

TUGAS AKHIR

**UJI EKSPERIMEN FREKUENSI ALAMI BALOK BETON
DENGAN CAMPURAN LIMBAH SERBUK KARET
0% 10% 20% SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS**



Disusun oleh:

RADEN CAHYA FAISHAL DZAKY

20190110052

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

TUGAS AKHIR

**UJI EKSPERIMEN FREKUENSI ALAMI BALOK BETON
DENGAN CAMPURAN LIMBAH SERBUK KARET
0% 10% 20% SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT HALUS**

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



Disusun oleh:

RADEN CAHYA FAISHAL DZAKY

20190110052

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raden Cahya Faishal Dzaky
NIM : 20190110052
Judul : Uji Eksperimen Frekuensi Alami Balok Beton Dengan
Campuran Limbah Serbuk Karet 0% 10% 20%

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,7.....Juli..... 2023

Yang membuat pernyataan



Raden Cahya Faishal Dzaky

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raden Cahya Faishal Dzaky

NIM : 20190110052

Judul : Uji Eksperimen Frekuensi Alami Balok Beton Dengan
Campuran Limbah Serbuk Karet 0% 10% 20%


Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian dosen pembimbing yang berjudul Uji Eksperimen Frekuensi Alami Balok Beton dengan Campuran Limbah Serbuk Karet 0%, 10%, dan 20%. dan didanai melalui skema hibah penelitian kolaboratif luar negeri pada tahun 2023 oleh Lembaga Penelitian, Publikasi, dan Pengabdian Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2023 dengan nomor hibah 554/PEN-LP3M/III/2023.

Yogyakarta,7.....Juli..... 2023

Penulis,

Dosen Peneliti,


Raden Cahya Faishal Dzaky


Dr. Ir. Sunita N. S. M. Dary

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tua saya Bapak Heri Wahyudiyanta dan Ibu Asri Ati serta kakak Nurdianto Wahyu Saputro yang telah memberi dukungan semangat serta moril yang sangat menunjang pelaksanaan sehingga dapat terselesainya tugas akhir ini. Semoga upaya yang diberikan kepada saya menjadi bukti bentuk amal dan ibadah ibadah untuk semuanya, Aamiin.

Ucapan terimakasih juga disematkan kepada teman-teman satu angkatan terutama keluarga besar kelas B yang juga tak kalah memberikan support yang banyak memberikan semangat.

Kepada teman-teman seperjuangan Dzaky dan Alvin yang tiada henti memberikan waktu dan tenaga untuk terselesainya tugas akhir ini. Semoga kita bertemu lagi di puncak kesuksesan masing-masing.

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 frekuensi alami balok beton yang dipengaruhi oleh serbuk karet yang disubstitusi dengan nilai 10% dan 20% terhadap agregat halus

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. Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D selaku kaprodi
2. Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing
3. Taufiq Ilham Maulana, S.T., M.Eng., Ph.D. (Eng.) selaku dosen penguji seminar proposal
4. Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. selaku dosen penguji seminar tugas akhir
5. Dr. Burhan Barid, S.T., M.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik
6. Faiz, Alvin, Bagas, Ridwan, Ikhwan, Tasya, Doy, dan Zada selaku teman satu kelompok laboratorium saya dalam penelitian ini,
7. Teman-teman Teknik Sipil Kelas B angkatan 2019 dan Kakak-kakak tingkat yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir

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,7.....Juli..... 2023



Penyusun

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK.....	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
2.1.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.1.2 Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang	8
2.2 Dasar Teori	11
2.2.1 Beton	11
2.2.2 Penyusun beton	12
2.2.3 Pengujian Agregat.....	14
2.2.4 <i>Slump</i> Beton	16
2.2.6 Frekuensi Alami Beton	18
BAB III. METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Bahan atau Materi.....	20

