

TUGAS AKHIR

**KEKUATAN GESER DINDING PASANGAN BATA
MENGUNAKAN SPESI DENGAN CAMPURAN SKBB DAN
*FLY ASH***



Disusun oleh :

Zulfan Muhammad Ihza

20190110046

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

2023

TUGAS AKHIR

**KEKUATAN GESER DINDING PASANGAN BATA
MENGUNAKAN SPESI DENGAN CAMPURAN SKBB DAN
*FLY ASH***

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



Disusun oleh :
Zulfan Muhammad Ihza
20190110046

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

2023

HALAMAN PERNYATAAN

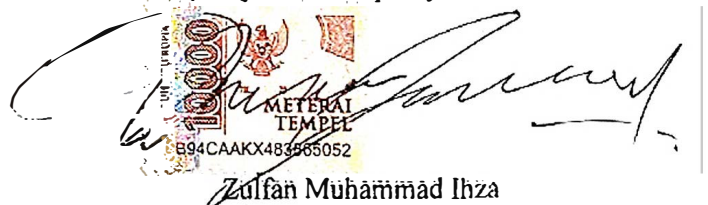
Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama	Zulfan Muhammad Ihza
NIM	20190110046
Judul	Kekuatan Geser Dinding Pasangan Bata Menggunakan Spesi Dengan Campuran SKBB Dan <i>Fly ash</i>

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, 19 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



METERAI
TEMPEL
B94CAAKX483665052

Zulfan Muhammad Ihza

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini


Nama	Zulfan Muhammad Ihza
NIM	20190110046
Judul	Kekuatan Geser Dinding Pasangan Bata Menggunakan Spesi Dengan Campuran SKBB Dan <i>Fly ash</i>

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian dosen pembimbing pada tahun 2023/2024 yang direncanakan akan diajukan pendanaannya pada hibah riset internal LRI tahun 2024.

Yogyakarta 22 Juni 2023

Penulis,

Dosen Peneliti,



Zulfan Muhammad Ihza



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat yang telah diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Terima kasih kepada Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T. dan Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan dukungan kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Terima kasih kepada Ayah, Ibu, Adik serta keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa agar penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar dan hasil yang baik.

Terima kasih kepada teman kelompok penelitian tugas akhir Febru Tedy Rahmansyah yang berjuang dan bersama-sama membantu menyelesaikan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada teman-teman dekat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terima kasih kepada teman-teman kelas B Teknik Sipil 2019 UMY yang telah bersama-sama selama dibangku perkuliahan dan juga saling menguatkan satu sama lain dalam mengerjakan tugas akhir

PRAKATA

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 efektifitas penggunaan *fly ash* sebagai bahan campuran mortar dinding pasangan bata terhadap pengujian kuat geser.

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. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., 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. Ir. Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Tugas Akhir

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

Yogyakarta, Agustus 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR ISTILAH.....	xix
ABSTRAK	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Lingkup Penelitian	3
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 Perilaku Kuat Geser Dinding Panel Dengan Perkuatan Tulangan Bambu Diagonal.....	6
2.1.2 Studi Eksperimental Kapasitas Geser Dinding Bata Dengan Penambahan Jaring Kawat.....	9
2.1.3 <i>Experimental Characterization of Brick Masonry for Lateral Strength Evaluation</i>	10

2.1.4	Pemanfaatan Serbuk Karet Terhadap Kuat Tekan dan Daya Redam Beton Non Struktural	12
2.1.5	<i>Fly ash</i> Sebagai Bahan Pengganti Semen Pada Beton	14
2.1.6	Perilaku Kuat Geser Dinding Panel Dengan Perkuatan Tulangan Diagonal Baja	14
2.1.7	<i>Parametric Study of Diagonal Shear Tests on Masonry Wallettes Retrofitted By PP-Band Mesh</i>	17
2.1.8	Pengaruh Penggunaan <i>High Volume Fly ash</i> Pada Kuat Tekan Mortar	18
2.1.9	Pengaruh Perbedaan Ukuran Karet Ban Bekas Terhadap Sifat Mekanik..	22
2.1.10	Pengaruh Variasi Faktor Air Semen Terhadap Mortar Busa	23
2.2	Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang.....	24
2.3	Dasar Teori	25
2.3.1	Bata Merah	25
2.3.2	SKBB	27
2.3.3	<i>Fly ash</i>	27
2.3.4	Mortar.....	28
2.3.5	Material Penyusun Mortar.....	28
2.3.6	Faktor Air Semen.....	33
2.3.7	<i>Mix design</i> Mortar.....	33
2.3.8	Dinding Pasangan Bata	34
2.3.9	<i>Curing</i>	34
2.3.10	Kuat Tekan Mortar.....	35
2.3.11	Kuat Geser Dinding	36
BAB III METODE PENELITIAN		38
3.1	Bahan atau Materi	38
3.2	Alat.....	40
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
3.4	Tahapan Penelitian.....	45
3.4.1	Studi Literatur.....	46
3.4.2	Persiapan Alat dan Bahan.....	46
3.4.3	Pengujian Material	47
3.4.4	<i>Mix design</i> Mortar.....	50

