

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU QUARRY TERHADAP  
NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS  
PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK**



**TUGAS AKHIR**

**Dibuat Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana**

**Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil**

**Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH:**

**AGNES MONEKA**

**112021011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2025**

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU *QUARRY* TERHADAP  
NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS  
PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK**



**OLEH:**

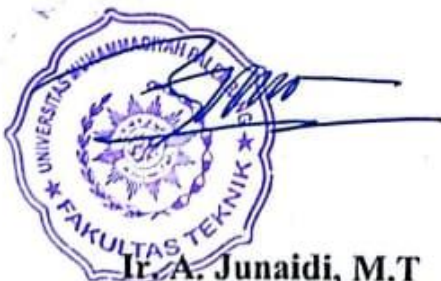
**AGNES MONEKA**

**112021011**

**Telah Diterbitkan Oleh:**

**Dekan Fakultas Teknik  
Univ. Muhammadiyah  
Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik UM Palembang**



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

**NIDN: 0202026502**



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

**NIDN:0006078101**

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU QUARRY TERHADAP  
NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS  
PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK**

**TUGAS AKHIR**



**OLEH :  
AGNES MONEKA  
112021011**

**Disetujui Oleh:  
Pembimbing Tugas Akhir**

**Pembimbing I**

**Ir. Nurnilam Oemiati, M.T**  
**NIDN: 0220106301**

**Pembimbing II**

**Ir. Revisdah, M.T**  
**NIDN: 0221098601**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU QUARRY TERHADAP**  
**NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS**  
**PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK**

Dipersiapkan dan Disusun

Oleh:

**AGNES MONEKA**

11 2021 011

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif

Pada tanggal, 04 September 2025

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

**Dewan Penguji**

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

2. M. Hijrah Agung Sarwandu, S.T., M.T  
NIDN. 0219038701

3. Adji Utama, S.T., M.T  
NIDN. 0230099301

(.....)

(.....)

(.....)

Laporan Tugas Akhir Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sipil (S.T)

Palembang, 04 September 2025

Ketua

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

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agnes Moneka

NIM : 112021011

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir ini yang berjudul **“Pengaruh Substitusi Abu Batu *Quarry* Terhadap Nilai Uji Kuat Tekan Bebas Pada Stabilitas Tanah Lempung Lunak”** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2025



**AGNES MONEKA**  
NRP : 11202011



## **HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **Motto :**

- ❖ **Sesungguhnya Bersama kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) (QS. Al-Insyirah : 6-7)**
- ❖ **Jika kamu mencari siapa yang akan mengubah hidupmu, coba lihatlah ke cermin**
- ❖ **Jika kamu lelah dengan kuliah mu, maka ingat betapa lelahnya mereka yang membiayai mu**
- ❖ **Keberhasilan bukan milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha (BJ Habibie)**
- ❖ **Walaupun segalanya tidak dibawa mati, tapi perempuan tanpa segalanya tidak akan di hormati ( ibu)**

**Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :**

- ❖ **Cinta pertama dan pintu surgaku, Bapak Ujang Hidayat dan Ibu Maryati yang selalu memberikan doa, motivasi, dukungan, cinta dan pengorbanan yang tak ternilai. Terimakasih atas segala sayang, nasehat yang tidak hentinya di berikan kepadaku. Terimakasih untuk perjuangan yang tangguh meskipun ayah dan ibu tidak pernah duduk di bangku kuliah namun mereka berhasil membuat anak pertamanya menempuh pendidikan sampai sarjana.**

***“ i say a thousand thanks to the priceless person in my life”***

- ❖ **adikku tercinta, Anggel Moneka terimakasih atas doa, kontribusi, dan pengertiannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.**
- ❖ **Kedua dosen pembimbingku, Ibu Ir. Nulnilam Oemiati, M.T dan Ibu Ir Revisdah, M.T yang senantiasa sabar membimbing dan memberi arahan dari awal sampai dengan penulis menyelesaikan**

**tugas akhir ini.**

- ❖ **Kepada seseorang yang penulis cintai yaitu Muhammad Roihan, terimakasih telah menjadi rumah untuk melepas keluh kesah, terimakasih untuk segala usaha yang diberikan mulai dari doa, waktu, materi, tenaga, dukungan dan perhatian yang tiada hentinya kepada penulis.**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan teknik sipil A, terimakasih atas bantuan, ilmu, nasihat, dan kebersamaanya.**
- ❖ **Sahabatku, Vani Anista, S.pd dan Indah anisatun Lutffia, S.pd terimakasih telah menemani, memotivasi dan kontribusi yang kalian berikan.**
- ❖ **almamaterku**

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU QUARRY  
TERHADAP NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS  
PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK**

