

TUGAS AKHIR

**KUAT TEKAN MORTAR SKBB 40% DENGAN
PENAMBAHAN FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI SEMEN**



Disusun oleh:

Aryansyah Aditiya Prasetya

20180110230

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

2022

TUGAS AKHIR

**KUAT TEKAN MORTAR SKBB 40% DENGAN
PENAMBAHAN FLY ASH SEBAGAI PENGGANTI SEMEN**

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



Aryansyah Aditiya Prasetya

20180110230

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aryansyah Aditiya Prasetya
NIM : 20180110230
Judul : Kuat Tekan Mortar SKBB 40% dengan Penambahan
Fly Ash sebagai Pengganti Semen

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Proposal Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika kemudian 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 manapun.

Yogyakarta, 22 Juli 2022

Yang membuat pernyataan

The image shows a yellow revenue stamp (Meteral Tempel) with a value of 10,000 Rupiah. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SPULUH RIBU RUPIAH', '10000', 'TEL. 28', 'METERAL TEMPEL', and the serial number 'D117D9AJX949813974'. A black ink signature is written over the stamp.

Aryansyah Aditiya Prasetya

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aryansyah Aditiya Prasetya
NIM : 20180110230
Judul : Kuat Tekan Mortar SKBB 40% dengan
Penambahan *Fly Ash* sebagai Pengganti Semen.

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Kuat Tekan Mortar SKBB dengan Penambahan *Fly Ash* pada Berbagai Umur” dan didanai melalui skema hibah Penelitian dasar pada tahun 2022 oleh UMY Tahun Anggaran 2021/2022 dengan nomor hibah 20/RIS-LRI/II/2022.

Yogyakarta, 22 Juli 2022

Penulis,



Aryansyah Aditiya Prasetya

Dosen Peneliti,



Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Terima Kasih kepada Dr. Ir. Restu Faizah S.T., M.T , yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terima Kasih kepada Bapak (Juliansyah) dan Mama (Yeni Nur Aeni), dan keluarga yang telah memberi dukungan dan menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan masa studi dan impian saya.

Terima kasih kepada kelompok Tugas Akhir : Putra Andhika, Nugroho Budi, Muhammad Harris, dan Prio Arif yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Terima kasih kepada orang terdekat saya Risma Yusmita, Andi Furqan, Danendra, dan Reza Zulfa yang telah memberi dukungan.

Terima kasih kepada teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2018 yang telah berjuang bersama selama perkuliahan.

Dan Terima kasih kepada semua orang yang telah mendukung saya baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

PRAKATA



Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Tak lupa Sholawat serta 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 kuat tekan pada mortar SKBB 40% dengan penambahan *fly ash* pada campuran mortar.

Selama penyusunan tugas akhir ini banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, akhirnya terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan proposal tugas akhir ini kepada:

1. Bapak Ir. Puji Harsanto, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng selaku Dosen Penguji Proposal Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah membantu dalam proses saya menyelesaikan studi di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan. Wallahu a'alam bi Showab. Fastabiqul Khairat. Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Yogyakarta, 22 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I.....	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.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Mortar	4
2.1.2 Serutan karet ban bekas (SKBB)	4
2.1.3 Pengaruh Penambahan <i>Fly ash</i>	5
2.1.5 Keaslian Penelitian.....	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Campuran Mortar	8
2.2.2 Pengujian Agregat Halus (Pasir).....	10
2.2.3 Pengujian Serutan Karet Ban Bekas (SKBB)	11
2.2.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar	12
BAB III.....	13
3.1 Tahap Penelitian	13
3.2 Bahan Penelitian	14
3.3 Alat Pengujian	16
3.4 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian.....	20
3.5 Pengujian Material	20

