

**PENGARUH PENAMBAHAN *PORTLAND CEMENT* DAN  
SERBUK *GYPSUM* TERHADAP NILAI KUAT TEKAN  
BEBAS PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana**

**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH :**

**MOH REDHO**

**11 2021 121**

**PROGRAM STUDI SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2025**

**PENGARUH PENAMBAHAN *PORTLAND CEMENT* DAN  
SERBUK *GYP SUM* TERHADAP NILAI KUAT TEKAN  
BEBAS PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG**

**TUGAS AKHIR**



**OLEH:**

**MOH REDHO**

**11 2021 121**

**Telah Diterebitkan Oleh:**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ir. A. Junaidi, M.T**

**NIDN: 0202026502**

**Ketua Program Studi Sipil**

**Fakultas Teknik UM Palembang**

**Mira Setiawati, S.T., M.T**

**NIDN: 0006078101**

**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**PENGARUH PENAMBAHAN *PORTLAND CEMENT* DAN**  
**SERBUK *GYP SUM* TERHADAP NILAI KUAT TEKAN**  
**BEBAS PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG**

**TUGAS AKHIR**



**OLEH:**

**MOH REDHO**

**11 2021 121**

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing Tugas Akhir**

**Pembimbing I**

**Muhammad Arfan, S.T.,M.T**

**NIDN: 0225037302**

**Pembimbing II**

**Ir. Revidah, M.T**

**NIDN: 0231056403**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH PENAMBAHAN *PORTLAND CEMENT* DAN SERBUK**  
***GYP*SUM TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS PADA STABILITAS**  
**TANAH LEMPUNG**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**MOH REDHO**

NIM : 11 2021 121

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif

Pada Tanggal, 11 Agustus 2025

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

**Dewan Penguji**

1. Mira Setiawati, S.T., M.T

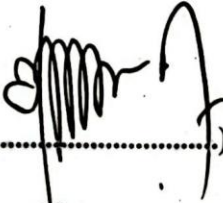


NIDN. 0006078101

2. Ir. RA. Sri Martini, M.T

NIDN. 02030370001

3. Ir. Revisdah, M.T

NIDN. 0231056403

  
(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk

memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 11 Agustus 2025

Program Studi Sipil

Ketua  
  
Mira Setiawati, S.T., M.T  
NIDN. 0006078101

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh Redho  
NIM : 112021121  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “*Pengaruh Penambahan Portland Cement Dan Serbuk Gypsum Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas Pada Stabilitas Tanah Lempung*” ini adalah benar-benar karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Juni 2025



**Moh Redho**

**NRP: 11 2021 121**

**“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya.”**

**(QS.Albaqarah : 286)**

**“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja Lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang bisa kau ceritakan kelak”(Penulis)**

## **PERSEMBAHAN**

**Tiada lembar skripsi paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan, Bismillahirrahmanirrahim skripsi ini saya persembahkan untuk :**

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan pertolongan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.**
- ❖ Kedua orang tua saya tercinta Bapak Edi Siswanto dan Ibu Susilawati yang selalu melangitkan doa-doa baik dan menjadikan motivasi untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih sudah mengantarkan saya sampai di titik ini, saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk Bapak dan Ibu**
- ❖ saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk Bapak dan Ibu**

- ❖ **Saudara kandungku, Anas tasya A.Md.Keb., dan Ilham Akbar S.H., yang selalu memberikan motivasi dan dorongan hingga saya bisa ke tahap saat ini, semoga selalu diberkahi dan diberikan Kesehatan.**
- ❖ **Dan terimakasih untuk calon istri di masa depan yang tak henti-henti nya memberikan dukungan, yang selalu ada untuk mendengarkan keluh kesah, selalu ada di saat suka dan duka, dan sampai saat ini masih menemani menyelesaikan skripsi ini.**

