

SKRIPSI

**STABILISASI TANAH GAMBUT DENGAN SEMEN
MENGUNAKAN METODE PEMODELAN DEEP
MIXING**



POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN

2023

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR NOTASI..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiii |
| ABSTRAK | xv |
| ABSTRACT..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah..... | 2 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Landasan Teori | 6 |
| 2.1.1 Tanah | 6 |
| 2.1.2 Tanah Gambut..... | 6 |
| 2.1.3 Klasifikasi Tanah | 9 |
| 2.1.4 Klasifikasi Tanah Gambut | 14 |
| 2.1.5 Stabilisasi Tanah | 17 |
| 2.1.6 Penyelidikan Tanah..... | 20 |
| 2.1.7 Macam-macam Metode Perbaikan Tanah | 25 |
| 2.1.8 Metode Perbaikan Tanah Lunak dengan Deep Soil Mixing (DSM) | 27 |
| 2.1.9 Sejarah Metode Pencampuran Tanah Dalam atau DSM | 31 |
| 2.1.10 Dasar-dasar Desain Metode Pencampuran Tanah Dalam..... | 31 |
| 2.1.11 Metode Pelaksanaan Deep Soil Mixing (DSM) | 32 |

| | |
|---|------------|
| 2.1.12 Perhitungan Untuk Studi yang digunakan | 37 |
| 2.1.13 Semen Portland | 38 |
| 2.1.14 Penelitian yang Relevan | 38 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 45 |
| 3.1 Jenis Data dan Metode Pengumpulan Data | 45 |
| 3.2 Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Tanah | 47 |
| 3.2.1 Pengujian Kadar Air (ASTM D 2216-80) | 47 |
| 3.2.2 Pengujian Berat Isi Tanah (ASTM 2937-83) | 48 |
| 3.2.3 Pengujian Berat Jenis Tanah (ASTM D 854-83) | 49 |
| 3.2.4 Pengujian Analisa Ukuran Butir | 50 |
| 3.2.5 Pengujian Batas-Batas Atterberg (ASTM D 4318-00) | 54 |
| 3.2.6 Pengujian Kuat Tekan Bebas (ASTM D 2166-85) | 56 |
| 3.2.7 Pengujian Geser Langsung (ASTM D 3080-82) | 57 |
| 3.3 Pengujian Non Fisik Tanah | 59 |
| 3.3.1 Pengujian Unconfined Compressive Strength (UCS) | 59 |
| 3.3.2 Pengujian California Bearing Ratio testing (CBR) dengan Plat 5 cm x 5 cm | 69 |
| 3.3.3 Pengujian California Bearing Ratio testing (CBR) dengan Plat 11 cm x 11 cm | 80 |
| 3.4 Diagram Alir Penelitian | 87 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 88 |
| 4.1 Lokasi Pengambilan Sampel | 88 |
| 4.2 Karakteristik Tanah Gambut | 88 |
| 4.3 Pengujian Khusus (Non Fisik Tanah) | 90 |
| 4.3.1 Mix Desain Pengujian Lapangan Maksimum WC 1.5-200 kg/m ³ | 90 |
| 4.3.2 Pengujian Kuat Tekan Bebas (Unconfined Compressive Strength) dan Pengujian California Bearing Ratio testing (CBR) | 105 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 123 |
| 5.1 Kesimpulan | 123 |
| 5.2 Saran | 124 |
| DAFTAR PUSTAKA | |
| LAMPIRAN | |

tanah, maka penelitian ini mengangkat judul **Stabilisasi Tanah Gambut Dengan Semen Menggunakan Metode Pemodelan *Deep Mixing*** sebagai perkuatan tanah gambut pada lokasi Tondano. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi para praktisi dan akademisi dalam bidang teknik sipil dan ilmu tanah.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang terkait dengan tanah gambut di Tondano, Sulawesi Utara, antara lain:

1. Tanah gambut memiliki karakteristik yang khas, seperti tingkat kesadahan dan keasaman yang tinggi, serta kandungan air yang tinggi dan kemampuan pemadatan yang rendah. Hal ini membuat tanah gambut rentan terhadap masalah penurunan permukaan tanah dan kerusakan struktur bangunan akibat beban yang berlebihan.
2. Daerah Tondano memiliki iklim tropis dan curah hujan yang tinggi, sehingga tanah gambut di daerah ini lebih rentan terhadap penurunan permukaan tanah dan masalah lain yang terkait dengan kelembaban tanah.
3. Kerusakan pada struktur bangunan yang disebabkan oleh masalah pada tanah gambut dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi masyarakat dan pemerintah.
4. Masalah pada tanah gambut di Tondano juga dapat menghambat pembangunan di daerah tersebut, karena perlu dilakukan perkuatan dan penanganan khusus agar tanah dapat digunakan secara aman dan optimal.
5. Permasalahan pada tanah gambut di Tondano merupakan masalah yang kompleks dan memerlukan penanganan yang komprehensif melalui berbagai teknik perkuatan dan pengelolaan yang tepat.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik tanah gambut di lokasi penelitian?
2. Apa pengaruh penambahan campuran volume semen dan air dan tanah (*slurry*) pada stabilitas tanah gambut?

