JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

P-ISSN NO. 2598-9758 E-ISSN NO. 2598-8581 VOL. 6, NO. 1, JUNI 2022

Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Banjarmasin
bekerjasama dengan
Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Banjarmasin

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANJARMASIN

Jurnal Gradasi Teknik Sipil diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banjarmasin. Ruang lingkup makalah meliputi Bidang Teknik dan Manajemen dengan konsentrasi Bidang Transportasi, Geoteknik, Struktur, Keairan dan Manajemen Konstruksi. Isi makalah dapat berupa penyajian isu aktual di bidang Teknik Sipil, review terhadap perkembangan penelitian, pemaparan hasil penelitian, dan pengembangan metode, aplikasi, dan prosedur di bidang Teknik Sipil. Makalah ditulis mengikuti panduan penulisan.

Penanggung Jawab

Nurmahaludin, ST, MT.

Dewan Redaksi

Ketua : Dr. Fitriani Hayati, ST, M.Si.
Anggota : Riska Hawinuti, ST, MT.
Nurfitriah, S.Pd, MA.
Kartini, S.T, M.T
Mitra Yadiannur, M.Pd

Reviewer

Dr. Ir. Yanuar Jarwadi Purwanto, MS. (Institut Pertanian Bogor)

Dr. Ir. M. Azhar, M. Sc. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)

Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)

Joni Irawan, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)

Yusti Yudiawati, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)

Dr. Astuti Masdar, ST, MT. (Sekolah Tinggi Teknologi Payukumbuh)

Editing dan Tata Bahasa

Nurfitriah, S.Pd., MA.

Desain dan Tata Letak

Abdul Hafizh Ihsani

Alamat Redaksi

Jurusan Gradasi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri 70123 Banjarmasin Telp/Fax 0511-3307757; Email: gradasi.tekniksipil@poliban.ac.id

Volume 6 No 1, JUNI 2022

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

DAFTAR ISI

	Halaman
RASIO DAYA DUKUNG TIANG RENCANA TERHADAP DAYA DUKUNG TIANG AKTUAL ***Akhmad Marzuki, Ahmad Norhadi, Muhammad Eriza***	**1-10**
PERHITUNGAN KUALITAS AGREGAT MENURUT ABRASI DAN BERAT JENIS, PADA MATERIAL DESA AMBUNGAN ***Rifanie Gazalie, Riska Hawinuti, Muhammad Fauzi***	**11-22**
STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR BALOK MENGGUNAKAN APLIKASI BERBASIS *ANDROID* dan SAP2000 ***Samsul A Rahman Sidik Hasibuan, Fadhillah Azmi, Yuan Anisa***	**23-33**
PERENCANAAN BANGUNAN TALANG JEMBATAN PADA DAERAH IRIGASI OPIYANG ***Edi Suhartono Kurung, Mufti Amir Sultan, Zulkarnain K, Misbah***	**34-45**
PENGARUH PEMBERSIHAN *RUBBER DEPOSIT* TERHADAP NILAI UJI KEKESATAN PADA LANDAS PACU ***Yahya Rizky Shahrial, Lely Hendarti, Silvia Yulita Ratih***	**46-58**
NILAI INDEKS PLASTIS TANAH LEMPUNG LUNAK YANG DISTABILISASI DENGAN TAILING PT. FREEPORT INDONESIA ***Ir. R. Rochmawati, ST., M.Eng, Dr. Ir. Irianto ST., MT, C. A. Wulaningrum***	**59-63**
PERBANDINGAN RAB RUMAH RANGKA BAJA RINGAN DENGAN RANGKA BETON TIPE 45 DI BANJARMASIN **Rinova F. Cahyani , Aunur Rafik , Ningtyas Rahmawati**	**64-73**

ISSN 2598-975 (Print)
ISSN 2598-8581 (Online)
ejurnal.poliban.ac.id

NILAI INDEKS PLASTIS TANAH LEMPUNG LUNAK YANG DISTABILISASI DENGAN TAILING PT. FREEPORT INDONESIA

Ir. R. Rochmawati, ST., M.Eng[1], Dr. Ir. Irianto ST., MT[2], C. A. Wulaningrum[3]
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Yapis Papua, Indonesia
e-mail: **irian.anto@gmail.com**

