



## STUDI PERBANDINGAN NILAI KOHESI DAN SUDUT GESEK DALAM MATERIAL TANAH LIMONIT DAN SAPROLIT PADA PENAMBANGAN BIJIH NIKEL DESA BELALO, KECAMATAN LASOLO, KONAWA UTARA

*“Comparisional Study Of Cohesion Value And Friction Angle On Limonite And Saprolite Soil Materials In Nickel Ore Mining In Belalo Village, Lasolo District, North Konawe Regency”*

**LA ODE DZAKIR<sup>1</sup>, HARIONO<sup>2</sup>, NURKHALIS M. DULLAH<sup>3</sup>, MUH. KARNOHA AMIR<sup>3</sup>,  
ARMAN HIDAYAT<sup>4</sup>, MUH. BUTTOMI MASGODE<sup>4</sup>, HAERUL PURNAMA<sup>4</sup>**

1. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka

2. Program Studi Ekonomi Pembangunan, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka

3. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

4. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka

Korespondensi e-mail: [laodedzakir@usn.ac.id](mailto:laodedzakir@usn.ac.id)

### ABSTRAK

Zona limonit dan saprolit merupakan zona dimana kegiatan penambangan nikel dilakukan. Hal ini karena proses pengkayaan mineral terjadi pada zona limonit dan zona saprolit tersebut. Karena merupakan zona tempat kegiatan penambangan berlangsung, maka perlu dilakukan penanganan khusus terhadap kedua zona tersebut. Salah satunya dengan melakukan penelitian untuk mengetahui nilai kohesi dan sudut gesek dalam dari kedua material tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa material tanah pada zona limonit memiliki nilai kohesi dan sudut gesek dalam yang lebih besar dibandingkan dengan nilai kohesi dan sudut gesek dalam material tanah pada zona saprolit. Hal ini disebabkan oleh kerapatan butir material pada zona limonit lebih rapat dibandingkan dengan kerapatan material tanah pada zona saprolit.

**Kata kunci:** Kohesi, Limonit, Saprolit, Sudut Gesek Dalam

#### **Published By:**

Program Studi Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

#### **Address:**

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota Kendari,  
Provinsi Sulawesi Tenggara

#### **Article History:**

Submited 01 Agustus 2022

Received in from 01 Agustus Juli 2022

Accepted 29 Agustus 2022

#### **Licensed By:**

*Creative Commons Attribution 4.0 International License.*

#### **How to Cite:**

Dzakir, L.O., Ode, A.T.L., Hariono, H., Dullah, N.M., Amir, M.K., Hidayat, A., Masgode, M.B., Purnama, H., 2022. Studi Perbandingan Nilai Kohesi dan Sudut Gesek Dalam Material Tanah Limonit dan Saprolit Pada Penambangan Bijih Nikel Desa Belalo, Kecamatan Lasolo, Konawe Utara. *Mining Science and Technology Journal*, 1 (1): 70-76.

Dzakir, L.O., Ode, A.T.L., Hariono, H., Dullah, N.M., Amir, M.K., Hidayat, A., Masgode, M.B., Purnama, H., 2022. *Comparisional Study Of Cohesion Value And Friction Angle On Limonite And Saprolite Soil Materials In Nickel Ore Mining In Belalo Village, Lasolo District, North Konawe Regency. Mining Science and Technology Journal*, 1 (1): 70-76.

## ABSTRACT

*The limonite and saprolite zones are zones where nickel mining activities are carried out. This is because the mineral enrichment process occurs in the limonite and saprolite zones. Because it is a zone where mining activities take place, it is necessary to carry out special handling of the two zones. One of them is by conducting research to determine the cohesion value and internal friction angle of the two materials. Based on the research results obtained, it is found that the soil material in the limonite zone has a greater cohesion value and internal friction angle than the cohesion and friction angle values in the soil material in the saprolite zone. This is caused by the density of the grain material in the limonite zone is denser than the density of the soil material in the saprolite zone.*

