

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON RINGAN DENGAN
AGREGAT LEMPUNG BAKAR BERBENTUK LONJONG
KUBIKEL DAN BULAT**



Disusun oleh:

Fahriza Wirawan

20180110129

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

2020

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahriza Wirawan

NIM : 20180110129

Judul : Perbandingan Kuat Tekan Beton Ringan dengan Agregat
Lempung Bakar Berbentuk Bulat, Lonjong dan Kubikel

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, Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Fahriza Wirawan

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fahriza Wirawan

NIM : 20180110129

Judul : Perbandingan Kuat Tekan Beton Ringan dengan Agregat Lempung Bakar Berbentuk Bulat, Lonjong dan Kubikel

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul *Comparation Compressive Strength Ratio of Lightweight Concrete with Burned Clay Aggregate with round, Oval, and Cubicle Shape* serta di danai melalui skema hibah kolaboratif luar negeri oleh Lembaga Riset dan Inovasi (LRI) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2022 dengan nomor hibah 01/RIS-LRUU2022.

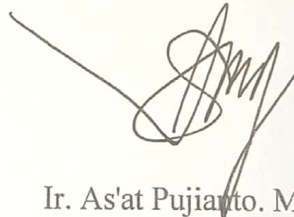
Yogyakarta, Oktober 2022

Penulis,



Fahriza Wirawan

Dosen Peneliti,



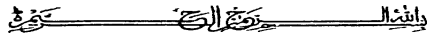
Ir. As'at Pujiarto. MT, IPM

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini merupakan sebuah persembahan kecil yang saat ini baru mampu saya berikan kepada dua manusia terpenting dalam hidup saya, Ayahanda dan Ibunda tercinta. Terimakasih atas segala perjuangan, nasihat, doa, bimbingan dan yang utama adalah kepercayaan yang tidak pernah pudar kepada saya. Mohon maaf apabila selama perjalanan saya menggapai ilmu di perkuliahan ini terasa membebani pundak kalian, dengan selesainya tugas akhir ini merupakan bentuk tanggung jawab dan hadiah kecil dari saya untuk kalian. Semoga bisa memberikan sedikit kebanggaan dihati kalian.

Tugas akhir ini juga saya persembahkan kepada saudara, keluarga, orang terdekat dan teman-teman yang mendukung sepenuh hati. Terimakasih untuk tenaga, pemikiran serta dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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 memberikan inovasi baru dalam bidang konstruksi yaitu beton ringan, dengan menggunakan agregat kasar buatan yang berasal dari lempung bakar.

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. Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Ir. As'at Pujiyanto. MT, IPM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Dr. Ir. Guntur Nugroho, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Ibu saya Yatini, Ayah saya Danuri, serta saudara dan saudari saya yang selalu memberi dukungan secara moril dan materil tanpa henti dan sepenuh hati guna menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seseorang yang telah mendampingi serta memotivasi dengan cara apapun hingga akhirnya terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Teman kelompok TA beton yang sudah bekerja sama dan saling membantu selama pelaksanaan penelitian hingga selesai.

7. Teman-teman satu angkatan dan sahabat tongkrongan warung laris (bawah pohon) yang sudah mendukung dan menyemangati serta memberikan warna selama saya berkuliah.

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, Oktober 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i>	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Lingkup Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Penelitian terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori.....	17
2.2.1 Beton.....	17
2.2.2 Beton Ringan	17
2.2.3 Bahan Penyusun Beton	18
2.2.4 Pemeriksaan Agregat.....	20
2.2.5 <i>Slump test</i>	22
2.2.6 Uji Kuat Tekan.....	23
2.2.7 Densitas	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Materi Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan	25

