

## **TUGAS AKHIR**



### **Pengaruh Campuran Pasir dan Semen PCC pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Parameter Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength Test (UCS)*)**

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi sarjana  
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana



**Dosen Pembimbing : Ir. Desiana Vidayanti, M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020/2021**

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG<br/>PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL<br/>FAKULTAS TEKNIK<br/>UNIVERSITAS MERCU BUANA</b> |  |
|---|--|---|

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

**Judul Tugas Akhir** : **Pengaruh Campuran Pasir dan Semen PCC pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Parameter Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength Test (UCS)*)**

Disusun oleh :

**Nama** : RICHA FITAMALA

**NIM** : 41117010078

**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang

sarjana : Tanggal : 31 Agustus 2021 diisi tanggal

sidang, jangan titik-titik

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir



**Ir Desiana Vidayanti, M.T.**

Ketua Penguji



**Dr. Ir. Pintor Tua Simatupang, M.T.Eng**

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Ir. Sylvia Indriany, M.T.**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Richa Fitamala  
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010078  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.



Jakarta, 6 September 2021

Yang memberikan pernyataan



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**  
Richa Fitamala

## ABSTRAK

*Judul: Pengaruh Campuran Pasir dan Semen PCC pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Parameter Kuat Tekan Bebas (Unconfined Compression Strength (UCS)), Nama: Richa Fitamala, NIM: 41117010078, Dosen Pembimbing: Ir Desiana Vidayanti, M.T., Tahun: 2021.*

*Tanah lempung plastisitas tinggi biasanya digolongkan sebagai tanah lunak dengan daya dukung dan kekuatan yang rendah. Untuk tanah jenis ini, stabilisasi tanah perlu dilakukan untuk meningkatkan sifat mekanisnya sehingga memiliki daya dukung tanah yang memadai.*

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai kuat tekan bebas tanah lempung ekspansif yang dicampur persentase semen yang berbeda, dimana tanah yang dijadikan sampel adalah tanah lempung ekspansif distabilisasi dengan semen.*

*Dari hasil penelitian yang telah dilakukan pada campuran tanah lempung ekspansif+9% semen dengan pemeraman 7 hari, kuat tekan bebas yang didapat adalah 490 KPa, lebih kecil dari campuran tanah lempung ekspansif+12% semen dengan pemeraman 7 hari didapat nilai kuat tekan bebas sebesar 530 KPa, dan lebih kecil dari tanah lempung ekspansif+18% semen dengan pemeraman 7 hari didapat nilai kuat tekan bebas sebesar 590 KPa. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengaruh campuran semen ke tanah lempung ekspansif terhadap kuat tekan bebas tanah semakin meningkat.*

*Kata Kunci : Tanah lempung ekspansif, Kuat tekan bebas, semen.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena hanya oleh berkat dan rahmat-Nya, penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi berjudul “Pengaruh Campuran Pasir dan Semen PCC pada Tanah Lempung Ekspansif Terhadap Parameter Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Strength Test* (UCS))” disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Selesainya skripsi ini juga tidak lepas dari dorongan, bantuan, maupun saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Orang tua dan kekasih yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi, baik dalam doa, dan motivasi.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibu Suprapti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
6. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil, atas doa, bantuan, dan kerja samanya selama menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat dinanti oleh penulis untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang memerlukannya.

Jakarta,    Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                               | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                           | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>                            | <b>iii</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                     | <b>iv</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                              | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                   | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                              | <b>xii</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                           | <b>I-1</b>  |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....                         | I-1         |
| 1.2. Identifikasi Masalah .....                          | I-3         |
| 1.3. Perumusan Masalah.....                              | I-3         |
| 1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian.....                   | I-3         |
| 1.5. Manfaat Penelitian.....                             | I-4         |
| 1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah .....          | I-4         |
| 1.7. Sistematika Penulisan.....                          | I-5         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                     | <b>II-1</b> |
| 2.1. Dasar Teori.....                                    | II-1        |
| 2.1.1 Tanah.....   | II-1        |
| 2.1.2 Sistem Klasifikasi Tanah .....                     | II-2        |
| 2.1.3 Sifat-sifat Tanah ( <i>Index Properties</i> )..... | II-2        |
| 2.2. Tanah Lempung Ekspansif .....                       | II-3        |
| 2.3. Karakteristik Tanah Ekspansif.....                  | II-6        |
| 2.4. Semen.....  | II-8        |

