

TUGAS AKHIR

**PENGUJIAN REDAMAN DAN FREKUENSI ALAMI BALOK BETON FC'
40 DENGAN CAMPURAN SERBUK KARET SEBAGAI PENGGANTI
SEBAGIAN AGREGAT HALUS**



Disusun oleh:

Mohammad Alkautsar

20170110052

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

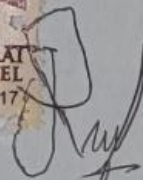
Nama : Mohammad Alkautsar
NIM : 20170110052
Judul : Pengujian Redaman Balok Beton Fc' 40 Dengan
Campuran Serbuk Karet Sebagai Pengganti
Sebagian Agregat Halus

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, 10 Juli 2021

Yang membuat pernyataan



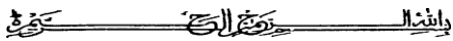

.....
(Mohammad Alkautsar)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk orang tua saya yang bernama Bapak Hasan Alfand dan Ibu Rugayah, Kakak saya Arini Farah Mutia dan Afza Aqila, serta semua saudara saya tercinta. Terimakasih atas segala doa dan dukungannya selama ini.

1. Almamater Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sebagai tempat penulis menimba ilmu. Semoga terus melahirkan sarjana muda mendunia yang selalu unggul dan islami.
2. Segenap civitas akademisi Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membagikan banyak ilmu selama masa perkuliahan.
3. Teman pejuang penelitian Dhandi, Ganang, Arly, Sherlin, Indah, Refi, serta Helmi yang telah saling membantu dalam penelitian dan laporan ini.
4. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sampai jumpa di puncak kejayaan. Semoga penelitian yang saya tulis ini dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

PRAKATA


Assalamualaikum warahmatullah 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 Nilai Redaman dari sebuah beton $f_c' 40$ MPa dengan pencampuran serbuk karet sebagai pengganti sebagian dari 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, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ir. Fadillawaty Saleh, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Dr. Burhan Barid S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik selama perkuliahan di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Kedua orang tua penulis bapak Hasan dan ibu Rugayah.
6. Dhandi selaku teman SMA, teman kontrakan dan teman bimbingan, Ganang, Arly, Sherlin, Indah dan Refi selaku teman satu bimbingan.
7. Teman-teman Teknik Sipil Kelas B angkatan 2017 dan Kakak-kakak tingkat yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

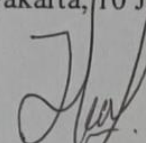
8. Teman spesial Elviarossa Larasati, S.Ars. selaku penyemangat dalam penulisan skripsi ini.

Demikian dengan segala kerendahan hati penyusun mohon maaf bila terdapat kekurangan dalam Tugas Akhir ini, meskipun telah diusahakan bentuk penyusunan dan penulisan sebaik mungkin. 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, 10 Juli 2021



Penyusun

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
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 Peneltian.....	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 Sebelumnya dan Sekarang	10
2.1.3	Keaslian Penelitian	12
2.2	Dasar Teori	12
2.2.1	Beton	12
2.2.2	Limbah Ban Karet	14
2.2.3	Karakteristik Beton	15
BAB III. METODE PENELITIAN.....		16
3.1	Flowchart	16
3.2	Lokasi Penelitian	18
3.3	Desain Benda Uji.....	18
3.4	Alat dan Bahan	18
3.4.1	Alat yang Digunakan.....	18
3.4.2	Bahan yang Digunakan	23
3.5	Prosedur Penelitian	25
3.5.1	Pengujian Material	25
3.5.2	Perencanaan Benda Uji (<i>mix design</i>)	27
3.5.3	Pembuatan Benda Uji.....	27
3.5.4	Pengujian Beton Segar	28
3.5.5	Metode Perawatan Benda Uji.....	28
3.5.6	Pengujian Redaman Beton	28
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Hasil Pengujian Beton	30
4.1.1	Pengujian Rasio Redaman Beton	30
4.1.2	Analisis Rasio Redaman.....	30
4.1.3	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		36

