Tanah	Lapuk	Kering



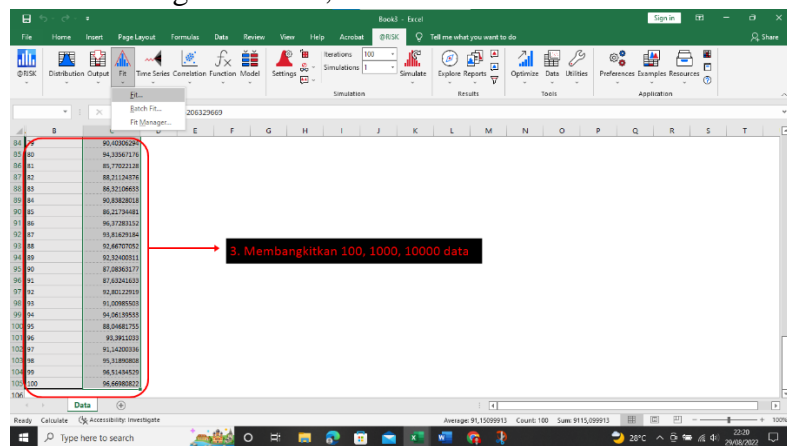
## LAMPIRAN G DISTRIBUSI SIMULASI MONTE CARLO

### 1. Penentuan nilai acak menggunakan @Risk Software

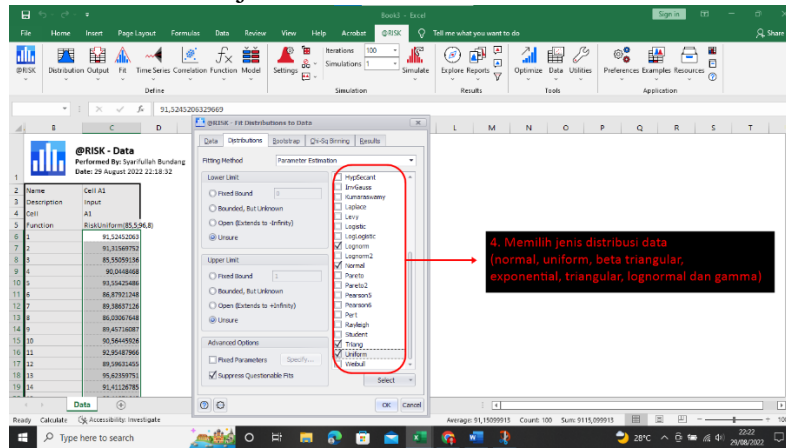
#### a. Input nilai maksimum dan minimum data



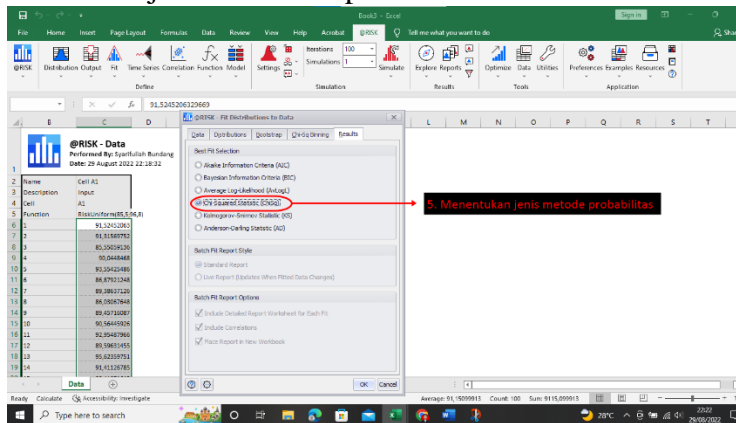
#### b. Membangkitkan 100,1000 dan 1000 data



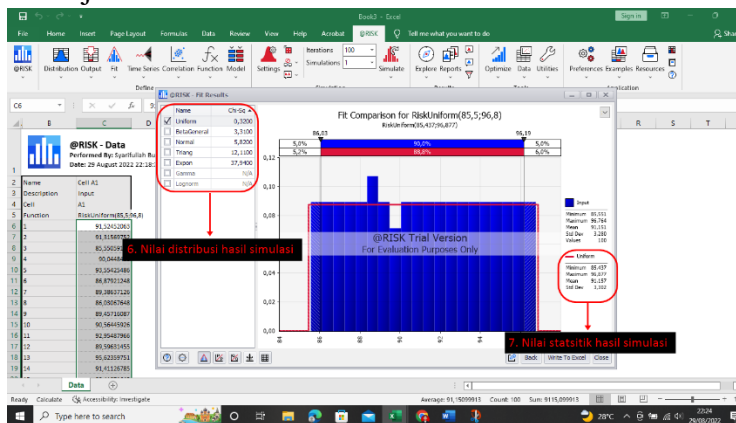
c. Menentukan jenis distribusi data



d. Penentuan jenis distribusi probabilitas

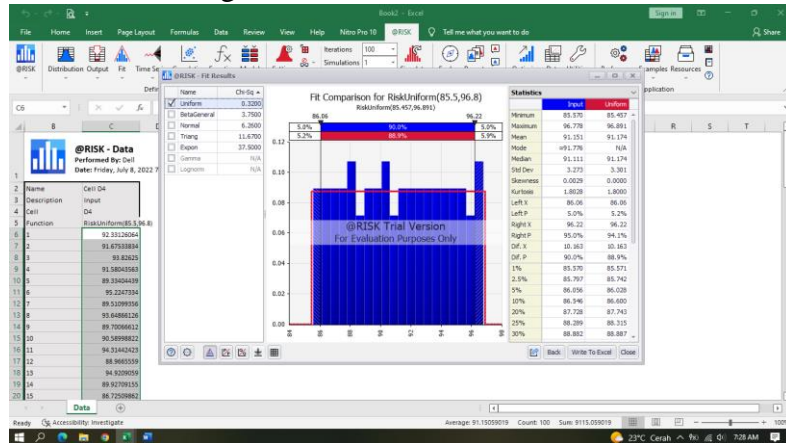


e. Hasil jenis distribusi dan nilai statistik hasil simulasi

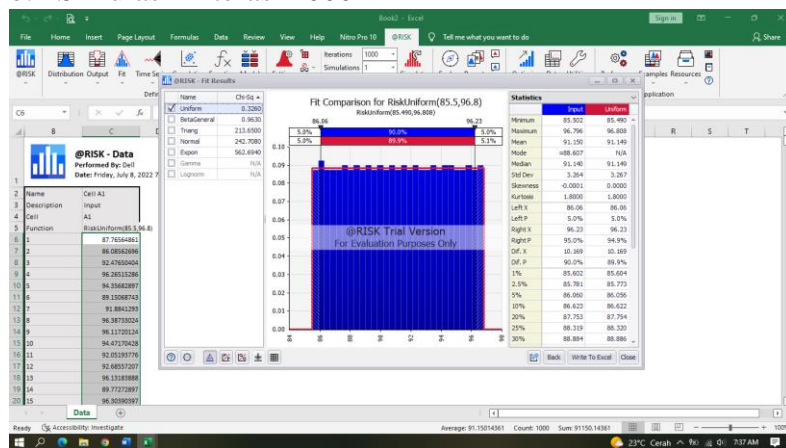


## 2. Simulasi dan iterasi terhadap masing-masing parameter

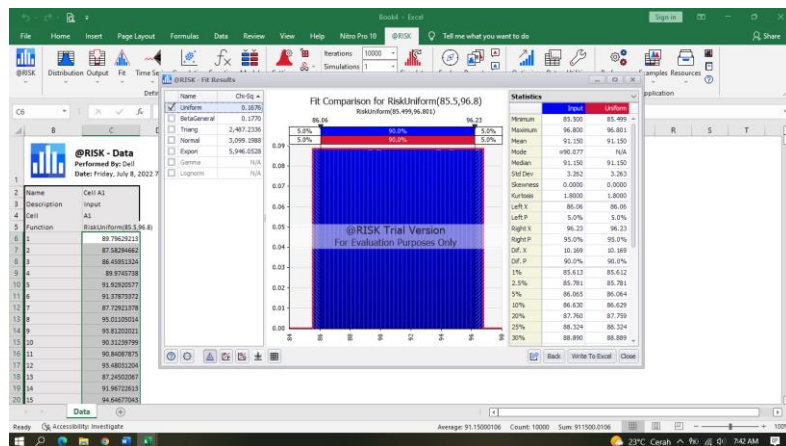
### a. Kohesi lereng 1 Simulasi 1 Iterasi 100



