

## **TUGAS AKHIR**

### **UJI DAKTILITAS DAN MODULUS ELASTIS MORTAR DENGAN CAMPURAN SERUTAN KARET BAN BEKAS 30 % DAN *FLY ASH* 0 - 25% USIA 28 HARI**

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



**Ifafi Imroatun Azizah**

**20180110045**

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

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ifafi Imroatun Azizah

NIM : 20180110045

Judul : Uji Daktilitas dan Modulus Elastis Dengan Campuran Serutan Karet Ban Bekas 30% dan *Fly ash* 0-25 % Usia 28 Hari

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

Yogyakarta, 22 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Ifafi Imroatun Azizah

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ifafi Imroatun Azizah

NIM : 20180110045

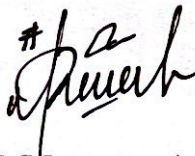
Judul : Uji Daktilitas dan Modulus Elastis Mortar Dengan Campuran Serutan Karet Ban Bekas 30% dan *Fly ash* 0-25 % Usia 28 Hari

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen *Ductility and Modulus of Elasticity Test of Mortar Rubber Tire Crumbs 30% and Fly Ash 0- 25% at 28 Days of Age* dan didanai melalui skema hibah kolaboratif luar negeri oleh Lembaga Riset dan Inovasi (LRI) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2022 dengan nomor hibah 01/RIS-LRUU2022.

Yogyakarta, 22 Oktober 2020

Penulis,

Dosen Peneliti,



Ifafi Imroatun Azizah



Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga saya bisa menjalankan pendidikan jenjang perkuliahan sampai menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas Akhir yang saya buat ini, saya persembahkan untuk:

Kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan penuh terhadap saya baik secara materil maupun moril sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan dan tugas akhir dengan baik.

Kepada Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir, saya ucapkan terima kasih atas ilmu yang saya dapatkan selama pengerjaan tugas akhir dan bersedia membimbing saya dari awal sampai akhir pengerjaan tugas akhir ini.

Kepada teman temen yang telah memberikan dukungan penuh selama masa perkuliahan dan setia membantu dengan ikhal selama pengerjaan tugas akhir ini.

## PRAKATA



*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

*Alhamdulillah* robbil'alaamiin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Sholawat serta salam dihaturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya diakhir zaman nanti.

Tugas akhir ini disusun sebagai langkah akhir menempuh pendidikan kuliah untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *fly ash* 0, 5,15, dan 25% terhadap daktilitas, modulus elastis dan kuat tekan mortat SKBB 30%.

Tugas akhir ini dibuat tidak dengan doa dan ikhtiar penulis saja, melainkan adanya bantuan dan dukungan dari seluruh pihak yang berkitan dengan penulis. Melalui kata pengantar ini penulis sampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang sudah memberikan arahan dan tak henti memberikan dorongan serta motivasi kepada penulis mulai dari pembuatan sampai terselesaikannya tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua dan kakak yang tak berhenti mendoakan, memberi nasehat, semangat dan dukungan secara materiil .Serta kepada seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan penulis dimanapun untuk bisa menjadi sarjana.

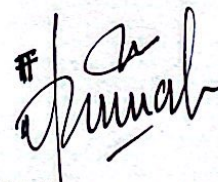
4. Dr. Eng. Ir. Pinta Astuti, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Skripsi yang sudah memberikan kritik dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Sahabat saya Lanti Rojian dan Titis Dwi yang sudah saya anggap seperti saudara yang selalu memberi dukungan serta selalu membantu saya dari masa perkuliahan hingga terselesaikannya tugas akhir.
6. Teman teman tim penelitian Lanti, Hilmy, dan Aldi yang telah membantu dan bekerja sama selama penelitian berlangsung.
7. Teman teman kelas B teknik Sipil 2018 yang selalu mendukung dan membantu selama masa perkuliahan. Semoga kita semua kembali dipertemukan dan sukses selalu dalam hal apapun,

Demikian yang dapat penulis sampaikan, kekurangan tentu datang dari penulis . Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran untuk perbaikan penelitian yang selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 22 Oktober 2022