5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36
	DAFTAR PUSTAKA	37
	LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan penelitian sebelumnya dan sekarang	10
Tabel 3.1 <i>Mix design</i> benda uji balok	27
Tabel 4.1 Hasil pengujian daya redam	31
Tabel 4.2 Rekomendasi nilai redam untuk berbagai tipe struktur.....	32
Tabel 4.3 Hasil pengujian kuat tekan (<i>hammer test</i>).....	34
Tabel 4.4 Mutu beton dan penggunaannya (Puslitbang Prasarana Transportasi, Divisi 7 – 2005)	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan alir pembuatan beton	16
Gambar 3.2 Timbangan digital.....	18
Gambar 3.3 Kerucut <i>abrams</i>	19
Gambar 3.4 <i>Concrete mixer</i>	19
Gambar 3. 5 Besi penumbuk	19
Gambar 3.6 Bak peredam.....	20
Gambar 3.7 Cetakan balok	20
Gambar 3.8 Meteran rol	21
Gambar 3.9 (a) Wadah sensor (b) <i>Hammer</i> baja (c) <i>National instrument</i> ...	22
Gambar 3. 10 <i>Rebound schmidt hammer</i>	23
Gambar 3.11 Semen tipe 1	23
Gambar 3.12 Agregat kasar.....	24
Gambar 3. 13 Agregat halus.....	24
Gambar 3. 14 Serbuk karet ban bekas	25
Gambar 3. 15 Air.....	25
Gambar 4.1 Persiapan benda uji.....	30
Gambar 4.2 Pengujian daya rdam beton	30
Gambar 4.3 Persiapan benda uji.....	33
Gambar 4.4 Pengujian kuat tekan beton (<i>hammer test</i>)	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil pengujian agregat halus	35
Lampiran 2. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus .	38
Lampiran 3. Hasil pengujian kandungan lumpur agregat halus	39
Lampiran 4. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar .	40
Lampiran 5. Hasil keausan agregat kasar dengan mesin abrasi <i>los angeles</i>	41
Lampiran 6. Hasil perhitungan kuat lentur.....	42
Lampiran 7. Perhitungan <i>Mix design</i> mengacu pada (SNI 7656:2012)	44
Lampiran 8. Pengujian Rasio Redaman pada beton.....	53
Lampiran 9. Hasil Pengujian Tekan Beton (<i>Hammer test</i>)	58

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
F_c'	$[M][L]^{-2}$	Kuat tekan
δ	[-]	Logarithmic decrement
ε	[-]	Damping ratio
y_1	[-]	Amplitudo awal
y_2	[-]	Amplitudo setengah atau mendekati y_1
N	[-]	Jumlah gelombang dari y_1 ke y_2
σ	$[M][L]^{-1}[T]^{-2}$	Kuat lentur beton
b	[L]	Lebar tampang lintang patah arah horizontal
d	[L]	Tinggi rata-rata spesimen
h	[L]	Lebar tampang lintang patah arah vertikal
L	[L]	Panjang bentang
P	$[M][L][T]^{-2}$	Beban maksimum

DAFTAR SINGKATAN

MPa : Mega Pascal

PCC : *Portland Composite Cement*

SNI : Standar Nasional Indonesia

BSN : Badan Standarisasi Nasional

ASTM : *American Society for Testing and Material*

DAFTAR ISTILAH

1. *Accelerometer*

Alat yang digunakan untuk mendeteksi getaran pada sebuah obyek dengan sensor yang akan dihubungkan ke sebuah *software* sebagai pembaca getaran. Alat ini biasanya digunakan untuk mendeteksi getaran pada kolom, untuk mengetahui frekuensi yang dimiliki.

2. Kuat Redaman Beton

Kuat redaman beton adalah kemampuan dari beton untuk menahan gaya getaran yang diterima secara langsung, sehingga beton tersebut dapat mempertahankan bentuknya atau kembali ke bentuk normal.

3. *Logarithmic Decrement*

Sebuah logaritmik natural pada rasio yang diperoleh dari dua puncak simpangan berturut-turut pada peristiwa getaran.

4. *Curing* Beton

Curing beton difungsikan untuk menghindari terjadinya penguapan air pada beton yang belum mengeras.

5. Daktilitas

Kemampuan struktur dalam mempertahankan kekuatan dan kekakuan pada struktur

6. Nilai *Slump*

Nilai slump menunjukkan *workability* suatu beton segar. Apabila nilai slump tinggi maka *workability* beton segar rendah, begitupula sebaliknya apabila nilai *slump* rendah maka *workability* beton segar tinggi

7. Segregasi

Terpisahnya agregat kasar dari mortar yang ada di adukan beton segar

8. *Workability*

Workability merupakan kemudahan pengerjaan beton segar yang nantinya akan digunakan dalam pekerjaan pengecoran