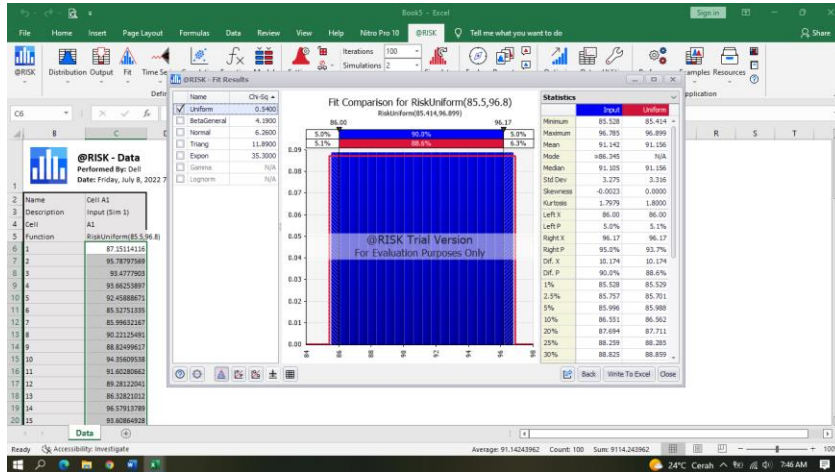
### b. Simulasi 1 Iterasi 1000



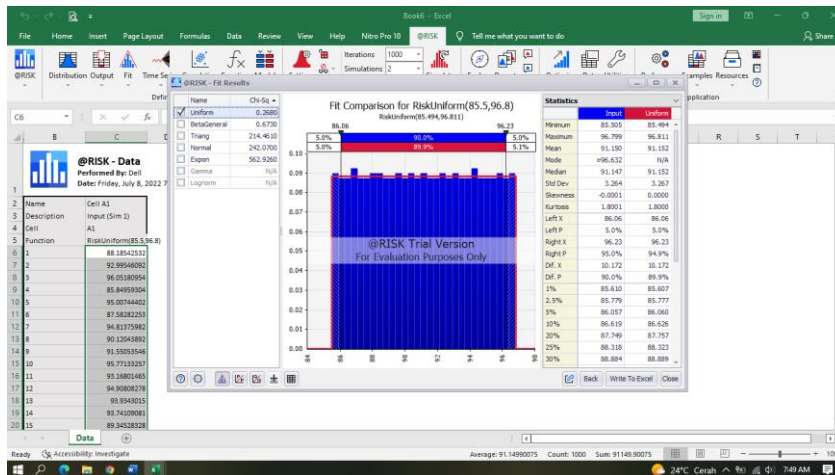
### c. Simulasi 1 Iterasi 10000



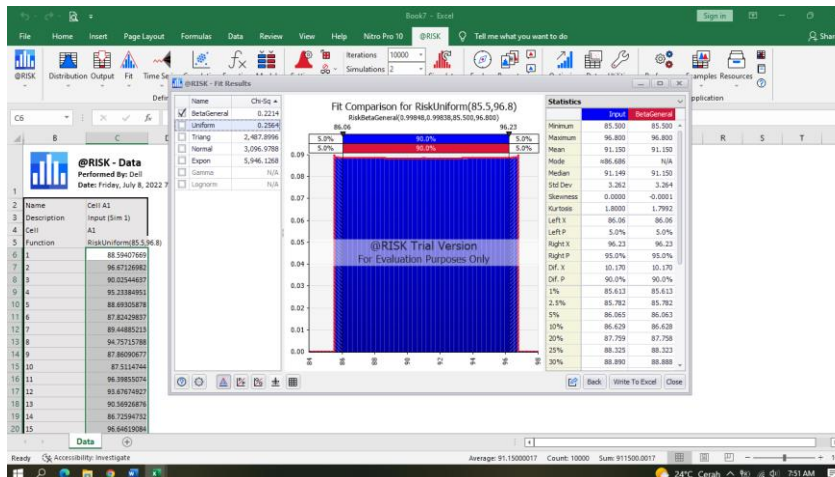
d. Simulasi 2 Iterasi 100



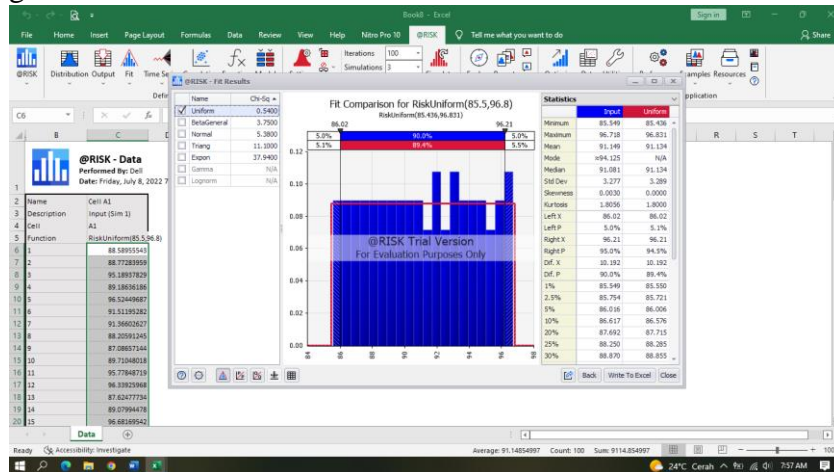
e. Simulasi 2 Iterasi 1000



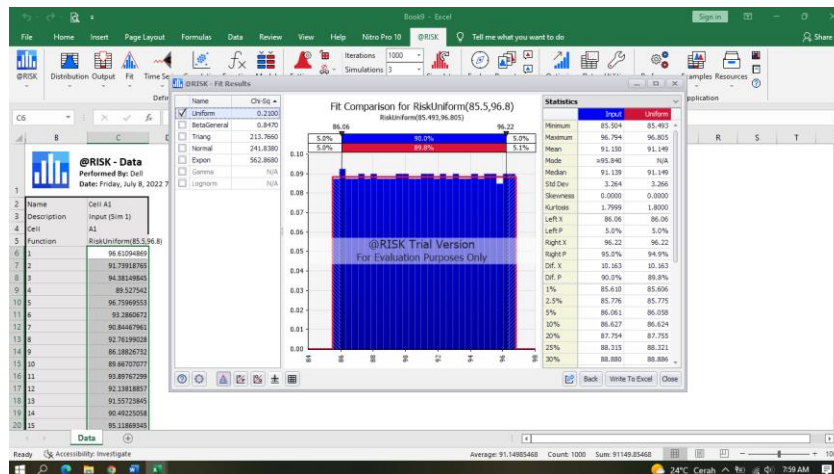
f. Simulasi 2 Iterasi 10000



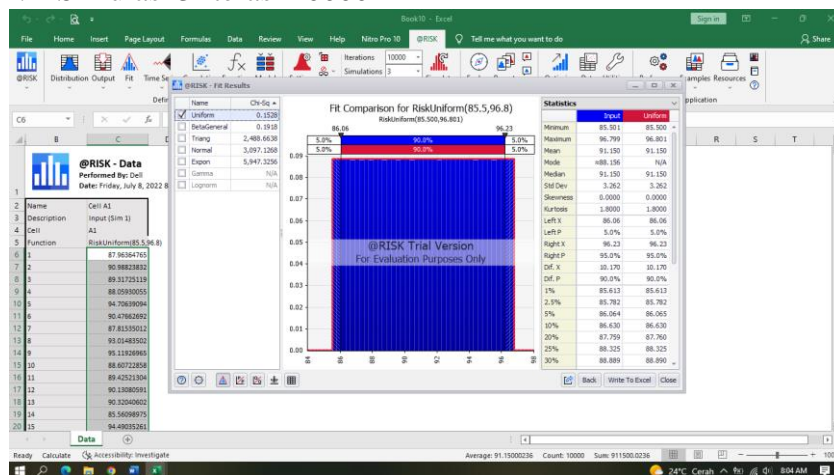
### g. Simulasi 3 Iterasi 100



### h. Simulasi 3 Iterasi 1000



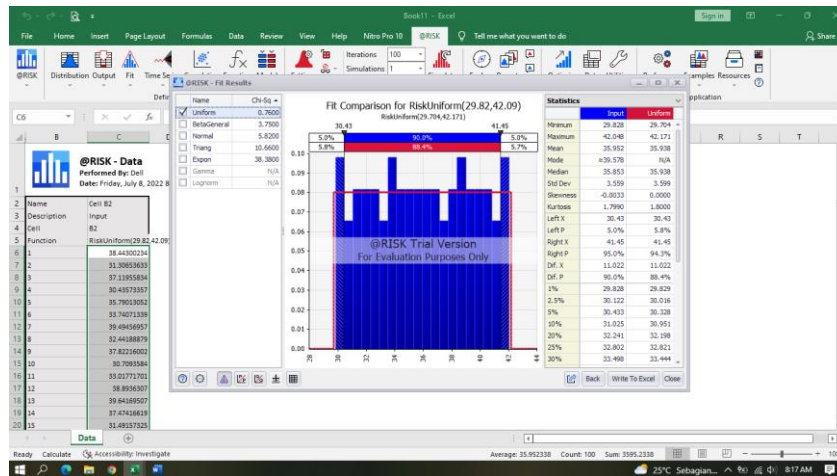
### i. Simulasi 3 Iterasi 10000



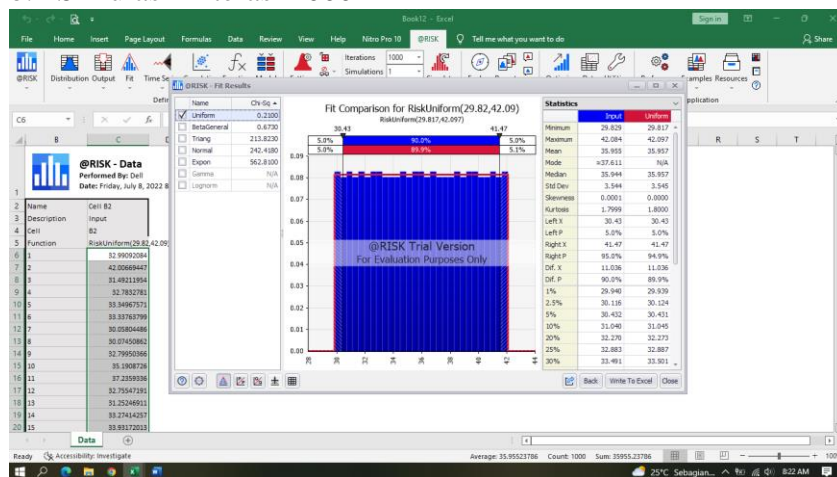


### 3. Sudut Gesek lereng 1

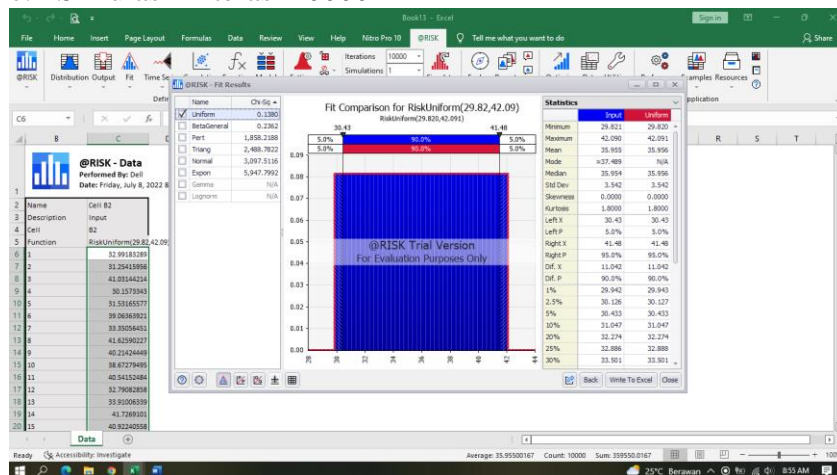
#### a. Simulasi 1 Iterasi 100



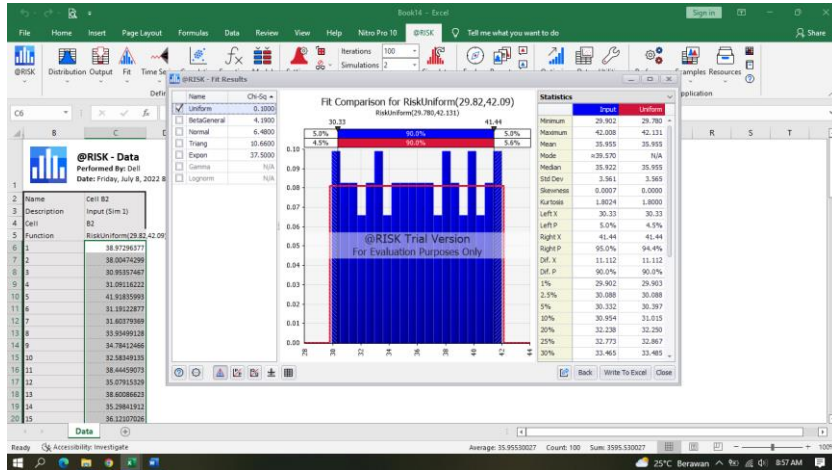
#### b. Simulasi 1 Iterasi 1000



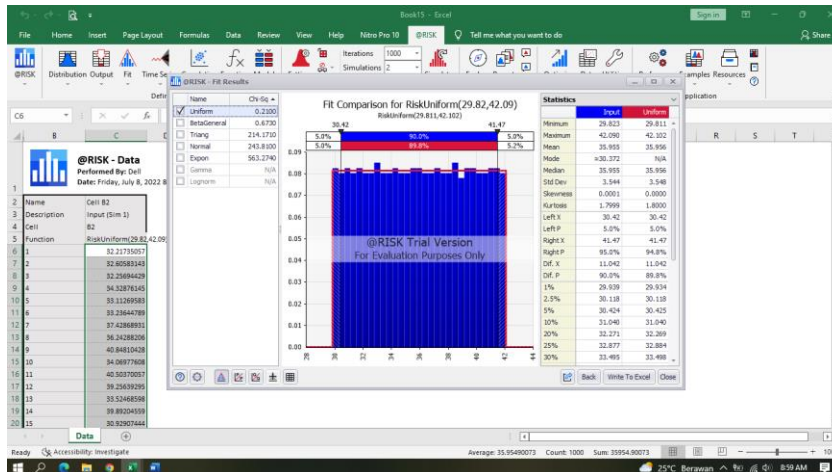
#### c. Simulasi 1 Iterasi 10000



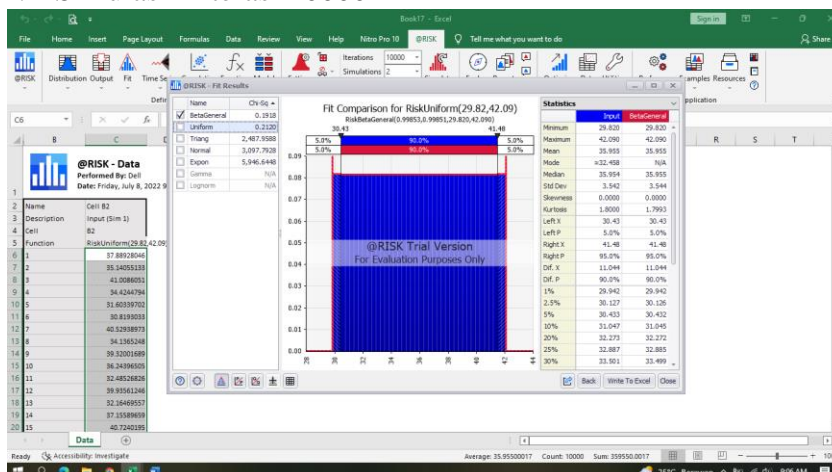
d. Simulasi 2 Iterasi 100



e. Simulasi 2 Iterasi 1000

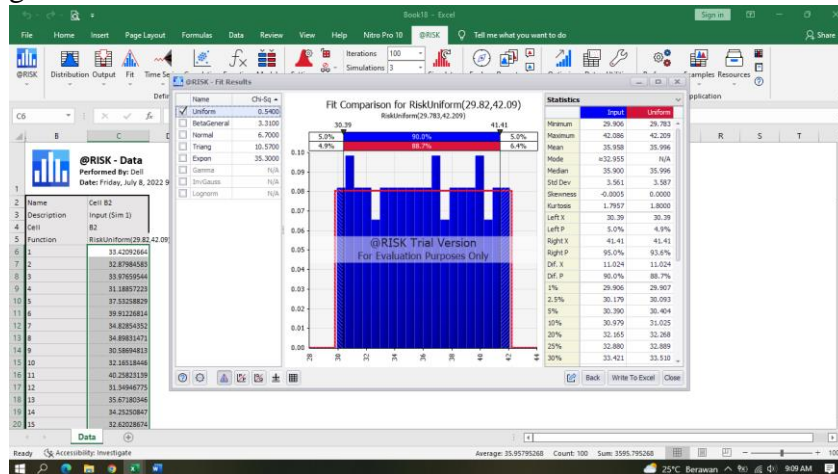


f. Simulasi 2 Iterasi 10000

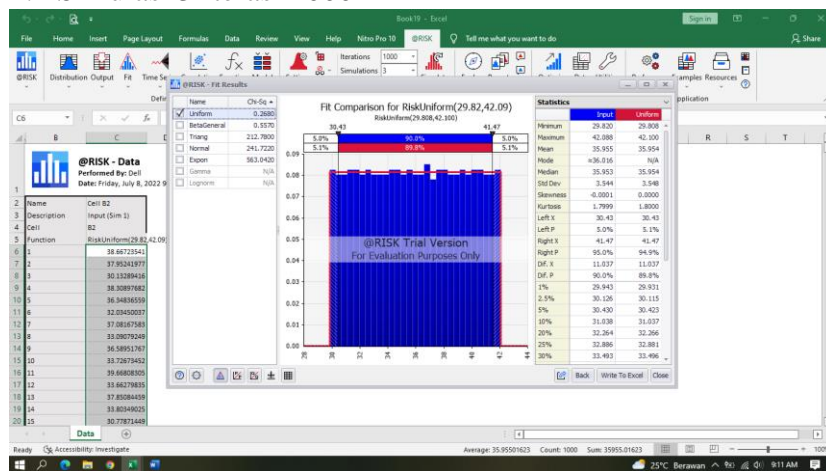




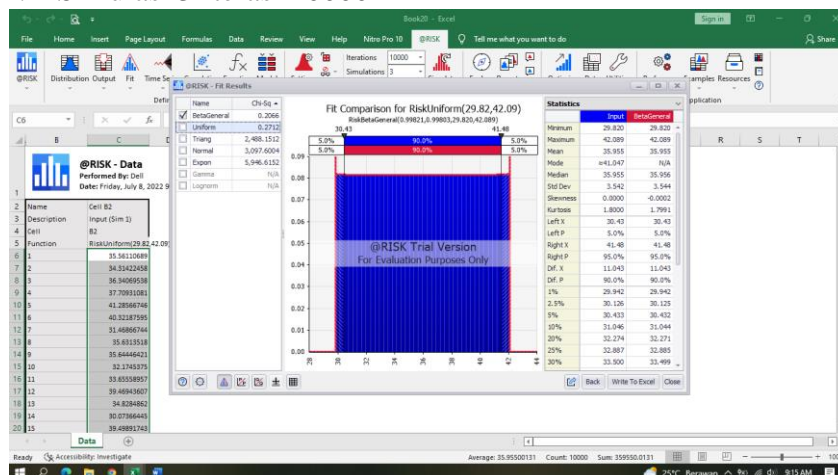
### g. Simulasi 3 Iterasi 100



### h. Simulasi 3 Iterasi 1000

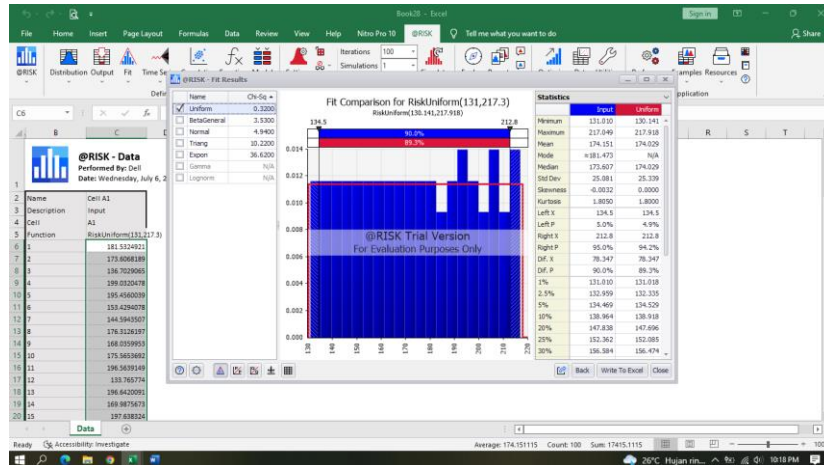


### i. Simulasi 3 Iterasi 10000

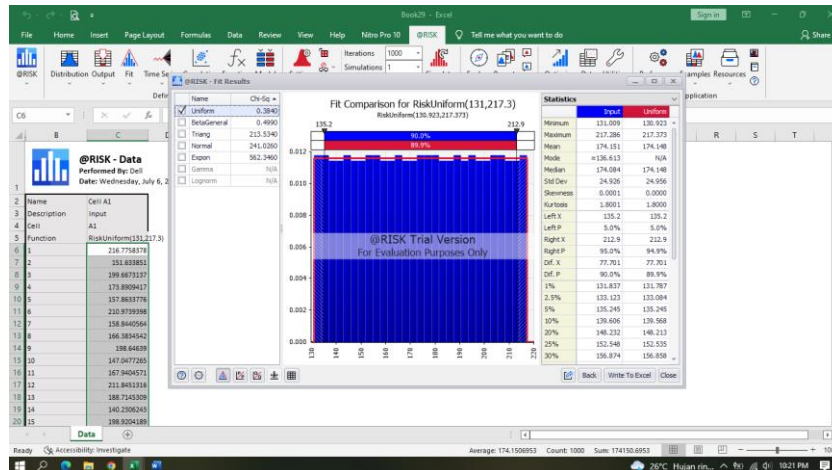


#### 4. Kohesi Lereng 2

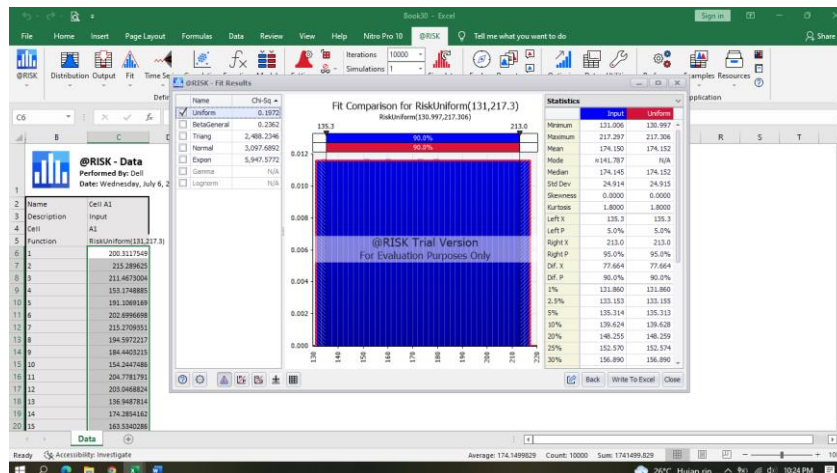
##### a. Simulasi 1 Iterasi 100



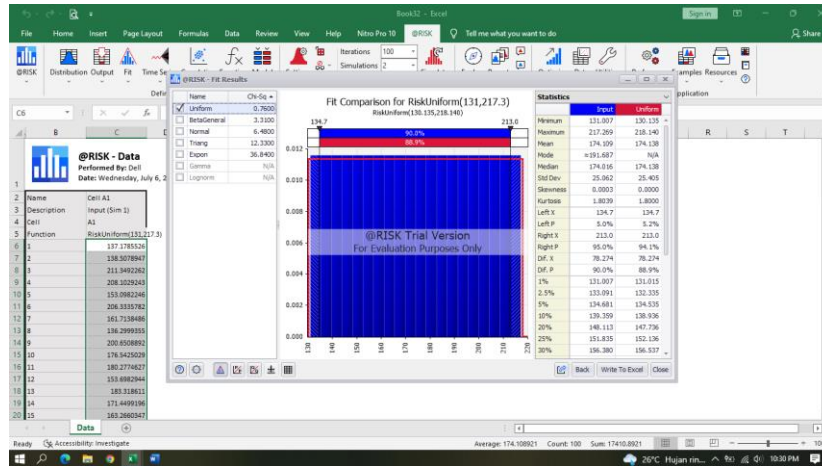
##### b. Simulasi 1 Iterasi 1000



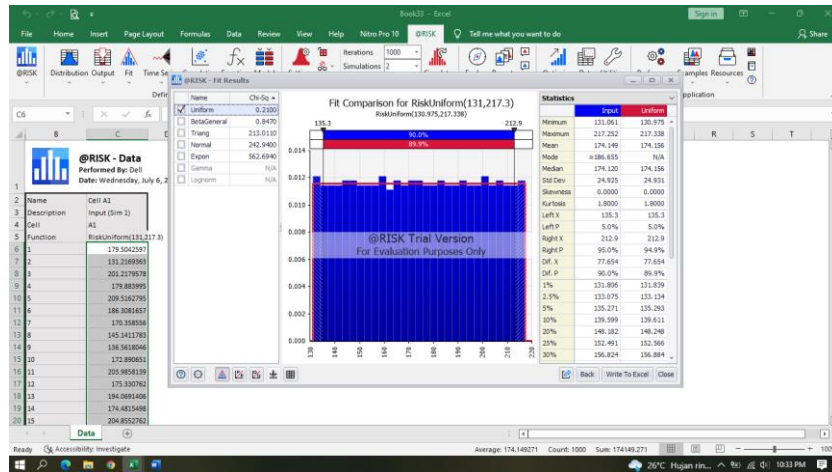
##### c. Simulasi 1 Iterasi 10000



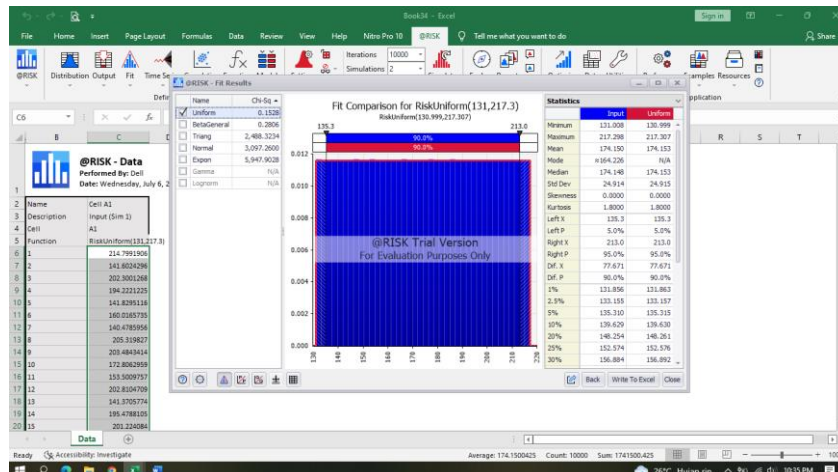
d. Simulasi 2 Iterasi 100



e. Simulasi 2 Iterasi 1000

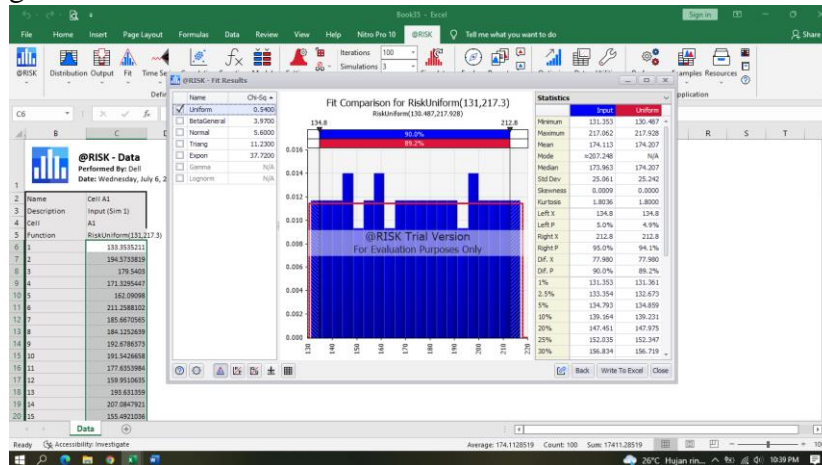


f. Simulasi 2 Iterasi 10000

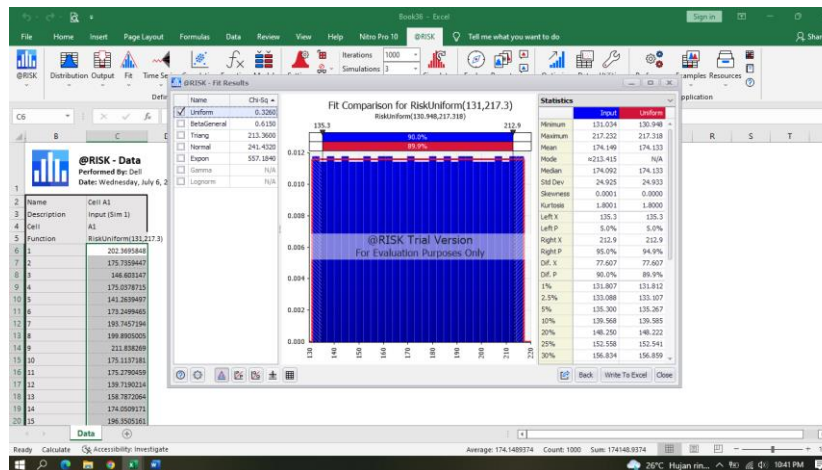




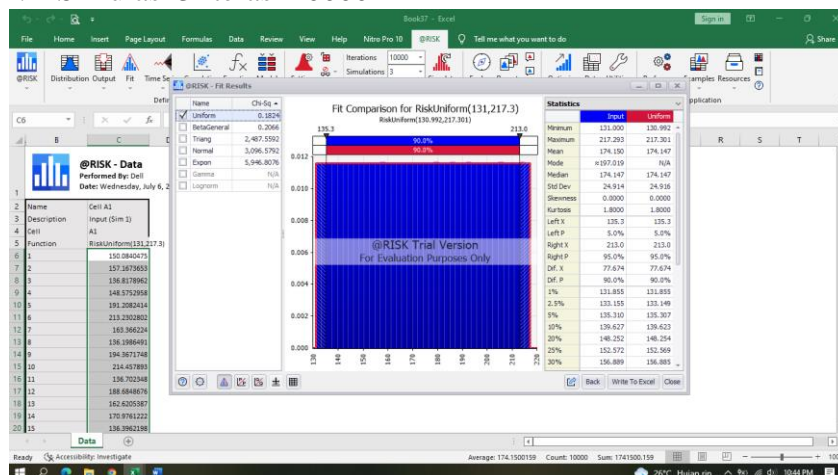
g. Simulasi 3 Iterasi 100



h. Simulasi 3 Iterasi 1000

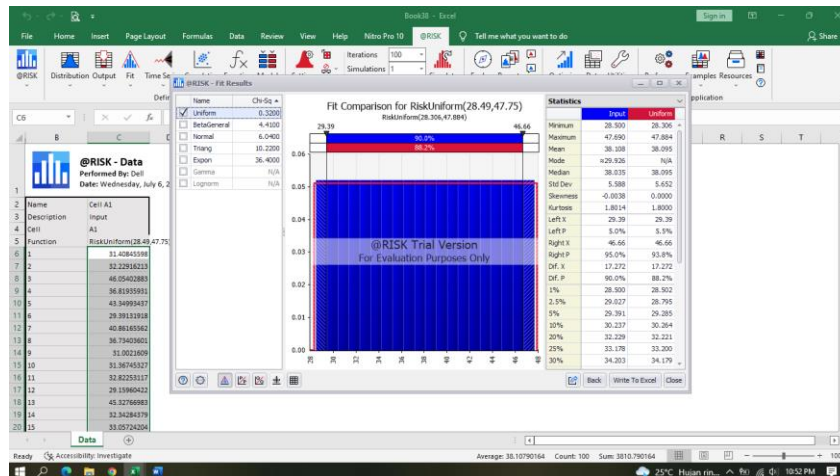


i. Simulasi 3 Iterasi 10000

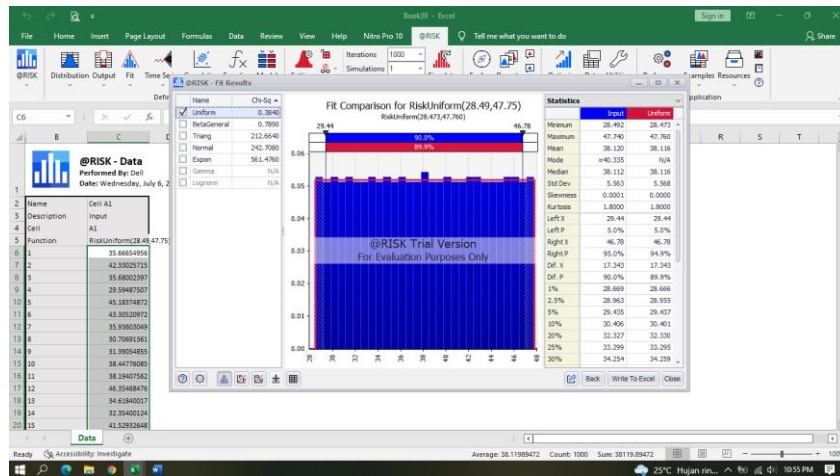


## 5. Sudut Gesek Lereng 2

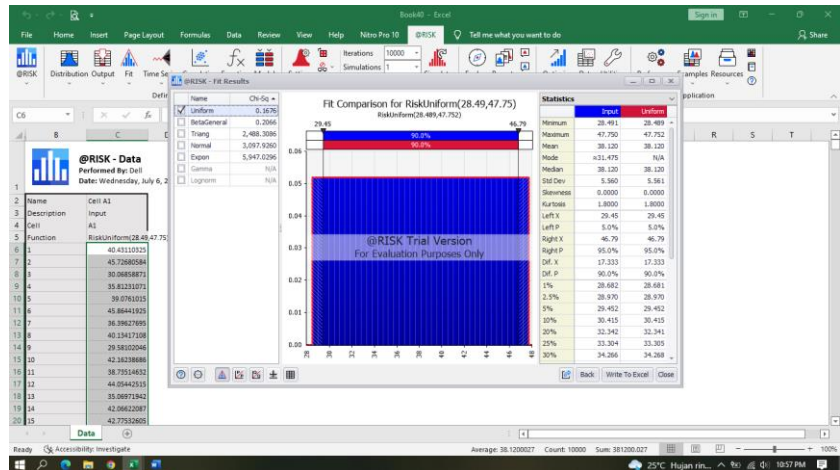
### a. Simulasi 1 Iterasi 100



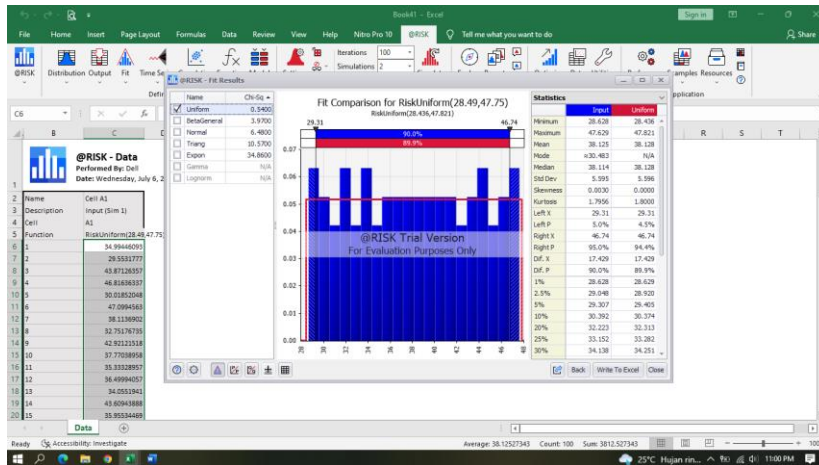
### b. Simulasi 1 Iterasi 1000



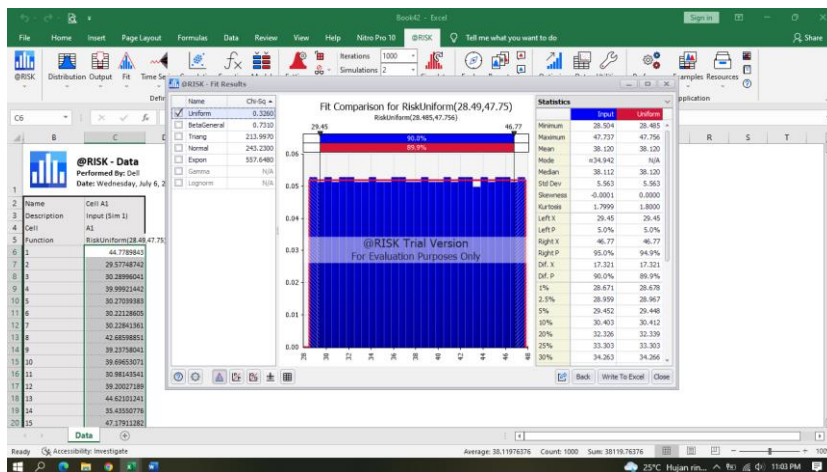
### c. Simulasi 1 Iterasi 10000



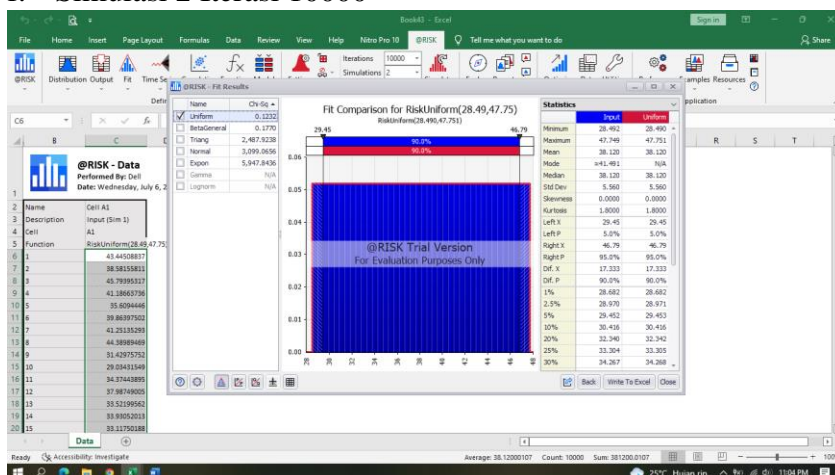
d. Simulasi 2 Iterasi 100



e. Simulasi 2 Iterasi 1000

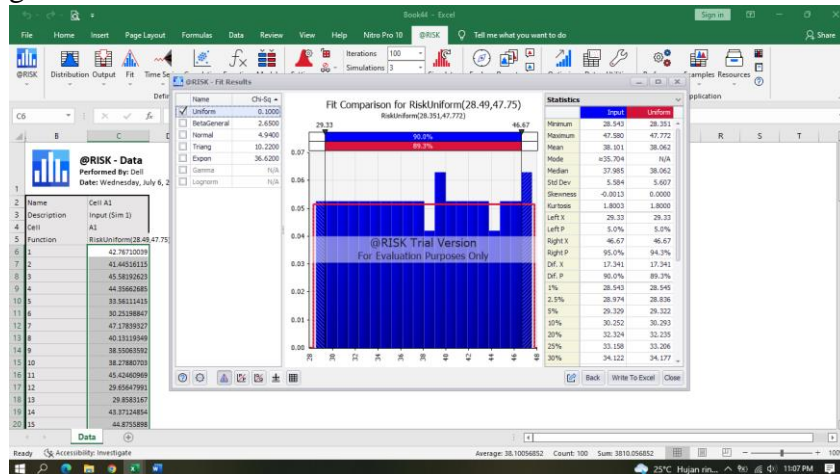


f. Simulasi 2 Iterasi 10000

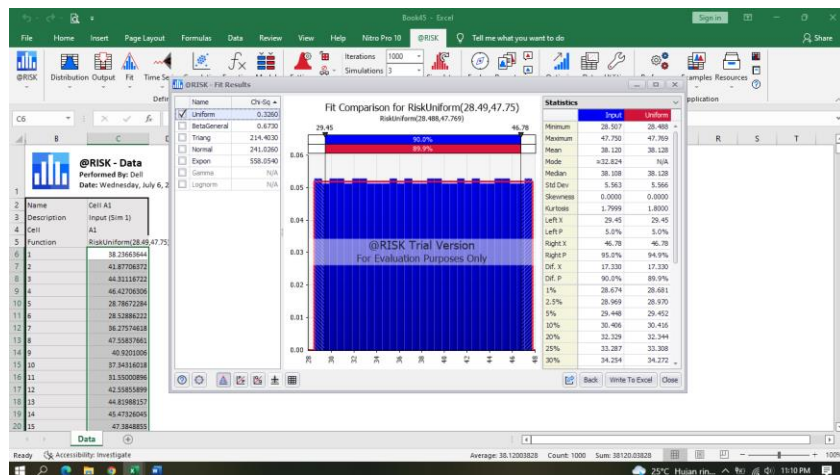




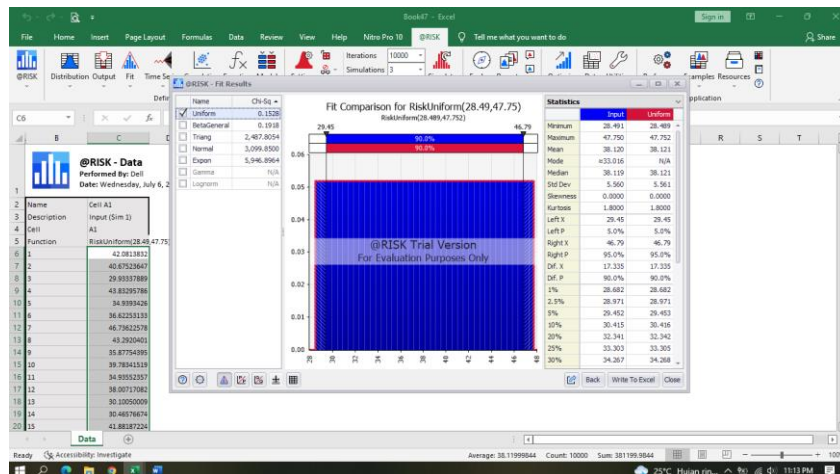
### g. Simulasi 3 Iterasi 100



### h. Simulasi 3 Iterasi 1000

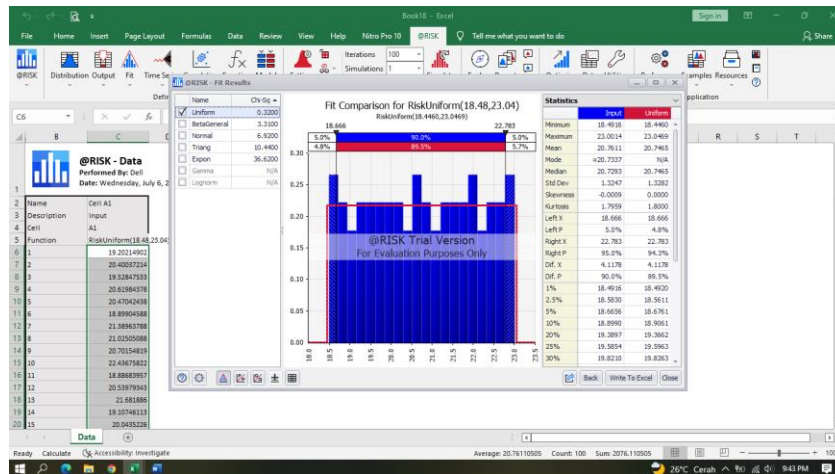


### i. Simulasi 3 Iterasi 10000

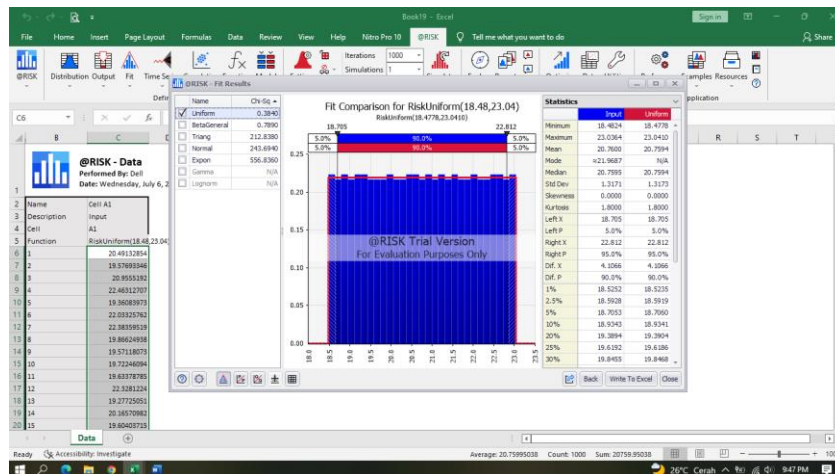


## 6. Densitas Lereng 2

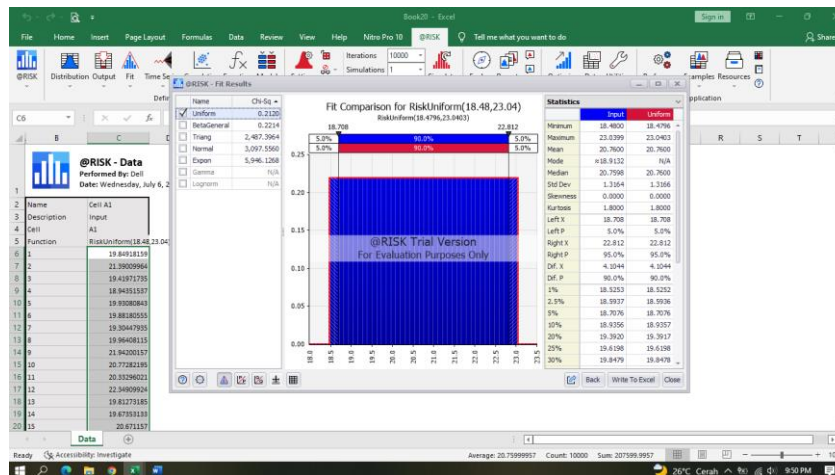
### a. Simulasi 1 Iterasi 100



### b. Simulasi 1 Iterasi 1000

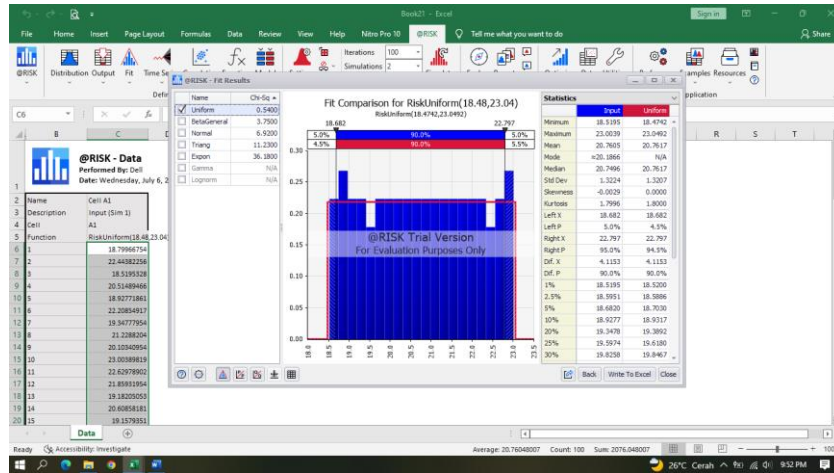


### c. Simulasi 1 Iterasi 10000

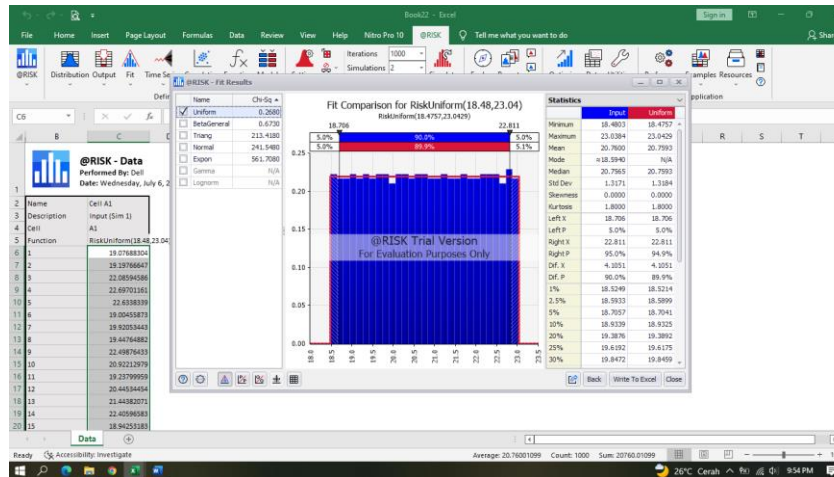




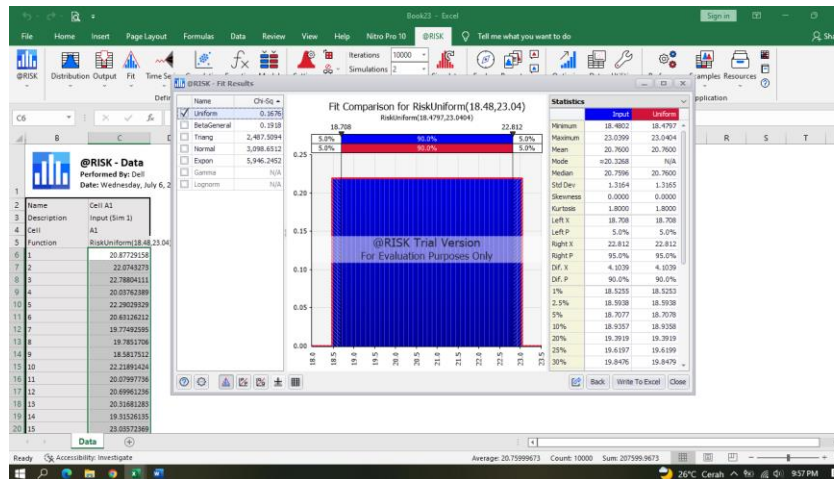
d. Simulasi 2 Iterasi 100



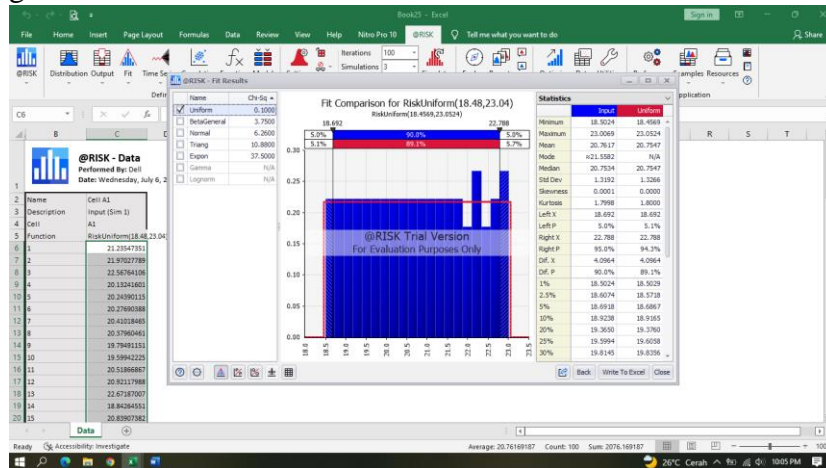
e. Simulasi 2 Iterasi 1000



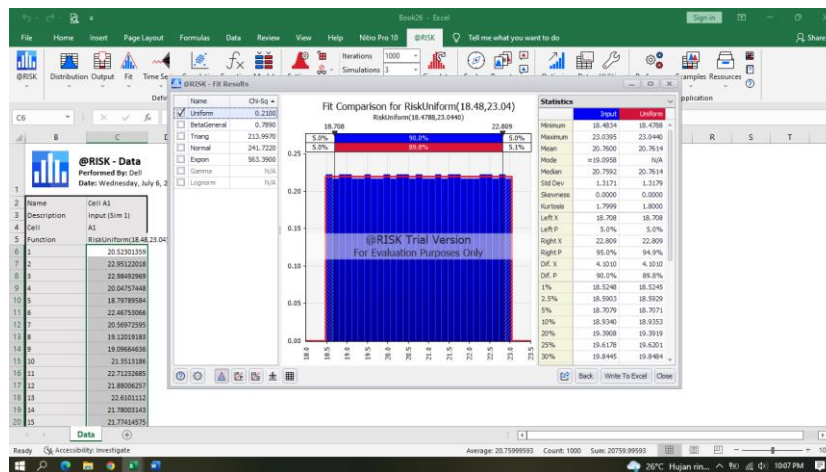
f. Simulasi 2 Iterasi 10000



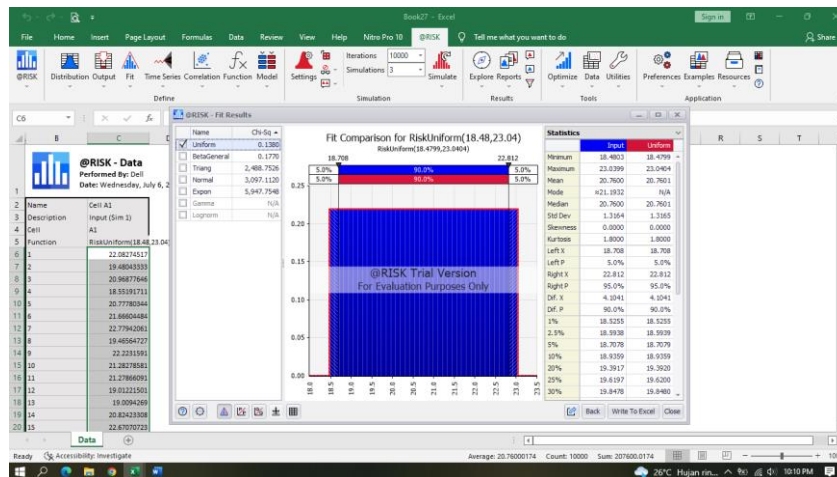
g. Simulasi 3 Iterasi 100



h. Simulasi 3 Iterasi 1000

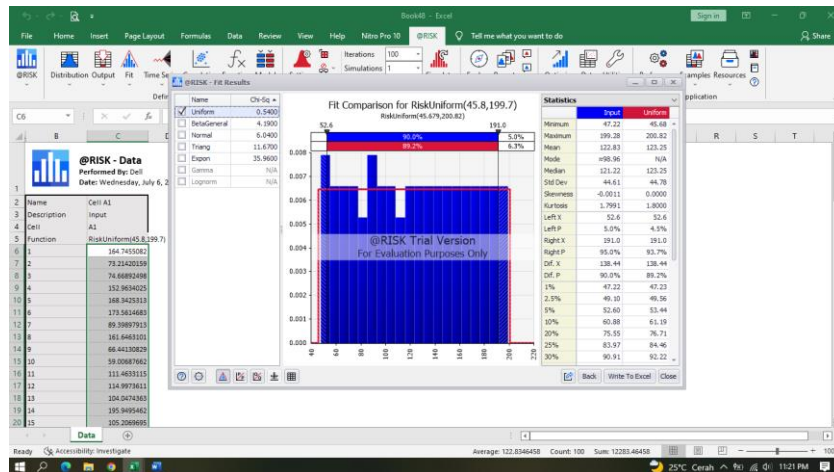


i. Simulasi 3 Iterasi 10000

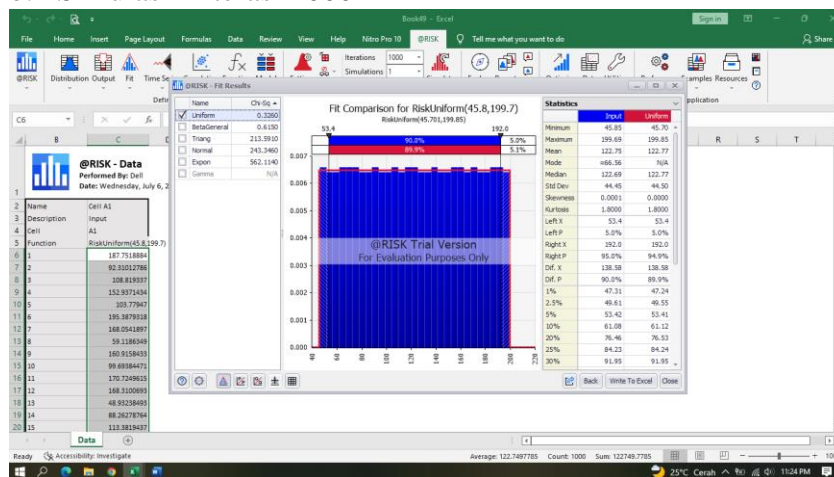


## 7. Kohesi lereng 3

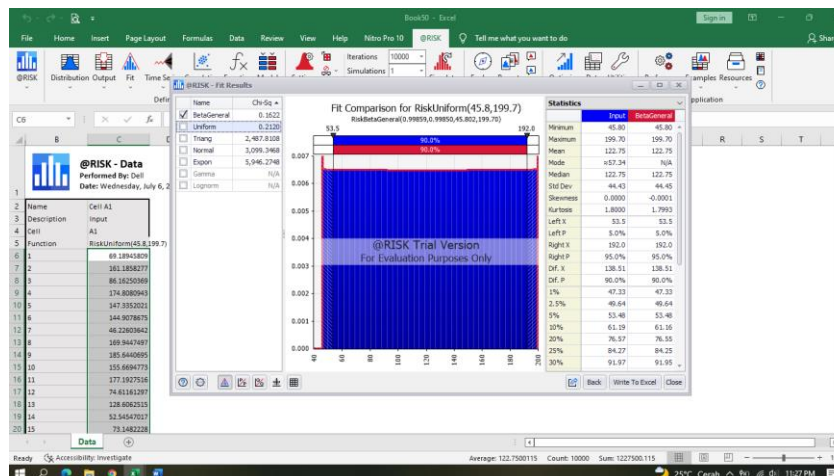
### a. Simulasi 1 Iterasi 100



### b. Simulasi 1 Iterasi 1000

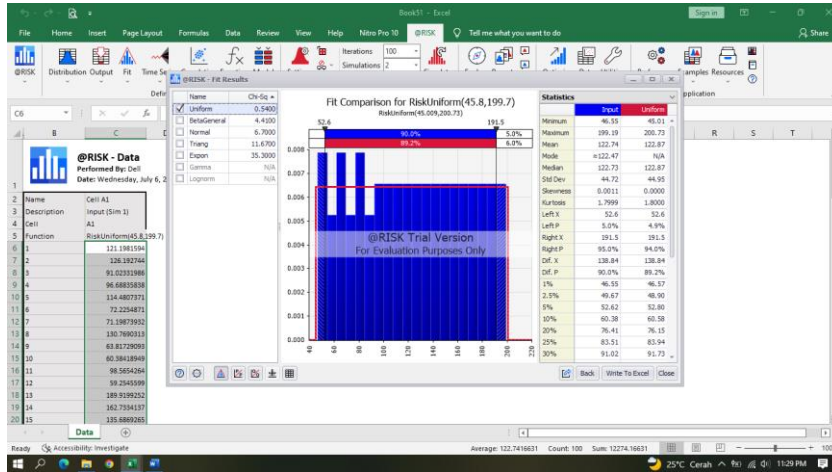