## PRAKATA

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah *Subhana Wa Ta'ala*, atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Pengaruh Penambahan *Portland cement* Dan Serbuk *Gypsum* Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas Pada Stabilitas Tanah Lempung**”. Adapun Tugas Akhir ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang Strata 1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir.A Junaidi, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammad Arfan, S.T.,M.T, selaku Pembimbing I pada penyusunan Skripsi ini.
5. Ibu Ir. Revisdah, M.T, selaku Pembimbing II pada penyusunan Skripsi ini.
6. Seluruh Dosen, Staff, dan Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang



Dan tak lupa saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kepada Panutanku, Bapak Edi Siswanto, seorang ayah yang menjadi alasan penulis sudah berada ditahap ini, menyelesaikan pendidikan ini. Terimakasih engkau selalu memberikan kasih sayang yang sangat luar biasa , nasihat, motivasi, semangat dan doa yang terbaik untuk putra bungsu mu ini.
2. Kepada Ibu tercintaku, Ibu Susilawati, perempuan yang hebat yang sudah membesarkan dan mendidik anak-anaknya hingga mendapatkan gelar sarjana serta menjadi penyemangat bagi penulis. Terimakasih untuk doa ibu yang sangat luar biasa, kasih sayang, nasihat, motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
3. Serta seluruh pihak yang tidak dapat saya sebut satu-persatu, telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
4. Terakhir, tidak kalah penting. Terima kasih kepada diriku. Terima kasih diriku karena telah mempercayai. Terima kasih diriku karena telah bekerja keras. Terima kasih diriku karena tidak meminta hari libur. Terima kasih diriku karena tidak pernah menyerah. Terima kasih diriku karena sudah bersedekah dan berusaha lebih banyak memberi dari pada menerima. Terima kasih karena melakukan kebenaran pada yang salah. Terima kasih diriku karena tetap menjadi diriku sendiri sepanjang waktu.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan memenuhi fungsinya dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang .

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih begitu banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna untuk penyelesaian dan kesempurnaan Tugas Akhir ini. Dan penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa dan mahasiswi Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Palembang, Juli 2025

Moh Redho

NRP: 11 2021 121

**PENGARUH PENAMBAHAN *PORTLAND CEMENT* DAN SERBUK  
*GYP SUM* TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS  
PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG**

**INTISARI**

**Moh Redho<sup>1</sup>, Muhammad Arfan<sup>2</sup>, Revisdah<sup>3</sup>**

Tanah lempung memiliki sifat plastisitas tinggi, daya serap air besar, serta mengalami perubahan volume yang signifikan akibat perubahan kadar air, sehingga kurang stabil untuk digunakan sebagai material dasar konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *Portland cement* dan serbuk *gypsum* terhadap peningkatan kuat tekan bebas (*Unconfined Compressive Strength*) pada tanah lempung yang berasal dari Desa Marga Baru, Kecamatan Muara Lakitan, Kabupaten Musi Rawas.

Pengujian dilakukan di laboratorium dengan variasi campuran *Portland cement* sebesar 0%, 3%, 6%, dan 9%, serta penambahan serbuk *gypsum* sebesar 5%. Sampel diuji dengan waktu pemeraman 0, 6, dan 9 hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai kuat tekan bebas meningkat seiring bertambahnya kadar semen dan lama pemeraman. Pada tanah asli tanpa campuran (0%), nilai kuat tekan bebas hanya sebesar 0,33324 kg/cm<sup>2</sup>. Dengan penambahan 9% semen dan 5% *gypsum* tanpa pemeraman, nilai meningkat menjadi 0,76954 kg/cm<sup>2</sup> (kenaikan 130,96%). Setelah pemeraman 9 hari, nilai kuat tekan bebas mencapai 2,76931 kg/cm<sup>2</sup>, atau meningkat lebih dari 259,865% dibandingkan tanah asli.

Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi *Portland cement* dan serbuk *gypsum* sangat efektif dalam meningkatkan stabilitas tanah lempung, dan dapat menjadi solusi alternatif dalam perbaikan tanah dasar pada konstruksi jalan atau infrastruktur lainnya di wilayah dengan kondisi tanah serupa.

