

## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON BAHAN DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2026**

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON BAHAN DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Serjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh:

**Faizul Fajri**

**2210611045**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2026**

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

### PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON BAHAN DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Serjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Yang diajukan oleh:

FAIZUL FAJRI  
NIM.2210611045

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1


Dosen Pembimbing 2


  
Ir. Totok Dwi Kurvanto, MT.  
NIDN. 0013086602

  
Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.  
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

  
Ir. Pujo Privono MT.  
NIDN. 0022126402

  
Hanka Cahya Dewi, ST., MT.  
NIDN. 0721058604

## HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON BAHAN DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Disusun Oleh:

Faizul Fajri  
2210611045

Telah Mempertanggungjawabkan Laporan Skripsi pada sidang tanggal 30 April 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah disahkan oleh:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

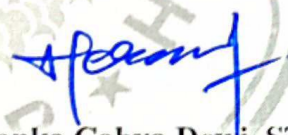
  
Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.  
NIDN. 0013086602

  
Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.  
NIDN. 0712069006

Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

  
Ir. Pujo Priyono MT.  
NIDN. 0022126402

  
Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.  
NIDN. 0721058604

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

  
Prof. Dr. Ir. Muhtar ST., MT., IPM  
NIDN. 0010067301

Mengetahui,  
Kepala Program Studi Teknik Sipil

  
Dr. Ir. Irawati, ST., MT  
NIDN. 0702057001

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faizul Fajri

NIM : 2210611045

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul **“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON BAHAN DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON”** merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali untuk bagian-bagian yang secara jelas saya kutip dan cantumkan sumbernya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 3 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Faizul Fajri  
NIM.2210611045

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON BAHAN DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON”** penulis dapat menyelesaikan dengan baik dan lancar, sehingga penulis dapat mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua, Terima kasih atas segala kasih sayang, doa, pengorbanan, dan perjuangan yang telah diberikan. Untuk almarhum Bapak Imam Sonhaji, meskipun tidak lagi berada di sisi saya, doa, nasihat, dan semangat yang pernah diberikan akan selalu menjadi kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah kehidupan saya. Untuk Ibu Puji Astutik, terima kasih atas cinta, kesabaran, doa yang tiada henti, serta dukungan yang selalu mengiringi hingga saya dapat menyelesaikan pendidikan ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan keberkahan dan membalas segala kebaikan yang telah diberikan.
2. Saudara saya, Arif Imanda Saputro beserta istri, Alvinita Lutvia, serta M. Fauza Novian Saputra, terima kasih atas dukungan, perhatian, motivasi, dan doa yang selalu diberikan. Kehadiran dan semangat dari kalian menjadi salah satu kekuatan bagi saya untuk terus berjuang dan menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebersamaan dan kekeluargaan kita senantiasa terjaga dalam ridha Allah SWT.
3. Dosen Pembimbing 1 Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT. dan Dosen Pembimbing 2 Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. saya mengucapkan terima kasih atas bimbingan, arahan, ilmu, waktu, serta kesabaran yang telah diberikan selama proses penyusunan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.
4. Calon Orang Sukses (Febri dan Kia) yang telah banyak memberi masukan, dukungan dan juga membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Sahabat saya Arief Rizky Madya Utama yang telah menjadi teman berbagi cerita di masa sulit selama masa perkuliahan ini, dan juga termasuk sahabat Konyol dan Eyes (Kikik, Maulia, Cantika, Dimas, Binhut, Abin) yang telah

memberikan semangat dan dukungan selama masa perkuliahan hingga Tugas Akhir ini selesai.

6. Teman-teman ASLAB (Asisten Laboratorium) Bahan Bangunan dan Konstruksi angkatan 2022 (Kia, Rian, Ilham, Salwa, Shinta, Farhan, irfandi) yang telah berjuang bersama untuk berbagi ilmu dan tenaga selama menjadi ASLAB dan penyelesaian Tugas Akhir ini
7. Teman-teman Penunggu Perpustakaan (Rian, Ilham, Salwa, Zaskia, Meylisa, Septi) yang telah banyak memberikan informasi dan kebersamai setiap momen dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Teman-teman PKL (ilham dan Salwa) yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan PKL hingga menyelesaikan laporan pkl bersama.
9. Teman-teman seperjuangan angkatan 22 yang telah berjuang bersama dalam mengarungi perkuliahan di Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Semoga kita selalu bersama meski nanti akan berpisah, menuju dan memperjuangkan masa depan.
10. Kepada semua pihak yang telah mendukung kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Terakhir penulis persembahkan untuk diri sendiri, **Faizul Fajri**. Terimakasih telah menyelesaikan apa yang telah dimulai, terimakasih karena selalu berusaha untuk bisa menyelesaikan Pendidikan Sarjana-1 ini. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga penulis berharap saran dan masukan kepada pembaca Tugas Akhir ini. Penulis juga berharap tulisan ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Jember, 3 Juli 2026

**Faizul Fajri**  
**NIM.2210611045**

## MOTTO

“Tidak ada hal yang mustahil untuk dicapai selama kita senantiasa berusaha, berikhtiar, dan memanjatkan doa kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala.”

— Penulis

"Barang siapa bersungguh-sungguh, maka ia akan mendapatkan hasil dari kesungguhannya."

— Ali bin Abi Thalib

"Semesta bekerja dengan caranya sendiri. Tugas kita adalah berusaha dan tidak berhenti percaya."

