

SKRIPSI
STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN MENGGUNAKAN
TAMBAHAN ZEOLIT PADA DAERAH LONGSOR RUAS JALAN
KM.230 PANDIRI, KABUPATEN POSO

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian akhir

untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (1)

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil



Diajukan Oleh :

RATNI MARSELINA MAITA
91911410141095

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO POSO

2023

ABSTRAK

Ratni Maita. 2023. *“Stabilisasi Tanah Lempung dengan menggunakan tambahan Zeolit pada daerah longsor Ruas Jalan KM. 230 Pandiri, Kabupaten Poso”*. Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Sintuwu Maroso, Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Marthen Tangkeallo, ST.,MT. IPM. Dosen Pembimbing II : Ebelhart O. Pandoyu, ST.,M.Eng.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisis dan mekanis tanah dan perubahannya jika di stabilisasi dengan zeolite. Dari hasil pengujian diperoleh nilai kadar air sebesar 28,9%, berat jenis (Gs) sebesar 2,72% dan memiliki nilai sebesar dan memiliki nilai sebesar 52,54% lolos saringan No. 200, dengan nilai batas cair (LL) sebesar 28,65% nilai batas plastis (PL) sebesar 12,76% dan nilai indeks plastisitas (IP) sebesar 15,88%. Berdasarkan system klasifikasi AASHTO tanah ini berada pada golongan tanah berbutir halus dan berada pada kelompok A-7 yaitu tanah lempung yang bersifat plastis dan mempunyai perubahan yang cukup besar. Dan kuat geser (Direct Shear) memiliki nilai kohesi (c) sebesar 0,1164 kg/cm dan nilai sudut geser (ϕ) sebesar 29°. Pemeraman tanah yaitu dengan cara mencampurkan tanah lempung dengan zeolite. Pada penambahan zeolite 5% masa pemeraman 2 hari kohesinya bertambah dengan nilai sebesar 0,2935 kg/cm, pada penambahan zeolite 8% nilai kohesinya juga bertambah yaitu sebesar 0,3188 kg/cm, pada penambahan zeolite 11% nilai kohesinya juga terus bertambah sebesar 0,3897 kg/cm. Dan pada penambahan zeolite 5% masa pemeraman 5 hari kohesinya bertambah dengan nilai sebesar 0,2581 kg/cm, pada penambahan zeolite 8% nilai kohesinya juga bertambah sebesar 0,3416 kg/cm dan pada penambahan zeolite 11% nilai kohesinya juga terus bertambah sebesar 0,3644 kg/cm.

Kata Kunci : *Tanah Lempung, Zeolit, Fisis, Mekanis.*

ABSTRACT



Ratni Maita. 2023. "Stabilization of Clay Soil Using Additional Zeolite in Landslide Areas on 230KM Roads Pandiri Poso Regency". Supervised by Marthen Tangkeallo, and Ebelhart O. Pandoyu.

This research was carried out to find out the physical and mechanical properties of soil and its changes when stabilized with zeolite. From the test results, a water content value of 28.9%, a specific gravity (Gs) of 2.72% was obtained and a value of 52.54% passed sieve No. 200, with a liquid limit (LL) value of 28.65%, a plastic limit (PL) value of 12.76% and a plasticity index (IP) value of 15.88%. Based on the AASHTO classification system, this soil is in the fine-grained soil group and is in group A-7, namely clay soil which is plastic and has quite large changes. The shear strength (Direct Shear) has a cohesion value (c) of 0.1164 kg/cm and a shear angle value (ϕ) of 29°. Soil curing is done by mixing clay with zeolite. With the addition of 5% zeolite for a curing period of 2 days the cohesion increased by a value of 0.2935 kg/cm, with the addition of 8% zeolite the cohesion value also increased, namely 0.3188 kg/cm, with the addition of 11% zeolite the cohesion value also continued to increase by 0.3897 kg/cm. And with the addition of 5% zeolite for a curing period of 5 days the cohesion increased by a value of 0.2581 kg/cm, with the addition of 8% zeolite the cohesion value also increased by 0.3416 kg/cm and with the addition of 11% zeolite the cohesion value also continued to increase by 0.3644 kg/cm.