**Kata kunci:** tanah lempung, stabilisasi tanah, *Portland cement*, *gypsum*, kuat tekan bebas.

<sup>1</sup>) : Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Palembang

<sup>2</sup>) : Dosen Pembimbing 1 Universitas Muhammadiyah Palembang

<sup>3</sup>) : Dosen Pembimbing 2 Universitas Muhammadiyah Palembang

**PENGARUH PENAMBAHAN *PORTLAND CEMENT* DAN SERBUK  
*GYPNUM* TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BEBAS  
PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK**

**Moh Redho<sup>1</sup>, Muhammad Arfan<sup>2</sup>, Revisdah<sup>3</sup>**

**ABSTRACT**

*Clay soil is characterized by high plasticity, significant water absorption, and considerable volume changes due to moisture variations, making it less stable for use as a base material in construction. This study aims to determine the effect of adding Portland cement and gypsum powder on the improvement of unconfined compressive strength (UCS) of clay soil originating from Marga Baru Village, Muara Lakitan Subdistrict, Musi Rawas Regency.*

*The laboratory tests were conducted using Portland cement variations of 0%, 3%, 6%, and 9%, with an additional 5% gypsum powder. Samples were cured for 0, 6, and 9 days. The results showed that UCS values increased with higher cement content and longer curing periods. The native clay soil without additives had a UCS of only 0.33324 kg/cm<sup>2</sup>. With the addition of 9% cement and 5% gypsum without curing, the UCS increased to 0.76954 kg/cm<sup>2</sup> (an increase of 130,96%). After 9 days of curing, the highest UCS value reached 2.76931 kg/cm<sup>2</sup>, representing a 259,865% increase compared to the untreated soil.*

*These findings indicate that the combination of Portland cement and gypsum powder is highly effective in improving the stability of clay soil and may serve as an alternative solution for subgrade improvement in road construction or other infrastructure projects in similar soil conditions.*

**Keywords:** clay soil, soil stabilization, Portland cement, gypsum, unconfined compressive strength.

<sup>1</sup>) : Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Palembang

<sup>2</sup>) : Dosen Pembimbing 1 Universitas Muhammadiyah Palembang

<sup>3</sup>) : Dosen Pembimbing 2 Universitas Muhammadiyah Palembang

## DAFTAR PUSTAKA

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>v</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Maksud dan Tujuan .....	3
1.4    Batasan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1    Tanah.....	5
2.1.1    Definisi Tanah.....	5
2.2    Tanah Lempung .....	6

2.2.1	Sifat Tanah Lempung .....	6
2.2.2	Ciri-ciri atau Karakteristik Tanah Lempung.....	9
2.2.3	Struktur Mineral Penyusun Lempung .....	10
2.3	Klasifikasi Tanah .....	14
2.3.1	Sistem Klasifikasi Tanah Menurut USCS .....	14
2.3.2	Sistem Klasifikasi Tanah Menurut AASTHO .....	16
2.4	Pengujian Sifat Fisik Tanah .....	19
2.4.1	Kadar Air.....	19
2.4.2	Berat Jenis ( <i>Spesific Gravity</i> ).....	19
2.4.3	Batas Konsistensi.....	21
2.4.4	Analisa Butiran Tanah.....	23
2.5	Pemadatan Tanah .....	24
2.6	Pengujian Tekan Bebas ( <i>Uncofined Compression Test</i> ) .....	25
2.7	<i>Portland Cement</i> .....	28
2.8	Peran Gypsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) Dalam Tanah Lempung .....	29
2.9	Matrils Terdahulu .....	29
2.10	Matriks Penelitian .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
3.1	Tinjauan Umum .....	36
3.2	Studi Literatur.....	36

