

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI CAMPURAN ALKALI AKTIVATOR
TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS *CLAY SHALE* YANG
DISTABILISASI DENGAN GEOPOLIMER**



Disusun oleh:

Mayliana Elsafirra

20180110219

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2022**

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI CAMPURAN ALKALI AKTIVATOR
TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS *CLAY SHALE* YANG
DISTABILISASI DENGAN GEOPOLIMER**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Mayliana Elsafirra

20180110219

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

2022

HALAMAN PERNYATAAN

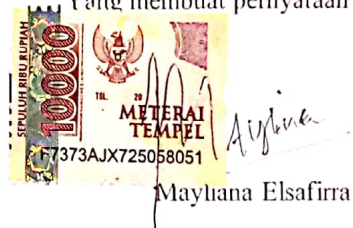
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mayliana Elsafirra
NIM : 20180110219
Judul : Pengaruh variasi campuran alkali aktivator terhadap kuat tekan bebas clay shale yang distabilisasi dengan geopolimer

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 27 April 2022

Yang membuat pernyataan


Mayliana Elsafirra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk orang-orang yang saya cintai dan saya sayangi yaitu kedua orang tua saya, ibu dan bapak. Ibu Bekti Utami dan Bapak Dendi Putro Rejono yang selalu menjadi *support system* saya. Beliau merupakan sosok tauladan yang selalu saya banggakan, sosok yang selalu mendukung apapun yang saya lakukan, dan selalu mengusahakan untuk memenuhi kebutuhan saya. Tugas akhir ini juga saya persembahkan untuk kedua saudara kandung saya, Natarissa Emilia Puspita dan Revalina Alifia Puspita yang sangat saya sayangi. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negara. Aamiin.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran alkali aktivator terhadap pengujian kuat tekan bebas pada *clay shale* yang distabilisasi geopolimer. Hasil penelitian berupa nilai kuat tekan bebas, nilai *brittleness index*,

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kepada:

1. Bapak Dr. Edi Hartono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
2. Bapak Puji Harsanto, S.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
3. Ibu Ir. Anita Widianti, M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan perbaikan dan masukan pada naskah Tugas Akhir,
4. Virgina Dwiyas Alfaini dan Siti Aulia Rahma yang telah membantu bertukar pikiran tentang tugas akhir, Laksita Hanifah Pratiwi yang telah memberikan motivasi dan menjadi support system saya.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | v |
| PRAKATA | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG..... | xiii |
| DAFTAR SINGKATAN..... | xiv |
| DAFTAR ISTILAH | xv |
| ABSTRAK..... | xvi |
| <i>ABSTRACT</i> | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Lingkup Penelitian | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | 4 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 4 |
| 2.1.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Dasar Teori | 6 |
| 2.2.1 Uji Kuat Tekan Bebas | 6 |
| 2.2.2 <i>Brittleness Index</i> | 7 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 9 |
| 3.1 Bahan Penelitian | 9 |
| 3.2 Alat | 12 |
| 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 13 |
| 3.4 Tahapan Penelitian..... | 14 |
| 3.4.1 <i>Mix Design</i> | 15 |
| 3.4.2 Pencetakan benda uji..... | 15 |

| | | |
|--|---|----|
| 3.4.3 | Uji kuat tekan bebas | 16 |
| 3.5 | Analisis Data | 17 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 18 |
| 4.1 | Hasil Pengujian | 18 |
| 4.1.1 | Kurva Hubungan Tegangan dan Regangan Uji Tekan Bebas | 18 |
| 4.1.2 | Kuat Tekan Bebas | 21 |
| 4.2 | Pembahasan | 22 |
| 4.2.1 | Pengaruh Rasio Alkali Aktivator Terhadap Kuat Tekan Bebas... | 22 |
| 4.2.3 | Pengaruh Rasio Alkali Aktivator Terhadap <i>Brittleness Index</i> | 24 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 27 |
| 5.1 | Kesimpulan | 27 |
| 5.2 | Saran | 28 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 29 |
| LAMPIRAN..... | | 31 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Hasil uji sifat – sifat fisis tanah (Husna dan Hartono, 2019)..... | 9 |
| Tabel 3.2 Variasi kadar benda uji..... | 15 |
| Tabel 3. 3 Kebutuhan Bahan Benda Uji..... | 15 |
| Tabel 4.1 Nilai Kuat Tekan Bebas (q_u)..... | 21 |
| Tabel 4.2 Nilai Brittleness Index..... | 22 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Variasi keruntuhan benda uji (ASTM, 2009)..... | 7 |
| Gambar 2. 2 Kurva hubungan tegangan regangan kuat tekan bebas | 8 |
| Gambar 3.1 a) Tanah clay shale berbentuk bongkahan, (b) Tanah clay shale lolos saringan No. 4 | 9 |
| Gambar 3.2 Distribusi ukuran butir tanah | 10 |
| Gambar 3.3 Klasifikasi tanah | 10 |
| Gambar 3.4 Fly Ash | 11 |
| Gambar 3.5 (a) Sodium hidroksida, (b) Sodium silikat | 11 |
| Gambar 3.6 alat cetak benda uji tekan bebas, (a) Silinder cetak, (b) Plat ganjal, (c) Penekan..... | 12 |
| Gambar 3.7 Wadah pengujian | 12 |
| Gambar 3.8 Alat tekan bebas digital | 13 |
| Gambar 3.9 Oven | 13 |
| Gambar 3.10 Diagram alir penelitian | 14 |
| Gambar 3.11 Benda uji..... | 16 |
| Gambar 4.1 Hubungan Tegangan Regangan umur 7 hari perbandingan 1 | 18 |
| Gambar 4.2 Hubungan Tegangan Regangan umur 7 hari perbandingan 1,5 | 18 |
| Gambar 4.3 Hubungan Tegangan Regangan umur 7 hari perbandingan 2 | 18 |
| Gambar 4.4 Hubungan Tegangan Regangan umur 7 hari perbandingan 2,5 | 19 |
| Gambar 4.5 Hubungan Tegangan Regangan umur 14 hari perbandingan 1 | 19 |
| Gambar 4.6 Hubungan Tegangan Regangan umur 14 hari perbandingan 1,5 ... | 19 |
| Gambar 4.7 Hubungan Tegangan Regangan umur 14 hari perbandingan 2 | 19 |
| Gambar 4.8 Hubungan Tegangan Regangan umur 14 hari perbandingan 2,5 ... | 20 |
| Gambar 4.9 Hubungan Tegangan Regangan umur 28 hari perbandingan 1 | 20 |
| Gambar 4.10 Hubungan Tegangan Regangan umur 28 hari perbandingan 1,5 . | 20 |
| Gambar 4.11 Hubungan Tegangan Regangan umur 28 hari perbandingan 2 | 20 |
| Gambar 4.12 Hubungan Tegangan Regangan umur 28 hari perbandingan 2,5 . | 21 |
| Gambar 4 13 Hubungan nilai kuat tekan bebas dengan perbandingan alkali aktivator umur 7 hari,14 hari dan 28 hari..... | 23 |

Gambar 4.14 Hubungan nilai Brittleness Index dengan perbandingan alkali
aktivator umur 7 hari,14 hari dan 28 hari..... 25

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Perhitungan campuran bahan benda uji (Mix Design) | 31 |
| Lampiran 2 Hasil Pengujian Fly Ash Jepara | 36 |
| Lampiran 3 Data Hasil Pengujian | 37 |