**IIINTISARI**

**Agnes Moneka<sup>1</sup>, Nurnilam Oemiati<sup>2</sup>, Revisdah<sup>3</sup>**

Tanah lempung Lunak merupakan jenis tanah yang mempunyai daya dukung yang rendah. Fungsi tanah sebagai pondasi bangunan memerlukan kondisi tanah yang stabil. Oleh karena itu, tanah perlu dilakukan suatu perlakuan khusus untuk memperbaiki sifat-sifat yang kurang baik pada tanah dengan cara stabilisasi. Tujuan dari stabilisasi tanah yakni untuk meningkatkan daya dukung tanah, Salah satu alternatif lainnya untuk stabilitas tanah lempung Lunak adalah dengan menambahkan abu batu pada tanah tersebut.

Abu batu ini memiliki kandungan yang dapat membuat nilai stabilitas pada tanah tinggi dimana bila dicampur dengan abu batu akan memperkuat nilai daya dukung pada tanah tersebut. Adapun variasi campuran abu batu yang digunakan adalah 0%, 30%, 33%, dan 36% dari berat tanah kering dengan waktu pemeraman

7 dan 14 hari.

Penelitian tersebut memperlihatkan nilai kuat tekan bebas terus mengalami peningkatan hingga batas tertinggi terjadi pada campuran abu batu 36% yaitu sebesar 1,41952 kg/m<sup>2</sup> terhadap tanah asli dan mengalami peningkatan sebesar 191,58% terhadap tanah asli, jadi nilai kuat tekan bebas dipengaruhi oleh penambahan variasi campuran dimana nilai kuat tekan bebas terbesar terjadi pada variasi campuran 36% dengan waktu pemeraman 14 hari.

**Kata kunci:** Lempung Lunak, Stabilisasi, Abu Batu, 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 SUBSTITUSI ABU BATU QUARRY  
TERHADAP NILAI UJI KUAT TEKAN BEBAS  
PADA STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK**

**ABSTRACT**

**Agnes Moneka<sup>1</sup>, Nurnilam Oemiati<sup>2</sup>, Revisdah<sup>3</sup>**

*Soft clay soil is a type of soil that has low bearing capacity. The function of soil as a building foundation requires stable soil conditions. Therefore, the soil needs to be treated specially to improve the poor properties of the soil by means of stabilization. The purpose of soil stabilization is to increase the bearing capacity of the soil. One other alternative for the stability of Soft clay soil is to add rock ash to the soil.*

*This rock ash has a content that can make the stability value of the soil high where when mixed with rock ash it will strengthen the bearing capacity value of the soil. The variations of the rock ash mixture used are 0%, 30%, 33%, and 36% of the dry soil weight with a curing time of 7 and 14 days.*

*The study showed that the unconfined compressive strength value continued to increase to the highest limit in the 36% rock ash mixture, which was 1.41952 kg/m<sup>2</sup> against the original soil and increased by 191.58% against the original soil, so the unconfined compressive strength value was influenced by the addition of mixture variations where the largest unconfined compressive strength value occurred in the 36% mixture variation with a curing time of 14 days.*

**Keywords:** *Soft Clay Soil, Stabilization, Quarry Dust, 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

## **PRAKATA**

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E, M.M Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T, M.T., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Ibu Ir . Hj . Nurnilam Oemiati, M.T sebagai Dosen Pembimbing 1 yang telah berkenan memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Ibu Ir. Revisdah , M.T., Selaku Pembimbing 2 yang telah berkenan memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
7. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dan tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan Keluargaku yang telah banyak membantu dan selalu memberikan dukungan dan doa selama ini serta sampai Tugas Akhir ini selesai.
2. Teman-teman yang telah memberikan saran dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini

Dalam penelitian ini penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini, baik dari bentuk penulisan maupun kelengkapan isi. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca maupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan

.