3.3	Lokasi Pengambilan Tanah dan <i>Portland Cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i>	37
3.4	Pekerjaan Persiapan.....	37
3.5	Pengujian Fisik/Index Properties Tanah Asli + Portland Cement .	38
3.6	Pengujian Mekanis Tanah Asli + <i>Portland Cement</i> + Serbuk <i>Gypsum</i> .....	39
3.7	Pembuatan Benda Uji Pengujian Sifat Fisik/ <i>Index Properties</i> Tanah Asli Dan Campuran <i>Portland Cement</i> dan serbuk <i>Gypsum</i> .....	40
3.7.1	Pengujian <i>Water Content</i> (Kadar Air) (SNI 1965:2019) ..	40
3.7.2	Pengujian Analisa Saringan (SNI C136:2012) .....	40
3.7.3	Pengujian Batas Plastis (PL) (SNI 1967:1990).....	42
3.7.4	Pengujian Batas Cair (LL) (SNI 1967:1990) .....	44
3.7.5	Pengujian <i>Spesific Gravity (Gs)</i> (SNI 1964:2008).....	47
3.7.6	Pengujian Pematatan Tanah Standar atau <i>Standard Proctor</i> (SNI 3638:2012) .....	48
3.11	Fishbone .....	51
3.12	Bagan Alir Penelitian .....	52
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>54</b>
4.1	Pengujian Sifat Fisik ( <i>Indeks Properties</i> ) .....	54
4.1.1	Pengujian Nilai Analisa Saringan Pada Tanah Asli.....	54
4.1.2	Pengujian Nilai Batas Plastis Pada Tanah Asli .....	55

4.1.3	Pengujian Nilai Batas Cair Pada Tanah Asli.....	56
4.1.4	Pengujian Nilai Kadar Air Tanah Asli.....	57
4.1.5	Pengujian Nilai Berat Jenis Pada Tanah Asli.....	58
4.1.6	Pengujian Pemadatan Tanah ( <i>Standard Proctor</i> ) Pada Tanah Asli.....	61
4.2	Pengujian Mekanis Pada Tanah Asli.....	63
4.2.1	Pengujian Nilai Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Asli.....	63
4.3	Pengujian Indeks Properties Pada Tanah Campuran.....	64
4.3.1	Pengaruh Penambahan <i>Portland Cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> Pada Nilai Analisa Saringan.....	64
4.3.2	Pengaruh Penambahan <i>Portland cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> Pada Nilai Kadar Air.....	65
4.4	Klasifikasi Tanah.....	66
4.4.1	Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	66
4.4.2	Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASTHO.....	67
4.5	Pengaruh Penambahan <i>Portland cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> Terhadap Nilai <i>Spesific Gravity</i> Pada Tanah Campuran.....	71
4.6	Pengaruh Penambahan <i>Portland Cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> Terhadap Nilai Batas-batas <i>Atterberg</i> Tanah Campuran.....	72
4.7	Pengaruh Penambahan <i>Portland Cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> Pada Nilai Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Campuran ( <i>Proctor Standard</i> )..	74
4.8	Pengujian Mekanis pada Tanah Campuran.....	76



4.8.1 Pengaruh Penambahan <i>Portland Cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> Terhadap Nilai Daya Dukung ( $q_u$ ) dan $C_u$ pada Pengujian Kuat Tekan Bebas.....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>87</b>
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>89</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Struktur Atom dari Kaolinite .....	11
<b>Gambar 2.2</b> Struktur Atom dari Montmorillonite .....	13
<b>Gambar 2.3</b> Kasiflikasi Tanah berdasarkan Sistem USCS.....	15
<b>Gambar 2.4</b> (a) Elemen tanah di alam, (b) Tiga fase penyusunan tanah.....	19
<b>Gambar 3.1</b> Kerangka Fishbone.....	51
<b>Gambar 3.2</b> Bagan Alir Penelitian .....	53
<b>Gambar 4.1</b> Presentase grafik Analisa Saringan.....	55
<b>Gambar 4.2</b> Hubungan Kadar Air Dengan Jumlah Pukulan Tanah .....	57
<b>Gambar 4.3</b> Hubungan Antara Kadar Air dan Berat Volume Kering .....	62
<b>Gambar 4.4</b> Nilai Kuat Tekan Bebas ( $Q_u$ ) Pada Tanah Asli .....	63
<b>Gambar 4.5</b> Nilai Cu Pada Tanah Asli .....	64
<b>Gambar 4.6</b> Plastisitas Klasifikasi Tanah USCS .....	67
<b>Gambar 4.7</b> Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASTHO.....	68
<b>Gambar 4.8</b> Nilai Spesific Gravity pada tanah campuran .....	71
<b>Gambar 4.9</b> Batas-batas Atterberg .....	73
<b>Gambar 4.10</b> Hubungan Keseluruhan Berat Volume Kering 9 Hari .....	74
<b>Gambar 4.11</b> Hubungan Keseluruhan Nilai Kadar Air Optimum Selama 9 Hari	75
<b>Gambar 4. 12</b> Hubungan Nilai $Q_u$ Keseluruhan .....	79
<b>Gambar 4. 13</b> Hubungan Nilai $Q_u$ Keseluruhan .....	79
<b>Gambar 4. 14</b> Hubungan Persentase Kenaikan Nilai $q_u$ Pada Pemeraman 9 hari	80
<b>Gambar 4. 15</b> Hubungan Persentase Kenaikan Cu Pada Pemeraman 9 Hari .....	81