Abstrak

Masalah yang sering terjadi pada infrastruktur jalan raya khususnya daerah Papua yaitu bergelombang, retak maupun penurunan tanah. Kerusakan pada bangunan berupa retak pada tembok dan lantai serta penurunan bangunan terkadang disebabkan oleh karakteristik fisik maupun mekanis tanah yang buruk. Stabilisasi tanah pada tanah dasar suatu konstruksi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperbaiki sifat tanah dasar. Pemanfaatan limbah tailing PT. Freeport ini akan sangat membantu program pemerintah dalam mengatasi pencemaran lingkungan sekaligus sebagai bahan stabilisasi tanah untuk konstruksi jalan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah tanah kawasan Universitas Musamus, Merauke cocok untuk distabilisasi menggunakan tailing PT. Freeport dan untuk mengetahui nilai kadar optimum tailing yang digunakan sebagai bahan stabilisasi untuk menurunkan nilai Indeks Plastisitas tanah asli. Nilai indeks plastisitas tanahzasli sebesar 28,96%, nilai indeks plastisitas tanah pada kadar 5% tailing sebesar 17,2395%, pada kadar 10% tailing sebesar 10,1402%, pada kadar 15% tailing sebesar 5,4228%, pada kadar 20% tailing sebesar 6,8704%. Sehingga tanah tersebut cocok distabilisasi menggunakan tailing dan kadar optimum tailing yang digunakan adalah pada kadar 15%.

***Kata kunci** : Tanah lempung, Stabilisasi, tailing*

Abstract

Problems that often occur in road infrastructure, especially in the Papua region, are wavy, cracked and subsidence of the land. Damage to buildings in the form of cracks in walls and floors and building subsidence is sometimes caused by poor physical and mechanical characteristics of the soil. Soil stabilization on the subgrade of a construction is a method used to improve the properties of the subgrade. Tailing waste utilization of PT. Freeport will greatly assist the government's program in overcoming environmental pollution as well as as a soil stabilization material for road construction. The purpose of this study was to determine whether the land in the Musamus University, Merauke area is suitable for stabilization using tailing PT. Freeport and to determine the optimum value of tailings used as a stabilizing agent to reduce the value of the original soil Plasticity Index. The original soil plasticity index value is 28.96%, the soil plasticity index value at 5% tailings content is 17.2395%, at 10% tailings grade is 10.1402%, at 15% tailings grade is 5.4228%, at 10% tailings grade. 20% tailings by 6.8704%. So that the soil is suitable to be stabilized using tailings and the optimum level of tailings used is at a level of 15%.

***Keywords**: Clay soil, stabilization, tailing*

History of article:
Received: 28 Juli 2021, Revised: 07 Juni 2022, Published: Juni 2022

ISSN 2598-975 (Print)
ISSN 2598-8581 (Online)
ejurnal.poliban.ac.id

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan infrastruktur dasar dan utama dalam menggerakan roda perekonomian nasional dan daerah. Mengingat pentingnya fungsi jalan sebagai Penggerak roda perekonomian, masalah yang sering terjadi pada infrastruktur jalan raya khususnya daerah Papua yaitu bergelombang, retak maupun penurunan tanah. Kerusakan pada bangunan berupa retak pada tembok dan lantai serta penurunan bangunan terkadang disebabkan oleh karakteristik fisik maupun mekanis tanah yang buruk. Seiring dengan bertambahnya suatu kawasan, kebutuhan untuk pembangunan prasarana semakin bertambah, khususnya untuk pembangunan infrastruktur yang sangat dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat.

Pada saat ini, sebagian daerah di Indonesia sudah menerapkan metode stabilisasi untuk perbaikan maupun peningkatan pada kualitas sifat fisik tanah, pemanfaatan material lokal sebagai bahan stabilisasi menjadi salah satu solusi yang baik, khususnya pada daerah Marauke, Papua yang mempunyai tanah dengan jenis tanah lempung dan terdapat material lokal seperti limbah tailing. Semenjak PT Freeport Indonesia melakukan penambangan, sampai saat ini jutaan ton tailing hasil pengolahaan telah dibuang,dari 7.275 ton/hari di tahun 1973,zmeningkat menjadi 31.040 ton/hari di tahun 1988 dan saat ini menjadi 223.100 ton/hari. Keberadaan tailing dalam dunia pertambangan dalam jumlah yang besar tidak bisa dihindari, dikarenakan dari penggalian atau penambangan yang dilakukan, sangat kecil persentase bijih yang menjadi produk, sementara sisanya menjadi tailing yang memungkinkan dapat dimanfatkan sebagai bahan stabilisasi karena butiran tailing yang relatif halus (granuler) sehingga diharapkan bisa menjadi pengisi pori pada tanah lempung dan mengatasi kekurangan dari sifat tanah lempung dalam meningkatkan nilai plastisitas tanah.