Palembang, 2025

AGNES

MONEKA NRP

: 11202011

## DAFTAR ISI

|                                                                                  |             |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>COVER.....</b>                                                                | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>                                                    | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PENGUJI.....</b>                                                       | <b>iii</b>  |
| <b>LAPORAN TUGAS AKHIR.....</b>                                                  | <b>iv</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>                                                    | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>                                        | <b>vi</b>   |
| <b>INTISARI .....</b>                                                            | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                                             | <b>viii</b> |
| <b>PRAKATA.....</b>                                                              | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                                          | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                                        | <b>xvii</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                                                       | <b>xix</b>  |
| <b>DAFTAR NOTASI .....</b>                                                       | <b>xx</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                                   | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                         | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                                         | 2           |
| 1.3 Maksud dan Tujuan .....                                                      | 2           |
| 1.4 Batasan Masalah .....                                                        | 3           |
| 1.5 Bagan Alir Penulisan .....                                                   | 4           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>                          | <b>5</b>    |
| 2.1 Pengertian Tanah.....                                                        | 5           |
| 2.2 Tanah Lempung Lunak.....                                                     | 5           |
| 2.2.1 Karakteristik Tanah Lempung.....                                           | 6           |
| 2.3 Klasifikasi Tanah.....                                                       | 6           |
| 2.3.1 Klasifikasi Tanah berdasarkan <i>Unified Soil Classification System</i> .. | 7           |
| 2.3.2 Klasifikasi AASHTO .....                                                   | 8           |
| 2.4 Pengertian Abu Batu Quarry .....                                             | 12          |
| 2.5 Stabilitas .....                                                             | 12          |
| 2.6 Klasifikasi Tanah.....                                                       | 13          |

|                                                                                          |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.6.1 Sistem Klasifikasi <i>Unified (Unified Soil Clasifikation System)</i> .....        | 13        |
| 2.6.2 Sistem Klasifikasi AASTHO .....                                                    | 14        |
| 2.7 Pengujian Sifat Fisik Tanah .....                                                    | 14        |
| 2.7.1 Kadar Air .....                                                                    | 14        |
| 2.8 Batas Konsistensi .....                                                              | 15        |
| 2.9 Analisa Butiran Tanah .....                                                          | 17        |
| 2.10 Pemadatan Tanah .....                                                               | 18        |
| 2.11 Berat Volume Tanah .....                                                            | 20        |
| 2.12 Pengujian Hidrometer Test .....                                                     | 22        |
| 2.13 Pengujian Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Test</i> ).....                   | 22        |
| 2.14 Matriks dan Penelitian Terdahulu.....                                               | 25        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                                                | <b>35</b> |
| 3.1 Tinjauan Umum .....                                                                  | 35        |
| 3.2 Studi Literatur .....                                                                | 35        |
| 3.3 Lokasi Pengambilan Tanah dan Abu Batu Quarry .....                                   | 35        |
| 3.4 Tahap Persiapan.....                                                                 | 36        |
| 3.4.1 Peralatan.....                                                                     | 37        |
| 3.4.2 Bahan .....                                                                        | 38        |
| 3.5 Pengujian Fisik/ <i>Index Properties</i> Tanah Asli + Campuran Abu Batu Quarry ..... | 38        |
| 3.6 Pengujian Sifat Mekanis Tanah Asli + Campuran Abu Batu Quarry.....                   | 39        |
| 3.6.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas .....                                                   | 39        |
| 3.7 Pengujian Sifat Fisik/ <i>Index Properties</i> Tanah Asli + Abu Batu Quarry. 39      |           |
| 3.7.1 Pengujian <i>Water Content</i> (Kadar Air).....                                    | 39        |
| 3.7.2 Pengujian Analisa Saringan .....                                                   | 40        |
| 3.7.3 Pengujian Batas Plastis .....                                                      | 42        |
| 3.7.4 Pengujian Batas Cair.....                                                          | 44        |
| 3.7.5 Pengujian <i>Spesific Gravity</i> .....                                            | 46        |
| 3.7.6 Pengujian Hidrometer Test.....                                                     | 48        |
| 3.7.7 Pengujian Pemadatan Tanah Standar atau <i>Standard Proctor</i> ....                | 50        |