— Fiersa Besari



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat dan hidayah-Nyalah, penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH BETON BAHAN DAUR ULANG SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON”. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta umat muslim yang mengikuti ajaran hingga akhir zaman.

Dalam penyusunan tugas ini penulis menyadari banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak akhirnya tugas ini dapat terselesaikan dengan baik. Sehingga dengan penuh kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya Alm. Bapak Imam Sonhaji dan Ibu Puji Astutik, dua orang hebat atas doa dan dukungannya juga pengorbanan untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT. Selaku dosen pembimbing 1
3. Bapak Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T. Selaku dosen pembimbing 2
4. Diri sendiri yang telah mampu menghadapi segala keadaan untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini sampai selesai.
5. Sahabat – sahabat saya yang banyak membantu saya dalam proses penyelesaian tugas ini.

Atas amal baik yang telah diberikan pada penulis semoga Allah SWT memberikan balasan yang sesuai dan semoga rahmat serta hidayah-Nya diberikan kepada kita semua. Besar harapan penulis semoga tugas ini berguna bagi penulis khususnya dan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jember, 3 Juli 2026

Faizul Fajri

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABTRACT</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Pengertian Beton .....	4
2.2 MaterialiPembuataniBetoni.....	5
2.2.1 Semen Portland.....	5
2.2.2 Agregat.....	6
2.2.3 Airi .....	8
2.3 Limbah Beton .....	9
2.4 Penelitian Terdahulu .....	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	13
3.1 Lokasi Penelitian .....	13
3.2 Jenis Penelitian .....	13
3.3 Variabel Penelitian.....	14
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	14

3.5	Prosedur dan Alat Bahan Penelitian .....	15
3.5.1	Pemilihan Limbah Beton .....	15
3.5.2	Uji Analisa Ayakan .....	15
3.5.3	Uji Berat Volume .....	17
3.5.4	Uji Kadar Air .....	20
3.5.5	Uji Penyerapan Air.....	21
3.5.6	Uji Kadar Lumpur.....	23
3.5.7	Uji Berat Jenis.....	25
3.5.8	Perhitungan JMF .....	26
3.5.9	Uji Nilai Slump.....	28
3.5.10	Mix Design .....	29
3.5.11	Curing .....	29
3.5.12	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	29
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1	Hasil Uji Bahan Penyusun Beton .....	31
4.1.1	Analisa ayakan .....	31
4.1.2	Berat Volume .....	33
4.1.3	Kadar Air.....	35
4.1.4	Penyerapan Air.....	36
4.1.5	Kadar Lumpur.....	37
4.1.6	Berat Jenis.....	38
4.2	Hasil Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	39
4.3	Pembuatan Benda Uji .....	40
4.3.1	Persiapan Alat dan Bahan .....	40
4.3.2	Prosedur Pembuatan Sampel .....	41
4.3.3	Nilai Slump Test .....	41
4.4	Hasil Uji Kuat Tekan Silinder .....	43
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>50</b>
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 4. 1 Uji Analisa Ayakan Agregat Halus .....	31
Tabel 4. 2 Data Lolos Zona 2 .....	32
Tabel 4. 3 Uji Analisa Ayakan Agregat Kasar .....	33
Tabel 4. 4 Uji Berat Volume Agregat Halus .....	34
Tabel 4. 5 Uji Berat Volume Agregat Kasar .....	34
Tabel 4. 6 Uji Kadar Air Agregat Halus .....	35
Tabel 4. 7 Uji Kadar Air Agregat Kasar .....	35
Tabel 4. 8 Uji Penyerapan Air Agregat Halus .....	36
Tabel 4. 9 Uji Penyerapan Air Agregat Kasar .....	36
Tabel 4. 10 Uji Kadar Lumpur Agregat Halus .....	37
Tabel 4. 11 Uji Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	37
Tabel 4. 12 Uji Berat Jenis Agregat Halus .....	38
Tabel 4. 13 Uji Berat Jenis Agregat Kasar .....	38
Tabel 4. 14 Perencanaan Job Mix Formula.....	39
Tabel 4. 15 Komposisi Substitusi Limbah Beton.....	40
Tabel 4. 16 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal .....	43
Tabel 4. 17 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 5% .....	43
Tabel 4. 18 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 10% .....	44
Tabel 4. 19 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Campuran 20% .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Limbah Beton.....	9
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	13
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	14
Gambar 3. 3 Limbah Beton.....	15
Gambar 3. 4 Analisa Ayakan.....	16
Gambar 3. 5 Uji Berat Volume.....	17
Gambar 3. 6 Uji Kadar Air.....	20
Gambar 3. 7 Uji Penyerapan Air.....	22
Gambar 3. 8 Uji Kadar Lumpur.....	23
Gambar 3. 9 Uji Berat Jenis.....	25
Gambar 3. 10 Uji Nilai Slump.....	28
Gambar 3. 11 Uji Kuat Tekan Beton.....	30
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Zona 2.....	32
Gambar 4. 2 Nilai Uji Slump Test.....	42
Gambar 4. 3 Grafik Kuat Tekan Beton Campuran 5%.....	44
Gambar 4. 4 Grafik Kuat Tekan Beton Campuran 10%.....	45
Gambar 4. 5 Grafik Kuat Tekan Beton Campuran 20%.....	45
Gambar 4. 6 Grafik Kuat Tekan Gabungan.....	46