

TUGAS AKHIR

**KUAT TEKAN MORTAR DENGAN CAMPURAN *FLY ASH* 0 – 30%
PADA BERBAGAI UMUR PENGUJIAN**



Disusun oleh :

Prio Arif Wibowo

20180110198

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

2022

TUGAS AKHIR

KUAT TEKAN MORTAR DENGAN CAMPURAN *FLY ASH* 0 – 30% PADA BERBAGAI UMUR PENGUJIAN

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



Prio Arif Wibowo

20180110198

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

202

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prio Arif Wibowo

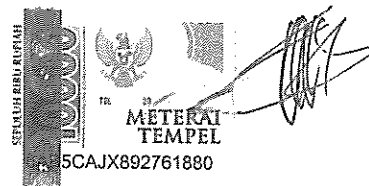
NIM : 20180110198

Judul : Kuat Tekan Mortar dengan Campuran *Fly Ash* 0 – 30 %
pada Berbagai Umur Pengujian

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, Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Prio Arif Wibowo

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prio Arif Wibowo

NIM : 20180110198

Judul : Kuat Tekan Mortar dengan Campuran *Fly Ash* 0 – 30 %
pada Berbagai Umur Pengujian

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

Yogyakarta, Juli 2022

Penulis,



Prio Arif Wibowo

Dosen Peneliti,



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

Terima kasih kepada Ibu Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. atas bimbingannya dalam mempersiapkan, menguji, dan menyusun laporan Tugas Akhir.

Terima kasih kepada kedua Orang Tua saya yang selalu memberikan semangat, kekuatan, do'a, dan motivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

Terimakasih kepada kakak Setya Andini Larashati yang selalu memberkan saya motivaasi, doa, dan dukungan yang sangat berarti bagi saya.

Terima kasih kepada para teman – teman perjuangan kelompok Tugas Akhir : Ale, Budi, Haris, Reza, Danen, dan Adit yang telah membantu selama pengujian hingga penyusunan Tugas Akhir.

Terima kasih kepada teman – teman APELAH : Adit, Egis, Anik, Lely, dan Hestika yang senantiasa membantu dan selalu memotivasi saya untuk segera menyelsaikan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada teman – teman kelas E Teknik Sipil angkatan 2018 yang telah berjuang dari awal duduk di bangku perkuliahan.

Terima kasih kepada semua orang yang telah mendukung secara langsung maupun tidak langsung hingga Tugas Akhir dapat terselesaikan

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 pengaruh pergantian sebagian semen dengan *fly ash* pada kuat tekan mortar.

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. Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
3. Dr. Eng. Ir. Pinta Astuti, ST., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Kedua Orang Tua dan Saudara saya yang selalu memberi dukungan secara moril dan materiil guna menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh sahabat, serta teman yang sudah saya anggap sebagai saudara yang selalu memberikan dukungan selama perkuliahan dan menyelesaikan tugas akhir ini.

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, Juli 2022

Prio Arif Wibowo

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Lingkup Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
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.....	9
2.2.1 Mortar.....	9
2.2.2 Bahan Penyusun Mortar.....	9
2.2.3 Pemeriksaan agregat halus (pasir).....	10
2.2.4 Pengujian Kuat Tekan Mortar	12
BAB III. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tahapan Penelitian	13