|                                                                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.8 Pengujian Sifat Mekanis Pada Tanah Asli Dan Campuran .....                                                            | 53        |
| 3.8.1 Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Asli dan Campuran.....                                                        | 53        |
| 3.9 <i>Fishbone</i> .....                                                                                                 | 56        |
| 3.10 Bagan Alir Penelitian .....                                                                                          | 58        |
| <b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>                                                                               | <b>60</b> |
| 4.1 Pengujian Sifat Fisik ( <i>Indeks Properties</i> ) Pada Tanah Asli .....                                              | 60        |
| 4.1.1 Pengujian Nilai Kadar Air Pada Tanah Asli.....                                                                      | 60        |
| 4.1.2 Pengujian Nilai Analisa Saringan Pada Analisa Saringan .....                                                        | 60        |
| 4.1.3 Pengujian Nilai Batas Plastis Pada Tanah Asli.....                                                                  | 61        |
| 4.1.4 Pengujian Nilai Batas Cair Pada Tanah Asli.....                                                                     | 62        |
| 4.1.5 Pengujian Nilai Berat Jenis Pada Tanah Asli.....                                                                    | 63        |
| 4.1.6 Pengujian Nilai Berat Volume Pada Tanah Asli .....                                                                  | 64        |
| 4.1.7 Pengujian Pemadatan Tanah ( <i>Standard Proctor</i> )<br>Pada Tanah Asli .....                                      | 65        |
| 4.1.8 Pengujian Hidrometer Test Pada Tanah Asli .....                                                                     | 67        |
| 4.2 Pengujian Mekanis Pada Tanah Asli.....                                                                                | 69        |
| 4.2.1 Pengujian Nilai Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Asli .....                                                              | 69        |
| 4.3 Pengujian Indeks Properties Pada Tanah Campuran.....                                                                  | 70        |
| 4.3.1 Pengaruh Penambahan Abu Batu Pada Nilai Kadar Air.....                                                              | 70        |
| 4.3.2 Pengaruh Penambahan Abu Batu Pada Nilai Analisa Saringan....                                                        | 70        |
| 4.4 Klasifikasi Tanah.....                                                                                                | 71        |
| 4.4.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....                                                                      | 71        |
| 4.4.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO .....                                                                          | 72        |
| 4.5 Pengaruh Penambahan Abu Batu Terhadap nilai <i>Spesific Gravity</i><br>Pada Tanah Campuran .....                      | 75        |
| 4.6 Pengaruh Pencampuran Abu Batu terhadap Nilai Batas-batas<br><i>Atterberg</i> Tanah.....                               | 76        |
| 4.7 Pengaruh Penambahan Abu Batu Pada Nilai Hasil Pengujian Pemadatan<br>Tanah Campuran ( <i>Standard Proctor</i> ) ..... | 78        |
| 4.8 Pengujian Hidrometer Pada Tanah Campuran Abu Batu .....                                                               | 80        |
| 4.9 Pengujian Mekanis Pada Tanah Campuran.....                                                                            | 81        |