3. Bagaimana hasil pengujian stabilitas tanah gambut setelah dilakukan penambahan satu kolom, tiga kolom dan empat kolom campuran semen dan air dengan metode *deep soil mixing* dengan plat 5cm x 5cm?
4. Bagaimana hasil pengujian stabilitas tanah gambut setelah dilakukan penambahan satu kolom, tiga kolom dan empat kolom campuran semen dan air dengan metode *deep soil mixing* dengan plat 11cm x 11cm?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui karakteristik tanah gambut di lokasi Kecamatan Masarang Tondano.
2. Untuk menguji pengaruh penambahan volume semen dan air dan tanah (*slurry*) pada tanah gambut dengan pengujian kuat tekan bebas (*unix desain*).
3. Untuk menguji penambahan kolom soil semen terhadap nilai CBR dengan plat 5cm x 5cm.
4. Untuk menguji penambahan kolom soil semen terhadap nilai CBR dengan plat 11cm x 11cm.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai perkuatan tanah gambut Tondano memiliki manfaat yang signifikan, antara lain:

1. Memberikan informasi mengenai karakteristik tanah gambut dan pengaruh penambahan semen pada stabilitas tanah gambut dan meningkatkan pemahaman mengenai karakteristik dan permasalahan yang terkait dengan tanah gambut di daerah Tondano, Sulawesi Utara, sehingga dapat dilakukan penanganan yang lebih tepat dan efektif.
5. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknik stabilisasi tanah gambut dengan menggunakan semen sebagai bahan stabilisasi dan memberikan salah satu rekomendasi mengenai teknik perkuatan tanah gambut yang untuk mengatasi masalah penurunan permukaan tanah dan kerusakan struktur bangunan di daerah Tondano.

6. Sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai stabilisasi tanah gambut menggunakan semen dengan metode deep mixing sebagai bahan stabilisasi.
7. Menjadi sumber referensi bagi pemerintah, akademisi, dan masyarakat untuk meningkatkan pengelolaan dan pemanfaatan lahan gambut secara berkelanjutan di daerah Tondano dan daerah lain yang memiliki masalah serupa.
8. Meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya perkuatan tanah gambut dan pengelolaan lahan gambut secara berkelanjutan demi menjaga kelestarian lingkungan dan mengurangi risiko bencana alam.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian mengenai perkuatan tanah gambut Tondano dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya membahas masalah perkuatan tanah gambut di daerah Tondano, Kecamatan Masarang Sulawesi Utara, sehingga tidak mencakup daerah lain yang memiliki karakteristik dan masalah serupa.
2. Fokus penelitian ini hanya terbatas pada teknik perkuatan tanah gambut dengan semen dan air dengan metode deep mixing di daerah Tondano, sehingga tidak mencakup teknik perkuatan lain.
3. Penelitian ini tidak membahas secara mendalam mengenai aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan yang terkait dengan perkuatan tanah gambut di daerah Tondano, meskipun faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi keberhasilan dan keberlanjutan teknik perkuatan yang dilakukan.
4. Pengujian teknik perkuatan tanah gambut dalam penelitian ini didasarkan pada tanah dilapangan langsung dan pengujian laboratorium yang dilakukan di politeknik negeri manado, sehingga hasil pengujian dapat berbeda pada kondisi di setiap lapangan yang ada.
5. Penelitian ini tidak membahas secara khusus mengenai teknik pemantauan dan pemeliharaan perkuatan tanah gambut yang telah dilakukan di daerah Tondano,

meskipun hal tersebut penting untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas perkuatan yang telah dilakukan.

6. Pengujian hanya di batasi dengan perkuatan kolom dangkal deep soil mixing sedalam 4 m untuk memikul beban P yang ada di atasnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematis penulisan proposal penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Halaman Judul

Halaman ini berisi judul proposal, nama penulis, institusi, dan tanggal penulisan.

2. Pendahuluan

Pendahuluan berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematis penulisan proposal.

3. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka berisi referensi teori dan penelitian yang terkait dengan topik penelitian yang dibahas.

4. Metode Penelitian

Metode penelitian berisi rancangan penelitian, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan alat dan bahan yang digunakan.

5. Hasil dan Analisa data

Bagian ini berisi hasil pengujian dan analisis data, serta pembahasan hasil tersebut.

6. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan berisi simpulan dari hasil penelitian, sedangkan saran berisi rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

7. Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisi referensi yang digunakan dalam penulisan skripsi.