

**TUGAS AKHIR**

**UJI DURABILITAS *CLAY SHALE* YANG DISTABILISASI  
GEOPOLIMER BERDASARKAN VARIASI MOLARITAS  
DENGAN BINDER *FLY ASH***



**Disusun oleh:**

**Anava Dian Puspa**

**20180110179**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2022**

**TUGAS AKHIR**

**UJI DURABILITAS *CLAY SHALE* YANG DISTABILISASI  
GEOPOLIMER BERDASARKAN VARIASI MOLARITAS  
DENGAN BINDER *FLY ASH***

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



**Anava Dian Puspa**

**20180110179**

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

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anava Dian Puspa  
NIM : 20180110179  
Judul : Uji Durabilitas Clay Shale yang Distabilisasi Geopolimer  
Berdasarkan Variasi Molaritas dengan Binder Fly Ash

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, 15 April 2022

Yang membuat pernyataan



Anava Dian Puspa

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan rasa syukur yang mendalam karena telah selesainya Tugas Akhir ini, penyusun mempersembahkannya kepada :

1. Tugas Akhir ini telah dikerjakan atas izin dari Allah SWT dan dipersembahkan kepada-Nya atas ilmu, karunia, kesehatan dan kemudahan yang diberikan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Kedua Orang Tua saya Bapak Sugeng Aditryanto, Ibu Ratna Kurnia Dewi dan adik Aditya Rizki Ramadhan serta keluarga besar yang saya sayangi. Mereka yang membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai pada tahap di mana Tugas Akhir ini akhirnya dapat diselesaikan. Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai Keluargaku.
3. Bapak Dr. Ir. Edi Hartono, S.T., M.T. yang telah membimbing, memberi arahan dan memberikan ilmunya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Serta Bapak/Ibu Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah mengajarkan ilmu yang bermanfaat.
4. Teman-teman angkatan 2018 yang telah memberikan memori di Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini. Teman-teman semua yang juga mengambil pengujian Tugas Akhir di Lab Geoteknik. Teman-teman yang juga mengajak mengerjakan di markas tercinta “Menara” yang 70% nyemil, 15% lagi untuk ngumpulin niat menulis, dan 15% lagi hanya untuk bergibah. Terimakasih telah membuat Berat Badan saya naik 4 kg dalam waktu seminggu. Tidak luput juga penghuni grup 5 Bertaubat yang telah membuat drama pertengkaran yang berakhir saling menyindir dan marah-marahan, dan terimakasih untuk kebersamaannya dari jaman Maba.
5. Diri sendiri yang telah bekerja keras melawan rasa malas dan mood swing yang begitu kuat tertanam dalam diri ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negara.

## 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. Pengujian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh stabilisasi geopolimer pada *clay shale* terhadap pengujian distribusi ukuran butir dan *slake durability* dinamis .

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 kerja sama dan dukungan, kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Progam Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
2. Bapak Dr. Ir. Edi Hartono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir,
3. Prof. Ir. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir,
4. Bapak Sugeng Aditryanto, Ibu Ratna Kurnia Dewi selaku orang tua.
5. Teman-teman Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

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

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 15 April 2022

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
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.....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Uji <i>Slake Durability</i> .....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	8
3.1 Bahan atau Materi.....	8
3.2 Alat .....	10
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.4 Tahapan Penelitian.....	12
3.4.1 <i>Mix Design</i> .....	14
3.4.2 Uji <i>Slake Durability</i> Dinamis.....	14
3.5 Analisis Data.....	16
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Hasil Uji <i>Clay Shale</i> dan Geopolimer .....	17

4.2	Hasil Uji <i>Slake Durability</i> Dinamis.....	17
4.2.1	Hasil Uji Distribusi Ukuran Butir.....	18
4.2.2	Hasil Uji <i>Slake durability index (I<sub>d</sub>)</i> .....	21
4.3	Pembahasan .....	22
4.3.1	Pengaruh Stabilisasi pada Distribusi Ukuran Butir .....	22
4.3.2	Pengaruh Stabilisasi pada <i>Slake durability index (I<sub>d</sub>)</i> .....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		24
5.1	Kesimpulan .....	24
5.2	Saran .....	24
DAFTAR PUSTAKA .....		xviii
LAMPIRAN.....		25

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Variasi kadar benda uji .....	14
Tabel 4.1 Hasil uji sifat-sifat fisis tanah (Husna dan Hartono, 2019).....	17
Tabel 4.2 Nilai $I_d$ pada umur 28 hari .....	21



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi perubahan <i>clay shale</i> terhadap waktu akibat proses pelapukan (Sadisun dkk., 2010) .....	3
Gambar 3.1 Tanah <i>clay shale</i> .....	8
Gambar 3.2 <i>Fly ash</i> atau abu terbang tipe F .....	9
Gambar 3.3 (a) Sodium silikat dan (b) Sodium hidroksida .....	9
Gambar 3.4 Mesin durabilitas .....	10
Gambar 3.5 Ketentuan wadah air dan drum.....	11
Gambar 3.6 <i>Sieve shaker</i> dan saringan .....	11
Gambar 3.7 Oven .....	12
Gambar 3.8 Diagram alir penelitian.....	13
Gambar 3.9 Proses penyiapan benda uji .....	14
Gambar 3.10 Proses pengujian menggunakan mesin durabilitas.....	15
Gambar 3.11 Proses pencucian benda uji .....	15
Gambar 3.12 Proses penyaringan benda uji dengan <i>sieve shaker</i> .....	16
Gambar 4.1 Kurva distribusi ukuran butir siklus 1 .....	18
Gambar 4.2 Kurva distribusi ukuran butir siklus 2 .....	19
Gambar 4.3 Kurva distribusi ukuran butir siklus 3 .....	19
Gambar 4.4 Kurva distribusi ukuran butir siklus 4 .....	20
Gambar 4.5 Kurva distribusi ukuran butir siklus 5 .....	20
Gambar 4.6 Grafik nilai $I_d$ rata-rata 3 benda uji.....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil analisa <i>fly ash</i> .....	25
Lampiran 2 Perhitungan campuran bahan benda uji ( <i>Mix design</i> ) .....	26
Lampiran 3 Hasil Pengujian <i>slake durability</i> dinamis .....	29
Lampiran 4 Dokumentasi pengujian <i>slake durability</i> dinamis .....	36