

**ANALISIS PENGARUH LIMBAH PECAHAN BETON  
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON**

**TUGAS AKHIR**



**UNIVERSITAS  
BAKRIE**

**RIZKI RAHMADI**

**1232914027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA**

**2025**

**ANALISIS PENGARUH LIMBAH PECAHAN BETON  
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Sarjana Teknik Sipil**



**UNIVERSITAS  
BAKRIE**

**RIZKI RAHMADI**

**1232914027**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA**

**2025**

## UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangattlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya . Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih karunia, pertolongan dan penyertannya
- 2) Kedua orang tua yang senantiasa mndoakan penulis serta senantiasa mendukung, menasehati, mengayomi dan juga memberikan motivasi kepada penulis.
- 3) Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D. selaku Rektor Universitas Bakrie.
- 4) Bapak Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc. Selaku dosen pembimbing I.
- 5) Bapak Dr.Ir. Budianto Ontowirjo, M.Sc. Selaku dosen pembimbing II.
- 6) Ibu Fatin Adriani ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie.
- 7) Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya selama masa perkuliahan.
- 8) Sahabat saya yang selalu memberikan bantuan, dukungan semangat,serta kerabat saya Alifa Azhari yang telah membantu untuk pengujian dilbaratorium terpadu Universitas Bakrie dan motivasi dalam menyelesaikan laporan ini.
- 9) Teman-teman Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2023/2024 yang selalu saling mendukung dan memberikan motivasi satu sama lain.
- 10) Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bakrie yang senantiasa mendukung dan juga arahan bagi penulis selama masa perkuliahan.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang telah disebutkan diatas karena segala bantuan, motivasi, dan inspirasi yang telah diberikan. Penulis berharap agar tugas akhir yang telah dirancang dapat bermanfaat dan sesuai dengan kriteria tim penilai. Dalam Menyusun tugas akhir ini, penulis sangat menyadari banyaknya kekurangan yang terdapat didalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak agar laporan ini lebih baik lagi dan bisa bermanfaat untuk orang banyak.

Jakarta, 28 Januari 2025

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas khir ini adalah hasil karya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama : Rizki Rahmadi**

**NIM : 1232914027**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 28 Januari 2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rizki Rahmadi

NIM : 1232914027

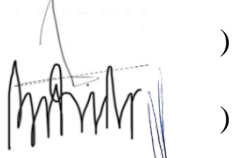
Program Studi : Teknik Sipil


Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer


Judul Skripsi : “Analisis Pengaruh Limbah Pecahan Beton Sebagai Substitusi Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton”

**Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc. (  )

Pembimbing 2 : Dr.Ir. Budianto Ontowirjo, MSc. (  )

Penguji 1 : DR. Ir Ade Asmi, ST., MSc., IPM (  )

Penguji 2 : Leonardus Setia Budi Wibowo, S.T., M.T., Ph.D. (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 28 Januari 2025

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rizki Rahmadi

NIM : 1232914027


Program Studi : Teknik Sipil


Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer


Judul Skripsi : “Analisis Pengaruh Limbah Pecahan Beton Sebagai Substitusi Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton”

Telah berhasil menyelesaikan revisi proposal tugas akhir dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam mengikuti sidang tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc. (  )

Pembimbing 2 : Dr.Ir. Budianto Ontowirjo, MSc. (  )

Penguji 1 : DR. Ir Ade Asmi, ST., MSc., IPM (  )

Penguji 2 : Leonardus Setia Budi Wibowo, S.T., M.T., Ph.D. (  )

Ditetapkan di Jakarta

Tanggal : 28 Januari 2025

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki Rahmadi  
NIM : 1232914027  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Penelitian Eksperimental

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ANALISIS PENGARUH LIMBAH PECAHAN BETON SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencamtumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Hak Cipta untuk kepentingan akademi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Tanggal : 28 Januari 2025

Yang Menyatakan



(Rizki Rahmadi)