3.2.1	Alat.....	25
3.2.2	Bahan.....	30
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.4	Tahapan Penelitian.....	32
3.4.1	Studi Literatur	32
3.4.2	Persiapan Alat dan bahan	33
3.4.3	Pemeriksaan Material.....	33
3.4.4	Mix design.....	38
3.4.5	Pembuatan Benda Uji.....	38
3.4.6	<i>Slump test</i>	39
3.4.7	Proses pengujian lempung bakar.....	39
3.4.8	Pengujian kuat tekan beton	40
3.5	Analisis Data.....	40
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Pengujian Material.....	41
4.1.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	41
4.1.2	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	41
4.1.3	Pengujian Kadar Air Agregat Kasar.....	41
4.1.4	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	41
4.1.5	Pengujian keausan Agregat Kasar.....	42
4.1.6	Pengujian Gradasi Butir Agregat Halus	42
4.1.7	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	43
4.1.8	Pengujian Berat Isi Agregat Halus	43
4.1.9	Pengujian Kadar Air agregat Halus.....	43
4.1.10	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	43
4.2	Mix Design	43
4.3	Slump.....	44
4.4	Densitas.....	44
4.4.1	Densitas benda uji kontrol.....	44
4.4.2	Densitas benda uji A (Bulat)	45
4.4.3	Densitas benda uji B (Lonjong)	46
4.4.4	Densitas benda uji C (Kubikal)	47
4.5	Kuat Tekan.....	48
4.6	Hubungan kuat tekan dan densitas	48
4.7	Perbandingan Variasi Bentuk Agregat Terbaik Berdasarkan Hasil Kuat Tekan	49

BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Pengujian Kuat Tekan	6
Tabel 2. 1 Hasil Pengujian Kuat Tekan (<i>Fahrudin safi, 2014</i>)	6
Tabel 2. 2 Hasil Pengujian Kuat Tekan	7
Tabel 2. 2 Hasil Pengujian Kuat Tekan (<i>Sebastian dkk, 2021</i>)	7
Tabel 2. 3 Nilai Pengujian <i>Slump</i>	8
Tabel 2. 3 Nilai Pengujian <i>Slump</i> (<i>Sebastian dkk, 2021</i>)	8
Tabel 2. 4 Kuat Tekan Beton Umur 7,28 dan 56 Hari	9
Tabel 2. 4 Kuat Tekan Beton Umur 7,28 dan 56 Hari (<i>Kasyanto & Susanto, 2020</i>)	9
Tabel 2. 5 Analisis Kuat Tekan Beton	10
Tabel 2. 5 Analisis Kuat Tekan Beton (<i>Kurniawan dkk, 2020</i>)	10
Tabel 2. 6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	11
Tabel 2. 6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton (<i>Candra, 2019</i>).....	11
Tabel 2. 7 Kuat Tekan Beton	12
Tabel 2. 7 Kuat Tekan Beton (<i>Permatasari, 2019</i>).....	12
Tabel 2. 8 Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton.....	13
Tabel 2. 8 Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton (<i>Permatasari, 2019</i>)	13
Tabel 2. 9 Hasil Kuat Tekan Beton.....	14
Tabel 2. 9 Hasil Kuat Tekan Beton (<i>Farudin, Mochammad Rendi Nur, Pertiwi,</i> <i>2019</i>).	14
Tabel 2. 10 Hasil Uji Kuat Tekan Dengan LECA	15
Tabel 2. 10 Hasil Uji Kuat Tekan Dengan LECA (<i>Vinoth & Vinod Kumar, 2020</i>)	15
Tabel 2. 11 Perbandingan Berbagai Ukuran Silinder Beton	24
Tabel 2. 11 Perbandingan Berbagai Ukuran Silinder Beton (<i>SNI 03-2493, 1991</i>)	24
Tabel 4. 1 Hasil pemeriksaan gradasi butiran agregat halus.....	42
Tabel 4.2 <i>Mix design</i> beton normal.....	44
Tabel 4. 3 Kebutuhan material untuk 9 buah	44
Tabel 4. 4 Data berat dan densitas benda uji kontrol	45
Tabel 4.5 Data berat dan densitas benda uji A.....	46
Tabel 4. 6 Data berat dan densitas benda uji B	46
Tabel 4. 7 Data berat dan densitas benda uji C	47
Tabel 4. 8 Hasil pengujian kuat tekan	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Suhu Bakar Agregat Lempung (<i>Fahrudin safi, 2014</i>)	7
Gambar 2. 2 Grafik Kuat Tekan Beton Normal, Batu bata 10%, 20% dan 30% (<i>Sebastian dkk, 2021</i>)	8
Gambar 2. 3 Grafik Pengujian <i>Slump</i> (<i>Sebastian dkk, 2021</i>)	8
Gambar 2. 4 Hubungan Kuat Tekan - Umur Beton (<i>Kasyanto & Susanto, 2020</i>)..	9
Gambar 2. 5 Hubungan Kuat Tekan dari Kuat Lentur Beton OPS 28 Hari (<i>Farudin, Mochammad Rendi Nur; Pertiwi, 2019</i>).	14
Gambar 2. 6 Nilai Uji <i>Slump</i> setiap Variasi (<i>Pujianto, Faizah, 2021</i>)	16
Gambar 2. 7 Hasil Kuat Tekan Beton dengan Limbah Bata Ringan Pengganti Semen (<i>Pujianto, Faizah, 2021</i>)	16
Gambar 2. 8 Hasil Kuat Tekan Beton dengan Limbah Bata Ringan Pengganti Agregat Kasar (<i>Pujianto, Faizah, 2021</i>).	17
Gambar 3. 1 <i>Concrete Mixer</i>	25
Gambar 3. 2 Kerucut <i>Abrams</i>	26
Gambar 3.3 Batang penusuk	26
Gambar 3.4 Penggaris	27
Gambar 3.5 Cetakan Beton silinder	27
Gambar 3. 6 Timbangan.....	27
Gambar 3.7 Mesin <i>Los angeles</i>	28
Gambar 3.8 Bak perendam.....	28
Gambar 3.9 Oven	28
Gambar 3. 10 Ayakan	29
Gambar 3.11 <i>Compression testing machine</i>	29
Gambar 3. 12 Nampan	29
Gambar 3. 13 Alat uji berat agregat kasar.....	30
Gambar 3. 14 Mesin <i>Shaker</i>	30
Gambar 3. 15 Semen.....	30
Gambar 3. 16 Air.....	31
Gambar 3. 17 (a) Agregat Kasar, (b) Agregat Halus	31
Gambar 3. 18 Tahapan Penelitian	32
Gambar 3. 19 Dimensi benda uji yang digunakan	38
Gambar 3. 20 Pembuatan Beton.....	39
Gambar 3. 21 Pembuatan Beton.....	39
Gambar 3. 22 Bentuk pengujian kuat tekan beton	40