3.4.5	Pembuatan Benda Uji.....	50
3.4.6	Curing.....	53
3.4.7	Kuat Tekan Mortar.....	54
3.4.8	Kuat Geser Dinding	54
3.5	Analisis Data.....	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
4.1	Pengujian Material	57
4.1.1	Pengujian Agregat Halus.....	57
4.1.2	Pengujian Mutu Bata.....	59
4.1.3	Pengujian <i>Flow Table</i>	60
4.2	<i>Mix design</i> mortar	61
4.3	Pengujian Kuat Tekan Mortar dan Kuat Geser dinding.....	62
4.3.1	Pengujian Kuat Tekan Mortar	62
4.3.2	Pengujian Kuat Geser Dinding	64
4.4	Pola Retakan dan Grafik Perbandingan Antara Variasi Campuran <i>Fly Ash</i> Terhadap Kuat Tekan Mortar dan Kuat Geser Dinding	65
4.4.1	Pola Retakan dan Grafik Perbandingan Antara Variasi Campuran <i>Fly Ash</i> Terhadap Kuat Tekan Mortar	65
4.4.2	Pola Retakan dan Grafik Antara Variasi Campuran <i>Fly Ash</i> Terhadap Kuat Geser Dinding	67
4.5	Hubungan antara Kuat Tekan Mortar dengan Kuat Geser Dinding	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA.....		72
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil pengujian kuat geser dinding panel tanpa perkuatan diagonal (Gagah,2016).....	7
Tabel 2.2 Hasil pengujian kuat geser dinding panel dengan perkuatan diagonal bambu (Gagah,2016)	7
Tabel 2.3 Perhitungan hasil kekakuan geser dinding panel (Gagah,2016).....	7
Tabel 2.4 Hasil kuat geser ultimit dinding panel (Gagah,2016)	8
Tabel 2.5 Kekuatan geser pasangan bata (Ashraf,2021)	11
Tabel 2.6 Kekuatan geser pasangan bata	11
Tabel 2.7 Nilai <i>slump</i> beton segar (Faizah,2022).....	13
Tabel 2.8 Hasil uji kuat tekan karakteristik (kg/cm ²) (Setiawati,2018).....	14
Tabel 2.9 Hasil pengujian kuat geser dinding panel tanpa perkuatan diagonal (Bahri,2016)	15
Tabel 2.10 Hasil pengujian kuat geser dinding panel dengan perkuatan diagonal baja (Bahri,2016).....	15
Tabel 2.11 Perhitungan hasil kekakuan geser dinding panel (Bahri,2016)	16
Tabel 2.12 Hasil kuat geser ultimit dinding panel (Bahri,2016).....	16
Tabel 2.13 Sifat mekanik pasangan bata (Mayorca,2010).....	17
Tabel 2.14 Kuat tekan kubus mortar usia 7 dan 28 hari , semen : pasir = 1:6 (Maryoto,2008).....	19
Tabel 2.15 Kuat tekan kubus mortar usia 7 dan 28 hari , semen : pasir = 1:8 (Maryoto,2008).....	20
Tabel 2.16 Kuat tekan kubus mortar usia 7 dan 28 hari , semen : pasir = 1:10 (Maryoto,2008).....	21
Tabel 2.17 Perbandingan jurnal penelitian terdahulu dan sekarang.....	24
Tabel 2.18 Kuat tekan dan koefisien variasi untuk bata (SNI 15-2094, 2000).....	26
Tabel 3.1 Hasil pengujian sifat kimiawi <i>fly ash</i> PT Tanjung Jati B Jebara	39
Tabel 3.2 Jumlah kubus mortar	52
Tabel 3.3 Jumlah dinding pasangan bata	53
Tabel 4.1 Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air	58
Tabel 4.2 Hasil pengujian berat satuan.....	58