## DAFTAR ISI

<b>UNGKAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Beton .....	5
2.2 Bahan Campuran Beton.....	6
2.2.1 Semen.....	7
2.2.2 Air .....	8
2.2.3 Agregat.....	9
2.2.4 Limbah Beton .....	12
2.3 Kuat Tekan Beton ( <i>Compressive Strength Concrete</i> ) .....	13
2.4 Beton Normal .....	16
2.5 Referensi Penelitian Terdahulu .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Prosedur Penelitian .....	18

3.2 Pengujian Pecahan Beton .....	22
3.2.1 Persiapan pecahan beton.....	22
3.2.2 Pengujian Keausan Pecahan Beton.....	24
3.2.3 Pemeriksaan Analisa Saringan Pecahan Beton.....	27
3.2.4 Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Pecahan Beton.....	30
3.2.5 Penentuan Kadar Air Dan Kadar Lumpur Pecahan Beton .....	32
3.2.6 Pemeriksaan Bobot Isi Pecahan Beton .....	34
3.3 Perawatan Terhadap Benda Uji ( <i>Curing</i> ).....	38
3.4 Pelaksanaan Pengujian Kuat Tekan.....	38
3.5 Matrik Pengujian .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1 Agregat Pengganti (Pecahan Beton).....	42
4.1.1 Pengujian Keausan Agregat (Pecahan Beton) .....	42
4.1.2 Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Pecahan Beton .....	43
4.1.3 Penentuan Berat Jenis Dan Penyerapan Pecahan Beton.....	44
4.1.4 Pengujian Bobot Isi Agregat Pecahan Beton.....	45
4.1.5 Analisa Saringan Agregat Kasar (Pecahan Beton) .....	46
4.2 Pengukuran Nilai <i>Slump</i> .....	47
4.2.1 Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i> .....	47
4.2.2 Pembahasan Nilai <i>Slump</i> .....	48
4.3 Pengukuran Berat Jenis Beton.....	49
4.3.1 Pembahasan Berat Jenis Beton .....	50
4.4 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	51
4.4.1 Hasil Pembahasan Nilai Pengujian Kuat Tekan Beton.....	58
4.4.2 Hasil Pembahasan Tipe Keruntuhan Kuat Tekan Beton .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Flowchart Metode Penelitian .....	19
Gambar 3. 2 Limbah Pecahan Beton Agregat Kasar .....	23
Gambar 3. 3 Proses Penimbangan Limbah Pecahan Beton Agregat Kasar .....	26
Gambar 3. 4 Pengujian Keausan Menggunakan Mesin Los Angeles .....	26
Gambar 3. 5 Kondisi Agregat Kasar Setelah Melakukan Pengujian Keausan .....	27
Gambar 3. 6 Limbah Agregat Kasar .....	29
Gambar 3. 7 Proses Analisa Saringan Menggunakan Mesin Splitting test.....	29
Gambar 3. 8 Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar Menggunakan Gelas Ukur....	32
Gambar 3. 9 Limbah Pecahan Beton Agregat Kasar .....	34
Gambar 4. 1 Grafik Daerah Gradasi Agregat Pecahan Beton.....	46
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Slump.....	48
Gambar 4. 3 Grafik Berat Jenis Beton .....	50
Gambar 4. 4 Diagram Kuat Tekan Beton.....	57
Gambar 4. 5 Tipe Keruntuhan Kuat Tekan Beton Normal .....	60
Gambar 4. 6 Tipe Keruntuhan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan 25% Pecahan Beton.....	62
Gambar 4. 7 Tipe Keruntuhan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan 50% Pecahan Beton.....	63
Gambar 4. 8 Tipe Keruntuhan Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan 80% Pecahan Beton.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya.....	6
Tabel 2. 2 Batas Gradasi Halus .....	10
Tabel 2. 3 Batas Gradasi Agregat Kasar .....	12
Tabel 2. 4 Tabel Perbandingan Kuat Tekan.....	16
Tabel 3. 1 Koefisien Estimasi Umur Rencana Beton.....	40
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Keausan Pecahan Beton.....	42
Tabel 4. 2 Berat Agregat Pecahan Beton .....	43
Tabel 4. 3 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Pecahan Beton.....	44
Tabel 4. 4 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Pecahan Beton .....	45
Tabel 4. 5 Berat Agregat Pecahan Beton Berdasarkan Volume Takaran .....	45
Tabel 4. 6 Bobot Isi Agregat Pecahan Beton .....	46
Tabel 4. 7 Analisa Saringan Agregat Pecahan Beton .....	46
Tabel 4. 8 Nilai Slump .....	47
Tabel 4. 9 Berat Jenis Beton Berdasarkan Variasi Pecahan Beton .....	49
Tabel 4. 10 Kuat Tekan Beton Normal .....	53
Tabel 4. 11 Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan 25 % Pecahan Beton.....	54
Tabel 4. 12 Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan 50 % Pecahan Beton.....	55
Tabel 4. 13 Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan 80 % Pecahan Beton.....	56