Gambar 4. 1 Perbandingan densitas basah dan densitas kering benda uji A	46
Gambar 4. 2 Perbandingan densitas basah dan densitas kering benda uji B.....	47
Gambar 4. 3 Perbandingan densitas basah dan densitas kering benda uji C.....	47
Gambar 4. 4 Perbandingan kuat tekan beton	48
Gambar 4. 5 Hubungan kuat tekan dan densitas	49

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]	<i>Berat</i>
D	[L]	Diameter
t	[L]	Tinggi
w/c	[-]	<i>Water to cement ratio</i>

DAFTAR SINGKATAN

BSN	: Badan Standarisasi Nasional
SNI	: Standar Nasional Indonesia
ALWA	: <i>Artificial Lightweight Aggregate</i>
LECA	: <i>Lightweight Clay Aggregate</i>

DAFTAR ISTILAH

1. **Optimum**
Nilai terbaik yang digunakan dalam sebuah campuran.
2. ***Curing***
Perawatan yang dilakukan untuk mencegah keretakan pada beton akibat proses hidrasi, yang dapat menurunkan kekuatan beton.
3. ***Mix Design***
Pekerjaan merancangan dan menentukan material bermutu tinggi agar menghasilkan beton dengan mutu sesuai rencana.
4. ***Slump Test***
Nilai pengujian yang digunakan untuk menentukan nilai kelecakan dari beton segar.
5. **Densitas**
Nilai kepadatan suatu benda.