### c. Simulasi 1 Iterasi 10000

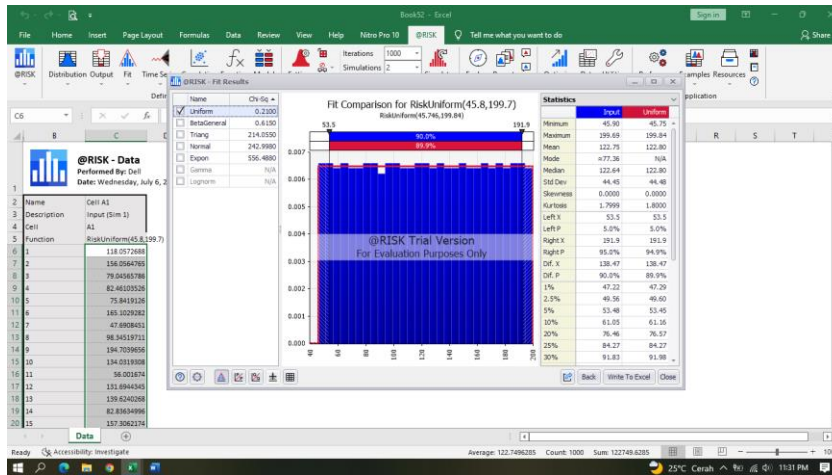




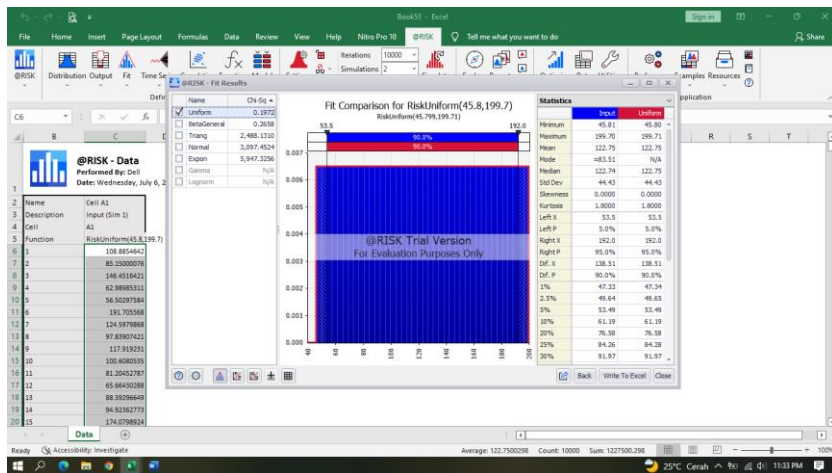
d. Simulasi 2 Iterasi 100



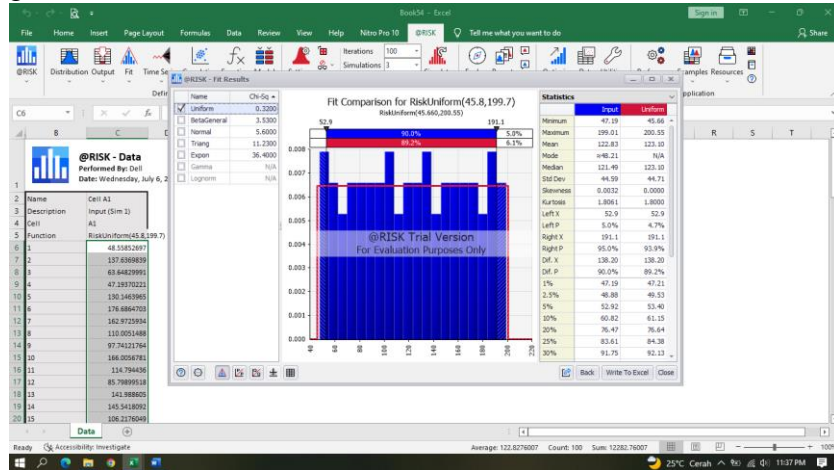
e. Simulasi 2 Iterasi 1000



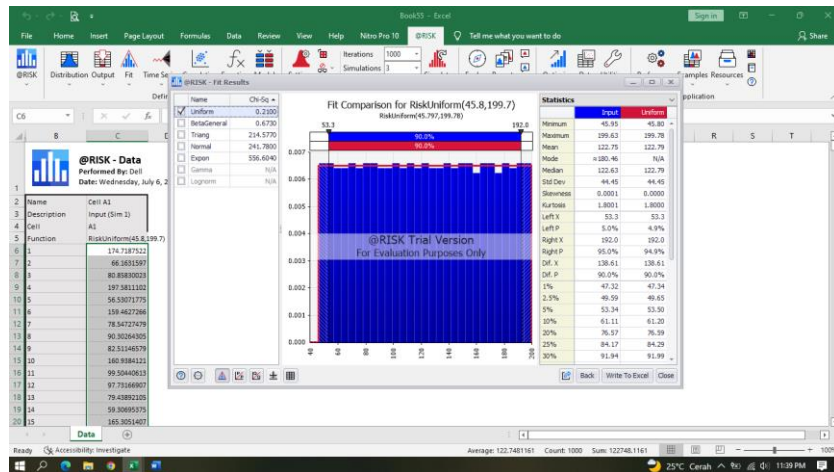
f. Simulasi 2 Iterasi 10000



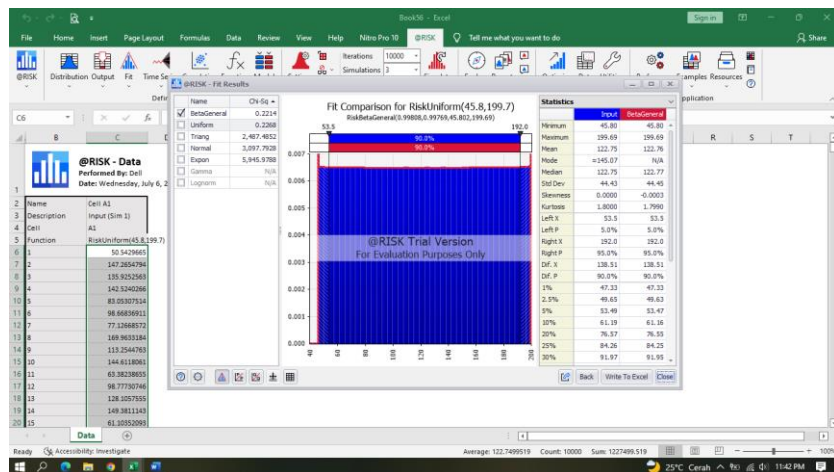
g. Simulasi 3 Iterasi 100



h. Simulasi 3 Iterasi 1000

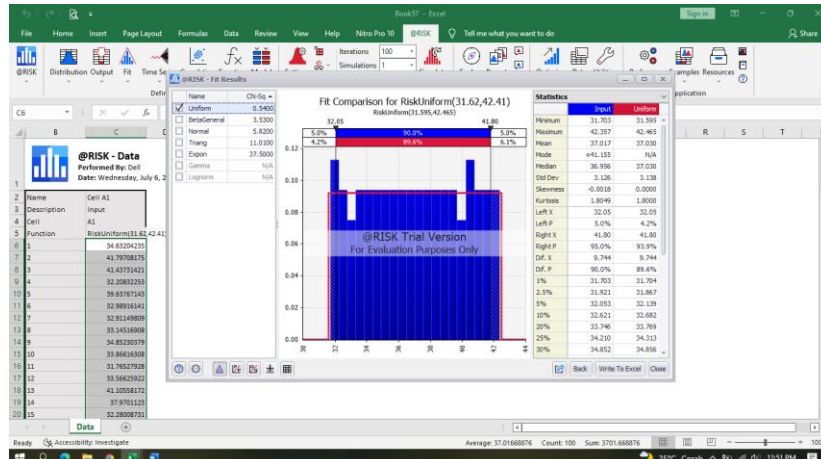


i. Simulasi 3 Iterasi 10000

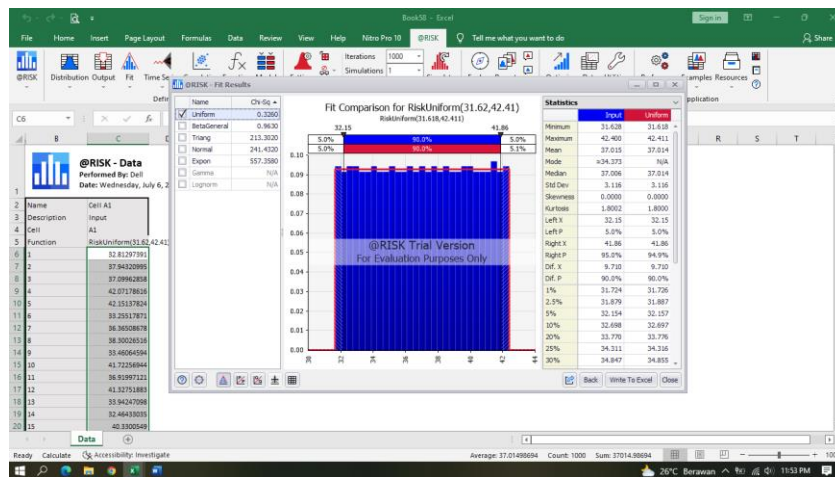


## 8. Sudut Gesek lereng 3

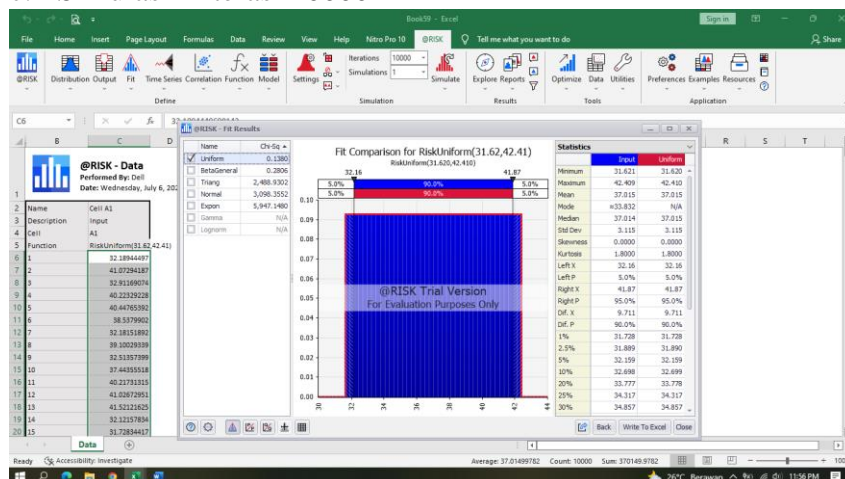
### a. Simulasi 1 Iterasi 100



### b. Simulasi 1 Iterasi 1000

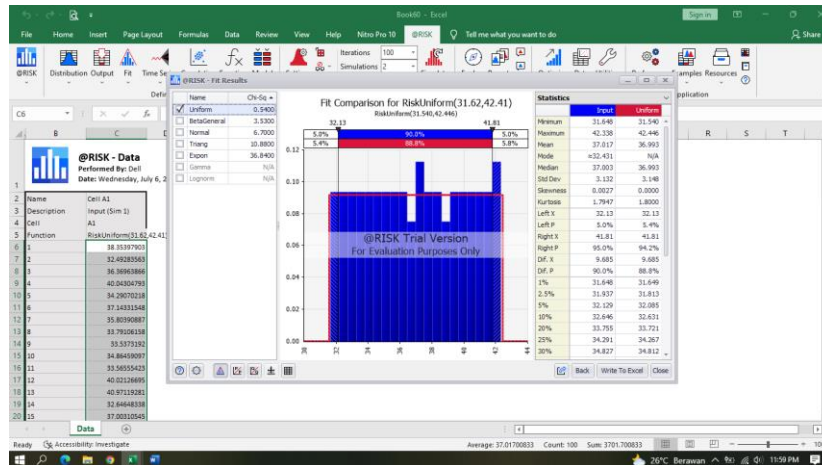


### c. Simulasi 1 Iterasi 10000

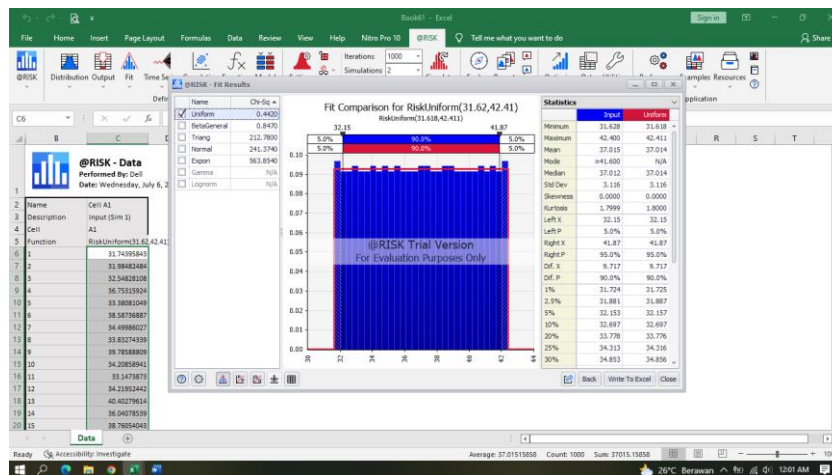




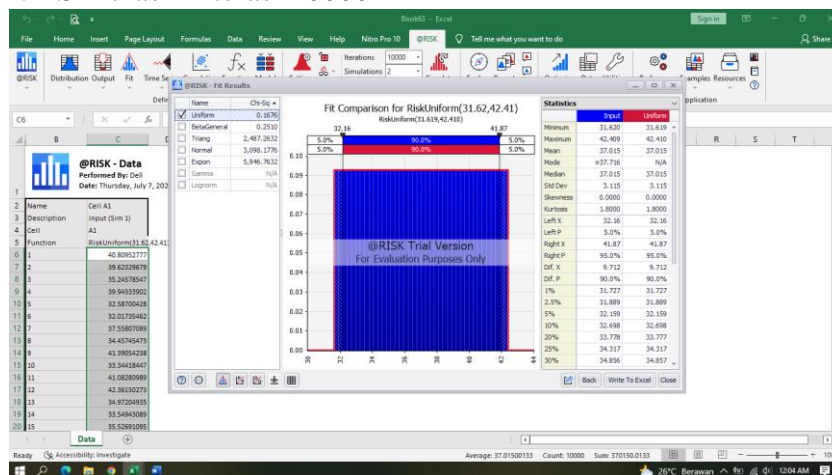
d. Simulasi 2 Iterasi 100



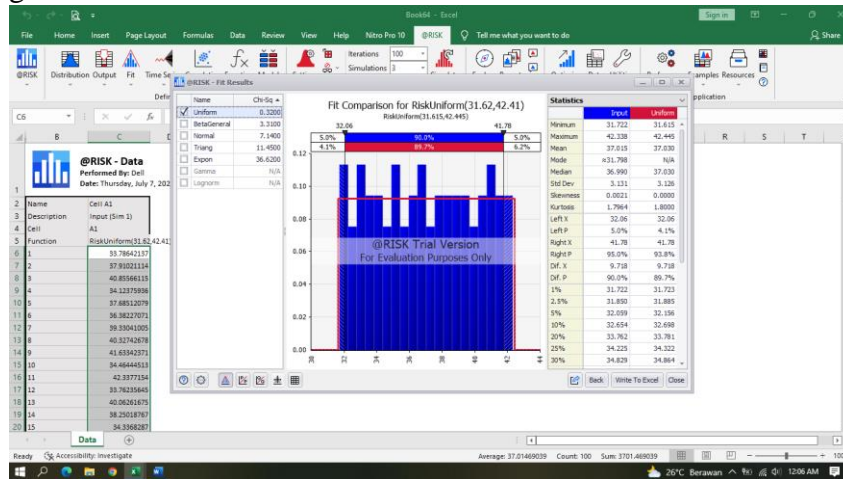
e. Simulasi 2 Iterasi 1000



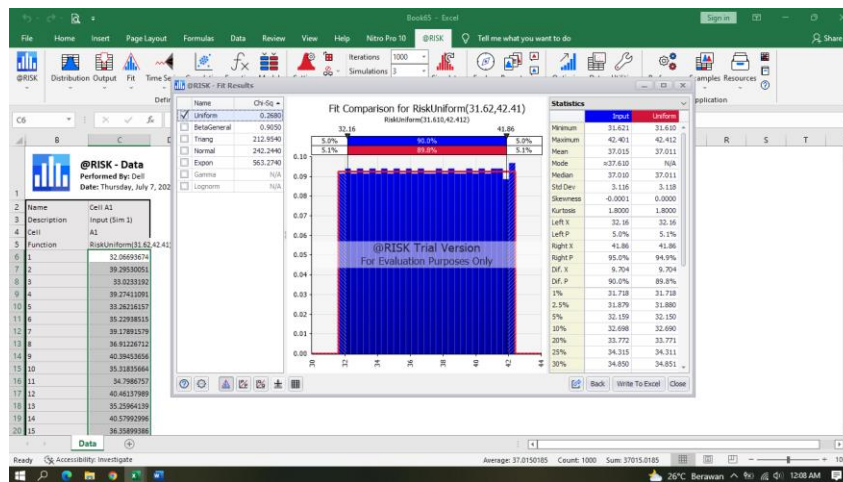
f. Simulasi 2 Iterasi 10000



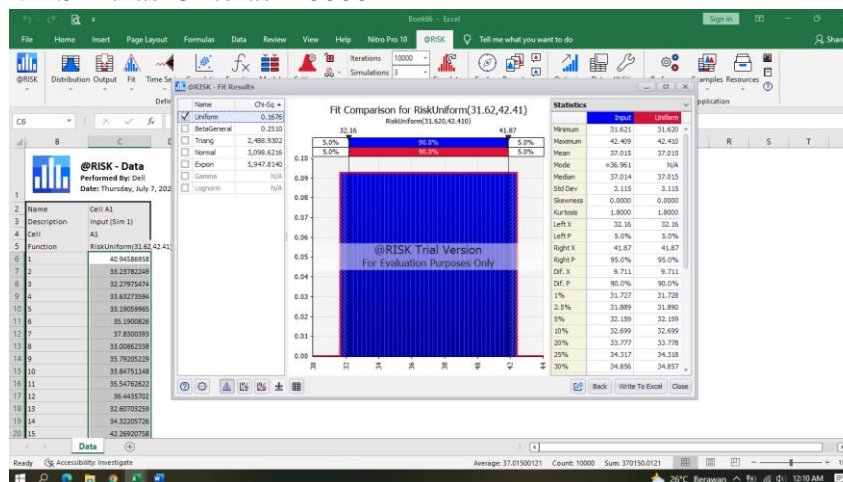
### g. Simulasi 3 Iterasi 100



### h. Simulasi 3 Iterasi 1000



### i. Simulasi 3 Iterasi 10000





## LAMPIRAN H PERHITUNGAN NILAI FAKTOR KEAMANAN LERENG

Tabel perhitungan nilai Faktor Keamanan Lereng 1

Kode Sampel	C (kPa)	$\phi$ (°)	H (m)	n	$\Psi_p$ (°)	$\Psi_f$ (°)	$\gamma$ Andesite (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\Psi_s$ (°)
D1A	96,80	41,44	20,00	100,00	57,00	66,00	13,38	9,81	0,00
D1T	96,00	29,82							
D1B	85,50	42,09							
Average	92,77	37,78							

$$\frac{b}{H} = \sqrt{\cot \psi_f \cot \psi_p} - \cot \psi_f$$

$$x = \frac{H}{\tan \psi_f}$$

$$b = (H) \sqrt{\cot \psi_f \cot \psi_p} - \cot \psi_f$$

$$x = 8,90$$

$$b = 1,85$$

$$A = \frac{b + x}{\cos \psi_p}$$

$$A = 19,75$$

$$\frac{z}{H} = 1 - \sqrt{\cot \psi_f \tan \psi_p}$$

$$W = \left[ H(b + x) - \frac{1}{2}(H)(x) - \frac{1}{2}(b + x) \tan \psi_p \right] \gamma_{andesit}$$

$$z = (H) 1 - \sqrt{\cot \psi_f \tan \psi_p}$$

$$W = 494,96$$

$$z = 3,44$$

$$Z_w = 1,72$$

$$U = \gamma_w \cdot Z_w \cdot \frac{1}{2} A$$

$$U = 166,58$$

$$FK = \frac{cA + W \cos \psi_p - U - V \sin \psi_p}{W \sin \psi_p + V \cos \psi_p} \tan \phi$$

$$FK = 4,4967$$

$$V = \frac{1}{2} \gamma_w (Z_w)^2$$

$$V = 14,51$$

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
1	92,33	20	1,85	3,44	66	57	35,35	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,46
2	91,68	20	1,85	3,44	66	57	40,93	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,47
3	93,83	20	1,85	3,44	66	57	35,38	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,53
4	91,58	20	1,85	3,44	66	57	36,17	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,43
5	89,33	20	1,85	3,44	66	57	37,00	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,33
6	95,22	20	1,85	3,44	66	57	36,33	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,60
7	89,51	20	1,85	3,44	66	57	41,64	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,37
8	93,65	20	1,85	3,44	66	57	41,26	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,56
9	89,70	20	1,85	3,44	66	57	35,28	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,34
10	90,59	20	1,85	3,44	66	57	40,63	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,41
11	94,31	20	1,85	3,44	66	57	35,94	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,56
12	88,97	20	1,85	3,44	66	57	39,65	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,33
13	94,92	20	1,85	3,44	66	57	35,70	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,59

