

**TUGAS AKHIR**

**UJI DAKTILITAS DAN MODULUS ELASTIS MORTAR  
DENGAN CAMPURAN SERUTAN KARET BAN BEKAS 40%  
DAN FLY ASH 0-25%**

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



**Disusun oleh:  
Lanti Rojian  
20180110066**

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

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lanti Rojjan

NIM : 20180110066

Judul : Uji Daktilitas dan Modulus Elastis Mortar dengan Campuran Serutan Karet Ban Bekas 40% dan *Fly Ash* 0-25%

Menyatakan dengan penuh kejujuran bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari terdapat hal yang tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 22 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Lanti Rojjan

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lanti Rojian

NIM : 20180110066

Judul : Uji Daktilitas dan Modulus Elastis Mortar dengan Campuran Serutan Karet Ban Bekas 40% dan *Fly Ash* 0-25%

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Uji Daktilitas dan Modulus Elastis Mortar dengan Campuran Serutan Karet Ban Bekas 40% dan *Fly Ash* 0-25% dan didanai melalui skema hibah kolaboratif luarnegeri oleh Lembaga Riset dan Inovasi (LRI) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2022 dengan nomor hibah 01/RIS-LRUU2022.

Yogyakarta, 22 Oktober 2022

Penulis,



Lanti Rojian

Dosen Peneliti,



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

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat sehat rohani dan jasmani serta kemudahan dan kelancaran dalam saya menjalankan kegiatan perkuliahan dan sampai pada titik bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

*Tugas Akhir yang saya buat ini, saya persembahkan kepada:*

Kedua orang tua, adik, serta keluarga besar yang tidak pernah lelah memberikan segala do'a, dukungan dan nasihat baik secara materil maupun moril sehingga membuat penulis semangat dan bisa menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir dengan baik.

Dosen pembimbing Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng yang telah bersedia membimbing dengan penuh kesabaran dan memberikan banyak ilmu yang sangat berharga selama proses penyusunan tugas akhir penulis sehingga tugas akhir ini bisa selesai dengan baik.

Kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi, dukungan dan rasa semangat yang tak terhitung. Terima kasih untuk teman teman yang selalu hadi dan ikhlas menemani penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji atas kehadiran Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Tugas akhir ini disusun guna meyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan *fly ash* terhadap nilai daktilitas, modulus elastisitas dan kuat tekan pada mortar serutan karet ban bekas (SKBB) 40% dengan variasi *fly ash* 0%, 5%, 15%, 25%.

Dengan segala kerendahan hati, penyusun menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini banyak rintangan yang hadapi, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini 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 Tugas Akhir.
3. Kedua Orang Tua dan Saudara saya yang selalu memberikan dukungan, motivasi serta bantuan spiritual dan materiil kepada penyusun guna menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Adik – adikku tersayang, Zahra, Nazwa, Adzilla, dan Agam yang selalu mendoakan dan menghibur penulis.
5. Seluruh sahabat saya Ifafi Imroatun, Elianora Mayang, Putri Aulia, dan Evelyn Anabela yang sudah saya anggap sebagai saudara yang selalu memberikan dukungan selama perkuliahan dan menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Tim Tugas Akhir Mortar SKBB, Ifafi , Hilmy, dan Aldy yang telah membantu saya dalam melakukan pengujian di laboratorium untuk tugas akhir ini.