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.9.1 Pengaruh Penambahan Abu Batu Terhadap Nilai Daya Dukung<br>(qu) dan Cu pada Pengujian Kuat Tekan Bebas ..... | 81 |
| 4.10 Pembahasan.....                                                                                               | 86 |
| 4.10.1 Contoh Soal Aplikasi Lapangan Berdasarkan Hasil Penelitian .....                                            | 88 |
| <b>BAB V PENUTUP</b>                                                                                               |    |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                                                | 90 |
| 5.2 Saran .....                                                                                                    | 91 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO (Tanah Granular).....              | 10 |
| <b>Tabel 2.2</b> Nilai-nilai berat jenis.....                                       | 15 |
| <b>Tabel 2.3</b> Nilai Indeks Plastisitas Dan Macam Tanah .....                     | 16 |
| <b>Tabel 2.4</b> Tabel Konsistensi .....                                            | 25 |
| <b>Tabel 2.5</b> Penelitian Terdahulu.....                                          | 26 |
| <b>Tabel 2.6</b> Matriks Penelitian Terdahulu .....                                 | 33 |
| <b>Tabel 3.1</b> Rencana Analisa Saringan Untuk Tanah Asli + Abu Batu .....         | 42 |
| <b>Tabel 3.2</b> Rencana Batas Plastis Tanah Asli + Abu Batu .....                  | 44 |
| <b>Tabel 3.3</b> Rencana Campuran Batas Cair Tanah Asli + Abu Batu .....            | 46 |
| <b>Tabel 3.4</b> Rencana Campuran Hidrometer Tanah Asli + Abu Batu.....             | 50 |
| <b>Tabel 3.5</b> Rencana Campuran Pemadatan Tanah Pemeraman 7 hari.....             | 52 |
| <b>Tabel 3.6</b> Rencana Campuran Pemadatan Tanah 14 hari.....                      | 53 |
| <b>Tabel 3.7</b> Rencana Campuran Kuat Tekan Bebas 7 hari.....                      | 55 |
| <b>Tabel 3.8</b> Rencana Campuran Kuat Tekan Bebas 14 hari.....                     | 55 |
| <b>Tabel 4.1</b> Pemeriksaan Kadar Air Tanah Asli.....                              | 60 |
| <b>Tabel 4.2</b> Analisa Saringan Tanah Asli Saringan.....                          | 61 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli .....                     | 62 |
| <b>Tabel 4.4</b> Hasil Pengujian Batas Cair Pada Tanah Asli .....                   | 62 |
| <b>Tabel 4.5</b> Hasil Pengujian Berat Jenis Pada Tanah Asli .....                  | 63 |
| <b>Tabel 4.6</b> Hasil Perhitungan Berat Volume Tanah Asli.....                     | 64 |
| <b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Pada Tanah Asli .....              | 65 |
| <b>Tabel 4.8</b> Hasil Nilai Kadar Air Pada Pengujian Untuk.....                    | 66 |
| <b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Hidrometer Test Pada Tanah Asli.....               | 67 |
| <b>Tabel 4.10</b> Pemeriksaan Kadar Air Tanah Campuran.....                         | 70 |
| <b>Tabel 4.11</b> Hasil Nilai Analisa Saringan .....                                | 71 |
| <b>Tabel 4.12</b> Kalsifikasi Tanah menurut AASHTO .....                            | 74 |
| <b>Tabel 4.13</b> Hasil Pengujian Spesific Gravity .....                            | 75 |
| <b>Tabel 4.14</b> Hasil Pengujian Batas-batas Atterberg                             |    |
| <b>Tabel 4.15</b> Data Hasil Uji Pemadatan Tanah Asli dan Penambahan Abu Batu ..... | 78 |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 4.16</b> Hasil Pengujian Analisa Hidrometer Test Pada Tanah Campuran...                      | 80 |
| <b>Tabel 4.17</b> Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan Bebas Pemeraman 7 Hari .....                       | 81 |
| <b>Tabel 4.18</b> Hasil Rekapitulasi Nilai Uji Kuat Tekan Bebas Keseluruhan.....                      | 82 |
| <b>Tabel 4.19</b> Nilai Daya Dukung ( $q_u$ ) pada Pengujian Kuat Tekan Bebas .....                   | 83 |
| <b>Tabel 4.20</b> Nilai Kohesi ( $c_u$ ) pada pengujian kuat tekan bebas .....                        | 84 |
| <b>Tabel 4.21</b> Rekapitulasi Hasil Laboratorium Pengujian Fisik Tanah.....                          | 85 |
| <b>Tabel 4.22</b> Hubungan Data Hasil Laboratorium Dengan Standarisasi Stabilitas Jalan Kelas I ..... | 87 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan.....                                       | 4  |
| Gambar 2.1 Klasifikasi Tanah Sistem USCS.....                              | 8  |
| Gambar 2.2 Elemen penyusun tanah dalam keadaan asli .....                  | 15 |
| Gambar 2.3 Analisa Saringan .....                                          | 18 |
| Gambar 2.4 Hubungan Berat Volume Kering dengan Kadar Air .....             | 19 |
| Gambar 2.5 Bentuk Umum Grafik Pemadatan 4 Jenis Tanah .....                | 20 |
| Gambar 2.6 Pengujian Berat Volume .....                                    | 20 |
| Gambar 2.7 Grafik Antara Regangan dan tekanan yang berkerja .....          | 24 |
| Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah .....                           | 36 |
| Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Abu Batu Quarry .....                        | 36 |
| Gambar 3.3 Abu Batu Quarry .....                                           | 37 |
| Gambar 3.4 Proses Pengeringan Sampel Tanah .....                           | 37 |
| Gambar 3.5 Proses Penumbukan Sampel Tanah.....                             | 37 |
| Gambar 3.6 Pengujian Kadar Air.....                                        | 40 |
| Gambar 3.7 Pengguncangan Menggunakan Alat Shave Shaker .....               | 41 |
| Gambar 3.8 Pengayakan Pada Tanah Asli .....                                | 41 |
| Gambar 3.9 Pengujian Batas Plastis .....                                   | 43 |
| Gambar 3.10 Pengujian Batas Cair .....                                     | 46 |
| Gambar 3.11 Pengujian Berat Jenis .....                                    | 47 |
| Gambar 3.12 Pengujian Hidrometer .....                                     | 50 |
| Gambar 3.13 Mencampurkan Tanah Asli Dan ABQ.....                           | 51 |
| Gambar 3.14 Pemadatan Tanah .....                                          | 51 |
| Gambar 3.15 Pelepasan Sampel.....                                          | 52 |
| Gambar 3.16 Pengujian Kuat Tekan Bebas .....                               | 54 |
| Gambar 4.1 Grafik Gradasi Butiran Tanah Asli .....                         | 61 |
| Gambar 4.2 Hubungan Kadar Air dengan Jumlah Pukulan Tanah.....             | 63 |
| Gambar 4.3 Hubungan Antara Kadar Air dan Berat Volume Kering.....          | 67 |
| Gambar 4.4 Hubungan Nilai Hidrometer dengan persentase lolos tiap ayakan . | 68 |
| Gambar 4.5 Nilai Kuat Tekan Bebas ( $Q_u$ ) Pada Tanah Asli .....          | 69 |
| Gambar 4.6 Nilai $C_u$ Pada Tanah Asli.....                                | 69 |