Ifafi Imroatun Azizah

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERYATAAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
ABSTRAK .....	xviii
ABSTRACT.....	xix
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
2.1.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Dasar Teori .....	13
2.2.1 Mortar.....	13
2.2.2 Komposisi Mortar .....	13
2.2.3 Pemeriksaan Agregat .....	15
2.2.4 Serbuk Ban Karet .....	17
2.2.5 Fly Ash.....	18
2.2.6 <i>Mix Design</i> .....	19
2.2.7 <i>Fresh Properties</i> .....	19
2.2.8 <i>Curing</i> .....	20

2.2.9	Modulus Elastis Mortar.....	21
2.2.10	Daktilitas .....	22
2.2.11	Kuat Tekan .....	23
BAB III. METODE PENELITIAN.....		21
3.1	Materi Penelitian .....	21
3.2	Alat dan Bahan .....	21
3.2.1	Alat.....	21
3.3.2	Bahan.....	26
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian .....	28
3.4	Tahapan Penelitian .....	29
3.4.1	Studi Pustaka.....	30
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan .....	30
3.4.3	Pengujian Material .....	30
3.4.4	Desain Benda Uji .....	31
3.4.5	<i>Mix Design</i> Mortar .....	32
3.4.6	Pembuata Benda Uji.....	32
3.4.7	Pegujian Flowaility .....	33
3.4.8	Pengujian <i>Slump</i> .....	33
3.4.9	Perawata Mortar .....	34
3.4.10	Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	34
3.5	Analisis Data .....	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		36
4.1	Pengujian Sifat Penyusun Mortar.....	36
4.1.1	Pengujian Gradasi Butir Agregat Halus.....	36
4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	36
4.1.3	Pengujian Berat Isi Agregat Halus` .....	37
4.1.4	Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	37
4.1.5	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	37
4.1.6	Pengujian Berat Isi Fly Ash .....	37
4.1.7	Pengujian Berat Isi SKKB .....	37
4.2	Mix Design .....	38
4.3	Pengujian Slump Mortar .....	38
4.4	Pengujian Flowability.....	39
4.5	Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	39



4.6	Pengujian Daktilitas Mortar .....	41
4.7	Pengujian Modulus Elastis Mortar .....	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	KESIMPULAN .....	44
5.2	SARAN .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....		xxi
LAMPIRAN.....		xxiv

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan penelitian terdahulu .....	10
<i>Tabel 2. 2 Rentang nilai slump untuk berbagai jenis konstruksi.....</i>	20
Tabel 2. 3 Parameter daktilitas struktur gedung.....	23
Tabel 4. 1 Hasil pengujian agregat halus .....	38
Tabel 4. 2 Perhitungan mix design.....	38
Tabel 4. 3 Hasil pengujian slump.....	39
Tabel 4. 4 Hasil uji flowability .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kuat tekan mortar (Pratiwi dkk, 2019).....	4
Gambar 2. 2 Perubahan porositas mortar (Pratiwi dkk, 2019).....	5
Gambar 2. 3 Hubungan kuat tekan dan porositas (Pratiwi dkk, 2019) .....	5
Gambar 3. 1 Ayakan .....	21
Gambar 3. 2 Timbangan digital .....	22
Gambar 3. 3 Nampan .....	22
Gambar 3. 4 Sekop .....	22
Gambar 3. 5 Batang penusuk .....	23
Gambar 3. 6 Kerucut Abrams .....	23
Gambar 3. 7 Concrete Mixer.....	24
Gambar 3. 8 Oven .....	24
Gambar 3. 9 Alat uji kuat tekan .....	24
Gambar 3. 10 Cetakan silinder.....	25
Gambar 3. 11 Alas baja.....	25
Gambar 3. 12 Meteran.....	25
Gambar 3. 13 Manual flow table .....	26
Gambar 3. 14 Pasir .....	26
Gambar 3. 15 Semen .....	26
Gambar 3. 16 Serbuk karet ban bekas.....	27
Gambar 3. 17 Fly ash .....	27
Gambar 3. 18 Air.....	27
Gambar 3. 19 Bagan alir .....	29
Gambar 3. 20 Pengujian Flowability .....	33
Gambar 4. 1 Grafik hasil daerah gradasi nomor 1 .....	36
Gambar 4. 2 Gambar mortar SKBB 30% setelah pengujian (a) fly ash 0%, (b) fly ash 5%, (c) fly ash 15%, (d) fly ash 25%. .....	40
Gambar 4. 3 Hasil pengujian kuat tekan .....	41
Gambar 4. 4 Grafik nilai daktilitas.....	42
Gambar 4. 5 Grafik modulus elastis.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Gradasi Agregat Halus.....	xxiv
Lampiran 2. Pengujian berat jenis dan penyerapan air .....	xxvi
Lampiran 3. Pengujian kadar air agregat halus.....	xxviii
Lampiran 4. Pengujian kadar lumpur agregat halus.....	xxix
Lampiran 5. Pengujian berat isi pasir.....	xxx
Lampiran 6. Pengujian berat isi SKBB .....	xxxi
Lampiran 7 . Pengujian berat isi fly ash.....	xxxii
Lampiran 8. Perhitungan mix design .....	xxxiii

## DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
$f'c$	[M] [L <sup>-2</sup> ]	Kuat tekan
A	[L <sup>2</sup> ]	Luas area
P	[M]	Beban maksimum
V	[L <sup>3</sup> ]	Volume
W	[M]	Berat
B <sub>j</sub>	[-]	Berat Jenis
D	[L]	Diameter
t	[L]	Tinggi
E	[M] [L <sup>-1</sup> ] [T <sup>-2</sup> ]	Modulus elastisitas
B <sub>s</sub>	[M] [L <sup>-3</sup> ]	Berat Satuan
L	[L]	Panjang
$\Delta L$	[L]	Pertambahan Panjang
$\Delta y$	[L]	Leleh Pertama
$\Delta u$	[L]	Leleh Ultimit
$\varepsilon$	[%]	Regangan
$\sigma$	[M] [L <sup>-2</sup> ]	Tegangan
$\mu$	[-]	Daktilitas

## DAFTAR SINGKATAN

SKBB	: Serutan Karet Ban Bekas
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BSN	: Badan Standarisasi Nasional
ASTM	: American Society For Testing and Material
MHB	: Modulus Halus Butir
FAS	: Faktor Air Semen
MPA	: Megapascal
OPC	: Ordinary Portland Cement
PCC	: Portland Composit Cement
PBI	: Peraturan Beton Indonesia
DPU	: Dinas Pekerjaan Umum
BPS	: Badan Pusat Statistik
MFA 0	: Mortar SKBB 30% <i>fly ash</i> 0%
MFA 5	: Mortar SKBB 30% <i>fly ash</i> 5%
MFA 15	: Mortar SKBB 30% <i>fly ash</i> 15%
MFA 25	: Mortar SKBB 30% <i>fly ash</i> 25%

## DAFTAR ISTILAH

1. **Optimum**  
Suatu kondisi yang paling baik diantara beberapa komposisi campuran.
2. *Mix Design*  
Cara untuk menghitung komposisi mortar agar proporsi material sesuai dengan target yang direncanakan.
3. **FAS**  
Faktor air semen atau rasio air semen.
4. *Curing*  
Perawatan mortar yang dilakukan dengan beberapa teknik agar mortar terawat dan tidak mudah hancur atau retak.
5. *Slump*  
Suatu kegiatan untuk melihat kekentalan adukan mortar.
6. *Workability*  
Kemampuan kerja dalam pengadukan mortar.
7. *Flowability*  
Suatu kegiatan untuk melihat penyebaran adukan mortar.
8. *Degredasi*  
Penurunan suatu kualitas
9. **Elastik**  
Suatu kondisi yang lentur.
10. **Daktil**  
Kemampuan suatu struktur dalam berdeformasi inelastic tanpa kehilangan kekuatan yang berarti.
11. *Fresh Properties*  
Suatu kegiatan untuk melihat penyebaran adukan mortar.