

TUGAS AKHIR

**UJI DAKTILITAS DAN MODULUS ELASTIS MORTAR
DENGAN CAMPURAN SERBUK KARET BAN BEKAS 0% DAN
30% USIA 7, 28, 56 HARI**

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



RIZQI ALDI PRATAMA

20180110184

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

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizqi Aldi Pratama
NIM : 20180110184
Judul : Uji Daktilitas Dan Modulus Elastis Mortar Dengan
Campuran Serbuk Karet Ban Bekas 0% dan 30% Usia 7,
28, 56 Hari

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, 18 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Rizqi Aldi Pratama

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizqi Aldi Pratama
NIM : 20180110184
Judul : Uji Daktilitas Dan Modulus Elastis Mortar Dengan Campuran Serbuk Karet Ban Bekas 0% dan 30% Usia 7, 28, 56 Hari

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul *Test Ductility and Elastic Modulus of Mortar with a Mixture of 0% and 30% Used Tire Rubber Powder age 7, 28, 56 Days* 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, 18 Oktober 2022

Penulis,



Rizqi Aldi Pratama

Dosen Peneliti,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir saya yang berjudul “Uji Daktilitas dan Modulus Elastis Mortar Dengan Campuran Serbuk Karet Ban Bekas 0% dan 30% Usia 7, 28, 56 Hari”, dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan ketulusan dan kerendahan hati, saya persembahkan karya tulis ini untuk berterimakasih kepada:

1. Ibunda tercinta “Tri Hastuti Sulistiyani” dan ayahanda tercinta “Budi Hartono”, atas segala curahan kasih sayang, cinta dan doa yang tiada hentinya mengiringi setiap langkah hidupku, serta adik penulis yang selalu memberikan motivasi dan dukungan moril dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran dan perhatian guna memberi bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan tugas akhir ini.
3. Teman-teman satu kelompok “Hilmy, Lanti dan Ifafi” yang telah membantu dan berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh keluarga besar ayahanda dan ibunda tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
5. Seluruh teman angkatan 2018 yang telah menemani penulis dari awal hingga akhir semester ini.
6. Almamater tempat penulis menimba ilmu, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk karet ban bekas (SKBB) dalam pembuatan mortar terhadap nilai daktilitas dan modulus elastisnya.

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 dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ibu Dr. Eng. Ir. Pinta Astuti, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua dan adik saya yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh teman yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan selama perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini.

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, 18 Oktober 2022



Rizqi Aldi Pratama

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
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	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	4
BAB II	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	15
2.2.1 Mortar	15
2.2.2 Bahan Penyusunn Mortar	15
2.2.3 Pemeriksaan Agregat	17
2.2.4 <i>Mix Design</i>	20

2.2.5	Fresh Properties.....	21
2.2.6	Perawatan Mortar (<i>Curing</i>).....	22
2.2.7	Umur Mortar	22
2.2.8	Kuat Tekan	22
2.2.9	Daktilitas	23
2.2.10	Modulus Elastis.....	23
BAB III		24
3.1	Materi Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan	24
3.2.1	Alat.....	24
3.2.2	Bahan.....	31
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.4	Tahapan Penelitian	33
3.4.1	Studi Pustaka.....	34
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan	35
3.4.3	Desain Benda Uji	36
3.4.4	Mix Design Mortar.....	37
3.4.5	Pengujian <i>Flow</i>	37
3.4.6	Pembuatan Benda Uji.....	38
3.4.7	Pengujian <i>Slump</i>	38
3.4.8	Perawatan Mortar (<i>Curing</i>).....	39
3.4.9	Kuat Tekan	39
BAB IV		41
4.1	Pengujian Sifat Penyusun Mortar.....	41
4.2	Pengujian Agregat Halus.....	41
4.2.1	Pengujian Gradasi Agregat	41
4.2.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat	42
4.2.3	Pengujian Kadar Air Agregat.....	42
4.2.4	Pengujian Berat Isi Agregat	42
4.2.5	Pengujian Kadar Lumpur Agregat	42