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.7 Plastisitas Klasifikasi Tanah USCS.....                                       | 72 |
| Gambar 4.8 Klasifikasi Kelompok Tanah AASTHO .....                                       | 73 |
| Gambar 4.9 Nilai Spesific Gravity pada Tanah Campuran.....                               | 75 |
| Gambar 4.10 Batas-batas Atterberg .....                                                  | 76 |
| Gambar 4.11 Hubungan Keseluruhan Berat Volume Kering<br>Periode 2 Minggu.....            | 78 |
| Gambar 4.12 Hubungan Keseluruhan Nilai Kadar Air Optimum Selama Periode<br>2 Minggu..... | 79 |
| Gambar 4.13 Hubungan Nilai Qu Keseluruhan .....                                          | 82 |
| Gambar 4.14 Hubungan Nilai Cu Keseluruhan .....                                          | 83 |
| Gambar 4.15 Persentase Kenaikan Nilai Qu pada pemeraman 14 hari .....                    | 84 |
| Gambar 4.16 Persentase Kenaikan Nilai Cu pada pemeraman 14 hari.....                     | 85 |

## DAFTAR NOTASI

|                |                                 |                       |
|----------------|---------------------------------|-----------------------|
| GI             | = Indeks Kelompok               |                       |
| F              | = Material lolo saringan No.200 | (%)                   |
| WI             | = Batas Cair                    | (%)                   |
| Ip             | = Indeks Plastisitas            | (%)                   |
| W              | = Kadar Air                     | (%)                   |
| M <sub>w</sub> | = Massa Airw                    | (gr)                  |
| M <sub>s</sub> | = Massa butiran tanah           | (gr)                  |
| G <sub>s</sub> | = Berat jenis                   | (gr/cm <sup>3</sup> ) |
| W <sub>s</sub> | = Berat butir padat             | (gr)                  |
| V <sub>s</sub> | = Volume butir padat            | (cm <sup>3</sup> )    |
| γ <sub>w</sub> | = Berat air padat volume air    |                       |
| LL             | = Batas cair                    | (%)                   |
| PL             | = Batas plastis                 | (%)                   |
| N              | = Jumlah ketukan                |                       |
| m              | = Berat tanah                   | (gr)                  |
| v              | = Volume                        | (cm <sup>3</sup> )    |
| R <sub>n</sub> | = Persentase komulatif tertahan |                       |
| P <sub>n</sub> | = Persentase lolos              |                       |
| W <sub>n</sub> | = Jumlah berat uji tertahan     |                       |
| W <sub>t</sub> | = Berat total                   |                       |
| C <sub>u</sub> | = Koefisien keseragaman         |                       |
| C <sub>c</sub> | = Koefisien kelengkungan        |                       |
| ε              | = Regangan                      |                       |
| ΔL             | = Perpendekan benda uji         | (cm)                  |
| L <sub>o</sub> | = Tinggi benda uji              | (cm)                  |
| F <sub>c</sub> | = Faktor koreksi                |                       |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang berasal dari material induk yang telah mengalami proses lanjut, karena perubahan alami di bawah pengaruh air, udara, dan macam-macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tanah juga merupakan campuran beberapa partikel yang terdiri dari partikel padat, air, dan udara. Dari ketiga unsur penyusun tanah tersebut yang paling berpengaruh terhadap sifat-sifat teknis tanah adalah air dan partikel padat. Angin hanya mengisi rongga yang terdapat dalam di dalam tanah (Fauizek dkk, 2018).

Begitu juga dengan tanah Desa Muktisari Kecamatan Lempuing Jaya, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Jenis tanah didaerah ini sebagian besar adalah lempung lunak yang memiliki karakteristik lembek dan kembang susut yang tinggi.

Salah satu alternatif lainnya untuk stabilitas tanah lempung lunak adalah dengan menambahkan abu batu *quarry* pada tanah tersebut, dengan menggunakan metode Kuat Tekan Bebas. Adapun alasan peneliti memilih bahan campuran abu batu *quarry* dikarenakan abu batu *quarry* mempunyai kelebihan, yaitu fleksibilitas tinggi, kekuatan tekanan dan tarik yang baik untuk memperpanjang umur rencana konstruksi, stabil terhadap kondisi tanah yang labil dan memiliki tekstur yang lembek. Dari keunggulan tersebut maka dapat digunakan sebagai salah satu bahan campur untuk stabilisasi tanah diharapkan penambahan bahan tersebut dapat memperbaiki karakteristik tanah sedangkan penambahan abu batu *quarry* sebagai variasi dari stabilitas tanah lempung lunak yang diharapkan dapat memperbaiki sifat dari tanah lempung lunak yang memiliki kadar air yang tinggi dan daya dukung yang rendah.