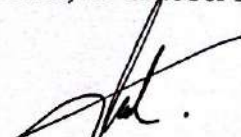


7. Teman- teman tempat berbagi cerita, Vera Setyaningsih, Tiara Pangesti, Nurlia Dwiyantri, Ulinuha Tsabita, dan Alm. Zhanna Amroe Nazza Azizah yang telah menemani penulis dan bersedia berbagi cerita baik suka maupun duka.
8. Keluarga Jadan Jidun, Dyah Ayu, Made Rika, Dyah Suseno, Mello, Bora, Kara, Meesha, Mogi dan Cow yang telah membantu dan menghibur selama penulis menyelesaikan tugas akhir.
9. Keluarga Graha Amanah, Mba Riza, Ma Lina, Mba Winda, Mba Naila dan Aniss yang telah membantu saya selama dijogja.
10. Teman - teman alumni KKN 1997, Raja Iskandar, Raihan Herdiansyah, Anggi Sutopo, Puji Utami, Halimatus Sakdiah, Widy Aulyda, dan Suci Rahmadanti yang senantiasa memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
11. Kakak – kakak anggota Bangtan, Namjoon, Seokjin, Yoongi, Hoseok, Jimin, Taehyung, Jungkook yang telah menghibur penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan musik dan karyanya.
12. Teman teman kelas B Teknik Sipil 2018 sudah menemani, mendukung, membantu dan mau direpotkan selama masa perkuliahan ini. Semoga kita semua sukses dalam hal apapun.

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, 22 Oktober 2022



Lanti Rojjan

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	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
<i>ABSTRACT</i> .....	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
2.1.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang .....	9
2.2 Dasar Teori .....	11
2.2.1 Mortar.....	11
2.2.2 Komposisi Mortar .....	12
2.2.3 Pemeriksaan Agregat .....	13
2.2.4 Serbuk Karet Ban .....	16
2.2.5 <i>Fly Ash</i> .....	17
2.2.6 <i>Mix Design</i> .....	17
2.2.7 Fresh Properties.....	18

2.2.8	Kuat Tekan .....	19
2.2.9	Daktilitas .....	20
2.2.10	Modulus Elastis .....	21
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1	Materi Penelitian.....	23
3.2	Alat dan Bahan .....	23
3.1.1	Alat.....	23
3.1.2	Bahan.....	28
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	30
3.4	Tahapan Penelitian.....	30
3.4.1	Studi Pustaka.....	32
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan .....	32
3.4.3	Pengujian Material .....	32
3.4.4	Desain Benda Uji .....	32
3.4.5	Mix Design Mortar.....	33
3.4.6	Pembuatan Benda Uji.....	33
3.4.7	Pengujian <i>Flowability</i> .....	34
3.4.8	Pengujian <i>Slump</i> .....	34
3.4.9	Perawatan Benda Uji ( <i>curing</i> ).....	35
3.4.10	Pengujian Kuat Tekan .....	35
3.5	Analisis Data.....	35
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
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 Kadar Air Agregat Halus .....	37
4.1.4	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	37
4.1.5	Pengujian Berat Isi Agregat Halus .....	37
4.1.6	Pengujian Berat Isi SKBB.....	37
4.1.7	Pengujian Berat Isi <i>Fly Ash</i> .....	38
4.2	Mix Design .....	38
4.3	Uji <i>Slump</i> Mortar .....	39
4.4	Flowability Test .....	39
4.5	Uji Kuat Tekan Mortar .....	40
4.7	Modulus Elastis Mortar .....	41
4.8	Daktilitas Mortar.....	42



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 KESIMPULAN .....	45
5.2 SARAN.....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	xx
LAMPIRAN.....	xxiii