Keywords: *Clay, Zeolite, Physical, Mechanical.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PERBAIKAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Pengertian Tanah.....	7
B. Klasifikasi Tanah.....	8
C. Sifat Fisik Tanah	15
D. Tanah Lempung.....	18
E. Kelongsoran.....	22
F. Stabilisasi Tanah	23
G. Zeolit.....	25
H. Kekuatan Geser Tanah.....	29
I. Pemadatan Tanah.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah selalu dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia khususnya dalam bidang Teknik Sipil. Dalam bidang Teknik Sipil, tanah merupakan tempat didirikannya struktur atau konstruksi dan salah satu material penting yang digunakan dalam konstruksi baik sebagai lapisan tanah dasar, pendukung pondasi, peresapan draenase, tanah timbunan, dan lain-lain. Struktur atau konstruksi yang didirikan pada tanah diantaranya, konstruksi bangunan, jalan, tanggul, lahan parker, jembatan, dam, dermaga, bandara dan lain sebagainya.

Tanah memiliki sifat dan karakteristik yang berbeda-beda disatu disetiap lokasi. Tidak semua tanah memiliki daya dukung yang bagus, banyak tanah dengan kandungan mineral kuat sehingga tidak mampu untuk menahan beban yang ada di atasnya. Kerusakan konstruksi yang ada diatas tanah seringkali disebabkan karena tanah, permasalahan tersebut diantaranya penurunan, penyusutan dan pengembangan tanah. Salah satu tanah yang sering menyebabkan kerusakan konstruksi diatasnya adalah tanah lempung.

Dari berbagai jenis tanah yang terdapat di Indonesia, tanah lempung cukup banyak dijumpai. Berdasarkan konsistensinya, tanah lempung dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu lempung keras (*hard clay*), lempung sangat kaku (*very stiff clay*), lempung kaku (*stiff clay*), lempung sedang (*medium clay*), lempung lunak

(*soft clay*), dan lempung sangat lunak (*very soft clay*). Dari jenis-jenis tanah lempung tersebut, tanah lempung lunak (*soft clay*) sering menimbulkan masalah dalam pekerjaan sipil, khusus dalam pekerjaan pembangunan jalan raya yang salah satunya adalah tanah di wilayah Pandiri, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah.

Mengingat struktur tanah di wilayah Pandiri, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah merupakan tanah lempung yang memiliki sifat plastisitas sedang dimana pada kondisi air tertentu bentuknya dapat berubah tanpa diikuti oleh perubahan isi dan sifat kohesifitas yang rendah yaitu daya lekat antar partikel-partikel tanah lempung yang lemah sehingga mengakibatkan lereng gunung sering terjadi longsor apalagi pada saat curah hujan yang tinggi. Selain ditunjukkan dari kondisi lereng gunung yang longsor, buruknya sifat tanah di wilayah Pandiri, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah juga dapat dilihat dari kondisi perkebunan jagung masyarakat yang ada di lereng tersebut mengalami gagal panen karena terjadi tanah longsor.

Upaya untuk mengatasi tanah lempung di wilayah Pandiri, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah tersebut, pihak Dinas Pekerjaan Umum (Dinas PU) Provinsi Sulawesi Tengah sedang melakukan usaha perbaikan pelebaran jalan dan akan merencanakan penambahan tembok penahan agar tanah yang longsor tidak jatuh ke jalan raya.

Melihat fenomena tersebut, peneliti tertarik melakukan usaha stabilisasi tanah di wilayah Pandiri, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah dengan memperbaiki dan merubah sifat mekaniknya melalui campuran bahan tambah berupa zeolit. Stabilisasi tanah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah stabilisasi kimiawi

dengan cara mencampurkan tanah lempung dengan zeolite sebagai bahan stabilisator. stabilisasi kimiawi adalah stabilisasi tanah dengan menambah suatu campuran tertentu. Bahan stabilisator merupakan bahan yang dapat memperbaiki sifat fisik maupun sifat mekanis dari tanah.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Berapa besar nilai fisik dan mekanis tanah lempung tanpa stabilisasi dengan zeolite?
2. Berapa besar nilai daya dukung tanah lempung setelah di stabilisasi dengan zeolite?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk menganalisa nilai fisik dan mekanis tanah lempung tanpa stabilisasi dengan zeolite.
2. Untuk menganalisa nilai daya dukung tanah lempung setelah di stabilisasi dengan zeolite.

D. Batasan Masalah

Mengingat luasnya ruang lingkup permasalahan dan keterbatasan kemampuan dan waktu, maka dilakukan pembatasan sebagai berikut:

1. Tanah yang diteliti adalah jenis tanah lempung yang diambil dari lereng gunung yang ada di Desa Pandiri, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah.
2. Bahan stabilisasi menggunakan bahan zeolite.