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Potensi Pengembangan .....	13
<b>Tabel 2.2</b> Klasifikasi Tanah System AASHTO (Tanah Granuler) .....	17
<b>Tabel 2.3</b> Nilai-nilai berat jenis .....	20
<b>Tabel 2.4</b> Nilai Indeks Plastisitas Dan Macam Tanah .....	23
<b>Tabel 2.5</b> Penelitian Sebelumnya.....	30
<b>Tabel 2.6</b> Matriks Penelitian.....	34
<b>Tabel 3.1</b> Rencana Campuran Analisa Saringan Tanah Asli + Campuran Portland cement dan Serbuk Gypsum.....	42
<b>Tabel 3.2</b> Rencana Campuran Batas Plastis Tanah Asli + Campuran <i>Portland Cement</i> dan Serbuk <i>Gypsum</i> .....	44
<b>Tabel 3.3</b> Rencana Campuran Batas Cair Tanah Asli + Portland Cement dan Serbuk Gypsum .....	46
<b>Tabel 3.4</b> Rencana Campuran Pematatan Tanah 0 Hari.....	49
<b>Tabel 3.5</b> Rencana Campuran Pematatan Tanah 6 Hari.....	49
<b>Tabel 3.6</b> Rencana Campuran Pematatan Tanah 9 Hari.....	50
<b>Tabel 4.1</b> Analisa Saringan Tanah Asli.....	54
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli .....	55
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Batas Cair Pada Tanah Asli .....	56
<b>Tabel 4.4</b> Pemeriksaan Kadar Air Tanah Asli .....	57
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Berat Jenis Pada Tanah Asli .....	58
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Perhitungan Berat Volume Tanah Asli.....	59
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian Pematatan Tanah (Standard Proctor) Pada Tanah Asli .....	61
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Nilai Kadar Air Pada Pengujian Pematatan Tanah Asli ( <i>Standard Proctor</i> ).....	62
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Asli.....	63
<b>Tabel 4.10</b> Pemeriksaan Analisa Saringan Berdasarkan AASTHO .....	64
<b>Tabel 4.11</b> Pemeriksaan Kadar Air Tanah Campuran.....	65
<b>Tabel 4.12</b> Kalsifikasi Tanah menurut AASHTO.....	70

<b>Tabel 4.13</b> Hasil Pengujian Specific Gravity.....	71
<b>Tabel 4.14</b> Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg .....	72
<b>Tabel 4.15</b> Data Hasil Uji Pematatan Tanah Asli dan Penambahan Portland Cement dan Serbuk Gypsum .....	74
<b>Tabel 4.16</b> Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan Bebas Pemeraman 0 hari .....	76
<b>Tabel 4.17</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pemeraman 6 hari .....	77
<b>Tabel 4.18</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas Pemeraman 9 Hari.....	77
<b>Tabel 4.19</b> Nilai Daya Dukung (qu) pada Pengujian Kuat Tekan Bebas .....	80
<b>Tabel 4.20</b> Nilai Kohesi (Cu) pada pengujian kuat tekan bebas.....	80
<b>Tabel 4.21</b> Rekapitulasi Hasil Laboratorium Pengujian Fisik dan Mekanis Tanah .....	82
<b>Tabel 4.22</b> Hubungan Data Hasil Laboratorium Dengan Standarisasi Stabilitas Jalan Kelas II (Jalan Nasional-Provinsi- Kabupaten/Kota Menurut Spesifikasi Bina Marga Tahun 2024.....	84