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
14	89,93	20	1,85	3,44	66	57	42,13	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,39
15	86,73	20	1,85	3,44	66	57	40,74	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,23
16	91,84	20	1,85	3,44	66	57	41,37	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,48
17	85,57	20	1,85	3,44	66	57	41,81	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,19
18	91,82	20	1,85	3,44	66	57	41,02	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,47
19	94,52	20	1,85	3,44	66	57	41,18	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,60
20	91,45	20	1,85	3,44	66	57	37,39	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,43
21	88,64	20	1,85	3,44	66	57	35,63	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,29
22	90,29	20	1,85	3,44	66	57	35,83	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,37
23	95,65	20	1,85	3,44	66	57	42,01	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,66
24	90,56	20	1,85	3,44	66	57	37,43	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,39
25	93,31	20	1,85	3,44	66	57	38,52	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,53
26	95,91	20	1,85	3,44	66	57	35,20	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,63
27	89,02	20	1,85	3,44	66	57	41,46	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,35
28	96,22	20	1,85	3,44	66	57	39,40	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,67
29	92,09	20	1,85	3,44	66	57	40,29	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,48
30	86,89	20	1,85	3,44	66	57	37,65	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,22
31	86,06	20	1,85	3,44	66	57	34,80	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,17
32	88,00	20	1,85	3,44	66	57	37,18	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,27
33	95,01	20	1,85	3,44	66	57	36,02	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,59
34	89,63	20	1,85	3,44	66	57	39,46	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,36
35	95,54	20	1,85	3,44	66	57	36,05	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,62
36	90,74	20	1,85	3,44	66	57	35,08	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,39
37	95,75	20	1,85	3,44	66	57	36,55	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,63

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
38	86,13	20	1,85	3,44	66	57	40,18	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,20
39	95,86	20	1,85	3,44	66	57	37,97	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,64
40	94,19	20	1,85	3,44	66	57	41,58	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,59
41	91,24	20	1,85	3,44	66	57	39,67	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,44
42	94,66	20	1,85	3,44	66	57	37,08	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,58
43	95,34	20	1,85	3,44	66	57	37,74	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,62
44	86,25	20	1,85	3,44	66	57	38,98	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,20
45	96,29	20	1,85	3,44	66	57	38,65	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,67
46	88,71	20	1,85	3,44	66	57	38,24	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,31
47	89,14	20	1,85	3,44	66	57	40,36	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,34
48	93,19	20	1,85	3,44	66	57	39,13	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,52
49	87,48	20	1,85	3,44	66	57	35,03	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,23
50	93,61	20	1,85	3,44	66	57	39,89	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,55