4.3	Pengujian Serbuk Karet.....	43
4.4	<i>Mix Design</i>	43
4.5	Pengujian <i>Slump</i>	43
4.6	Pengujian <i>Flow</i>	44
4.7	Pengujian Kuat Tekan Mortar	44
4.8	Pengujian Daktilitas Mortar	46
4.9	Pengujian Modulus Elastis Mortar	47
BAB V.....		49
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran.....	50
Daftar Pustaka		xx
Lampiran		51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data berat bata beton ringan rata-rata (Setiawan et al., 2021)	12
Tabel 2.2 Kuat Tekan rata-rata beton usia 7 dan 28 hari (Hermansyah et al., 2022)..	13
Tabel 2.3 Modulus Elastis (Hermansyah et al., 2022)	13
Tabel 2.4 Kuat tekan beton usia 7 dan 28 hari (Mutar et al., 2018)	15
Tabel 3.1 <i>Mix design</i> dengan variasi fas	37
Tabel 4.1 Pengujian gradasi agregat	41
Tabel 4.2 Hasil perhitungan <i>mix design</i>	43
Tabel 4.3 Hasil pengujian <i>slump</i>	43
Tabel 4.4 Hasil pengujian <i>flow</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil uji kuat tekan beton pada usia 28 hari (Iqbal et al., 2022).....	6
Gambar 2.2 Hasil uji kuat tekan mortar pada usia 28 hari (Faizah et al., 2020).....	7
Gambar 2.3 Hasil uji kuat tekan mortar pada berbagai suhu pengujian	8
Gambar 2.4 Hasil uji kuat tekan mortar di usia 28 hari (Nasution et al., 2020)	9
Gambar 2.5 Hasil uji modulus elastis mortar di usia 28 hari (Nasution et al., 2020) ...	9
Gambar 2.6 Hasil uji kuat tekan mortar pada berbagai suhu pengujian	10
Gambar 2.7 Hasil uji kuat tekan beton rata-rata (Najib and Nadia, 2014).....	11
Gambar 2.8 Hasil uji kuat tekan beton di usia 28 hari (Setiabudi et al., 2019)	14
Gambar 3.1 <i>Concrete Mixer</i>	25
Gambar 3.2 Timbangan.....	25
Gambar 3.3 Saringan.....	26
Gambar 3.4 Alas.....	26
Gambar 3.5 Cetakan benda uji	27
Gambar 3.6 Sendok semen.....	27
Gambar 3.7 <i>Universal testing machine</i>	28
Gambar 3.8 Oven	28
Gambar 3.9 <i>Shaker</i>	29
Gambar 3.10 Bak perendam.....	29
Gambar 3.11 Kerucut <i>abrams</i>	30
Gambar 3.12 Batang penusuk	30
Gambar 3.13 Alat uji <i>flow</i>	31
Gambar 3.14 Semen	31
Gambar 3.15 Agregat halus.....	32
Gambar 3.16 Air.....	32
Gambar 3.17 Serbuk ban.....	32
Gambar 3.18 Bagan alir tahapan penelitian	33
Gambar 3.19 Bagan alir tahapan penelitian (lanjutan)	34
Gambar 3.20 Desain benda uji	37
Gambar 4.1 Benda uji setelah dilakukan uji kuat tekan (1), (2), (3) mortar SKBB 0%, (4), (5), (6) mortar SKBB 30% masing-masing berurutan diusia 7, 28 dan 56 hari.....	45
Gambar 4.2 Hasil pengujian kuat tekan mortar	46
Gambar 4.3 Hasil pengujian daktilitas mortar	46
Gambar 4.4 Hasil pengujian modulus elastis	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Gradasi Agregat Halus.....	51
Lampiran 2. Pengujian berat jenis dan penyerapan air	53
Lampiran 3. Pengujian kadar air agregat halus	55
Lampiran 4. Pengujian kadar lumpur agregat halus.....	56
Lampiran 5. Pengujian berat isi agregat.....	57
Lampiran 6. Perhitungan <i>mix design</i>	58

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
f_c	[M] [L ⁻²]	Kuat Tekan
A	[L ²]	Luas Efektif
P	[M]	Beban Maksimum
V	[L ³]	Volume
W	[M]	Berat
D	[L]	Diameter
t	[L]	Tinggi
E	[M] [L ⁻¹] [T ⁻²]	Modulus Elastis
B _j	[-]	Berat Jenis
μ	[-]	Daktilitas
σ	[M] [L ⁻²]	Tegangan
ε	[%]	Regangan
L	[L]	Panjang
ΔL	[L]	Pertambahan Panjang
Δy	[L]	Leleh Pertama
Δu	[L]	Leleh Ultimit

DAFTAR SINGKATAN

SKBB	: Serbuk Karet Ban Bekas
Fas	: Fakto Air Semen
MHB	: Modulus Halus Butir
SNI	: Standar Nasional Indonesia
BSN	: Badan Standardisasi Nasional
ASTM	: <i>American Society For Testing and Material</i>
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
PCC	: <i>Portland Composite Cement</i>
DPU	: Dinas Pekerjaan Umum

DAFTAR ISTILAH

1. *Mix Design*
Perencanaan proporsi bahan material dalam pembuatan benda uji mortar per satuan volume agar menghasilkan mutu yang sesuai dengan rencana.
2. *Curing*
Proses perawatan benda uji untuk menjaga kelembaban atau suhunya untuk menghindari terjadinya keretakan.
3. *Slump*
Pengujian yang bertujuan untuk mengetahui nilai kelecikan dari adonan mortar segar.
4. *Workability*
Tingkat kemudahan mortar dalam mencampur.
5. *Flowability*
Suatu kegiatan untuk melihat penyebaran adukan mortar.
6. *Fresh Properties*
Beton atau mortar dalam kondisi segar.
7. *Fatigue*
Kelelahan struktur.
8. *Impact*
Beban tumbukan.