3.6	Benda Uji	23
3.7	Mix Design	24
3.8	Pembuatan benda uji	24
3.9	Pengujian Flow	25
3.10	Prosedur Curing Benda Uji	25
3.11	Pengujian Kuat Tekan.....	25
BAB IV		27
4.1	Hasil Pengujian Penyusun Mortar	27
4.1.1	Agregat Halus (Pasir)	27
4.1.2	Serutan Karet Ban Bekas (SKBB).....	31
4.1.3	<i>Fly Ash</i>	32
4.2	Hasil Pengujian <i>Flow</i> Mortar	33
4.3	Hasil Uji Berat Satuan Mortar	34
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar	34
BAB V		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan penelitian yang terdahulu dan sekarang	7
Tabel 3.1 Benda uji mortar kubus 5x5x5 (cm) dengan campuran variasi fly ash dan SKBB	23
Tabel 3.2 Mix Design Untuk 1m ³	24
Tabel 4.1 Rasio Penyusun Mortar	27
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Gradasi Butiran Agregat Halus.....	30
Tabel 4.3 Data Kandungan senyawa pada fly ash.....	32
Tabel 4.4 Perbandingan kandungan senyawa fly ash dan semen	32
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Material Penyusun Mortar	33
Tabel 4.6 Hasil Pengujian berat satuan mortar	34
Tabel 4.7 Hasil Penujian Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari.....	34
Tabel 4.8 Persentase Penurunan Kuat Tekan pada penggunaan SKBB.....	37
Tabel 4.9 Persentase peningkatan kuat tekan mortar SKBB 0%	37
Tabel 4.10 Persentase peningkatan kuat tekan mortar SKBB 40%	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram alir tahapan penelitian	13
Gambar 3.2 Semen	15
Gambar 3.3 Pasir	15
Gambar 3.4 SKBB	16
Gambar 3.5 Fly Ash	16
Gambar 3.6 Air.....	16
Gambar 3.7 Minyak Tanah	16
Gambar 3.8 Pengaduk	18
Gambar 3.9 Cetakan Kubus	18
Gambar 3.10 Meja Leleh.....	19
Gambar 3.11 Oven	19
Gambar 3.12 Nampan	19
Gambar 3.13 Saringan Gradasi	19
Gambar 3.14 Timbangan.....	19
Gambar 3.15 UTM	19
Gambar 3.16 Tabung Erlenmeyer	19
Gambar 3.17 Jangka Sorong	19
Gambar 3.18 Sekop.....	20
Gambar 3.19 Cetakan Silinder	20
Gambar 3.20 Shieve Shaker	20
Gambar 3.21 Box Sterofoam.....	20
Gambar 3.22 Sketsa Pengujian Kuat Tekan.....	26
Gambar 4.1 Pengujian berat jenis Agregat Halus	27
Gambar 4.2 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	28
Gambar 4.3 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	28
Gambar 4.4 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	28
Gambar 4.5 Pengujian Berat Satuan Agregat Halus	28
Gambar 4.6 Pengujian Berat Satuan Agregat Halus	29
Gambar 4.7 Pengujian Berat Satuan Agregat Halus	29
Gambar 4.8 Pengujian Kadar Lumpur	29
Gambar 4.9 Pengujian Kadar Lumpur	29
Gambar 4.10 Pengujian Kadar Lumpur	29
Gambar 4.11 Grafik hubungan antara ukuran butir dengan berat lolos kumulatif 30	
Gambar 4.12 Pengujian Gradasi Butiran	31
Gambar 4.13 Pengujian Gradasi Butiran	31
Gambar 4.14 Pengujian Berat Jenis Karet	31
Gambar 4.15 Pengujian Berat Satuan Karet	31
Gambar 4.16 Pengujian Berat Satuan Karet	31
Gambar 4.17 Campuran mortar diletakkan diatas meja leleh	33
Gambar 4.18 Pengukuran pelebaran campuran mortar	33
Gambar 4.19 Hasil Kuat Tekan Mortar SKBB 0%	35
Gambar 4.20 Hasil Kuat Tekan Mortar SKBB 40%	35

Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Mortar SKBB 40% dan 0%	36
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Pengaruh fly ash pada mortar SKBB 0% dan SKBB 40% (Normalisasi)	36
Gambar 4.23 Benda uji setelah selesai di curing	38
Gambar 4.24 Contoh benda uji mortar SKBB 0% sebelum diuji	38
Gambar 4. 25 Contoh benda uji mortar SKBB 0% setelah diuji	38
Gambar 4.26 Contoh benda uji mortar SKBB 40% sebelum diuji	38
Gambar 4.27 Contoh benda uji mortar SKBB 40% setelah diuji	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian berat jenis dan penyerapan air	42
Lampiran 2. Pemeriksaan berat satuan.....	44
Lampiran 3. Pengujian kadar lumpur	45
Lampiran 4. Pengujian gradasi butiran	46
Lampiran 5 Berat Jenis Karet	48
Lampiran 6 Berat Satuan Karet.....	49
Lampiran 7. Perhitungan mix design.....	50
Lampiran 8 Hasil Uji Kuat Tekan.....	54

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
Pbt	[%]	Persen berat tertahan
Pbtk	[%]	Persen berat tertahan komulatif
Pblk	[%]	Persen berat lolos komulatif
MHB	[-]	Modulus Halus Butir
Bk	[gram]	Berat pasir setelah kering
Ba	[gram]	Berat piknometer berisi air
SSD	[gram]	Berat pasir keadaan jenuh kering muka
Bt	[gram]	Berat piknometer berisi pasir dan air
KL	[%]	Kadar lumpur
Bkk	[gram]	Berat kering karet
Bpm	[gram]	Berat piknometer berisi minyak
Bkm	[gram]	Berat piknometer berisi karet dan minyak
G	[kg]	berat agregat dan penakar
T	[kg]	berat penakar
V	[m ³]	volume penakar
W1	[gram]	Berat pasir sebelum dicuci
W2	[gram]	Berat pasir + Nampan
W3	[gram]	Berat Nampan
W4	[gram]	Berat pasir kering setelah dicuci
σ_m	[MPa]	Kekuatan tekan mortar
Pmaks	[N]	Gaya tekan maksimum

DAFTAR SINGKATAN

- SKBB : Serutan Karet Ban Bekas
UTM : *Universal Testing Machine*
BSN : Badan Standarisasi Nasional
ASTM : *American Society for Testing and Material*
SNI : Standar Nasional Indonesia
PCC : *Portland Composite Cement*
PDAM: Perusahaan Daerah Air Minum
B3 : Bahan Berbahaya dan Beracun
FAS : Faktor Air Semen
PT : Perseroan Terbatas

DAFTAR ISTILAH

1. *Curing*
Perawatan pada benda uji yang dilakukan untuk mencegah keretakan akibat hidrasi, yang dapat menurunkan kuat tekan.
2. *Flow*
Pengujian *Flow* atau leleh dilakukan untuk mengetahui apakah campuran yang diaduk sesuai dengan standar pelebaran leleh yang dibutuhkan.
3. *Mix Design*
Pekerjaan merancang dan menentukan material agar menghasilkan campuran mortar dengan mutu sesuai rencana.
4. Rompal
Kerusakan pada benda uji yang tidak terlalu parah hanya cuilan pada sisi tertentu.
5. *Diatomic Soil*
Tanah diatom adalah sejenis bubuk yang terbuat dari endapan fosil alga yang ditemukan dibadan air. Sel-sel alga ini mengandung senyawa silika, endapan kering dari fosil alga memiliki kandungan silika yang sangat tinggi. Orang Yunani kuno menggunakan tanah diatom untuk membuat bahan bangunan, seperti balok dan batubata.
6. *Opaline chertz*
Chert adalah batuan sedimen kristal yang kaya akan silicon dioksida (silica).
7. *Shale*
shale adalah batuan sedimen klastik berbutir halus yang terbentuk dari lumpur yang merupakan campuran serpihan mineral lempung dan fragmen kecil (partikel berukuran lanau) mineral lain, terutama kuarsa dan kalsit.
8. *Tuff*
Istilah itali *tufa* tertuju pada batuan sedimen lunak, berpori, yang dibentuk oleh pengendapan kimia kalsit, atau kalsium karbonat, atau silika dari air sebagai sinter.
9. *Vulcanic Ash*
Abu vulkanik adalah campuran partikel batuan, mineral, dan kaca yang berasal dari letusan gunung berapi. Partikelnya sangat kecil berdiameter kurang dari 2mm. Abu vulkanik berbeda dengan abu sisa pembakaran lainnya, partikel ini biasanya sangat keras dan memiliki tepi bergeri