## DAFTAR NOTASI

GI	= Indeks Kelompok	
F	= Material lolo saringan No.200	(%)
WI	= Batas Cair	(%)
Ip	= Indeks Plastisitas	(%)
W	= Kadar Air	(%)
Mw	= Massa Airw	(gr)
Ms	= Massa butiran tanah	(gr)
Gs	= Berat jenis	(gr/cm <sup>3</sup> )
Ws	= Berat butir padat	(gr)
Vs	= Volume butir padat	(cm <sup>3</sup> )
$\gamma_w$	= Berat air padat volume air	
LL	= Batas cair	(%)
PL	= Batas plastis	(%)
N	= Jumlah ketukan	
m	= Berat tanah	(gr)
v	= Volume	(cm <sup>3</sup> )
Rn	= Persentase komulatif tertahan	
Pn	= Persentase lolos	
Wn	= Jumlah berat uji tertahan	
Wt	= Berat total	
Cu	= Koefisien keseragaman	
Cc	= Koefisien kelengkungan	
C	= Regangan	
$\Delta L$	= Perpendekan benda uji	(cm)
Lo	= Tinggi benda uji	(cm)
Fc	= Faktor koreksi	

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanah merupakan elemen penting dalam dunia konstruksi karena berfungsi sebagai penopang utama beban bangunan maupun infrastruktur lainnya. Namun, tidak semua jenis tanah memiliki karakteristik yang sesuai untuk digunakan sebagai lapisan dasar konstruksi. Salah satu jenis tanah yang umum ditemukan di Indonesia adalah tanah lempung, yang dikenal memiliki tingkat plastisitas tinggi, mudah menyerap air, dan rentan terhadap perubahan volume akibat kondisi cuaca.

Menurut Das (2011), tanah lempung adalah tanah berbutir halus dengan ukuran partikel kurang dari 0,002 mm, yang menunjukkan sifat plastis saat bercampur dengan air. Sementara itu, Budhu (2000) menyatakan bahwa sifat tanah lempung sangat dipengaruhi oleh mineral penyusunnya seperti kaolinit, montmorillonit, dan illit, yang menyebabkan tanah cenderung mengembang saat basah dan menyusut saat kering. Kondisi ini menjadikan tanah lempung tidak stabil dan kurang ideal sebagai material dasar konstruksi tanpa perlakuan khusus.

Kondisi tersebut juga terjadi di Desa Marga Baru, Kecamatan Muara Lakitan, Kabupaten Musi Rawas, dimana sebagian besar wilayahnya didominasi oleh jenis tanah lempung. Selain itu, kontur tanah yang bergelombang dan curah hujan yang relatif tinggi menyebabkan kondisi jalan di desa ini sering mengalami kerusakan, seperti permukaan jalan yang bergelombang, berlubang, dan tidak rata. Hal ini tentu sangat menghambat aktivitas ekonomi dan mobilitas warga, terutama dalam distribusi hasil pertanian serta akses antarwilayah. Oleh karena itu, perlu suatu metode perbaikan tanah untuk meningkatkan stabilitas dan daya dukung tanah di wilayah tersebut.

Salah satu metode yang efektif adalah dengan stabilisasi kimia, yakni mencampurkan tanah dengan bahan pengikat tertentu seperti portland cement. Portland cement dikenal mampu meningkatkan kekuatan tanah melalui proses hidrasi yang membentuk senyawa ikatan antar partikel tanah. Secara kimia,

Portland cement mengandung beberapa senyawa utama, yaitu Trikalsium silikat (C3S) dan dikalsium silikat (C2S) yang menghasilkan kalsium silikat hidrat (C-S-H) dan kalsium hidroksida ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), senyawa yang berperan besar dalam peningkatan kekuatan tanah. Trikalsium aluminat (C3A) dan tetrakalsium aluminoferrit (C4AF) yang membantu mempercepat waktu pengerasan.