**Keywords:** Cohesion, Limonite, Saprolite, Friction Angle.

## PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang terjadi di Indonesia menyebabkan batuan ultramafik mengalami proses pelapukan yang mengakibatkan terjadinya pengkayaan mineral Nikel zona laterisasi (Musnagam, 2012; Wakila, dkk., 2019; Pasolon, 2022). Tingkat pelapukan pada batuan ultramafik akan menyebabkan terbentuknya beberapa zona laterit, seperti zona bedrock/saprock, zona saprolit, zona limonit dan zona topsoil (Santoso, dkk., 2017; Dzakir, dkk., 2022, Wakila, dkk., 2019; Kurniadi et al., 2017; Lintjewas dkk., 2019). Tingkat pelapukan pada batuan ultramafik akan menyebabkan perbedaan nilai kekuatan geser dari material pada masing – masing zona. Untuk mengetahui perbedaan nilai kuat geser perlu dilakukan pengujian kuat geser di laboratorium untuk mengetahui nilai kohesi dan sudut gesek dalam (Rai, dkk., 2013; Dzakir, dkk., 2018; Dzakir, dkk., 2021). Hasil pengujian kuat geser merupakan salah satu parameter yang dibutuhkan untuk menganalisis kestabilan lereng (Arif, 2016).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diaplikasikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### Pengamatan Lapangan

Survey atau Pengamatan Lapangan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk melihat karakteristik yang membedakan material pada zona saprolit dan material pada zona limonit. Karakteristik yang diamati berupa perbedaan warna tiap zona, material atau mineral penyusun pada masing – masing zona serta kondisi struktur lokasi penelitian.

### Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di lokasi penambangan bijih nikel di desa belalo kecamatan lasolo, konawe utara. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan ring sampel berbentuk silinder. Pengambilan sampel dilakukan pada zona limonit dan zona saprolit yang dianggap dapat mewakili masing – masing zona pada area penambangan.



**Gambar 1.** Sampel Material pada Zona Limonit dan Zona Saprolit

### Preparasi Sampel

Setelah sampel lahan diperoleh, dilanjutkan dengan preparasi sampel yang dilakukan di Laboratorium Survey dan Pengujian Bahan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo. Kegiatan Preparasi sampel diawali dengan mengeluarkan sampel dari ring sampel. Setelah dikeluarkan selanjutnya sampel di cetak ulang menggunakan ring sampel yang berukuran lebih kecil dan dipotong sesuai dengan ukuran sampel uji.

### Pengujian Kuat Geser

Pengujian kuat geser dilakukan di Laboratorium Survey dan Pengujian Bahan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo. Pengujian kuat geser bertujuan untuk mengetahui nilai kohesi dan sudut gesek dalam dari masing – masing material yang diuji, baik itu sampel material pada zona limonit maupun sampel material pada zona saprolit.

### Analisis Data

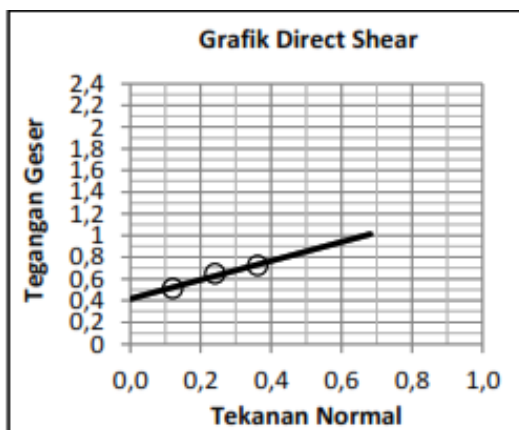
Analisis data dilakukan untuk melihat perbedaan nilai kohesi dan sudut gesek dalam dari material pada zona limonit dan material pada zona saprolit. Dimana kedua nilai ini sangat penting untuk diketahui karena akan berpengaruh dalam penentuan desain lereng yang akan digunakan pada kegiatan penambangan bijih nikel di lokasi penambangan yang terletak di di desa belalo kecamatan lasolo, konawe utara.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