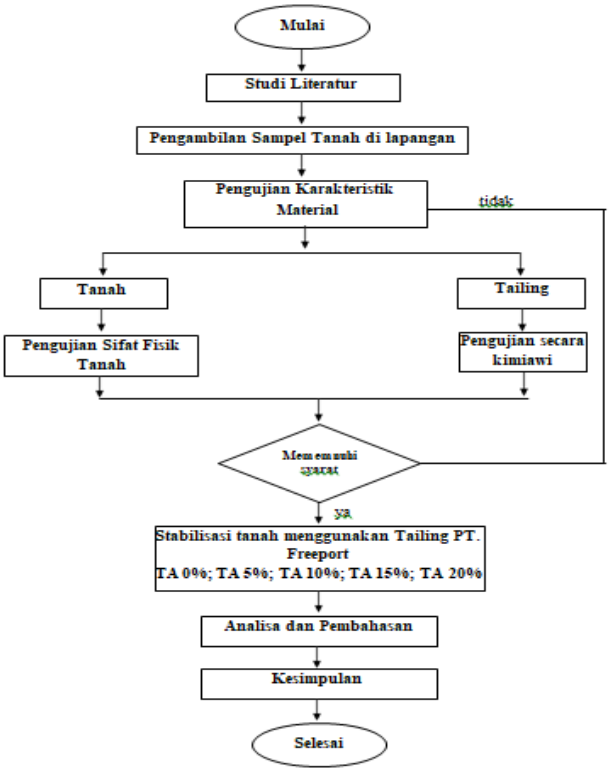
Untuk mengetahui kemungkinan tailing hasil pengolahan PT. Freeport Indonesia masih mengandung bahan-bahan atau mineral yang dapat dimanfaatkan maka pada penelitian ini akan di lihat pengaruh penambahan tailing PT Freeport terhadap nilai indeks plastisitas tanah berdasarkan hasil pengujian sifat fisik tanah dengan tailing sebagai bahan stabilisasi maka penelitian ini diangkat judul "Karakteristik Nilai Indeks Plastisitas Tanah Lempung Lunak Merauke Yang Distabilisasi Dengan Tailing PT. Freeport"

II. METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel material tanah berlokasi di daerah sekitar Universitas Musamus, Rimba Jaya, Kabupaten Marauke, Provinsi Papua dan pengambilan material tailing berlokasi di Sungai Ajkwa Kabupaten Mimika, Provinsi Papua sebagai studi kasus dalam penelitian ini. kemudian Pengujian pada penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah Program Studi Teknik Sipil Universitas Yapis Papua.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan sampel tanah (kiri), lokasi pengambilan sampel tailing (kanan) (Sumber : Google Maps, 2021)



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

History of article:
Received: 28 Juli 2021, Revised: 07 Juni 2022, Published: Juni 2022

ISSN 2598-975 (Print)
ISSN 2598-8581 (Online)
ejurnal.poliban.ac.id

A. *Teknik Pengumpulan Data*

Untuk memperoleh data sebagai bahan utama dari penelitian ini, maka digunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

1. Studi pustaka, untuk memperoleh referensi dengan membaca sejumlah buku, artikel-artikel ilmiah dan beberapa pedoman Pengujian seperti pengujian analisa saringan dan Atterberg dan parameter penentuan klasifikasi tanah yang akan digunakan.
2. Pembuatan sampel dilakukan di laboratorium untuk mendapatkan data pengujian yang akan digunakan dalam menganalisa hasil dari penelitian yang dilaksanakan.