Untuk mendukung efektivitas stabilisasi, serbuk gypsum tambahan juga digunakan. Gypsum berfungsi mempercepat proses pengerasan, membentuk ikatan kristalin yang kuat dalam tanah, serta membantu meningkatkan kohesi antarpartikel. Kombinasi Portland cement dan gypsum diharapkan mampu memberikan hasil yang lebih optimum dibandingkan penggunaan semen saja, baik dari segi teknis maupun ekonomis.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan *Portland Cement* dan Serbuk *Gypsum* Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas Pada Stabilitas Tanah Lempung”** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kombinasi kedua bahan tersebut dapat meningkatkan nilai Kuat Tekan Bebas tanah lempung, yang menjadi indikator utama kekuatan dan daya dukung tanah setelah distabilisasi. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh rekomendasi teknis yang dapat diterapkan untuk memperbaiki kondisi tanah di wilayah serupa serta mendukung pembangunan infrastruktur desa yang lebih kuat, aman, dan berkelanjutan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari judul tentang **“Pengaruh Penambahan *Portland Cement* Dan Serbuk *Gypsum* Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas Pada Stabilitas Tanah Lempung”** dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengetahui perbandingan nilai uji kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) pada tanah lempung pada variasi Ta + PC 3% + SG 5% , Ta + PC 6% + SG 5%, Ta + PC 9% + 5%, terhadap tanah kering dengan waktu pemeraman 0, 6, 9 hari?
2. Bagaimana mengetahui pengaruh penambahan *portland cement* dan

serbuk *gypsum* terhadap stabilitas tanah lempung ?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan *portland cement* dan serbuk *gypsum* terhadap kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) pada tanah lempung . Sedangkan Tujuan dari penelitian ini:

1. Untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) pada tanah lempung pada variasi Ta + PC 3% + SG 5% , Ta + PC 6% + SG 5%, Ta + PC 9% + 5%, terhadap tanah kering dengan waktu pemeraman 0, 6, 9 hari.
3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *portland cement* dan serbuk *gypsum* terhadap pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) pada tanah lempung.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk mencapai titik fokus dalam penelitian ini, maka diperlukan batas masalah. Batasan masalah adalah suatu pembatas yang dibuat oleh peneliti agar tulisannya tidak terlalu luas, sehingga peneliti bisa lebih fokus terhadap tulisan yang akan dikajinya. Adapun batas masalah dalam penulisan penelitian ini yaitu:

1. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Sampel tanah yang diambil dalam keadaan terganggu (*disturbed*) yang diambil pada Desa Marga Baru Blok C, Kecamatan Muara Lakitan, Kabupaten Musi Rawas.
3. Pengujian terhadap sifat fisik tanah meliputi pengukuran kadar air, penentuan berat jenis, analisis distribusi ukuran butir tanah secara mekanik (melalui analisis saringan), serta pengujian batas-batas *Atterberg* seperti batas cair dan batas plastis, termasuk juga pelaksanaan uji Standard Proctor.