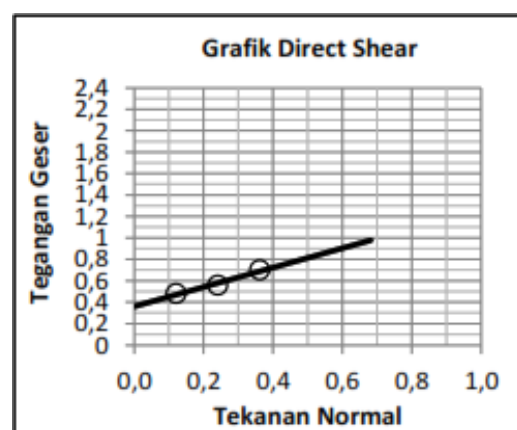
Pengujian kuat geser yang dilakukan dilaboratorium Survey dan Pengujian Bahan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo untuk mengetahui nilai kohesi dan sudut gesek dalam dari material pada zona limonit dan material pada zona Saprolit. Adapun hasil pengujian yang diperoleh dari kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Hasil Uji Geser Material

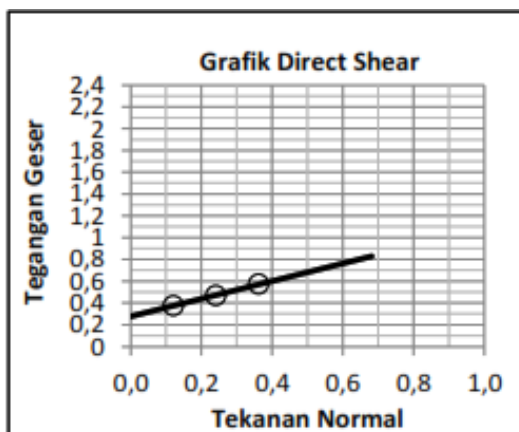
No.	Kode Sampel	Zona	Kohesi (c)	Sudut Gesek Dalam ( $\phi$ )
1	A-LI 1	Limonit	0,407 kg/cm <sup>2</sup>	41,186 °
2	A-LI 2		0,373 kg/cm <sup>2</sup>	42,184 °
3	A-SA 1	Saprolit	0,279 kg/cm <sup>2</sup>	39,094 °
4	A-SA 2		0,309 kg/cm <sup>2</sup>	34,509 °
5	B-LI 1	Limonit	0,380 kg/cm <sup>2</sup>	45,881 °
6	B-LI 2		0,260 kg/cm <sup>2</sup>	40,156 °
7	B-LI 3		0,339 kg/cm <sup>2</sup>	43,152 °
8	B-SA 1	Saprolit	0,226 kg/cm <sup>2</sup>	36,870 °
9	B-SA 2		0,527 kg/cm <sup>2</sup>	36,870 °