Tabel 4.3 Hasil pengujian kadar lumpur.....	59
Tabel 4.4 hasil pengujian kuat tekan bata merah	59
Tabel 4.5 Hasil pengujian berat satuan bata merah.....	60
Tabel 4.6 Hasil pegujian penyerapan air bata merah.....	60
Tabel 4.7 Hasil pengujian <i>flow table</i>	61
Tabel 4.8 Hasil perhitungan <i>mix design</i>	62
Tabel 4.9 Hasil pengujian kuat tekan kubus mortar	63
Tabel 4.10 Hasil pengujian kuat geser dinding pasangan bata	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik hasil kekakuan geser dinding panel (Gagah,2016).....	8
Gambar 2.2 Perbandingan kuat geser ultimit dinding panel (Gagah,2016).....	8
Gambar 2.3 Rata-rata kuat tekan (28 hari) mortar kubus (Ashraf,2021).....	10
Gambar 2.4 Hubungan presentase serutan karet ban bekas dan kuat tekan (Faizah,2022).....	13
Gambar 2.5 Hubungan presentase serutan karet ban bekas dan rasio redaman (Faizah,2022).....	13
Gambar 2.6 Hasil kekakuan geser dinding panel (Bahri,2016)	16
Gambar 2.7 Perbandingan kuat geser ultimit dinding panel (Bahri,2016)	17
Gambar 2.8 (a) Pengaruh kepadatan <i>PP-band</i> (b) Pengaruh kelonggaran antara dompet dan jala <i>PP- band</i> (Mayorca,2010)	18
Gambar 2.9 Kuat tekan mortar silinder (a) Usia 7 hari (b) Usia 28 hari (Aminnullah,2020)	22
Gambar 2.10 Grafik kuat tekan mortar busa (Anni,2021)	23
Gambar 3.1 Semen	38
Gambar 3.2 Pasir	38
Gambar 3.3 Air.....	38
Gambar 3.4 SKBB.....	39
Gambar 3.5 <i>Fly ash</i>	39
Gambar 3.6 Bata Merah.....	40
Gambar 3.7 Plat Besi	40
Gambar 3.8 Sekop	40
Gambar 3.9 Ember.....	41
Gambar 3.10 Sekop kecil.....	41
Gambar 3.11 <i>Universal Testing Machine</i>	41
Gambar 3.12 Tabung erlenmeyer.....	42
Gambar 3.13 Timbangan ohaus.....	42
Gambar 3.14 Nampan.....	42
Gambar 3.15 Soil sieve shaker machine.....	43
Gambar 3.16 Saringan	43
Gambar 3.17 Oven.....	43

Gambar 3.18 Cetakan Mortar.....	44
Gambar 3.19 Besi tumpuan.....	44
Gambar 3.20 Cetakan bata	44
Gambar 3.21 Bejana silinder.....	45
Gambar 3. 22 Flow Chart Tahapan Penelitian	46
Gambar 3.23 (a). Sketsa uji tekan bata (b). Sketsa uji tekan bata dengan UTM ..	47
Gambar 3.24 Sketsa kubus mortar (a) Kubus mortar 2D (b) Kubus mortar 3D ...	52
Gambar 3.25 Sketsa dinding pasangan bata (a) Dinding pasangan bata 2D (b) Dinding pasangan bata 3D	53
Gambar 3.26 (a) Sketsa arah beban tekanan (b) Sketsa Pengujian dengan UTM.	54
Gambar 3.27 (a) Sketsa arah beban tekanan (b) Sketsa pengujian dengan alat UTM.....	55
Gambar 4.1 Grafik pengujian gradasi butiran.....	57
Gambar 4.2 Uji tekan mutu bata.....	59
Gambar 4.3 Grafik pengujian <i>flow table</i>	61
Gambar 4.4 Proses uji tekan kubus mortar	66
Gambar 4.5 Pola retakan pada kubus mortar berbagai variasi kadar <i>fly ash</i>	66
Gambar 4.6 Grafik perbandingan hasil kuat tekan kubus mortar dengan variasi kadar <i>fly ash</i>	67
Gambar 4.7 Proses Uji geser dinding pasangan bata.....	67
Gambar 4.8 Pola retakan pada dinding pasangan bata berbagai variasi kadar <i>fly ash</i>	68
Gambar 4.9 Grafik perbandingan hasil kuat geser dinding mortar dengan variasi kadar <i>fly ash</i>	68
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Kuat Tekan Kubus Mortar Dengan Kuat Geser Dinding Pasangan Bata.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Gradasi Agregat Halus.....	75
Lampiran 2 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	77
Lampiran 3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	79
Lampiran 4 Pengujian Berat Satuan Agregat Halus.....	80
Lampiran 5 Pengujian Penyerapan Air Bata Merah.....	81
Lampiran 6 Pengujian Berat Satuan Bata Merah.....	82
Lampiran 7 Pengujian Kuat Tekan Bata Merah.....	83
Lampiran 8 Perhitungan <i>Mix Design</i>	88
Lampiran 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Kubus Mortar.....	90
Lampiran 10 Hasil Pengujian Kuat Geser Dinding Pasangan Bata.....	93
Lampiran 11 Pengujian Kuat Tekan Kubus Mortar.....	106
Lampiran 12 Pengujian Kuat Geser Dinding Pasangan Bata.....	107