4. Campuran yang digunakan adalah *Portland cement* dan serbuk gypsum yang dibeli dari *Readymix* yang ada dipalembang .

## DAFTAR PUSTAKA

- ade Al Muhyi, Roesyanto, G. C. R. H. (2022). Pengaruh Penambahan Bubuk Gypsum Terhadap Kuat Geser Tanah Berdasarkan Pengujian Triaksial Serta Pemodelan Dengan Metode Elemen Hingga. *Jurnal Syntax Admiration*, 9(9), 356–363.
- Amran, Y., Sugiarto, S., & Surandono, A. (2022). Analisis Stabilitas Tanah Berbutir Halus Berplastisitas Tinggi Menggunakan Difa Soil Stabilizer Untuk Mencegah Penurunan Massa Tanah. *Tapak (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 11(2), 135. <https://doi.org/10.24127/tp.v11i2.2025>
- Aryanto, M., Suhendra, S., & Amalia, K. R. (2021). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Menggunakan Kapur Tohor. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v4i1.47>
- Deglas, W., Yosefa, F., Pangan, T., & Tonggak Equator, P. (2020). Pengujian Kadar Yodium, NaCl Dan Kadar Air Pada Dua Merek Garam Konsumsi. *Jurnal Pertanian Dan Pangan*, 2(1), 16–21.
- Gayo, A. A. P., Zainabun, Z., & Arabia, T. (2022). Karakterisasi Morfologi Dan Klasifikasi Tanah Aluvial Menurut Sistem Soil Taxonomy Di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(3), 503–508. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i3.20885>
- Julianto, A., Irwan Lie Keng Wong, & Ika Apriyani. (2023). Penyelidikan Tanah Menggunakan Metode N-Spt Dan Pengujian Sondir (Studi Kasus Pembangunan Mall Pelayanan Publik Kota Makassar). *Jurnal Yapri*. <https://jurnal.yapri.ac.id/index.php/semnassmipt/article/view/343>
- Lubis, A. K., Kumalasari, D., & Nurdin, A. (2022). Pengaruh Variasi Jumlah Lintasan Pemadatan Terhadap Kepadatan Perkerasan Asphalt Concrete Binder Course. *Jurnal TalentaSipil*, 5(1), 85. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v5i1.100>
- Lumban Gaol, B., & Panjaitan, S. R. N. (2020). Analisa Preloading Dengan Prefabricated Vertical Drain (Pvd) Terhadap Perbaikan Tanah Lunak Pada Pembangunan Jalan Tol Tebing Tinggi - Indrapura. *Jcebt (Journal Of Civil Engineering, Building, And Transportation)*, 4(2), 85–93.
- Maulana, G., & Noer Hamdhan, I. (2016). Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif

- Menggunakan Campuran Renolith Dan Kapur. *Jurusan Teknik Sipil Itenas*, 2(4), 11–21.
- Muzaidi, I., Fitriansyah, M., Anggarini, E., & Azmul Fauza, Z. (2024). *Stabilisasi Tanah Lempung Kota Banjarmasin Dengan Penambahan Limbah Gypsum Sebagai Timbunan Dasar (Subgrade)*. 185–191.
- Nasrani, F., Oktovian, L., Sompie, B. A., & Sumampouw, J. E. R. (2020). Analisis Geoteknik Tanah Lempung Terhadap Penambahan Limbah Gypsum. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 197–204.
- Puspaningrum, E. Y., Nugroho, B., & Manggala, H. A. (2020). Penerapan Radial Basis Function Untuk Klasifikasi Jenis Tanah. *Scan - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(1), 46–49.  
<https://doi.org/10.33005/Scan.V15i1.1852>
- Rama Nuari Putra, & Galuh Pramita. (2020). Analisa Sifat Tanah Sebagai Bahan Material Timbunan Bendungan Margatiga. *Jurnal Sendi Teknik Sipil*, 1(1), 1–8. <https://jurnal.usk.ac.id/jts/index>
- Saad, A. H., Nahazanan, H., Yusuf, B., Toha, S. F., Alnuaim, A., El-Mouchi, A., Elseknidy, M., & Mohammed, A. A. (2023). A Systematic Review Of Machine Learning Techniques And Applications In Soil Improvement Using Green Materials. *Sustainability (Switzerland)*, 15(12).  
<https://doi.org/10.3390/Su15129738>
- Waruwu, A., Darmawandi, A., Halawa, T., & Muammar, M. (2022). Perbandingan Abu Vulkanik Dan Kapur Sebagai Material Stabilisasi Tanah Lempung. *Jurnal Proyek Teknik Sipil*, 5(1), 8–15.  
<https://doi.org/10.14710/Potensi.2022.12042>