

TUGAS AKHIR

**KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BETON DENGAN
AGREGAT LEMPUNG BAKAR DAN VARIASI UMUR 3, 7, 14,
21, DAN 28 HARI**

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



Farrel Asani

20180110091

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

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farrel Asani
NIM : 20180110091
Judul : Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton dengan Agregat Lempung Bakar dan Variasi Umur 3, 7, 14, 21, dan 28 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, 22 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Farrel Asani

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farrel Asani

NIM : 20180110091

Judul : Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton dengan Agregat Lempung Bakar dan Variasi Umur 3, 7, 14, 21, dan 28 Hari.

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul *Compressive Strength and Tensile Strength of Concrete with Fuel Clay Aggregate and Variations of 3, 7, 14, 21, and 28 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, 2 Oktober 2022

Penulis,



Farrel Asani

Dosen Peneliti,

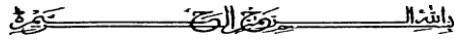


Ir. As'at Pujiyanto. MT, IPM

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda dan Ibunda, ketulusan dan keikhlasan dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternila. Serta untuk orang-orang terdekat penulis dan untuk almamater kebanggan.

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 agregat kasar buatan yang terbuat 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. Seluruh staff pengajar Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama kuliah
5. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moril dan materil hingga selesainya tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 2022


Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
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
<i>ABSTRACT</i>	xviii
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
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Beton	7
2.2.2 Beton Ringan	8
2.2.3 Bahan Penyusun Beton	8
2.2.4 Pemeriksaan Agregat	10
2.2.5 <i>Slump Test (Uji kekentalan)</i>	13
2.2.6 Uji Kuat Tekan	13
2.2.7 Uji Kuat Tarik Belah	14
2.2.8 Faktor Konversi	14
BAB III. METODE PENELITIAN	16

3.1	Bahan atau Materi.....	16
3.2	Alat dan Bahan	16
3.2.1	Alat.....	16
3.2.2	Bahan.....	21
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.4	Tahapan Penelitian.....	22
3.4.1	Studi Literatur	24
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan	24
3.4.3	Pemeriksaan Material.....	24
3.4.4	<i>Mix Design</i>	27
3.4.5	Pembuatan Benda Uji.....	27
3.4.6	Perawatan Benda Uji.....	28
3.4.7	Pengujian Berat Jenis	28
3.4.8	Pengujian Kuat Tekan	28
3.4.9	Pengujian Kuat Tarik Belah.....	28
3.4.10	Analisis Data	28
3.5	Analisis Data.....	28
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Pengujian Material.....	30
4.1.1	Pengujian Gradasi Butir Agregat Halus.....	30
4.1.2	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	30
4.1.3	Pengujian Berat Isi Agregat Halus	31
4.1.4	Pengujian Kadar Air Agregat Halus	31
4.1.5	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	31
4.1.6	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	31
4.1.7	Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	31
4.1.8	Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	31
4.1.9	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	31
4.1.10	Pengujian Keausan Agregat Kasar.....	31
4.2	<i>Mix Design</i>	32
4.3	Densitas Benda Uji	32
4.4	Kuat Tekan Benda Uji	33
4.5	Kuat Tarik Belah Benda Uji	35
4.6	Nilai Faktor Konversi	38
4.6.1	Nilai Korelasi Umur Beton	38
4.6.2	Nilai Pengali Umur Beton.....	39