51	90,42	20	1,85	3,44	66	57	34,86	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,37
52	86,55	20	1,85	3,44	66	57	42,15	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,23
53	94,77	20	1,85	3,44	66	57	38,73	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,60
54	96,48	20	1,85	3,44	66	57	39,76	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,68
55	87,40	20	1,85	3,44	66	57	37,89	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,25
56	90,86	20	1,85	3,44	66	57	36,46	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,40
57	92,17	20	1,85	3,44	66	57	39,12	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,48
58	94,63	20	1,85	3,44	66	57	40,10	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,60
59	96,61	20	1,85	3,44	66	57	36,39	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,67
60	87,94	20	1,85	3,44	66	57	38,82	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,28
61	92,51	20	1,85	3,44	66	57	38,34	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,49

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
62	86,81	20	1,85	3,44	66	57	36,68	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,21
63	90,07	20	1,85	3,44	66	57	39,52	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,38
64	88,88	20	1,85	3,44	66	57	41,92	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,34
65	85,80	20	1,85	3,44	66	57	39,34	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,18
66	90,19	20	1,85	3,44	66	57	40,46	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,39
67	89,39	20	1,85	3,44	66	57	38,22	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,34
68	94,05	20	1,85	3,44	66	57	34,93	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,54
69	93,18	20	1,85	3,44	66	57	39,88	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,53
70	92,78	20	1,85	3,44	66	57	37,54	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,50
71	95,18	20	1,85	3,44	66	57	40,17	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,62
72	92,99	20	1,85	3,44	66	57	38,15	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,51
73	88,35	20	1,85	3,44	66	57	38,01	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,29
74	87,73	20	1,85	3,44	66	57	40,02	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,28
75	92,49	20	1,85	3,44	66	57	41,73	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,51
76	96,05	20	1,85	3,44	66	57	36,78	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,64
77	93,42	20	1,85	3,44	66	57	35,51	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,51
78	94,22	20	1,85	3,44	66	57	37,57	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,56
79	87,10	20	1,85	3,44	66	57	36,19	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,22
80	96,78	20	1,85	3,44	66	57	37,31	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,68
81	91,99	20	1,85	3,44	66	57	39,23	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,47
82	85,92	20	1,85	3,44	66	57	35,54	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,16
83	92,89	20	1,85	3,44	66	57	41,46	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,53
84	91,11	20	1,85	3,44	66	57	35,75	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,41
85	92,71	20	1,85	3,44	66	57	36,87	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,49

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
86	91,35	20	1,85	3,44	66	57	40,69	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,45
87	87,01	20	1,85	3,44	66	57	41,87	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,25