Abu batu *quarry* merupakan bahan non plastis hasil dari pemecahan batu mesin stone crusher dengan ukuran 0 mm – 5 mm. Pemanfaatan abu batu saat ini masih kurang optimal, karena pemakaiannya hanya sebagai bahan pengisi lapis permukaan perkerasan saja, kekuatan tekanan dan tarik yang baik memperpanjang

umur rencana konstruksi dan abu batu *quarry* digunakan juga sebagai memperbaiki karakteristik tanah memiliki struktur yang labil dan mempunyai daya dukung yang rendah dan dapat meningkatkan nilai stabilitas pada tanah lempung lunak yang memiliki nilai kembang susut yang tinggi. Permasalahan yang ada adalah seberapa besar pengaruh penambahan variasi abu batu *quarry* ketika ditambahkan ke tanah dasar terhadap stabilitas tanah dan berapa proporsi kadar abu batu untuk mencapai kestabilan tanah yang optimum.

Beberapa penjelasan diatas terkait mengenai pengaruh penambahan bahan campuran sebagai bahan stabilitas tanah pada tanah lempung lunak. Maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan penambahan abu batu *quarry* guna mengetahui dari hasil campuran dari setiap proporsi variasi campuran abu batu *quarry* terhadap nilai Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) pada tanah lempung lunak, dengan memberikan berbagai variasi campuran yang berbeda dengan masa pemeraman yang berbeda.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh nilai Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*) terhadap variasi penambahan Abu Batu *Quarry* dengan waktu pemeraman selama 7 dan 14 hari.
2. Bagaimana pengaruh persentase variasi campuran 30%, 33%, dan 36% abu batu *quarry* terhadap berat tanah kering sebagai peningkatan stabilitas tanah lempung untuk mencapai nilai daya dukung tinggi.

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisa nilai pengujian kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) pada tanah lempung lunak dengan penambahan Abu Batu *Quarry* sebagai bahan campuran Stabilitas tanah lempung lunak.

Adapun tujuan dari penelitian ini:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan abu batu *quarry* terhadap nilai kuat tekan bebas (*Unconfined Compression Strength*) pada tanah lempung lunak dengan variasi waktu pemeraman.
2. Untuk membandingkan nilai kuat tekan bebas pada tanah lempung lunak dengan variasi campuran abu batu *quarry* untuk menentukan variasi campuran yang paling optimum dalam meningkatkan stabilitas tanah lempung lunak.

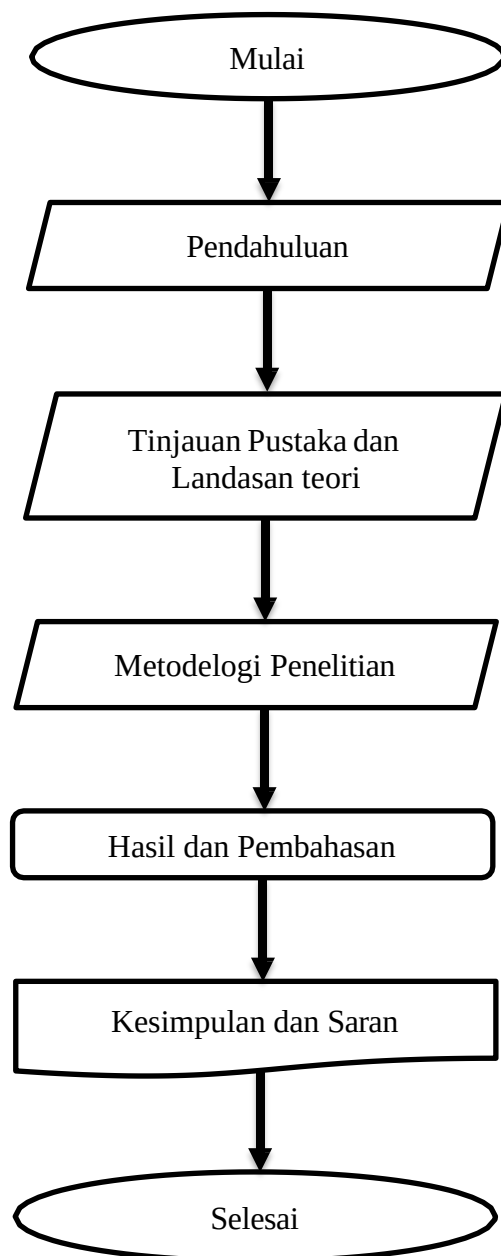
#### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk mencapai titik fokus dalam penelitian ini, maka diperlukan pembatasan 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 batasan masalah dalam penulisan penelitian ini yaitu:

1. Pengujian dilakukan di CV.Global Engineering
2. Sampel tanah yang diambil dalam keadaan tak terganggu (*undisturbed*) untuk pengujian tanah asli dan terganggu (*disturbed*) yang digunakan untuk pengujian tanah dan campuran.
3. Tanah yang diambil berasal dari Desa Muktisari, Kecamatan Lempuing Jaya, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan.
4. Bahan campuran berupa Abu Batu didapatkan dari salah satu *Quarry* yang ada di Palembang.
5. Variasi kadar tanah yang dicampurkan hanya abu batu *quarry* 0%, 30%, 33%, dan 36% terhadap berat tanah kering dengan lama waktu pemeraman yang dilakukan selama 7 dan 14 hari.
6. Pengujian sifat fisik yang dilakukan berupa pengujian kadar air, berat jenis tanah, analisa butiran tanah (analisa saringan), batas cair, dan batas plastis, berat volume, pengujian hidrometer.
7. Pengujian sifat mekanis yang dilakukan berupa pengujian Standar *Proctor*. Dan Uji Nilai Kuat Tekan Bebas (*Unconfined Compression Test*).



### 1.5 Bagan Alir Penulisan



**Gambar 1.1** Bagan Alir Penulisan

## DAFTAR PUSTAKA

- Adwiyah Asyifa,dkk (2021). Pengaruh Substitusi Abu Batu Pada Nilai CBR Laboratorium Untuk Stabilitas Subgrade Timbunan. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Negeri Padang, Padang.
- Al Hazzi, A. P. S. A. (2021). Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Dengan Variasi Serbuk Bata Merah Pada Tanah Lempung Terhadap Parameter Kuat Geser Tanah.
- Arief Muhamad (2023). Pengaruh Substitusi Abu Batu Terhadap Pengujian Kuat Tekan Bebas Pada Tanah Lempung. Fakultas Teknik Institusi Teknologi Bandung. Bandung
- Buulolo, D. C. (2023). *Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Dan Kapur Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Terhadap Nilai Kuat Geser* (Doctoral dissertation, Universitas Lancang Kuning).
- Darwis, H., & Sc, M. (2018). *Dasar-dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis.
- Das, B. M., Endah, N., & Mochtar, I. B. (1995). *Mekanika Tanah (prinsip-prinsip rekayasa geoteknis) jilid 1*. Erlangga, Jakarta.
- Direktorat Bina Marga. Metode Pengujian Laboratorium Mekanika Tanah .Badan Standar Nasional Indoesia. Jakarta.
- Fauziek, dkk. (2018). *Mekanika Tanah II*. Bandung: Universitas Negeri Bandung.
- Geoteknik 1* (2021). Pengertian Tanah Lempung dan Karakteristik. Fakultas Teknik Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 2002. *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University

Press.

Hutabarat, R., Gandi, S., & Yani, M. I. (2021). Pengaruh Penambahan Pasir Pantai dan Serbuk Batu Bata terhadap Kekuatan Geser Tanah Lempung. *Jurnal Kacapuri: Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 4(1), 78-86.

Imam Triagoro Saputro, dkk (2020). Stabilitas Tanah lempung Dengan Menggunakan Material Abu Batu Quarry PII. Fakultas Teknik Universitas Ahmad Dahlan Jakarta. Jakarta.

Ningrum, P., Toyeb, M., & Auliandi, M. (2023). Pengaruh Penambahan Abu Bahan Bakar Minyak Sawit terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah berdasarkan Hasil Uji UCT. *Saintek*, 11 (2), 242-247.

Rachlan (2022). mendefinisikan tanah lempung sebagai tanah mikronis hingga sub mikronis yang dihasilkan dari pelapukan unsur-unsur kimia pembentuk batuan. Yogyakarta

Rustam. (2019). Stabilitas Tanah Lempung Dengan Campuran Abu Batu Fly Ash Terhadap Nilai CBR. Surabaya, Jawa Timur.

Ramadhan, R., Sarifah, J., & Hasibuan, H. M. (2024). Pengaruh Nilai Kuat Tekan Bebas Terhadap Penambahan Cangkang Telur Pada Tanah Lempung. *Jurnal Mekanova: Mekanikal, Inovasi dan Teknologi*, 10(1), 215-229.

Sarie, F., & Gandi, S. (2022). Stabilitas Tanah Lempung Dengan Campuran Abu Batu Ampas Tebu Dan Pasir Sirkon Terhadap Cbr tanah. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Transukma*, 5(1), 1-9.

Yulianti, D., Firda, A., Djohan, B., & Fuad, I. S. (2023). Stabilitas Tanah Lempung Menggunakan Kapur Dan Fly Ash Dengan Pengujian Cbr. *Jurnal Teknik Sipil Lateral*, 1(2), 47-53.