|  |              |
|--|--------------|
| 2.5. Pengujian Indeks Properties Tanah .....   | II-13        |
| 2.6. Stabilisasi Tanah.....  | II-13        |
| 2.7. Stabilisasi Tanah dengan Semen .....  | II-15        |
| 2.8. Parameter Kuat Tekan Bebas Tanah .....  | II-18        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>  | <b>III-1</b> |
| 3.1. Metode Penelitian.....  | III-1        |
| 3.2. Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir .....   | III-2        |
| 3.2.1 Studi Literatur .....  | III-2        |
| 3.2.2 Pengambilan Sampel.....  | III-3        |
| 3.2.3 Pemeriksaan Sifat – Sifat Fisik Tanah.....                                     | III-3        |
| 3.2.4 Pembuatan Benda Uji .....  | III-3        |
| 3.2.5 Uji Berat Jenis Tanah ( <i>Spencific Gravity</i> ) .....                       | III-4        |
| 3.2.6 Uji Penentuan Batas Plastis dan Indeks Plastisitas Tanah.....                  | III-5        |
| 3.2.7 Uji Penentuan Batas Cair Tanah.....  | III-8        |
| 3.2.8 Uji Kuat Tekan / <i>Unconfined Compression Strength Test (UCS)</i> .....       | III-10       |
| 3.3. Kesimpulan dan Saran.....   | III-12       |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>                                   | <b>IV-1</b>  |
| 4.1 Hasil Penelitian .....   | IV-1         |
| 4.2 Pengujian Tanah Asli .....   | IV-1         |
| 4.3 Pengujian Sifat-sifat Tanah Yang Distabilisasi dengan Semen .....                | IV-3         |
| 4.3.1 Pengujian Berat Jenis Tanah.....   | IV-3         |
| 4.3.2 Pengujian Batas-Batas Atterberg.....   | IV-5         |
| 4.4 Pengaruh Penambahan Semen terhadap Kuat Tekan Bebas Campuran Tanah Lempung ..... | IV-9         |
| 4.5 Nilai Kuat Tekan Bebas ( $q_u$ ) Tanah Asli .....                                | IV-11        |
| 4.6 Nilai Kuat Tekan Bebas ( $q_u$ ) Tanah + 9 % Semen .....                         | IV-12        |
| 4.7 Nilai Kuat Tekan Bebas ( $q_u$ ) Tanah + Semen 12 % .....                        | IV-13        |
| 4.8 Nilai Kuat Tekan Bebas ( $q_u$ ) Tanah + 18 % Semen + 10 % Pasir.....            | IV-15        |

|   |                   |
|---|-------------------|
| 4.9 Perbandingan Nilai Tekan Bebas (qu) Tanah Asli dengan Tanah yang Sudah Distabilisasi..... | IV-16             |
| 4.10 Variasi dengan Tegangan.....   | IV-17             |
| 4.11 Variasi dengan Regangan.....   | IV-18             |
| 4.12 Perbandingan dengan jurnal terdahulu.....  | IV-19             |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  | <b>V-1</b>        |
| 5.1 Kesimpulan.....   | V-1               |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>  | <b>PUSTAKA-1</b>  |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>LAMPIRAN-1</b> |





