

KARAKTERISTIK KEKUATAN GESER TANAH PADA TIGA PERIODE UMUR REKLAMASI LAHAN PASCA TAMBANG NIKEL (STUDI KASUS : PT VALE INDONESIA)

RIZKY FATHAHILLAH



**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- 

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik Kekuatan Geser Tanah Pada Tiga Periode Umur Reklamasi Lahan Pasca Tambang Nikel (Studi Kasus: PT Vale Indonesia)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Rizky Fathahillah
A1401221069



ABSTRAK

RIZKY FATHAHILLAH. Karakteristik Kekuatan Geser Tanah Pada Tiga Periode Umur Reklamasi Lahan Pasca Tambang Nikel (Studi Kasus: PT Vale Indonesia). Dibimbing oleh WAHYU PURWAKUSUMA dan SRI MALAHAYATI YUSUF.

Aktivitas pertambangan memicu degradasi sifat fisik tanah akibat bercampurnya material tanah lapisan atas dan bawah selama proses penimbunan kembali, sehingga reklamasi diperlukan untuk memulihkan fungsi tanah sebagai media tumbuh. Penelitian ini bertujuan mengukur kekuatan geser tanah, sifat fisik tanah, dan kandungan C-organik pada tiga periode umur reklamasi lahan pascatambang nikel, serta menganalisis hubungan antara kekuatan geser tanah dengan sifat fisik tanah dan kandungan C-organik. Penelitian dilaksanakan secara deskriptif eksploratif menggunakan pendekatan *cross-sectional* pada lahan reklamasi PT Vale Indonesia, Sorowako, Sulawesi Selatan. Sampel diambil dari 12 lokasi, masing-masing tiga lokasi pada umur reklamasi 5, 10, dan 15 tahun serta tiga lokasi hutan sebagai pembanding. Sampel tanah kedalaman 0–30 cm dianalisis untuk penetapan tekstur, bobot isi, kadar air, indeks plastisitas, dan C-organik. Kekuatan geser tanah diukur menggunakan *vane shearmeter* pada kondisi utuh dan terganggu untuk menentukan sensitivitas tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan geser tanah tertinggi terdapat pada lahan reklamasi muda, sedangkan lahan reklamasi tua menunjukkan nilai lebih rendah. Lahan reklamasi muda memiliki bobot isi dan kandungan pasir lebih tinggi, sedangkan reklamasi tua memiliki C-organik, indeks plastisitas, dan fraksi partikel halus lebih tinggi. Kekuatan geser tanah berkorelasi positif dengan bobot isi dan kandungan pasir, serta berkorelasi negatif dengan C-organik dan indeks plastisitas. Sensitivitas tanah pada reklamasi tua tergolong rendah, menunjukkan ketahanan tanah yang lebih baik terhadap gangguan mekanis.

Kata kunci: rehabilitasi lahan, sensitivitas tanah, *vane shear test*

ABSTRACT

RIZKY FATHAHILLAH. Soil Shear Strength Characteristics Across Three Age Periods of Post-Nickel Mining Land Reclamation (Case Study: PT Vale Indonesia). Supervised by WAHYU PURWAKUSUMA and SRI MALAHAYATI YUSUF.

Mining activities degrade soil physical properties due to the mixing of topsoil and subsoil during backfilling, making reclamation necessary to restore soil function as a growth medium. This study aimed to measure soil shear strength, soil physical properties, and organic carbon (C-organic) content across three post-mining reclamation age periods at a nickel mining site, and to analyze the relationship between shear strength and these properties. A descriptive exploratory method with a cross-sectional approach was applied on reclaimed land at PT Vale Indonesia, Sorowako, South Sulawesi. Twelve locations were sampled, consisting of three locations each for reclamation ages of 5, 10, and 15 years, plus three forest locations as a comparison. Soil samples from a depth of 0–30 cm were analyzed for texture, bulk density, moisture content, plasticity index, and organic carbon. Shear strength was measured using a vane shearmeter under undisturbed and disturbed conditions to determine soil sensitivity. Results showed that shear strength was highest in younger reclaimed land and lower in older reclaimed land. Younger reclaimed land had higher bulk density and sand content, while older reclaimed land had higher organic carbon, plasticity index, and fine particle fraction. Shear strength was positively correlated with bulk density and sand content, and negatively correlated with organic carbon and plasticity index. Soil sensitivity in older reclaimed land was classified as low, indicating greater resistance to mechanical disturbance.