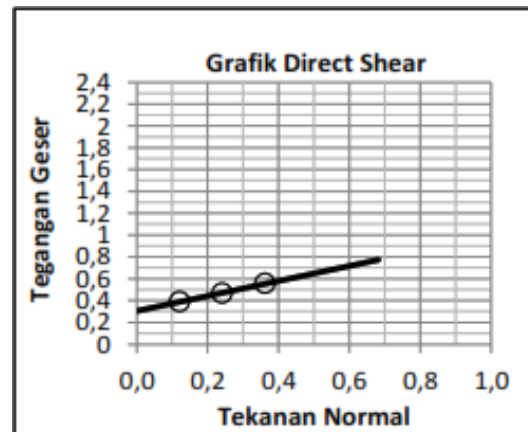
**Gambar 1.** Hasil Uji Sampel A-LI 1



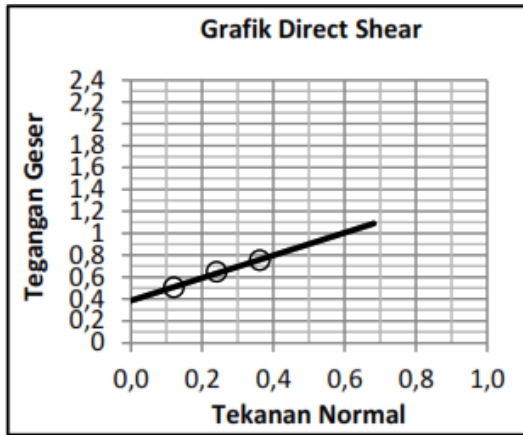
**Gambar 2.** Hasil Uji Sampel A-LI 2



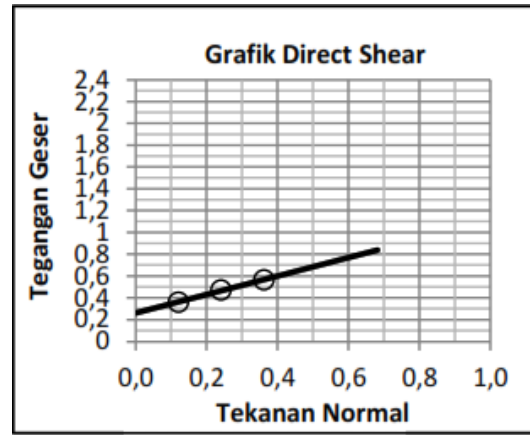
**Gambar 3.** Hasil Uji Sampel A-SA 1



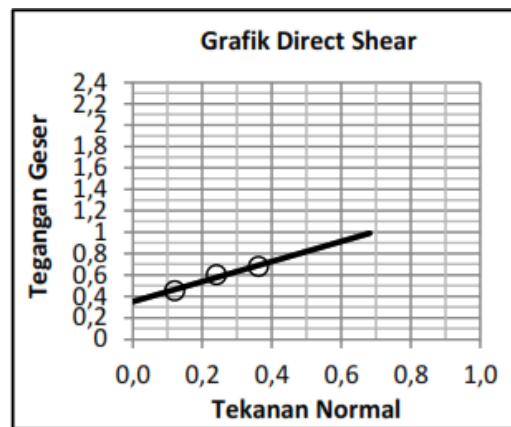
**Gambar 4.** Hasil Uji Sampel A-SA 2



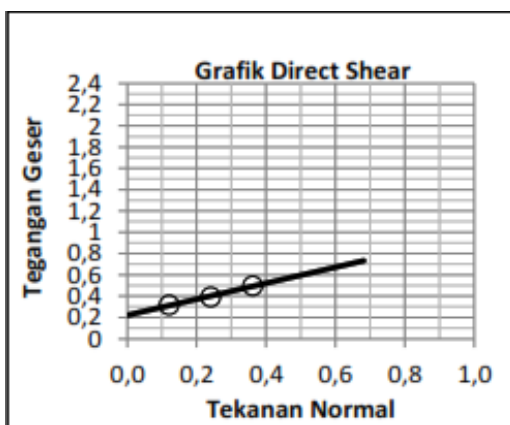
**Gambar 5.** Hasil Uji Sampel B-LI 1



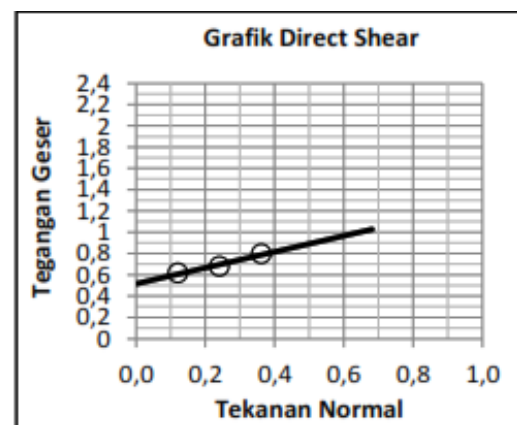
**Gambar 6.** Hasil Uji Sampel B-LI 2



**Gambar 7.** Hasil Uji Sampel B-LI 3



**Gambar 8.** Hasil Uji Sampel B-SA 1



**Gambar 9.** Hasil Uji Sampel B-SA 1

Berdasarkan hasil pengujian diatas diketahui bahwa material pada zona limonit memiliki nilai kohesi yang lebih besar dibandingkan dengan nilai kohesi material pada zona saprolit, sedangkan nilai sudut gesek dalam material pada zona limonit menunjukan nilai yang lebih besar dibandingkan dengan nilai sudut gesek dalam material pada zona saprolit. Hal tersebut disebabkan oleh kerapatan material pada zona limonit lebih rapat dibandingkan dengan material tanah pada zona saprolit. Dalam penelitian ini terdapat anomali data pada sampel B-SA 2 yang menunjukan nilai kohesi yang lebih besar pada material zona saprolit dibandingkan dengan nilai kohesi pada zona limonit. Hal ini dapat disebabkan oleh kesalahan dalam pengambilan data ataupun kesalahan pada saat pengujian laboratorium.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai studi perbandingan nilai kohesi dan sudut gesek dalam material tanah limonit dan saprolit pada penambangan bijih nikel di Desa Belalo, Kecamatan Lasolo, Kabupaten Konawe Utara, dapat disimpulkan bahwa material tanah pada zona limonit memiliki nilai kohesi dan sudut gesek dalam yang lebih besar dibandingkan dengan nilai kohesi dan sudut gesek dalam material tanah pada zona saprolit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama laboratorium Survey dan Pengujian Bahan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arif, I., 2016. Geoteknik Tambang: Mewujudkan Produksi Tambang yang Berkelanjutan dengan Menjaga Kestabilan Lereng. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Dzakir, L.O., Amir, M.K., Priyanata, L.O, Kadar, M.I., 2022. Analisis Analisis Perbandingan Kadar MgO dan SiO<sub>2</sub> pada Nikel Kadar Rendah di Kabupaten Kolaka dan Kabupaten Kolaka Utara. Jurnal Geomine, 10 (1): 43-50.