88	86,37	20	1,85	3,44	66	57	36,62	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,19
89	96,45	20	1,85	3,44	66	57	38,43	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,67
90	89,89	20	1,85	3,44	66	57	40,81	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,38
91	88,29	20	1,85	3,44	66	57	40,99	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,31
92	86,50	20	1,85	3,44	66	57	36,91	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,20
93	88,18	20	1,85	3,44	66	57	40,49	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,30
94	93,88	20	1,85	3,44	66	57	38,59	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,55
95	88,54	20	1,85	3,44	66	57	37,82	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,30
96	87,56	20	1,85	3,44	66	57	37,15	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,25
97	85,67	20	1,85	3,44	66	57	42,23	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,19
98	87,85	20	1,85	3,44	66	57	38,88	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,27
99	87,26	20	1,85	3,44	66	57	38,92	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,25
100	90,99	20	1,85	3,44	66	57	41,12	1,72	19,75	166,58	14,51	494,96	4,43

Tabel perhitungan nilai Faktor Keamanan Lereng 2

Kode Sampel	C (kPa)	$\phi$ (°)	H (m)	n	$\Psi_p$ (°)	$\Psi_f$ (°)	$\gamma$ Andesite (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\Psi_s$ (°)
D2A	98,40	26,74	17,00	100,00	45,00	52,00	21,35	9,81	0,00
D2T	107,50	38,07							
D2B	111,30	42,30							
Average	105,73	35,70							

$$\frac{b}{H} = \sqrt{\cot \psi_f \cot \psi_p - \cot \psi_f}$$

$$x = \frac{H}{\tan \psi_f}$$

$$b = (H) \sqrt{\cot \psi_f \cot \psi_p - \cot \psi_f}$$

$$x = 13,28$$

$$b = 1,75$$

$$A = \frac{b + x}{\cos \psi_p}$$

$$A = 21,25$$

$$\frac{z}{H} = 1 - \sqrt{\cot \psi_f \tan \psi_p}$$

$$W = \left[ H(b + x) - \frac{1}{2}(H)(x) - \frac{1}{2}(b + x) \tan \psi_p \right] \gamma_{andesit}$$

$$z = (H) 1 - \sqrt{\cot \psi_f \tan \psi_p}$$

$$W = 633,17$$

$$z = 1,97$$

$$Z_w = 0,99$$

$$U = \gamma_w \cdot Z_w \cdot \frac{1}{2} A$$

$$U = 102,86$$

$$FK = \frac{cA + W \cos \psi_p - U - V \sin \psi_p}{W \sin \psi_p + V \cos \psi_p} \tan \phi$$

$$FK = 5,5249$$

$$V = \frac{1}{2} \gamma_w (Z_w)^2$$

$$V = 4,78$$

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
1	106,24	17	1,74	1,97	52	45	33,62	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,51
2	106,97	17	1,74	1,97	52	45	26,86	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,42
3	105,70	17	1,74	1,97	52	45	29,78	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,41
4	108,61	17	1,74	1,97	52	45	37,35	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,69
5	109,18	17	1,74	1,97	52	45	41,23	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,81
6	108,18	17	1,74	1,97	52	45	29,36	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,52
7	98,50	17	1,74	1,97	52	45	41,88	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,32
8	105,00	17	1,74	1,97	52	45	34,90	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,47
9	99,01	17	1,74	1,97	52	45	31,47	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,13
10	108,77	17	1,74	1,97	52	45	29,57	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,55
11	108,03	17	1,74	1,97	52	45	37,71	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,67
12	104,30	17	1,74	1,97	52	45	27,93	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,32
13	109,91	17	1,74	1,97	52	45	27,09	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,56