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
MSSD	[kg/m ³]	Berat isi agregat kering permukaan
O	[%]	Absorpsi
U	[]	Berat jenis pasir kering oven
w	[kg/m ³]	Kerapatan air
Q	[gram]	Berat pasir jenuh air
MHB	[%]	Modulus Halus Butir
σ_m	[MPa]	Kuat tekan mortar
A	[mm ²]	Luas
P	[kN]	Beban maksimum
v	[kg/ml]	Berat isi mortar
Bm	[kg]	Berat benda uji
Ss	[MPa]	Tegangan geser
h	[mm]	Tinggi
t	[mm]	Ketebalan spesi
n	[%]	Persen luas bruto
ϵ	[mm/mm]	Regangan
ΔV	[mm]	Pemendekan vertical
ΔH	[mm]	Pemendekan horizontal
G	[kN/M]	Modulus kekakuan
a	[m]	Panjang
b	[m]	Lebar
d	[mm]	Defleksi
Q sch	[gram/cm ³]	Kerapatan Semu
Md	[gram]	Massa bata merah kering oven
V sch	[cm ³]	Volume bata merah timbang air
c	[gram]	Massa bata merah jenuh air
e	[gram]	Massa bata merah di dalam air
dw	[gram/ml]	Kerapatan air
L	[gram]	Massa pasir kering oven
B	[gram]	Massa piknometer dan air

C	[gram]	Massa piknometer pasir air
S	[gram]	Massa pasir jenuh air kering permukaan
M	[kg/m ³]	Berat isi agregat kering oven
H	[kg]	Berat agregat dan penakar
T	[kg]	Berat penakar
V	[m ³]	Volume
F	[m ³]	Faktor penahan
g	[mm]	Panjang pengukur
Bt	[gram]	Berat tertahan
A tot	[gram]	Berat tertahan total
B seb	[gram]	Persen berat tertahan sebelum saringan
B sar	[gram]	Persen berat tertahan pada setiap saringan
C sar	[gram]	Persen tertahan kumulatif setiap saringan
C tot	[gram]	Persen berat tertahan kumulatif total
ø	[cm]	Diameter
mB1	[gram]	Berat pasir ditumbuk
mB2	[gram]	Berat pasir tak ditumbuk
Ba1	[gram]	Bata merah jenuh air
Ba2	[gram]	Bata merah kering oven

DAFTAR SINGKATAN

FAS	: Faktor Air Semen
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SKBB	: Serutan Karet Ban Bekas
PP	: <i>Poly Propylene</i>
PPC	: <i>Portland Pozzolan Cement</i>
ASTM	: <i>American Standard Testing and Material</i>
wcr	: <i>water cement ratio</i>
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
MHB	: Modulus Halus Butir

DAFTAR ISTILAH

1. *Curing*
Metode perawatan dengan tujuan menjaga kelembaban dan kadar air.
2. *Boiler*
Alat penghasil uap air yang digunakan untuk penghasil panas.
3. *Pozzolan*
Bahan yang mengandung senyawa silika atau silika alumina.
4. *Suction Rate*
Parameter pada tanah jenuh sebagian terhadap perubahan kuat geser tanah.
5. *Foam Agent*
Larutan pekat dari bahan surfaktan, dimana apabila hendak digunakan harus dilarutkan dengan air yang merupakan larutan koloid.
6. *Subbase*
Lapisan perkerasan jalan yang berada tepat di bawah lapisan beton.
7. *Additive*
Bahan tambahan yang ditambahkan pada saat proses pembuatan semen di pabrik.
8. *Zeolite*
Senyawa zat kimia alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium dan barium.
9. *Segregasi*
Pemisahan dari berbagai bahan campuran mortar, yaitu kecenderungan air untuk lepas dari campuran mortar.
10. *Bleeding*
Naiknya air pada permukaan cetakan beton maupun mortar.
11. *Binder*
Campuran antar material semen dan bahan geopolimer.