

**TUGAS AKHIR**  
**KUAT TARIK LEKATAN MORTAR SKBB (SERUTAN KARET BAN**  
**BEKAS) DENGAN BATA MERAH**

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



**ARIF HIDAYATULLOH**  
**20190110043**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**  
**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arif Hidayatulloh  
NIM : 20190110043  
Judul : Kuat Tarik Lekatan Mortar SKBB (Serutan Karet Ban Bekas) Dengan Bata Merah

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Jika 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, 3 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Arif Hidayatulloh

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

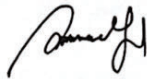
Nama : Arif Hidayatulloh  
NIM : 20190110043  
Judul : Kuat Tarik Lekatan Mortar SKBB (Serutan Karet Ban Bekas)  
Dengan Bata Merah

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Kuat Tarik Lekatan Mortar SKBB (Serutan Karet Ban Bekas) Dengan Bata Merah” dan didanai melalui skema hibah Penelitian Program Peningkatan Tri Dharma Perguruan Tinggi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada tahun akademik 2022/2023 oleh Kepala Lembaga Riset dan Inovasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun anggaran 2022/2023 dengan nomor hibah 16/R-LRI/I/2023

Yogyakarta, 3 Juli 2023

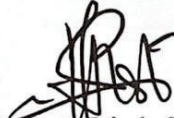
Penulis,

Dosen Peneliti,



Arif Hidayatulloh

NIM.20190110043



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

NIK/NIP : 19700223201404 123 067

## 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 sebagai inovasi baru dalam pembuatan mortar yang ramah lingkungan dengan berbasis limbah ban bekas.

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
2. Dr. Ir. Restu Faizah, S.T., M.T.
3. Ir. As'at Pujiyanto. M.T., IPM.
4. Kedua Orang Tua saya yang selalu memberi dukungan selama belajar dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Rekan – rekan seperjuangan dan sahabat saya yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, 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, 3 Juli 2023

Penyusun

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat sehat rohani dan jasmani serta kemudahan dan kelancaran dalam saya menjalankan kegiatan perkuliahan dan sampai pada titik bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

Tugas Akhir yang saya buat ini, saya persembahkan untuk:

### **Kedua Orang Tua**

Terima kasih untuk segala do'a, dukungan dan nasihat baik secara materil maupun moril sehingga membuat saya semangat dan bisa menyelesaikan perkuliahan dan tugas akhir dengan baik.

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

Selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir saya, saya ucapkan terima kasih untuk ilmu dan bimbingan dari ibu sehingga tugas akhir ini bisa saya selesaikan dengan baik.

### **Kedua Kakak**

Terimakasih untuk menjadi donatur selama ini sehingga dapat melancarkan segala kegiatan kuliah

### **Pemilik Nim 20190530170**

Terimakasih telah menjadi tempat keluh kesah, menjadi tempat cerita dan terimakasih telah menemani sampai sekarang

### **Teman Seperjuangan Angkatan 2019**

Terima kasih telah membantu saya memberikan dukungan semangat dan tenaga untuk keperluan penelitian, masa perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir ini.

## DAFTAR ISI

<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pendahuluan.....	4
2.2 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2.1 Penelitian Terdahulu ( <i>State of The Art</i> ) .....	4
2.3 Dasar Teori .....	16
2.3.1 Bata Merah .....	16
2.3.2 Pemeriksaan Mutu Bata .....	17
2.3.3 Mortar.....	18
2.3.4 Material Penyusun Mortar.....	19
2.3.5 Pemeriksaan Agregat Halus .....	20
2.3.6 <i>Mix Design</i> Mortar .....	22
2.3.7 Kuat Tekan Mortar .....	22
2.4 <i>Hardened Properties</i> .....	22
2.4.1 Kuat Lekatan Mortar Dengan Bata Merah.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Materi Penelitian.....	24
3.2 Bahan Penelitian .....	24
3.3 Peralatan Penelitian .....	27
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32