No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
14	99,53	17	1,74	1,97	52	45	30,62	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,14
15	101,55	17	1,74	1,97	52	45	32,01	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,26
16	110,99	17	1,74	1,97	52	45	30,05	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,67
17	99,12	17	1,74	1,97	52	45	27,52	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,06
18	105,92	17	1,74	1,97	52	45	39,42	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,61
19	105,53	17	1,74	1,97	52	45	34,44	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,49
20	103,06	17	1,74	1,97	52	45	29,89	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,29
21	110,82	17	1,74	1,97	52	45	31,39	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,68
22	111,24	17	1,74	1,97	52	45	35,39	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,78
23	99,68	17	1,74	1,97	52	45	33,56	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,20
24	109,62	17	1,74	1,97	52	45	30,95	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,62
25	103,77	17	1,74	1,97	52	45	34,33	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,41
26	102,07	17	1,74	1,97	52	45	33,87	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,32
27	106,74	17	1,74	1,97	52	45	32,17	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,50
28	99,42	17	1,74	1,97	52	45	34,19	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,20
29	107,59	17	1,74	1,97	52	45	29,12	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,49
30	106,56	17	1,74	1,97	52	45	33,21	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,52
31	109,53	17	1,74	1,97	52	45	42,29	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,85
32	107,47	17	1,74	1,97	52	45	36,63	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,63
33	107,17	17	1,74	1,97	52	45	37,02	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,62
34	106,34	17	1,74	1,97	52	45	39,87	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,64
35	104,48	17	1,74	1,97	52	45	35,97	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,47
36	109,45	17	1,74	1,97	52	45	42,09	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,84
37	98,89	17	1,74	1,97	52	45	38,02	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,25

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
38	101,04	17	1,74	1,97	52	45	34,60	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,28
39	102,25	17	1,74	1,97	52	45	31,58	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,28
40	102,99	17	1,74	1,97	52	45	30,44	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,30
41	105,87	17	1,74	1,97	52	45	38,63	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,59
42	101,26	17	1,74	1,97	52	45	38,93	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,38
43	99,26	17	1,74	1,97	52	45	40,72	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,33
44	101,94	17	1,74	1,97	52	45	39,98	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,44
45	103,87	17	1,74	1,97	52	45	27,76	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,29
46	101,81	17	1,74	1,97	52	45	27,04	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,18
47	103,44	17	1,74	1,97	52	45	30,74	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,32
48	104,75	17	1,74	1,97	52	45	35,54	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,48
49	107,41	17	1,74	1,97	52	45	36,88	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,63
50	99,90	17	1,74	1,97	52	45	41,82	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,38
51	100,02	17	1,74	1,97	52	45	29,51	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,14
52	102,83	17	1,74	1,97	52	45	35,02	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,37
53	98,67	17	1,74	1,97	52	45	31,81	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,12
54	100,32	17	1,74	1,97	52	45	41,15	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,39
55	98,57	17	1,74	1,97	52	45	30,89	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,10
56	103,95	17	1,74	1,97	52	45	39,07	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,51
57	110,02	17	1,74	1,97	52	45	38,15	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,78
58	106,44	17	1,74	1,97	52	45	32,81	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,50
59	103,22	17	1,74	1,97	52	45	37,92	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,45
60	102,70	17	1,74	1,97	52	45	40,37	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,48
61	105,23	17	1,74	1,97	52	45	40,59	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,61

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
62	105,35	17	1,74	1,97	52	45	33,37	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,46
63	107,85	17	1,74	1,97	52	45	37,58	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,66
64	106,06	17	1,74	1,97	52	45	41,51	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,67
65	110,41	17	1,74	1,97	52	45	28,10	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,61
66	108,26	17	1,74	1,97	52	45	28,94	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,52
67	108,90	17	1,74	1,97	52	45	35,16	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,66
68	102,52	17	1,74	1,97	52	45	35,88	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,38
69	101,15	17	1,74	1,97	52	45	36,30	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,32
70	101,39	17	1,74	1,97	52	45	28,16	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,18
71	100,63	17	1,74	1,97	52	45	40,94	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,40
72	100,44	17	1,74	1,97	52	45	36,09	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,28
73	104,68	17	1,74	1,97	52	45	34,78	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,46
74	101,63	17	1,74	1,97	52	45	31,10	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,24
75	110,24	17	1,74	1,97	52	45	32,98	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,68
76	109,00	17	1,74	1,97	52	45	39,28	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,75
77	104,13	17	1,74	1,97	52	45	30,27	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,35
78	103,68	17	1,74	1,97	52	45	28,91	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,30
79	106,80	17	1,74	1,97	52	45	36,71	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,60
80	104,86	17	1,74	1,97	52	45	28,62	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,35
81	104,42	17	1,74	1,97	52	45	37,20	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,49
82	108,57	17	1,74	1,97	52	45	39,78	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,74
83	100,95	17	1,74	1,97	52	45	36,53	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,32
84	108,45	17	1,74	1,97	52	45	38,30	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,71

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
85	110,65	17	1,74	1,97	52	45	38,74	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,82
86	99,79	17	1,74	1,97	52	45	32,22	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,18
87	100,13	17	1,74	1,97	52	45	32,58	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,20
88	111,08	17	1,74	1,97	52	45	32,50	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,72
89	110,28	17	1,74	1,97	52	45	39,60	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,82
90	107,12	17	1,74	1,97	52	45	38,52	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,65
91	109,76	17	1,74	1,97	52	45	32,71	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,66
92	105,39	17	1,74	1,97	52	45	35,73	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,51
93	110,75	17	1,74	1,97	52	45	40,17	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,86
94	102,57	17	1,74	1,97	52	45	27,28	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,22
95	107,72	17	1,74	1,97	52	45	28,56	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,49
96	103,38	17	1,74	1,97	52	45	41,67	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,54
97	100,80	17	1,74	1,97	52	45	40,81	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,40
98	100,48	17	1,74	1,97	52	45	34,00	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,24
99	102,27	17	1,74	1,97	52	45	28,44	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,23
100	109,29	17	1,74	1,97	52	45	27,50	0,99	21,25	102,86	4,78	633,17	5,54

Tabel perhitungan nilai Faktor Keamanan Lereng 3

Kode Sampel	C (kPa)	$\phi$ (°)	H (m)	n	$\Psi_p$ (°)	$\Psi_f$ (°)	$\gamma$ Andesite (kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_w$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\Psi_s$ (°)
D3A	199,70	31,62	16,00	100,00	60,00	67,00	25,55	9,81	0,00
D3T	45,80	39,24							
D3B	63,10	42,41							
Average	102,87	37,76							

$$\frac{b}{H} = \sqrt{\cot \psi_f \cot \psi_p - \cot \psi_f}$$

$$x = \frac{H}{\tan \psi_f}$$

$$b = (H) \sqrt{\cot \psi_f \cot \psi_p - \cot \psi_f}$$

$$x = 6,79$$

$$b = 1,13$$

$$A = \frac{b + x}{\cos \psi_p}$$

$$A = 15,84$$

$$\frac{z}{H} = 1 - \sqrt{\cot \psi_f \tan \psi_p}$$

$$W = \left[ H(b + x) - \frac{1}{2}(H)(x) - \frac{1}{2}(b + x) \tan \psi_p \right] \gamma_{andesit}$$

$$z = (H) 1 - \sqrt{\cot \psi_f \tan \psi_p}$$

$$W = 461,59$$

$$z = 2,28$$

$$Z_w = 1,14$$

$$U = \gamma_w \cdot Z_w \cdot \frac{1}{2} A$$

$$U = 88,62$$

$$FK = \frac{cA + W \cos \psi_p - U - V \sin \psi_p}{W \sin \psi_p + V \cos \psi_p} \tan \phi$$

$$FK = 4,3068$$

$$V = \frac{1}{2} \gamma_w (Z_w)^2$$

$$V = 6,38$$

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
1	164,75	16	1,13	2,28	67	60	34,63	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,71
2	73,21	16	1,13	2,28	67	60	41,80	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,18
3	74,67	16	1,13	2,28	67	60	41,44	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,23
4	152,96	16	1,13	2,28	67	60	32,21	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,23
5	168,34	16	1,13	2,28	67	60	39,64	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,90
6	173,56	16	1,13	2,28	67	60	32,99	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,04
7	89,40	16	1,13	2,28	67	60	32,91	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,73
8	161,65	16	1,13	2,28	67	60	33,15	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,58
9	66,44	16	1,13	2,28	67	60	34,85	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,85
10	59,01	16	1,13	2,28	67	60	33,87	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,55
11	111,46	16	1,13	2,28	67	60	31,77	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,59
12	115,00	16	1,13	2,28	67	60	33,57	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,75
13	104,05	16	1,13	2,28	67	60	41,11	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,39

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
14	195,95	16	1,13	2,28	67	60	37,97	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,97
15	105,21	16	1,13	2,28	67	60	32,28	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,35
16	105,90	16	1,13	2,28	67	60	36,63	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,42
17	78,52	16	1,13	2,28	67	60	39,83	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,37
18	107,84	16	1,13	2,28	67	60	32,47	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,46
19	120,77	16	1,13	2,28	67	60	41,66	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,05
20	191,04	16	1,13	2,28	67	60	41,95	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,82
21	147,72	16	1,13	2,28	67	60	35,66	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,05
22	171,65	16	1,13	2,28	67	60	36,10	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,00
23	56,18	16	1,13	2,28	67	60	32,62	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,43
24	194,16	16	1,13	2,28	67	60	33,56	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,86
25	52,60	16	1,13	2,28	67	60	37,12	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,32
26	176,97	16	1,13	2,28	67	60	40,12	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,24
27	199,28	16	1,13	2,28	67	60	36,96	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	8,09
28	158,40	16	1,13	2,28	67	60	33,40	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,45
29	175,56	16	1,13	2,28	67	60	34,05	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,13
30	88,06	16	1,13	2,28	67	60	32,48	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,68
31	189,65	16	1,13	2,28	67	60	37,85	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,72
32	157,13	16	1,13	2,28	67	60	37,52	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,44
33	185,78	16	1,13	2,28	67	60	35,34	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,54
34	150,33	16	1,13	2,28	67	60	39,16	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,19
35	77,59	16	1,13	2,28	67	60	42,06	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,36
36	197,00	16	1,13	2,28	67	60	35,53	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,99
37	99,06	16	1,13	2,28	67	60	33,33	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,12

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
38	125,37	16	1,13	2,28	67	60	38,07	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,19
39	192,95	16	1,13	2,28	67	60	42,12	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,89
40	145,54	16	1,13	2,28	67	60	33,94	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,95
41	61,64	16	1,13	2,28	67	60	34,21	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,65
42	113,09	16	1,13	2,28	67	60	42,30	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,75
43	75,55	16	1,13	2,28	67	60	39,39	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,25
44	130,05	16	1,13	2,28	67	60	41,23	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,41
45	179,67	16	1,13	2,28	67	60	38,15	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,33
46	137,41	16	1,13	2,28	67	60	37,73	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,66
47	188,43	16	1,13	2,28	67	60	38,31	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,68
48	99,84	16	1,13	2,28	67	60	40,83	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,22
49	186,36	16	1,13	2,28	67	60	41,13	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,62
50	93,73	16	1,13	2,28	67	60	33,75	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,91
51	136,17	16	1,13	2,28	67	60	38,30	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,62
52	182,55	16	1,13	2,28	67	60	39,99	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,46
53	123,93	16	1,13	2,28	67	60	35,91	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,12
54	80,59	16	1,13	2,28	67	60	31,70	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,38
55	160,24	16	1,13	2,28	67	60	39,78	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,58
56	92,74	16	1,13	2,28	67	60	32,05	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,86
57	102,15	16	1,13	2,28	67	60	34,70	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,25
58	183,95	16	1,13	2,28	67	60	34,90	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,47
59	48,63	16	1,13	2,28	67	60	38,71	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,18
60	154,85	16	1,13	2,28	67	60	35,26	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,33
61	54,51	16	1,13	2,28	67	60	40,23	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,43



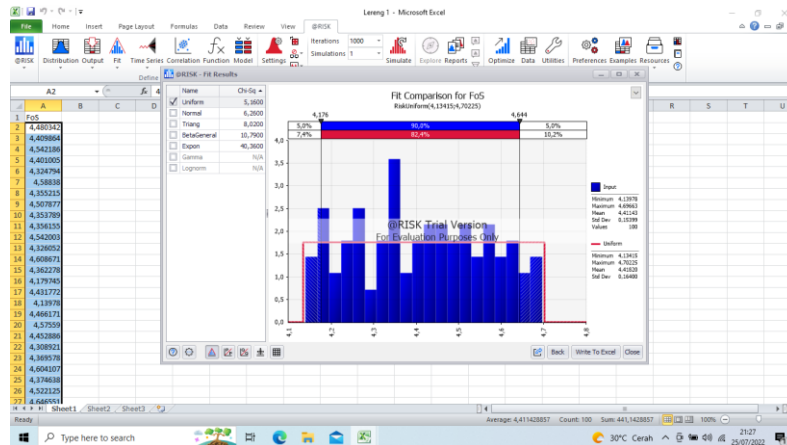
No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
62	133,45	16	1,13	2,28	67	60	37,34	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,51
63	117,54	16	1,13	2,28	67	60	35,18	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,86
64	151,78	16	1,13	2,28	67	60	35,44	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,21
65	127,19	16	1,13	2,28	67	60	40,69	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,29
66	166,49	16	1,13	2,28	67	60	36,38	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,80
67	85,62	16	1,13	2,28	67	60	36,54	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,62
68	81,52	16	1,13	2,28	67	60	40,54	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,49
69	141,23	16	1,13	2,28	67	60	39,31	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,83
70	163,04	16	1,13	2,28	67	60	38,50	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,68
71	65,14	16	1,13	2,28	67	60	34,52	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,79
72	139,08	16	1,13	2,28	67	60	32,73	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,69
73	69,57	16	1,13	2,28	67	60	38,87	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,01
74	143,62	16	1,13	2,28	67	60	35,80	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,89
75	131,48	16	1,13	2,28	67	60	34,37	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,40
76	179,86	16	1,13	2,28	67	60	40,90	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,37
77	147,01	16	1,13	2,28	67	60	35,97	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,03
78	90,91	16	1,13	2,28	67	60	42,36	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,88
79	49,10	16	1,13	2,28	67	60	41,51	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,23
80	57,42	16	1,13	2,28	67	60	36,88	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,51
81	134,50	16	1,13	2,28	67	60	41,58	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,59
82	83,97	16	1,13	2,28	67	60	36,69	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,55
83	119,63	16	1,13	2,28	67	60	32,03	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,92
84	169,39	16	1,13	2,28	67	60	40,38	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,95
85	128,60	16	1,13	2,28	67	60	38,80	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,33

No	c (kPa)	H(m)	b(m)	z(m)	$\Psi_f(^{\circ})$	$\Psi_p(^{\circ})$	$\phi(^{\circ})$	Zw	A	U	V	W	FoS
86	96,32	16	1,13	2,28	67	60	37,38	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,05
87	156,01	16	1,13	2,28	67	60	33,11	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	6,35
88	68,39	16	1,13	2,28	67	60	36,18	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,94
89	116,31	16	1,13	2,28	67	60	34,15	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,80
90	121,22	16	1,13	2,28	67	60	39,50	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,05
91	97,98	16	1,13	2,28	67	60	39,20	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,13
92	71,77	16	1,13	2,28	67	60	35,06	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,06
93	109,77	16	1,13	2,28	67	60	40,26	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	4,60
94	60,88	16	1,13	2,28	67	60	39,06	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,67
95	63,10	16	1,13	2,28	67	60	40,61	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,77
96	51,66	16	1,13	2,28	67	60	36,35	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,28
97	86,20	16	1,13	2,28	67	60	37,14	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	3,65
98	139,77	16	1,13	2,28	67	60	37,57	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	5,76
99	47,22	16	1,13	2,28	67	60	38,58	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	2,13
100	172,93	16	1,13	2,28	67	60	31,92	1,14	15,84	88,61	6,38	461,59	7,01