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	xix
LAMPIRAN.....	xxi

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kuat tekan beton	4
Tabel 2. 2 Kuat tekan beton umur 7, 28, dan 56 hari.....	5
Tabel 2. 3 Hasil pengujian kuat tekan beton	5
Tabel 2. 4 Hasil pengujian kuat tarik belah beton.....	6
Tabel 2. 5 Hasil Pengujian kuat tekan beton.....	6
Tabel 2. 6 Perbandingan rasio kuat tekan beton	6
Tabel 2. 7 Nilai korelasi kuat tekan beton dengan mengacu nilai f_c' yang terjadi .	7
Tabel 2. 8 Rekomendasi perbandingan kuat tekan beton mutu tinggi dengan berbagai bentuk benda uji	7
Tabel 2. 9 Jenis beton berdasarkan berat jenis dan pemakaiannya	8
Tabel 2. 10 Nilai <i>slump</i> berdasarkan tipe konstruksi	13
Tabel 2. 11 Faktor koreksi rasio panjang (L) dengan diameter (D) benda uji	15
Tabel 2. 12 Estimasi korelasi kuat tekan silinder beton berdasarkan diameter benda uji $L/D = 2$	15
Tabel 2. 13 Nilai perbandingan kekuatan beton pada berbagai umur	15
Tabel 3. 1 Sampel benda uji yang dibuat	27
Tabel 4. 1 Hasil pengujian gradasi butir agregat halus	30
Tabel 4. 2 <i>Mix design</i> beton	32
Tabel 4. 3 Nilai densitas benda Uji	33
Tabel 4. 4 Hasil pengujian kuat tekan beton	34
Tabel 4. 5 Hasil pengujian kuat tarik belah beton.....	36
Tabel 4. 6 Persamaan kuat tarik belah	37
Tabel 4. 7 Perbandingan nilai kuat tarik belah dengan nilai kuat tekan beton.....	38
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian laboratorium dan analisis.....	39
Tabel 4. 9 Nilai korelasi umur beton.....	39
Tabel 4. 10 Nilai pengali tiap variasi umur beton	40
Tabel 4. 11 Nilai korelasi dan nilai pengali	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Nampan	16
Gambar 3. 2 Timbangan.....	17
Gambar 3. 3 Kerucut <i>Abrams</i>	17
Gambar 3. 4 Ayakan	17
Gambar 3. 5 <i>Shaker</i>	18
Gambar 3. 6 Oven	18
Gambar 3. 7 Cetakan Beton	18
Gambar 3. 8 <i>Concrete Mixer</i>	19
Gambar 3. 9 Gelas Ukur.....	19
Gambar 3. 10 <i>Compression Testing Machine</i>	19
Gambar 3. 11 Mesin <i>Los Angeles</i>	20
Gambar 3. 12 Batang Penusuk	20
Gambar 3. 13 Penggaris	20
Gambar 3. 14 Bak Perendam	21
Gambar 3. 15 Semen	21
Gambar 3. 16 Lempung Bakar	21
Gambar 3. 17 Pasir	22
Gambar 3. 18 Air.....	22
Gambar 3. 19 Diagram alir.....	23
Gambar 4. 1 Kurva hasil uji kuat tekan beton.....	33
Gambar 4. 2 Kurva hasil uji kuat tarik belah beton	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian berat jenis dan penyerapan air lempung bakar	xxii
Lampiran 2. Pengujian berat isi lempung bakar.....	xxiv
Lampiran 3. Pengujian kadar air lempung bakar	xxv
Lampiran 4. Pengujian kadar lumpur lempung bakar	xxvi
Lampiran 5. Pengujian keausan lempung bakar	xxvii
Lampiran 6. Pengujian gradasi pasir	xxviii
Lampiran 7. Pengujian berat jenis dan penyerapan air pasir	xxx
Lampiran 8. Pengujian berat isi pasir.....	xxxii
Lampiran 9. Pengujian kadar air pasir	xxxiii
Lampiran 10. Pengujian kadar lumpur pasir	xxxiv
Lampiran 11. Pengujian <i>mix design</i>	xxxv
Lampiran 12. Hasil uji kuat tekan hari ke 3	xxxix
Lampiran 13. Hasil uji kuat tekan hari ke 7	xl
Lampiran 14. Hasil uji kuat tekan hari ke 14	xli
Lampiran 15. Hasil uji kuat tekan hari ke 21	xlii
Lampiran 16. Hasil uji kuat tekan hari ke 28	xliiii
Lampiran 17. Hasil uji kuat tarik belah hari ke 3.....	xliv
Lampiran 18. Hasil uji kuat tarik belah hari ke 7.....	xlv
Lampiran 19. Hasil uji kuat tarik belah hari ke 14.....	xlvi
Lampiran 20. Hasil uji kuat tarik belah hari ke 21.....	xlvii
Lampiran 21. Hasil uji kuat tarik belah hari ke 28.....	xlviii

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
$f'c$	[M] [L ⁻²]	Kuat tekan
fct	[2M] [L ⁻²]	Kuat tarik belah
A	[L ²]	Luas efektif
P	[M]	Beban maksimum
V	[L ³]	Volume
W	[M]	<i>Berat</i>
D	[L]	Diameter
L	[L]	Tinggi
w/c	[-]	<i>Water to cement ratio</i>

DAFTAR SINGKATAN

BSN	: Badan Standarisasi Nasional
SNI	: Standar Nasional Indonesia
ALWA	: <i>Artificial Light-Weight Aggregate</i>
LECA	: Light-Weight Clay Aggregate
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</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.