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan penelitian terdahulu dengan sekarang .....	9
Tabel 2. 2 Mutu Mortar .....	11
Tabel 2. 3 Gradasi pasir untuk adukan .....	13
Tabel 2. 4 Rentang nilai slump untuk berbagai jenis konstruksi .....	19
Tabel 2. 5 Parameter daktilitas struktur gedung .....	21
Tabel 3. 1 Kebutuhan Material .....	33
Tabel 4. 1 Material campuran mortar .....	38
Tabel 4. 2 Mix design benda uji .....	38
Tabel 4. 3 Hasil uji <i>slump</i> benda uji .....	39
Tabel 4. 4 Hasil uji <i>flowability</i> .....	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Timbangan digital .....	23
Gambar 3. 2 Nampan .....	24
Gambar 3. 3 Ayakan .....	24
Gambar 3. 4 <i>Concrete Mixer</i> .....	25
Gambar 3. 5 Kerucut <i>abrams</i> .....	25
Gambar 3. 6 Batang penusuk .....	25
Gambar 3. 7 Alas baja.....	26
Gambar 3. 8 Meteran.....	26
Gambar 3. 9 Cetakan benda uji .....	27
Gambar 3. 10 Sendok semen.....	27
Gambar 3. 11 Oven .....	27
Gambar 3. 12 <i>Sieve shaker</i> .....	28
Gambar 3. 13 <i>Universal testing machine</i> .....	28
Gambar 3. 14 <i>Flow Table</i> .....	28
Gambar 3. 15 Pasir .....	29
Gambar 3. 16 <i>Fly ash</i> .....	29
Gambar 3. 17 Serbuk karet.....	29
Gambar 3. 18 Semen .....	30
Gambar 3. 19 Air.....	30
Gambar 3. 20 Diagram alir tahapan penelitian .....	31
Gambar 3. 21 Benda uji silinder .....	33
Gambar 4. 1 Grafik hasil daerah gradasi nomor 1 .....	36
Gambar 4. 2 Mortar SKBB 40% setelah pengujian variasi (a) <i>fly ash</i> 0%, (b) <i>fly ash</i> 5%, (c) <i>fly ash</i> 15%, (d) <i>fly ash</i> 25% .....	40
Gambar 4. 3 Hasil pengujian kuat tekan .....	41
Gambar 4. 4 Nilai modulus elastisitas .....	42
Gambar 4. 5 Daktilitas mortar.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Gradasi Agregat Halus.....	xxiii
Lampiran 2. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	xxv
Lampiran 3. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	xxvii
Lampiran 4. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....	xxviii
Lampiran 5. Pengujian Berat Isi Pasir.....	xxix
Lampiran 6. Pengujian Berat Isi SKBB .....	xxx
Lampiran 7. Pengujian Berat Isi <i>Fly Ash</i> .....	xxxii
Lampiran 8. Perhitungan <i>Mix Design</i> .....	xl
Lampiran 9. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar.....	xlviii
Lampiran 10. Grafik Tegangan Dan Regangan .....	lvii

## 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
D	[L]	Diameter
t	[L]	Tinggi
E	[M] [L <sup>-1</sup> ] [T <sup>-2</sup> ]	Modulus elastisitas
Bj	[-]	Berat Jenis
Bs	[M] [L <sup>-3</sup> ]	Berat Satuan
$\mu$	[-]	Daktilitas
$\varepsilon$	[%]	Regangan
$\sigma$	[M] [L <sup>-2</sup> ]	Tegangan
L	[L]	Panjang
$\Delta L$	[L]	Pertambahan panjang
$\Delta y$	[L]	Leleh pertama
$\Delta u$	[L]	Leleh ultimit

## DAFTAR SINGKATAN

ASTM	: <i>American Society For Testing and Material</i>
SKBB	: Serutan Karet Ban Bekas
BSN	: Badan Standarisasi Nasional
SNI	: Standar Nasional Indonesia
FAS	: Faktor Air Semen
MPA	: Megapascal
MHB	: Modulus Halus Butir
PCC	: <i>Portland Composit Cement</i>
OPC	: <i>Ordinary Portland Cement</i>
DPU	: Dinas Pekerjaan Umum
PBI	: Peraturan Beton Indonesia
BPS	: Badan Pusat Statistik
FA 0	: Mortar SKBB 40%, <i>fly ash</i> 0%
FA 5	: Mortar SKBB 40%, <i>fly ash</i> 5%
FA 15	: Mortar SKBB 40%, <i>fly ash</i> 15%
FA 25	: Mortar SKBB 40%, <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. *Fresh properties*  
Beton atau mortar dalam kondisi segar.
9. *Degradasi*  
Penurunan suatu kualitas.
10. **Elastik**  
Suatu kondisi yang lentur.
11. **Daktail**  
Kemampuan suatu struktur dalam berdeformasi tanpa kehilangan kekuatan yang berarti.
12. **Deformasi**  
Perubahan bentuk atau ukuran.