3.2	Bahan Penelitian.....	15
3.3	Alat Penelitian	17
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.5	Pengujian Material	23
3.6	Benda Uji.....	25
3.7	<i>Mix Design</i>	25
3.8	Pembuatan Benda Uji.....	26
3.9	Pengujian flow.....	26
3.10	Prosedur curing benda uji	27
3.11	Pengujian kuat tekan.....	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	28
4.2	Hasil Pengujian <i>Fly Ash</i>	33
4.3	Hasil Pengujian <i>Flow Mortar</i>	34
4.4	Hasil Pengujian Berat Satuan Mortar	35
4.5	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	36
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN.....		44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan pada penelitian yang terdahulu dan sekarang.....	7
Tabel 3. 1 Benda uji mortar dengan campuran variasi <i>fly ash</i>	25
Tabel 3. 2 <i>Mix design</i> mortar dalam 1 m ³	26
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Agregat Halus	28
Tabel 4. 2 Hasil pemeriksaan gradasi butiran	32
Tabel 4. 3 Hasil pengujian <i>fly ash</i>	33
Tabel 4. 4 Perbandingan sifat kimia fly ash dan semen.....	34
Tabel 4. 5 Hasil pengujian berat satuan mortar.....	35
Tabel 4. 6 Hasil pengujian kuat tekan mortar	38
Tabel 4. 7 Persentase kenaikan nilai kuat tekan berdasarkan umur.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sketsa uji tekan silinder kubus	12
Gambar 3. 1 Diagram alir tahapan penelitian	13
Gambar 3. 2 Semen Portland	15
Gambar 3. 3 Pasir	16
Gambar 3. 4 Air	16
Gambar 3. 5 <i>Fly ash</i>	17
Gambar 3. 6 <i>Mixer</i>	17
Gambar 3. 7 <i>Concrete compression testing machines</i>	18
Gambar 3. 8 Timbangan	18
Gambar 3. 9 Oven	19
Gambar 3. 10 Saringan gradasi	19
Gambar 3. 11 Mesin <i>sieve shaker</i>	20
Gambar 3. 12 Cetakan kubus	20
Gambar 3. 13 Meja leleh	21
Gambar 3. 14 Kaliper	21
Gambar 3. 15 Sekop	22
Gambar 3. 16 Nampan	22
Gambar 3. 17 <i>Box Styrofoam</i>	23
Gambar 4. 1 Pasir SSD 500 gram dalam piknometer	28
Gambar 4. 2 Piknometer diisi air destilasi	29
Gambar 4. 3 Piknometer diguncangkan	29
Gambar 4. 4 Agregat dikeringkan dalam oven	30
Gambar 4. 5 Pencucian agregat halus	30
Gambar 4. 6 Penakar silinder ditimbang	31
Gambar 4. 7 Pemadatan agregat halus	31
Gambar 4. 8 Pengujian gradasi dengan mesin <i>sieve shaker</i>	32
Gambar 4. 9 Penimbangan hasil gradasi	32
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan antara ukuran butiran	33
Gambar 4. 11 Pengujian <i>flow</i> mortar	35
Gambar 4. 12 Grafik hubungan berat isi dengan kadar <i>fly ash</i>	36
Gambar 4. 13 Benda uji 5 cm x 5 cm x 5 cm	37
Gambar 4. 14 Contoh benda uji sebelum pengujian kuat tekan	37
Gambar 4. 15 Contoh benda uji setelah pengujian kuat tekan	37
Gambar 4. 16 Grafik hubungan kuat tekan mortar dengan umur mortar	38
Gambar 4. 17 Grafik normalisasi peningkatan kuat tekan berdasarkan dengan umur	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air.....	44
Lampiran 2. Pemeriksaan gradasi	46
Lampiran 3. Pemeriksaan kadar lumpur	48
Lampiran 4. Pemeriksaan berat satuan.....	50
Lampiran 5. Perhitungan mix design	52
Lampiran 6. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar.....	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	[g]	Berat pasir setelah kering
B	[g]	Berat piknometer berisi air
SSD	[g]	Berat pasir keadaan jenuh kering muka
Bt	[g]	Berat piknometer berisi pasir dan air
Bj SSD	[-]	Berat jenis jenuh kering muka
A	[g]	Berat pasir tungku sebelum dicuci
B	[g]	Berat pasir kering tungku setelah dicuci dengan berat nampan
C	[g]	Berat nampan
D	[g]	Berat pasir kering tungku setelah dicuci
KL	[%]	Kadar lumpur

DAFTAR SINGKATAN

ASTM : *American Standard Testing and Material*

BSN : Badan Standardisasi Nasional

FA : *Fly Ash*

FAS : Faktor Air Semen

MHB : Modulus Halus Butir

SNI : Standar Nasional Indonesia

DAFTAR ISTILAH

1. *Optimum*
Nilai terbaik yang digunakan dalam sebuah campuran.
2. *Curing*
Perawatan yang dilakukan untuk mencegah keretakan pada mortar akibat proses hidrasi, yang dapat menurunkan kekuatan mortar.
3. *Mix Design*
Pekerjaan merancangan dan menentukan material bermutu tinggi agar menghasilkan mortar dengan mutu sesuai rencana.
4. *Flow mortar*
Pengujian bertujuan untuk menunjukkan *workability* suatu mortar segar. Apabila nilai *flow* tinggi maka *workability* mortar segar rendah, begitupula sebaliknya apabila nilai *flow* rendah maka *workability* mortar segar tinggi.