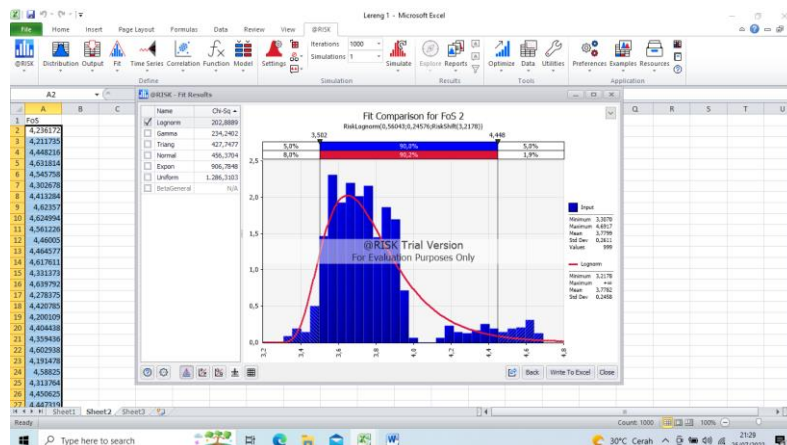
# LAMPIRAN I HASIL UJI BAIK SUAI FUNGSI DISTRIBUSI TERHADAP FAKTOR KEAMANAN LERENG

## 1. Distribusi Faktor Keamanan lereng 1

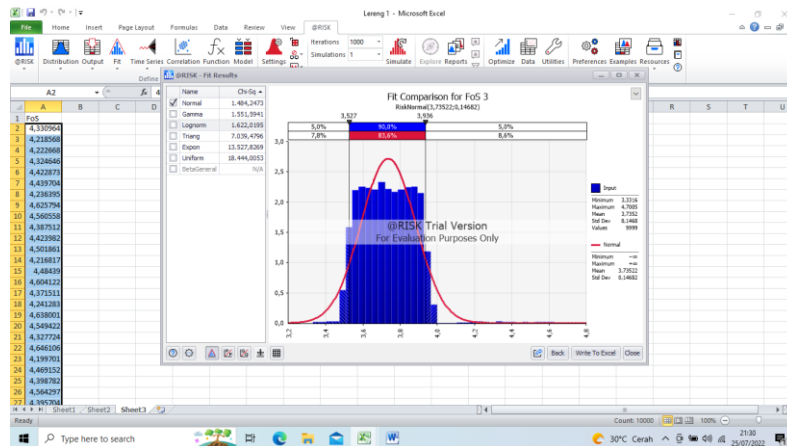
### a. Iterasi 100



### b. Iterasi 1000

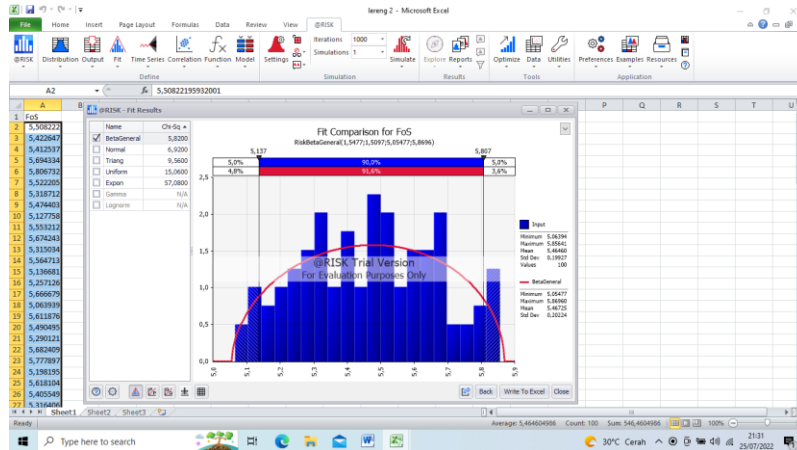


### c. Iterasi 10000

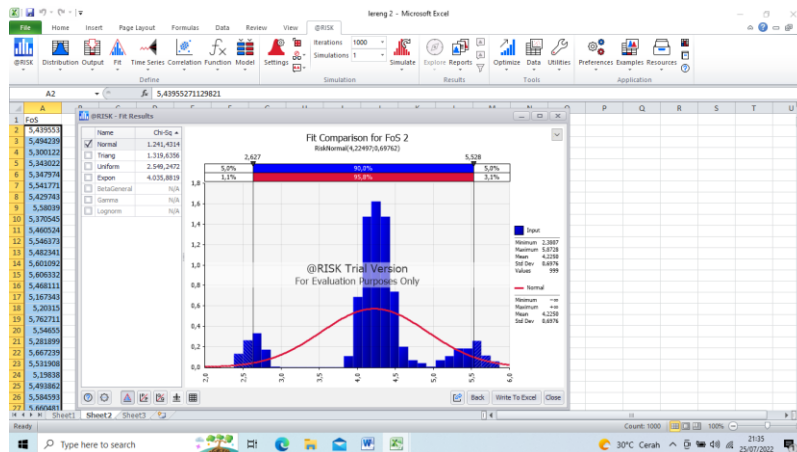


## 2. Distribusi Faktor Keamanan lereng 2

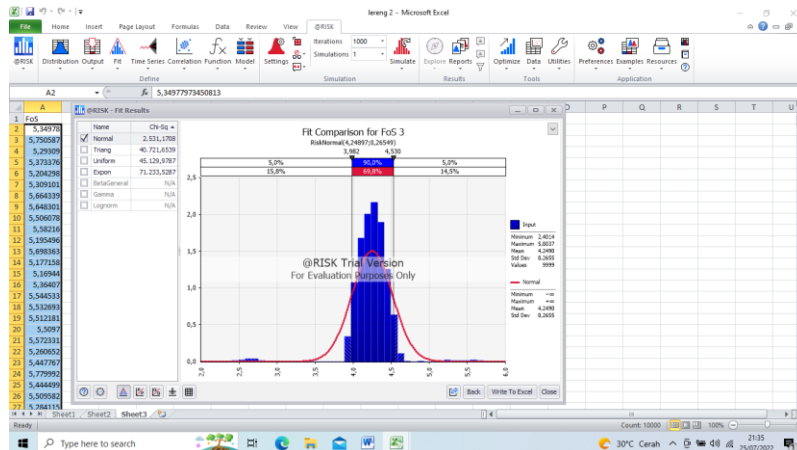
### a. Iterasi 100



### b. Iterasi 1000

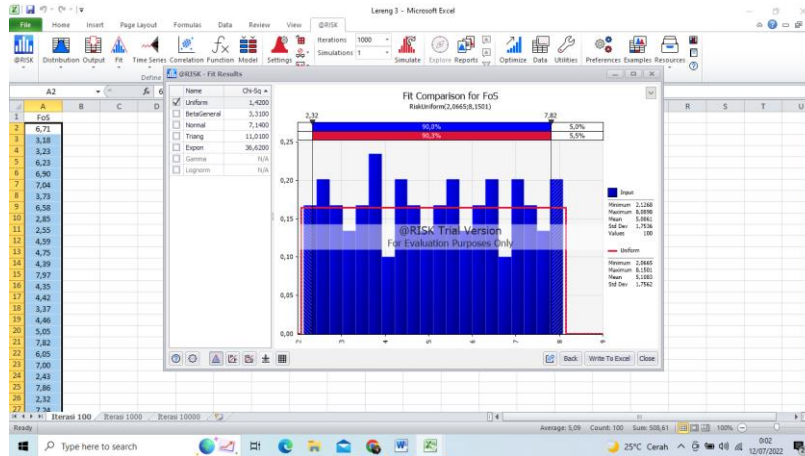


### c. Iterasi 10000

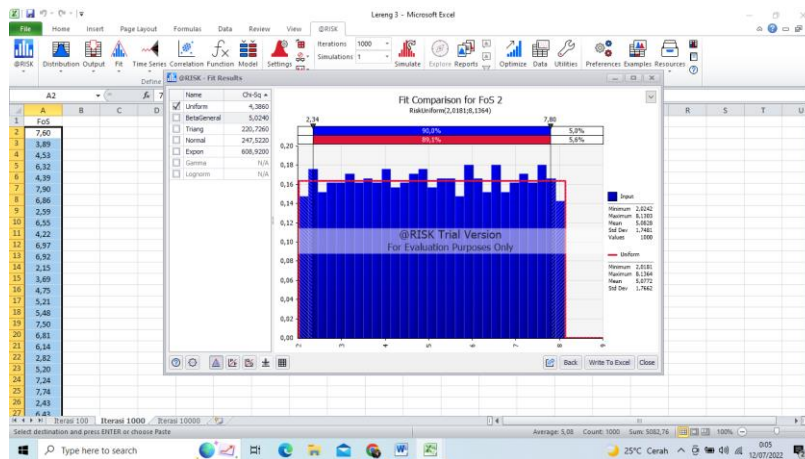


### 3. Distribusi Faktor Keamanan lereng 3

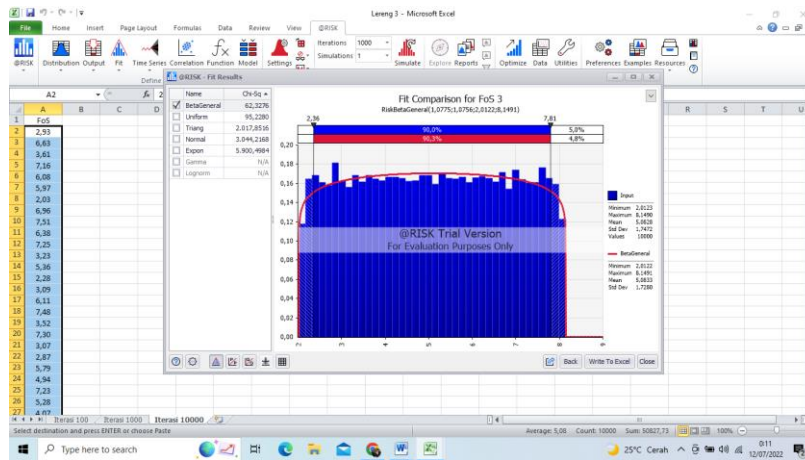
#### a. Iterasi 100



#### b. Iterasi 1000



#### c. Iterasi 10000



## LAMPIRAN J DAFTAR ISTILAH, SINGKATAN DAN LAMBANG

<b>Istilah</b>	<b>Arti dan Penjelasan</b>
Deformasi	Proses perubahan pada tubuh batuan akibat gaya yang bekerja padanya. Gaya yang bekerja tersebut disebut stress atau strain. Perubahan yang terjadi berupa perubahan posisi, bentuk, dan volume
Densitas	Pengukuran massa setiap satuan volume benda
Determinasi	Penganalisaan batuan dengan melihat derajat keasaman, tekstur, struktur, dan kandungan mineral sebuah batu
Difraktogram	Berupa susunan garis atau puncak dengan intensitas dan posisi berbedabeda yang spesifik pada material yang dianalisis
Dip	Derajat yang dibentuk antara bidang planar dan bidang horizontal yang arahnya tegak lurus dari garis strike
Diskontinuitas	Salah satu sifat batuan di alam yang dapat mempengaruhi kekuatan batuan. Sifat batuan di alam yang heterogen, anisotrop, dan diskontinu menyebabkan kekuatan batuan menjadi lebih lemah, kekuatan batuan salah satunya dipengaruhi oleh kekuatan gesernya
Distribusi	Susunan data menurut kelas-kelas interval tertentu atau menurut kategori tertentu dalam sebuah daftar yang dihubungkan dengan masing-masing frekuensinya sehingga memberikan keterangan atau gambaran sederhana dan sistematis dari kumpulan suatu data
Elastisitas	Ukuran kekakuan suatu material apabila diberi gaya.
Geometri	Cabang ilmu matematika yang berkaitan dengan bentuk, ukuran, posisi relative gambar dan sifat ruang
Geoteknik	Pengelolaan teknis pertambangan yang meliputi penyelidikan, pengujian conto, dan pengolahan data geoteknik serta penerapan rekomendasi geometri dan dimensi bukaan tambang, serta pemantauan kestabilan bukaan lereng

<b>Istilah</b>	<b>Arti dan Penjelasan</b>
Histogram	Grafik statistik distribusi frekuensi yang digambarkan oleh empat persegi panjang vertikal dengan ketinggian berbeda yang proporsional dengan frekuensi yang terkait
Intermediet	Batuan yang mineralnya berbutir kasar hingga sedang, warnanya agak gelap. Terbentuk langsung dari pembekuan magma dimana proses pembekuan berada di daerah pipa gunung api, tidak jauh dibawah permukaan bumi
Kaldera	Kawah gunung berapi yang sangat luas, terjadi karena peledakan atau runtuhnya bagian puncak gunung berapi
Keandalan	Konsistensi dari serangkaian pengukuran
Kekar	Pemisahan dalam formasi geologis, seperti sesar, yang membelah batuan menjadi kepingan-kepingan. Kekar dapat membentuk retakan yang dalam dan lebar di dalam batuan
Kohesi	Gaya tarik-menarik di antara molekul sejenis dalam suatu benda
Massive	Susunan mineral-mineral dalam batuan yang tidak menunjukkan adanya pori-pori, penjajaran mineral atau bentuk aliran.
Mean	Nilai rata-rata atau suatu bilangan yang mewakili sekumpulan data
Morfologi	Ilmu yang mempelajari tentang bentuk permukaan bumi serta proses-proses yang berlangsung terhadap permukaan bumi sejak bumi terbentuk hingga sekarang
Petrografi	Cabang petrologi yang berfokus pada deskripsi rinci dari batuan dengan mengidentifikasi batuan menggunakan mikroskop polarisator
Probabilitas	Cara untuk mengungkapkan pengetahuan atau kepercayaan bahwa suatu kejadian akan berlaku atau telah terjadi. Probabilitas suatu kejadian adalah angka yang menunjukkan kemungkinan terjadinya suatu kejadian.
Scanline	Sebuah garis pada permukaan batuan yang digunakan untuk mengukur semua rekahan yang berpotongan dengan garis tersebut



<b>Istilah</b>	<b>Arti dan Penjelasan</b>
Sesar	Sesar atau patahan adalah fraktur planar atau diskontinuitas dalam volume batuan, di mana telah ada perpindahan signifikan sebagai akibat dari gerakan massa batuan.
Stabilitas	Suatu kondisi atau keadaan lereng pada stabil terhadap suatu bentuk dan dimensi lereng
Standar Deviasi	Nilai statistik yang dipakai guna menentukan seberapa dekat data dari suatu sampel statistik dengan data mean atau rata-rata data tersebut.
Stereonet	Tahap awal dalam melakukakn analisis kemantapan lereng sebelum melangkah ketahap perhitungan angka faktor keamanan. Analisis ini untuk mengetahui jenis dan arah longsoran yang mungkin terjadi
Strike	Arah garis yang dibentuk dari perpotongan bidang planar dengan bidang horizontal ditinjau dari arah utara
Uniaksial	Pengujian kuat tekan dalam mekanika batuan untuk mengetahui titik runtuh batuan terhadap beban maksimum yang di berikan

Lambang dan Singkatan	Arti dan Penjelasan
$\gamma$	Densitas
$\beta$	Beta
$\phi$	Sudut Gesek
C	Kohesi
e	Void Ratio
s	Derajat Kejenuhan
n	Porositas
$W_w$	Berat Jenuh
$W_o$	Berat Asli
$W_n$	Berat Kering
$W_s$	Berat Isi
$\sigma_c$	Kuat tekan uniaksial batuan
F	Gaya
A	Luas Penampang
E	Modulus elastisitas
$\Delta\sigma$	Perubahan tegangan
$\Delta\epsilon$	Perubahan regangan aksial
$\sigma_n$	Tegangan Normal
$\tau$	Kuat Geser
FK	Faktor Keamanan
H	Tinggi
n	Banyak Data
$\psi_p$	Kemiringan bidang lemah
$\psi_f$	Kemiringan lereng
$\gamma_{\text{Andesite}}$	Berat jenis sampel batuan andesit
$\gamma_w$	Berat jenis air
$\psi_s$	Kemiringan lereng yang berada di atas kepala lereng
A	Luas bidang kontak

<b>Lambang dan Singkatan</b>	<b>Arti dan Penjelasan</b>
U	Gaya angkat oleh air
V	Gaya tekan air dalam rekahan
Z	Kadalaman rekahan tarik
Zw	Kedalaman rekahan tarik yang terisi air
$\alpha$	Faktor Gempa
°	Derajat
kN	Kilo Newton
m <sup>3</sup>	Meter kubik
%	Persen
Mpa	Mega Pascal
kPa	Kilo Pascal
m	meter
mm	Milimeter