- Dzakir, L.O., 2018. Analisis Pengaruh Sistem Penguatan (Rock Bolt dan Shotcrete) terhadap Kekuatan Pilar di Tambang Bawah Tanah dengan Pengujian Model Fisik di Laboratorium. Tesis Program Magister, Institut Teknologi Bandung.
- Dzakir, L.O., Rai, M.A., Widodo, N.P., 2021. Analysis of Reinforcement System (Rock Bolt and Shotcrete) Effect on The Pillars Strength in Underground Mining Using Physical Models Testing in Laboratory. Jurnal Geomine, 9(1): 73-87.
- Kurniadi, A., Rosana, F, M., Yuningsih, T, E., dan Pambudi, L. 2017. Karakteristik Batuan Asal Pembentukan Endapan Nikel Laterit Di Daerah Madang dan Serakaman Tengah. Padjadjaran Geoscience Journal, 1(2).
- Lintjewas, L., Setiawan, I., dan Kausar, A. Al., 2019. Profil Endapan Nikel Laterit di Daerah Palangga, Provinsi Sulawesi Tenggara. Riset Geologi Dan Pertambangan, 29(1), 91 – 104.



- Musnajam., 2012. Optimalisasi Pemanfaatan Bijih Nikel Kadar Rendah Dengan Metode Blending Di PT. Antam Tbk. UBPN Sultra. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 4(2): 213222.
- Pasolon, A.R., Ilyas, A., Widodo, S., 2022. Analisis Karakteristik Mineralogi dan Geokimia Berdasarkan Zona Profil Endapan Nikel Laterit (Studi Kasus: Blok X PT Ang and Fang Brother, Site Lalampu, Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Geomine*, 10 (1): 01-12.
- Rai, M.A., Kramadibrata, S., and Wattimena, R.K., 2013. *Mekanika Batuan*. Penerbit ITB, Bandung
- Santoso, B., Wijatmoko, B., Supriyana, E., 2017. Kajian Nikel Laterit Dengan Metode Electrical Resistivity Tomography Di Daerah Batu Putih, Kolaka Utara, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 7(1): 24-30.
- Wakila, M.H., Heriansyah, A.F., Firdaus., Nurhawaisyah, S.R., 2019. Pengaruh Tingkat Pelapukan Terhadap Kadar Nikel Laterit Pada Daerah Ussu, Kec. Malili Kab.Luwu Timur Prov. Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 7(1): 30-35.