Keywords: land rehabilitation, soil sensitivity, vane shear test



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KARAKTERISTIK KEKUATAN GESER TANAH PADA TIGA PERIODE UMUR REKLAMASI LAHAN PASCA TAMBANG NIKEL (STUDI KASUS : PT VALE INDONESIA)

RIZKY FATHAHILLAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Lahan

**DEPARTEMEN ILMU TANAH DAN SUMBERDAYA LAHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Ir. Wahyu Purwakusuma, M.Sc
2. Dr. Sri Malahayati Yusuf, S.P., M.Si
3. Dr. Yudha Kristanto, S.Si., M.Si

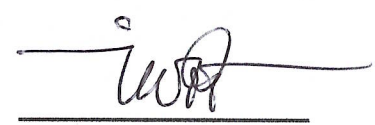
Judul Skripsi : Karakteristik Kekuatan Geser Tanah Pada Tiga Periode Umur
Reklamasi Lahan Pasca Tambang Nikel (Studi Kasus: PT Vale
Indonesia)

Nama : Rizky Fathahillah
NIM : A1401221069

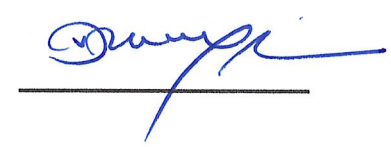
Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Ir. Wahyu Purwakusuma, M.Sc



Pembimbing 2:
Dr. Sri Malahayati Yusuf, S.P., M.Si



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya
Lahan:
Dr. Ir. Dyah Tjahyandari Suryaningtyas, M.Appl. Sc
NIP. 196606221991032001



Tanggal Ujian:
23 Juli 2026

Tanggal Lulus: 13 AUG 2026



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah “Karakteristik Kekuatan Geser Tanah Pada Tiga Periode Umur Reklamasi Lahan Pasca Tambang Nikel (Studi Kasus: PT Vale Indonesia)”. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini berkat bantuan, dorongan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibunda Susy Annamarlina dan Ayahanda Moch. Mansyur selaku orang tua serta Najla Izzi Nabila dan Yahya Al Fath selaku adik penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan semangat yang tiada henti, serta tidak pernah sekalipun berhenti berkorban demi masa depan dan keberhasilan penulis dalam menyelesaikan studi ini.
2. Ir. Wahyu Purwakusuma, M.Sc selaku pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah banyak memberikan saran, arahan, serta motivasi yang sangat berarti, sehingga penulis mampu bertahan dan menyelesaikan perkuliahan maupun skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
3. Dr. Sri Malahayati Yusuf, S.P., M.Sc selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penulisan skripsi ini.
4. Dr. Yudha Kristanto, S.Si., M.Si yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan yang berharga dalam penyusunan dan penyempurnaan skripsi ini.
5. Charles Andrianto, S.T. selaku pembimbing magang di PT Vale Indonesia Tbk yang telah mendampingi dan membantu penulis selama kegiatan magang serta pengambilan data di lapangan.
6. Ibu Wahyu, Pak Andi, seluruh dosen dan staff Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan.
7. Sahabat-sahabat penulis Shafa, Indigo, Mamat, Azam, Raihan, Eighen, Zufar, Pica, Hazel, Andra, Indra, Dika, Diaz, Ain, Aling dan Aiman yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, perhatian, serta motivasi kepada penulis selama selama masa perkuliahan.
8. Keluarga Ilmu Tanah 59 (Zenith) dan semua pihak yang membantu penulis dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Rizky Fathahillah



- 

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Reklamasi Lahan Pasca Tambang Nikel	4
2.2 Kondisi Tanah Pasca Tambang Nikel	5
2.3 Kekuatan Geser Tanah	6
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Pelaksanaan Penelitian	9
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	14
4.2 Sifat Tanah yang Berpengaruh Terhadap Kekuatan Geser Tanah	15
4.5 Hubungan Sifat Tanah dan Kekuatan Geser Tanah	22
V SIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Simpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	32
RIWAYAT HIDUP	36



DAFTAR TABEL

1	Bahan dan sumber pembuatan peta kerja	11
2	Klasifikasi nilai sentivitas tanah	13
3	Parameter pengamatan dan metode analisis	13
4	Rata rata curah hujan tahun 2015-2024	15
5	Tekstur tanah pada berbagai umur reklamasi	16
6	Oksida besi tanah pada berbagai umur reklamasi	18
7	Sensitivitas tanah pada berbagai umur reklamasi	22

DAFTAR GAMBAR

1	Kriteria keruntuhan Mohr-Coulomb	6
2	Empat lokasi pengambilan sampel berdasarkan umur reklamasi, (a) lahan hutan, (b) lahan reklamasi umur 5 tahun, (c) lahan reklamasi umur 10 tahun, dan (d) lahan reklamasi umur 15 tahun	8
3	Tahap pelaksanaan penelitian	10
4	Peta kerja Pengambilan Sampel	11
5	Pengukuran Kekuatan Geser Tanah	12
6	Peta formasi geologi area penelitian	14
7	Bobot Isi tanah pada berbagai umur reklamasi	17
8	C-organik tanah pada berbagai umur reklamasi	17
9	Indeks plastisitas tanah pada berbagai umur reklamasi	19
10	Grafik kekuatan geser tanah pada berbagai umur reklamasi	20
11	Grafik hubungan persentase pasir terhadap Kekuatan Geser Tanah	23
12	Grafik hubungan bobot isi terhadap Kekuatan Geser Tanah	23
13	Grafik hubungan C-organik terhadap Kekuatan Geser Tanah	24
14	Hubungan Indeks Plastisitas terhadap Kekuatan Geser Tanah	25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Tekstur tanah	33
2	Bobot isi tanah	33
3	C-organik tanah	34
4	Oksida besi tanah	34
5	Indeks plastisitas tanah	35
6	Kekuatan geser tanah dan sensitivitas tanah	35