3.5	Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	32
3.5.1	Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	33
3.5.2	Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Material.....	35
3.5.2.1	Agregat Halus.....	35
3.5.2.2	Pengujian Bata Merah.....	37
3.5.3	<i>Mix Design</i> .....	38
3.5.4	Prosedur Pencampuran Material.....	39
3.5.5	Uji Densitas.....	39
3.5.6	Pembuatan Benda Uji.....	40
3.5.7	Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ).....	40
3.5.8	Pengujian Kuat Tarik Lekatan Mortar Dengan Bata Merah.....	40
3.5.9	Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	41
3.5.10	Analisis Data.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>43</b>
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	43
4.1.1	Pengujian Gradasi Butiran.....	43
4.1.2	Pengujian Kadar Lumpur.....	44
4.1.3	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	44
4.1.4	Pengujian Kadar Air.....	45
4.2	Pengujian Bata Merah.....	45
4.2.1	Pengujian Kuat Tekan Bata Merah.....	45
4.2.2	Pengujian Kerapatan Semu ( <i>Density</i> ).....	45
4.2.3	Pengujian Penyerapan Air.....	45
4.3	Pengujian Mortar.....	46
4.3.1	Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	46
4.3.2	Pengujian Kuat Tarik Lekatan Mortar.....	48
4.3.3	Hubungan Variasi dengan Hasil Kuat Tarik Lekatan dan Kuat Tekan Mortar.....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>52</b>
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xix</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>53</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata Beton (MPa) pada Umur 7 sampai 28 Hari dengan Berbagai Variasi (Setiaji dkk, 2021).....	5
Tabel 2.2 kuat lekat rata-rata usia 28 hari (Apsari, 2017).....	6
Tabel 2.3 Hasil uji kuat lekat mortar (Hendra dkk, 2014) .....	11
Tabel 2.4 Kekuatan ikatan bata mortar usia 28 hari (Hamdy dkk, 2019) .....	12
Tabel 2.5 Proporsi Campuran Mortar (Jitha dkk, 202) .....	14
Tabel 2.6 Kuat tekan dan koefisien variasi untuk .....	17
Tabel 3.1 Komposisi material pembuatan mortar 1m <sup>3</sup> dengan .....	39
Tabel 3.2 Pembagian Benda Uji.....	40
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Gradasi .....	43
Tabel 4.2 Batas gradasi agregat halus .....	43
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Lekatan Mortar Dengan Bata Merah.....	49
Tabel 4.5 Hasil Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Lekatan.....	50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Hubungan antara Umur dengan Kuat Tekan Beton dengan Variasi yang Berbeda (Setiaji dkk, 2021) .....	5
Gambar 2.2 Grafik Hasil Kuat Tekan Umur 28 Hari (Setiawan dkk, 2021) .....	6
Gambar 2.3 Grafik kuat lekat rata-rata (Apsari, 2017) .....	7
Gambar 2.4 kuat lekatan mortar usia 3 hari (Sarwer dkk, 2019) .....	8
Gambar 2.5 kuat lekatan mortar usia 7 hari (Sarwer dkk, 2019) .....	8
Gambar 2.6 Grafik Kuat Tekan Mortar (Hakim dkk, 2023) .....	9
Gambar 2.7 Grafik Kuat Lekatan Pasangan Bata (Hakim dkk, 2023).....	9
Gambar 2.8 Grafik kuat tekan pasangan bata (Ishak dkk, 2022) .....	10
Gambar 2.9 Grafik kuat lekat pasangan bata (Ishak dkk, 2022) .....	10
Gambar 2.10 grafik uji kuat lekatan (Hamdy dkk, 2019) .....	13
Gambar 2.11 Uji <i>Cross Couplet</i> (Jitha dkk., 2020).....	14
Gambar 2.12 Grafik hasil kuat ikatan (Jitha, 2020) .....	15
Gambar 2.13 Grafik hasil uji kuat lekatan dan kuat tekan mortar .....	16
Gambar 2.14 Skema pengujian kuat lekatan (ASTM C 952-02).....	23
Gambar 3.1 Agregat Halus (Pasir) .....	24
Gambar 3.2 Semen Portland .....	25
Gambar 3.3 Serutan Karet Ban Bekas (SKBB) .....	25
Gambar 3.4 Bata Merah .....	25
Gambar 3.5 Air.....	26
Gambar 3.6 Air Suling .....	26
Gambar 3.7 Oli.....	26
Gambar 3.8 Saringan No. 4, 8, 16, 30, 50, 100, dan Pan .....	27
Gambar 3.9 Mesin <i>Sieve Shaker</i> .....	27
Gambar 3.10 Timbangan.....	27
Gambar 3.11 Nampan .....	28
Gambar 3.12 <i>Mixer Concrete</i> .....	28
Gambar 3.13 Oven .....	28
Gambar 3.14 <i>Erlanmeyer</i> .....	29
Gambar 3.15 Gelas Ukur 1000 ml .....	29
Gambar 3.16 Kaliper (Jangka Sorong) .....	29

Gambar 3.17 Cetakan.....	30
Gambar 3.18 Cetok .....	30
Gambar 3.19 Karung Goni.....	30
Gambar 3.20 Besi Extension.....	31
Gambar 3.21 Meja Getar.....	31
Gambar 3.22 <i>Unconfined Compression Test Machine</i> .....	32
Gambar 3.23 UTM ( <i>Universal Testing Machine</i> ).....	32
Gambar 3.24 Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	33
Gambar 3.25 Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ) Lanjutan .....	34
Gambar 3.26 Skema Pengujian Kuat Lekatan (ASTM C 952-02).....	41
Gambar 3.27 Sketsa Benda Uji .....	41
Gambar 3.28 Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	42
Gambar 4.1 Gradasi butiran daerah III dan hasil pengujian .....	44
Gambar 4.2 Pengujian Kuat Tekan Mortar .....	46
Gambar 4.3 Hubungan persentase SKBB dan Kuat Tekan Mortar .....	47
Gambar 4.4 Pengujian Kuat Tarik Lekatan.....	48
Gambar 4.5 Hubungan dan pengaruh variasi SKBB terhadap kuat tarik lekatannya .....	49
Gambar 4.6 Keusakan pada bata merah saat pengujian.....	50
Gambar 4.7 Hubungan kuat tarik lekatan dan kuat tekan .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus .....	53
Lampiran 2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus .....	54
Lampiran 3. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	55
Lampiran 4. Pengujian Kadar Air .....	56
Lampiran 5. Pemeriksaan Kuat Tekan Bata Merah .....	57
Lampiran 6. Pemeriksaan Kerapatan Semu ( <i>Density</i> ) .....	58
Lampiran 7. Pemeriksaan Penyerapan Air Bata Merah .....	59
Lampiran 8. Pemeriksaan Kuat Tekan Mortar .....	60
Lampiran 9. Pemeriksaan Kuat Tarik Lekatan Mortar .....	61
Lampiran 10. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar 0% .....	62
Lampiran 11. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar 5% .....	63
Lampiran 12. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar 10% .....	64
Lampiran 13. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar 15% .....	65
Lampiran 14. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar 20% .....	66