B. *Pengujian Tanah di Laboratorium*

TABEL 1**.** Klasifikasi Tanah

No	Jenis Pemeriksaan	Standar/Metode Uji
1	Pemeriksaan Klasifikasi Tanah	AASHTO, ASTM
2	Pemeriksaan Analisa Saringan Pemeriksaan Analisa Hidrometer	SNI 3423:2008 SNI 3423:2008
3	Pemeriksaan Batas-batas Atterberg: Batas Cair (LL) Batas Plastis (PL) Batas Susut (SL) Penentuan Nilai Indeks Plastis (IP)	 SNI 1967:2008 SNI 1966:2008 SNI 3422:2008 SNI 1966:2008

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Pengujian Karakteristik Tailing*

TABEL 2**.** Hasil Pengujian Karakteristik Tailing

Unsur kimia	Hasil Pengujian (%)
SiO_2	69,32
Al_2O_3	6,86
CaO	16,04
Oksida lain	7,78

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium 2021

Berdasarkan tabel 3 . Hasil Pengujian Karakteristik Tailing diatas dapat diketahui bahwa tailing PT. Freeport mengandung unsur kimia silika (SiO2) sebesar 69,32%, alumina (Al2O3) sebesar 6,86%, kalsium oksida (CaO) sebesar 16,04% dan Oksida lain sebesar 7,78%.

B. *Hasil Pengujian Karakteristik Sifat Fisik Tanah*

TABEL 3**.** Rekapitulasi Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian	Hasil	Satuan
Kadar Air	22,0871	%
Berat Jenis (Gs)	2,7522	
Batas - Batas Atterberg		
1. Batas Susut	9,63	%
2. Batas Cair (LL)	40,0915	%
3. Batas Plastis (PL)	11,128	%
4. Indeks Plastisitas (PI)	28,96	%
Analisis Saringan dan Hidrometer		
Lolos 200#	48,80	%
Kerikil	0,80	%
Pasir Kasar	16,60	%
Pasir Halus	33,80	%
Lanau dan Lempung	48,80	%
Tipe material yang paling dominan	tanah berlempung	
penilaian sebagai bahan tanah dasar	Biasa sampai jelek	

(Sumber: hasil perhitungan 2021)

Berdasarkan tabel 3. dapat disimpulkan bahwa menurut standar klasifikasi tanah AASHTO, sampel tanah yang diuji termasuk dalam kelompok A-7-6, sehingga daerah tersebut memiliki jenis tanah yang paling dominan adalah lempung dengan penilaian umum sebagai dasar tanah yaitu, biasa sampai dengan jelek.

C. *Penentuan Jenis stabilisasi Tanah*

Penentuan jenis stabilisasi menurut Hicks 2002. Dalam metode ini distribusi ukuran butir dan batas – batas atterberg digunakan sebagai dasar penilaian macam stabilisasi yang akan digunakan.

History of article:
Received: 28 Juli 2021, Revised: 07 Juni 2022, Published: Juni 2022

ISSN 2598-975 (Print)
ISSN 2598-8581 (Online)
ejurnal.poliban.ac.id

TABEL 4. Penentuan bentuk stabilisasi tanah

Material Lolos saringan no 200	> 25% lolos saringan no. 200 (0,075 mm)			< 25% lolos saringan no. 200 (0,075 mm)		
Indeks Plastisitas PI (%)	≤ 10	10 – 20	≥ 20	≤ 6 (PI x % lolos saringan no. 200 <60)	≤ 10	≥ 10
Bentuk Stabilisasi :						
semen dan campuran pengikat	cocok	Ragu	Tidak cocok	cocok	cocok	cocok
Kapur	Ragu	Cocok	cocok	tidak cocok	Ragu	Cocok
Aspal (bitumen)	Ragu	Ragu	Tidak cocok	cocok	cocok	Ragu
Aspal/semen dicampur	cocok	Ragu	Tidak cocok	cocok	cocok	Ragu
Granuler	cocok	tidak cocok	Tidak cocok	cocok	cocok	Ragu
Lain - lain campuran	tidak cocok	Cocok	cocok	tidak cocok	Ragu	Cocok

(Sumber : Hicks, 2002)

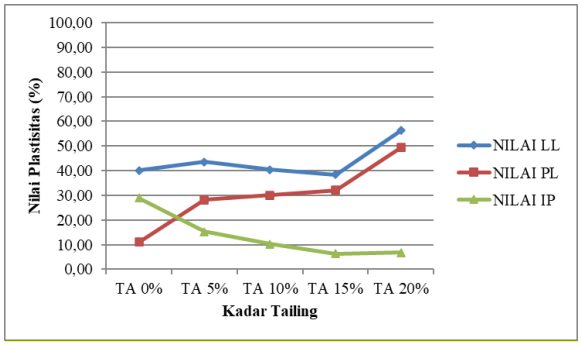
Indeks Plastisitas dari pengujian diatas 28,96% ≥ 20 sehingga, apabila menggunakan tailing sebagai bentuk stabilisasi tanah lempung Merauke dapat dilakukan karena berdasarkan tabel 4. Cocok digunakan sebagai bahan stabilisasi.