DAFTAR TABEL

|  |       |
|--|-------|
| Tabel IV.1 <i>Atterberg Limits</i> .....                                       | IV-2  |
| Tabel IV.2 <i>Derajat Ekspansif</i> .....                                      | IV-2  |
| Tabel IV.3 <i>Berat Jenis Tanah Stabilisasi</i> .....                          | IV-3  |
| Tabel IV.4 <i>Atterberg Limits Tanah Stabilitas</i> .....                      | IV-5  |
| Tabel IV.5 <i>Perbandingan Tanah Asli dengan Tanah Stabilisasi</i> .....       | IV-8  |
| Tabel IV.6 <i>Nilai Kuat Tekan Bebas (qu)</i> .....                            | IV-10 |
| Tabel IV.7 <i>Nilai Sensitivitas Tanah</i> .....                               | IV-10 |
| Tabel VI.1 <i>Rekapitulasi Kadar Air</i> .....                                 | VI-2  |
| Tabel VI.2 <i>Rekapitulasi Berat Jenis Tanah</i> .....                         | VI-3  |
| Tabel VI.3 <i>Batas Cair</i> .....   | VI-4  |
| Tabel VI.4 <i>Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Asli</i> .....                      | VI-6  |
| Tabel VI.5 <i>Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah + 9 % Semen + 10 % Pasir</i> .....  | VI-6  |
| Tabel VI.6 <i>Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah + 12 % Semen + 10 % Pasir</i> ..... | VI-6  |
| Tabel VI.7 <i>Nilai Kuat Tekan Tanah + 18 % Semen + 10 % Pasir</i> .....       | VI-7  |

## DAFTAR GAMBAR

|   |       |
|---|-------|
| Gambar II.1 <i>Diagram Fase Tanah</i> .....   | II-3  |
| Gambar II.2 <i>Diagram Kuat Tekan Bebas</i> .....   | II-18 |
| Gambar III.1 <i>Bagan Alir Metodologi Penelitian</i> .....  | III-2 |
| Gambar IV.1 <i>Tanah Ekspansif</i> .....  | IV-1  |
| Gambar IV.2 <i>Grafik Perbandingan Berat Jenis Tanah stabilisasi</i> .....  | IV-4  |
| Gambar IV.3 <i>Grafik Perbandingan Berat Jenis Tanah Asli dan Tanah Stabilitas</i> ....   | IV-4  |
| Gambar IV.4 <i>Grafik Perbandingan Liquid Limit</i> .....   | IV-6  |
| Gambar IV.5 <i>Grafik Perbandingan Plasticity Tanah Stabilisasi</i> .....   | IV-6  |
| Gambar IV.6 <i>Perbandingan Nilai Plastisitas Indeks Tanah Stabilisasi</i> .....  | IV-7  |
| Gambar IV.7 <i>Perbandingan Nilai Atterberg Limits Tanah Asli dengan Tanah Stabilisasi</i><br>.....   | IV-9  |
| Gambar IV.8 <i>Grafik Nilai Kuat Tekan Bebas (<math>q_u</math>) Tanah Asli</i> .....  | IV-12 |
| Gambar IV.9 <i>Nilai Kuat Tekan Bebas (<math>q_u</math>) Tanah + Semen 9%</i> .....   | IV-13 |
| Gambar IV.10 <i>Grafik Nilai Kuat Tekan Bebas (<math>q_u</math>) Tanah + Semen 12%</i> .....  | IV-14 |
| Gambar IV.11 <i>Nilai Kuat Tekan Bebas (<math>q_u</math>) Tanah + Semen 18%</i> .....   | IV-16 |
| Gambar IV.12 <i>Nilai Kuat Tekan Bebas (<math>q_u</math>) Tanah Asli dengan Tanah yang Sudah di<br/>Stabilisasi dengan Presentase Semen yang berbeda-beda</i> ..... | IV-17 |
| Gambar IV.13 <i>Presentase Semen dengan Tegangan</i> .....  | IV-18 |
| Gambar IV.14 <i>Presentase Semen dengan Regangan</i> .....  | IV-19 |
| Gambar IV.15 <i>Pengaruh Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas (<math>q_u</math>)</i> .....   | IV-20 |
| Gambar VI.1 <i>Pengerjaan Benda Uji Kadar Air</i> .....   | VI-2  |
| Gambar VI.2 <i>Pengujian Berat Jenis</i> .....  | VI-3  |

|  |   |
|--|---|
| Gambar VI.4 <i>Batas Plastis</i> .....   | 5 |
| Gambar VI.5 <i>Batas Susut</i> .....   | 5 |
| Gambar VI.6 <i>Perbandingan Kuat Tekan Bebas Tanah Asli dengan Tanah Stabilisasi ...</i> | 7 |



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 *Kadar Air Tanah* ..... 2

Lampiran 2 *Berat Jenis Tanah*..... 3

Lampiran 3 *Atterberg Limit* ..... 4

Lampiran 4 *Unconfined Compression Strength Test (UCS)*..... 6