# **ANALISIS PENGARUH LIMBAH PECAHAN BETON SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Rizki Rahmadi<sup>1</sup>

---

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penggunaan limbah pecahan beton sebagai substitusi agregat kasar terhadap kekuatan tekan beton. Latar belakang penelitian ini adalah tingginya jumlah limbah beton dari aktivitas konstruksi yang seringkali tidak dimanfaatkan secara optimal, serta perlunya solusi untuk mengurangi dampak lingkungan dari penambangan batu alam. Penelitian dilakukan menggunakan beton instan dengan mutu K-250, di mana limbah beton digunakan sebagai pengganti sebagian agregat kasar dalam variasi persentase 25%, 50%, dan 80%. Pengujian pendahuluan dilakukan untuk memeriksa sifat fisik agregat, meliputi berat jenis, keausan, penyerapan, dan distribusi ukuran butiran. Selanjutnya, beton diuji kekuatan tekannya pada usia 7, 14, dan 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi agregat kasar dengan limbah pecahan beton memengaruhi kekuatan tekan beton. Beton dengan substitusi 25% menunjukkan penurunan kekuatan tekan yang relatif kecil dibandingkan beton normal, sedangkan substitusi 50% dan 80% menghasilkan penurunan yang lebih signifikan. Penggunaan limbah beton sebagai agregat daur ulang masih dapat diterapkan dengan mempertimbangkan batas optimal untuk menjaga kekuatan tekan beton tetap memenuhi standar konstruksi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemanfaatan limbah beton untuk mengurangi limbah konstruksi dan mengembangkan praktik pembangunan yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: limbah beton, agregat kasar, kekuatan tekan beton, beton daur ulang, konstruksi berkelanjutan.

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF CONCRETE WASTE FRAGMENTS AS  
A SUBSTITUTE FOR COARSE AGGREGATE ON CONCRETE  
COMPRESSIVE STRENGTH**

Rizki Rahmadi<sup>1</sup>

---

**ABSTRACT**

This study aims to analyze the effect of using concrete waste fragments as a substitute for coarse aggregates on the compressive strength of concrete. The background of this research lies in the significant amount of construction waste that is often not optimally utilized, as well as the need for solutions to reduce the environmental impact of natural stone mining. The study was conducted using ready-mix concrete with a K-250 grade, where concrete waste was used to partially replace coarse aggregates in proportions of 25%, 50%, and 80%. Preliminary testing was carried out to examine the physical properties of recycled aggregates, including specific gravity, abrasion, absorption, and particle size distribution. Subsequently, compressive strength tests were performed on the concrete samples at the ages of 7, 14, and 28 days.

The results indicated that substituting coarse aggregates with concrete waste affected the compressive strength of the concrete. Concrete with a 25% substitution showed a relatively small reduction in compressive strength compared to normal concrete, while 50% and 80% substitutions resulted in more significant decreases. The use of recycled concrete waste as an aggregate can still be applied with optimal limits to maintain the compressive strength of the concrete within construction standards.

This research is expected to contribute to the utilization of concrete waste to reduce construction waste and support more sustainable building practices.

Keywords: concrete waste, coarse aggregate, compressive strength, recycled concrete, sustainable construction.