D. *Pengujian Stabilisasi Tanah + Tailing*

Pada penelitian ini pemeraman atau perawatan (curing) tanah campuran dilakukan selama 3 hari dengan suhu kamar. Pemeraman dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan kekuatan tanah campuran dan agar tanah bereaksi dengan baik dengan fly ash.

TABEL 5. Hubungan Penambahan Kadar Tailing terhadap nilai batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas

Kadar Tailing	Batas Cair (LL)	Batas Plastis (PL)	Indeks Plastis (IP)
(%)	(%)	(%)	(%)
0	40,0915	11,128	28,96
5	44,8392	27,5997	17,2395
10	50,1741	40,0339	10,1402
15	57,0565	51,6337	5,4228
20	56,2080	49,3376	6,8704



Gambar 3. Grafik Hubungan antara nilai batas cair, batas plastis dan indeks plastisitas

Berdasarkan pengujian batas cair, batas plastis yang telah dilakukan, diperoleh nilai indeks plastisitas tanah pada variasi kadar tailing 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% adalah 28,96%; 17,2395%; 10,1402%; 5,4228%; dan 6,8704%. Menurut spesifikasi Bina Marga nilai Indeks plastisitas maksimal adalah 10%, sehingga hasil pengujian nilai indeks plastisitas yang memenuhi spesifikasi yaitu, pada kadar 15% dan 20%.

Terlihat dari gambar 3. diatas bahwa penurunan nilai indeks plastis maksimum terjadi pada tailing dengan kadar 15% yaitu, sebesar 5,4228%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kadar optimum untuk stabilisasi tanah Lempung Merauke menggunakan tailing adalah sebesar 15%.

IV KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanah di Kampung Wasur, Merauke memiliki nilai indeks plastisitas yaitu, 28,96%. Sehingga tanah di daerah tersebut cocok apabila distabilisasi menggunakan tailing.
2. Penurunan nilai indeks plastisitas tanah terbesar terjadi pada tailing dengan kadar 15% yaitu, sebesar 5,4228%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa kadar optimum untuk stabilisasi tanah Lempung Merauke menggunakan tailing adalah sebesar 15%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas kasih dan penyertaan-Nyalah sehingga jurnal ini dapat terselesaikan. penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pihak – pihak yang terkait dalam penulisan jurnal ini terutama kepada seluruh pihak terkait di Universitas Yapis Papua. segala saran dan

History of article:
Received: 28 Juli 2021, Revised: 07 Juni 2022, Published: Juni 2022

ISSN 2598-975 (Print)
ISSN 2598-8581 (Online)
ejurnal.poliban.ac.id

kritik yang sifatnya membangun sangat kami harapkan. Semoga jurnal ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

REFERENSI

Kurniawan, Aris. 2020. Pengertian Tanah Beserta Proses Dan Fungsinya. Tersedia pada https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-tanah/

Hardyatmo Hary Christady. 2010. Stabilisasi Tanah Untuk Perkerasan Jalan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Laonso, Hasan. *Studi Eksperimental Tingkat Rembesan Tailing Tambang Pt. Freeport Indonesia Dengan Stabilisasi Tanah Aspal Emulsi*. Universitas Hasanuddin Makassar

Aprianti, Yayuk, 2018. *Analisis Pengaruh Bahan Stabilisasi Tanah Dengan Tailing Timah Terhadap Daya Dukung Pondasi Dangkal*. Kampus Terpadu UBB Gd.Dharma Pendidikan Balunijuk Bangka.

Bowles. J.E.,1993, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.

Das, Braja.1998. Mekanika Tanah. Erlangga, Jakarta

Hardiyatmo, H.C., 2010, Analisis dan Perancangan Fondasi Bagian I, Penerbit Gramedia Pustaka, Jakarta

History of article:
Received: 28 Juli 2021, Revised: 07 Juni 2022, Published: Juni 2022