3.2	Alat	22
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.4	Tahapan Penelitian.....	28
3.4.1	Studi literatur.....	29
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan	29
3.4.3	Pengujian Bahan.....	29
3.4.4	<i>Mix Design</i>	32
3.4.5	Pengujian Beton Segar	32
3.4.6	Pembuatan Benda Uji.....	33
3.4.7	Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>)	33
3.4.8	Pengujian Kuat Tekan Beton Metode <i>Hammer Test</i>	33
3.4.9	Pengujian Frekuensi Alami	34
3.5	Analisis Data.....	34
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	36
4.1.1.	Pengujian Analisis Saringan	36
4.1.2.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat	36
4.1.3.	Pengujian Kadar Lumpur Agregat	37
4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	38
4.2.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat	38
4.2.2	Pengujian Keausan Agregat Kasar (<i>Los Angeles</i>).....	38
4.3	Pengujian Serbuk Karet Ban Bekas	39
4.4	Hasil Pengujian Beton	39
4.5.1	Pengujian <i>Slump</i>	40
4.5.2	Pengujian <i>Hammer test</i>	41
4.5.3	Pengujian Frekuensi Alami	41
4.5	<i>Mix Design</i>	45
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		xlii
LAMPIRAN.....		xlv

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan penelitian terdahulu dan sekarang	8
Tabel 2. 2 Jenis beton menurut mutu dan kegunaannya (Pd T-07-2005-B)	11
Tabel 2. 3 Analisis gradasi agregat halus (ASTM C33/C33M-08).....	13
Tabel 2. 4 Nilai <i>slump</i> dalam beberapa pekerjaan konstruksi (SNI-7656-2012)..	17
Tabel 3. 1.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan persentase serbuk ban bekas dan rasio redaman.(Mufid Kusuma dkk., 2021)	5
Gambar 2. 2 Hasil Uji Kuat Tarik Lentur Balok Beton.(Rudiyanto, 2022).....	6
Gambar 2. 3 Grafik Perpanjangan Maksimum (Revelo dkk., 2019)	6
Gambar 2. 4 Kuat tekan dan persentase serapan pada umur 28 hari. (Ridwan dkk.,2019)	7
Gambar 2. 5 Contoh pembacaan amplitudo dan frekuensi.(Sumber:Madengineer)	18
Gambar 3. 1 Semen	20
Gambar 3. 2 Limbah Serbuk Karena.....	20
Gambar 3. 3 Agregat Halus (Pasir)	21
Gambar 3. 4 Agregat Kasar (Kerikil).....	21
Gambar 3. 5 Air.....	22
Gambar 3. 6 Saringan.....	22
Gambar 3. 7 Timbangan.....	22
Gambar 3. 8 Kerucut Abrams	23
Gambar 3. 9 Alas.....	23
Gambar 3. 10 Batang Penusuk	24
Gambar 3. 11 Sekop.....	24
Gambar 3. 12 Meteran Rol.....	24
Gambar 3. 14 <i>Concrete mixer</i>	25
Gambar 3. 15 Cetakan Balok 15cm x 30cm x 100cm.....	25
Gambar 3. 16 Wadah sensor	26
Gambar 3. 17 <i>Hammer</i> baja	26
Gambar 3. 18 <i>National instrument</i>	26
Gambar 3. 19 Sensor	27
Gambar 3. 20 Kabel	27
Gambar 3. 21 Bagan alir	28
Gambar 4. 1 Grafik Pengujian Agregat.....	36
Gambar 4. 3 Grafik hasil pengujian <i>slump</i> beton.....	40
Gambar 4. 4 Grafik hasil pengujian frekuensi alami variasi 0%	42
Gambar 4. 5 Grafik hasil pengujian frekuensi alami variasi 10%	42
Gambar 4. 6 Grafik hasil pengujian frekuensi alami variasi 20%	43
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan frekuensi alami serbuk karet 0%	43
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan frekuensi alami serbuk karet 10%	44
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan frekuensi alami serbuk karet 20%	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan analisis gradasi halus.....	xlv
Lampiran 2. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat halus.....	xlvi
Lampiran 3. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus	xlix
Lampiran 4. Pemeriksaan berat jenis Agregat kasar	l
Lampiran 5. Pemeriksaan keausan Agregat kasar.....	lii
Lampiran 6. Pemeriksaan berat jenis serbuk karet.....	liii
Lampiran 7. Mix desain SNI 7656-2012.....	liv
Lampiran 8. Pengujian Kuat Tekan Beton	lx
Lampiran 9. Pengujian Frekuensi Alami Beton	lxi
Lampiran 10. Bahan Penelitian	lxiii
Lampiran 11. Alat Penelitian	lxv
Lampiran 12. Proses Pelaksanaan Penelitian	lxviii