3. Penelitian sifat fisik tanah meliputi:
 - a. Kadar air
 - b. Berat jenis
 - c. Batas *atterberg*
 - d. Analisa saringan, dan
 - e. Sifat mekanik tanah dan uji geser langsung (*Direct Shear*) dan
 - f. Pemasatan tanah.
4. Komposisi campuran zeolite terhadap tanah lempung 5%, 8% dan 11% pada pemeraman 0 hari, 2 hari dan 5 hari.
5. Zeolite digunakan lolos saringan nomor #60

E. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan diuraikan latar belakang dari penulisan, tujuan penelitian, pokok bahasan dan batasan masalah yang akan dikemukakan, serta sistematika penulisan.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang mendukung analisa dan permasalahan yang akan dilakukan kemudian.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan uraian umum penelitian, lokasi pengambilan sampel dan prosedur penelitian.

BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini merupakan lanjutan dari bab sebelumnya, yaitu pelaksanaan pengolahan data yang telah diperoleh dari hasil pengujian yang telah dilaksanakan dengan disertakan grafik-grafik untuk memperjelas hasil penelitian.

BAB V: PENUTUP

Bab ini merupakan bab terakhir atau bab penutup dari skripsi yang berisi kesimpulan dan saran-saran dengan tujuan yang baik untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, Rian, Lusmeilia Afriani, dan Iswan. 2015, Studi Analisis Daya Dukung Tanah Lempung Berplastisitas Tinggi yang Dicampur Zeolit
- Bowles, J. E., 1991, *Sifat-sifat fisis dan Geoteknis Tanah* (Mekanika Tanah), PT.Erlangga, Jakarta
- Casagrade, A., 1948, *Classifiaction and Identification of soils*, Transactions ASCE, Vol. 113. Pp.901
- Craig, F.R., 1991, Mekanika Tanah, PT. Erlangga, Jakarta
- Das, B.M., 1995, Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip rekayasa Geoteknis), PT. Erlangga, Jakarta
- Dunn, dkk, 1980, Dasar-dasar Analisis Geoteknik, IKIP Semarang Press, Semarang
- Hardiyanto, 1992, Mekanika Tanah 1, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Hardiyatmo, C.H., 2002, Mekanika Tanah 1, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Kerr, P., 1959, Optical Mineralogy (McGraw-Hill Book Company, Inc.)
- Leatemia, T.B., 2021, Karakteristik Mekanis Tanah Terstabilisasi Zeolit, Universitas Hasanuddin
- Mohr, 1990, Dasar-dasar Ilmu Tanah, Jakarta: Erlangga
- Penuntun Praktikum Mekanika Tanah 1 Universitas Sintuwu Maroso 2021, Poso
- Penuntun Praktikum Mekanika Tanah 2 Universitas Sintuwu Maroso 2021, Poso
- Proctor, R.R., 1993, *Fundamental Priciples of Soil Compaction. Engineering -Record*
- Purnama, Hendri, 2004, Pengaruh Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Limbah Padat Tekstil (Sludge) dan Batu Zeolit terhadap penurunan, Universitas Indonesia
- Rini, D.K dan Lingga, Fendy, A., 2010, Optimasi Aktivasi Zeolit Alam Untuk Dehumidifikasi, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Semarang: Universitas Diponegoro
- SNI 1965:2008. 2008. Tentang Pengujian Kadar air. Badan Standar Nasional. Jakarta
- SNI 1964:2008. 2008. Tentang Pengujian Berat jenis tanah. Badan Standar Nasional. Jakarta
- SNI 1967:2008. 2008. Tentang Pengujian Batas cair (LL). Badan Standar Nasional. Jakarta
- SNI 1966:2008. 2008. Tentang Pengujian Batas plastis (PL). Badan Standar Nasional. Jakarta

- SNI 3423:1994. 1994. Tentang Pengujian Analisa saringan. Badan Standar Nasional. Jakarta
- SNI 3420:1994. 1994. Tentang Pengujian uji kuat geser langsung. Badan Standar Nasional. Jakarta
- SNI 1743:1989. 1989. Tentang Pengujian Pematatan. Badan Standar Nasional. Jakarta
- Supriyanto, Bambang dan Astika R.D, 2002, Stabilisasi Tanah Lempung pada Subgrade Jalan dengan Menggunakan Limbah Padat Industri Tekstil (Sludge) dan Zeolit, Universitas Islam Indonesia
- Susanto, Dedi, 2015, Pengaruh Tanah Lempung Berplastisitas Tinggi dengan Bahan Additive Zeolit pada Uji CBR Dan Uji Geser Langsung
- Terzaghi, K., Peck, R.B, 1987, Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa, PT. Erlangga, Jakarta
- Winterkorn, H.F., 1975, Mekanika Tanah I dan II, PT. Erlangga, Jakarta