

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN  
RASIO VOLUME AGREGAT KASAR-SEMEN TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON NON PASIR DENGAN FILLER KERAMIK**

**TUGAS AKHIR**



**LARGUS JANGGUR**

**18041000025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG**

**2023**

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN  
RASIO VOLUME AGREGAT KASAR-SEMEN TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON NON PASIR DENGAN FILLER KERAMIK**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



**LARGUS JANGGUR**

**18041000025**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**Nama : Largus Janggur**

**NIM : 18041000025**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 14 Juni 2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN  
RASIO VOLUME AGREGAT KASAR-SEMEN TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON NON PASIR DENGAN FILLER KERAMIK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**LARGUS JANGGUR**

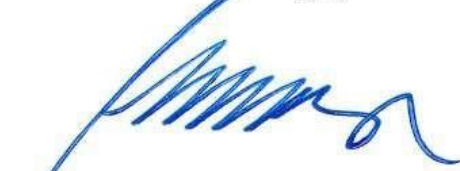
**18041000025**

Telah dipertahankan di Dewan Penguji

**Pada, 23 Februari 2023**

**Susunan Dewan Penguji**

**Dosen Penguji 1**



**(Ir. Bambang Tri Leksono, M.T.)**

**NIDN. 0726116101**

**Dosen Penguji 2**



**(Ir. Rizki Prasetya, ST.,MT.,IPM)**

**NIDN. 0701108802**

**Dosen Saksi**



**(Muhammad Mahesa Ramadan, S.ST.,M.T.)**

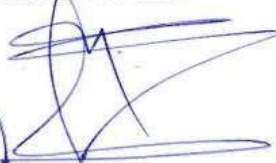
**NIDN. 205/DHR**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu Persyaratan untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik.

Malang, 23 Februari 2023

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**



**(Prof. Ir. Agus Suprpto, M.Sc.,Ph.D.,IPM.)**

**NIDN. 0707095801**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan pertolongan-Nya sehingga Tugas Akhir dengan Judul “ Pengaruh Ukuran Agregat Kasar dan Rasio Volume Agregat Kasar–Semen Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir dengan Filler Keramik” dapat diselesaikan. Tujuan Penulisan Tugas Akhir ini untuk memenuhi syarat kelulusan bagi mahasiswa program Strata Satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.

Dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril atau materi sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan, karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Agus Suprpto, MSc., PhD., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang
2. Bapak Ir. Dionisius TAB., MT Selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu, tenaga, motivasi, gagasan mengenai materi penelitian, ilmu serta mengarahkan metode penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Bambang Tri Laksono, MT selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan serta arahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Rizki Prasetya, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
5. Bapak Zaid Dzulkarnain Zubizaretta, ST., MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang.
6. Kedua orang tua dan segenap keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi dukungan baik moril maupun materi.
7. Teman-teman penelitian terima kasih atas bantuan dan kerja sama nya selama penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini
8. UKM-K St. Ignatius Loyola yang menjadi tempat untuk penulis bertumbuh dalam iman selama ini.

9. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2018 yang sudah membantu dan mendukung penulis selama perkuliahan.

Dengan penuh kesadaran, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kekurangan, sehingga penulis berharap adanya saran dan kritik demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Malang, 14 Juni 2023

Penulis



## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Largus Janggur  
NIM : 18041000025  
Jenis Tugas Akhir : Penelitian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN RASIO VOLUME AGREGAT KASAR-SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON NON PASIR DENGAN FILLER KERAMIK**

Berdasarkan perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Malang

Pada tanggal : 14 Juni 2023



(Largus Janggur)

**PENGARUH UKURAN AGREGAT KASAR DAN  
RASIO VOLUME AGREGAT KASAR-SEMEN TERHADAP  
KUAT TEKAN BETON NON PASIR DENGAN FILLER KERAMIK**

Largus Janggur

---

**ABSTRAK**

Beton banyak digunakan dalam pekerjaan konstruksi, karena beton bisa disesuaikan dengan jenis dan fungsi dari konstruksi tersebut, penggunaan pasir pada beton akan meningkatkan kepadatan maupun bobot dari beton itu sendiri, untuk mendapatkan hasil yang efektif dari segi estetika maupun ekonomis, salah satu inovasi yang dipakai yaitu menggunakan beton non pasir. Suatu jenis beton yang tidak menggunakan pasir tentu saja memiliki bentuk yang berongga, bobot yang ringan serta kuat tekan yang rendah, oleh karena itu teknologi yang digunakan untuk mengisi rongga tersebut yaitu dengan menggunakan filler keramik sehingga dapat mengurangi porositas. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji kuat tekan beton non pasir yang menggunakan bahan tambahan filler keramik dengan variasi ukuran pada agregat kasar.

Benda uji yang dibuat yaitu beton berbentuk silinder berukuran 15 x 30 cm, dengan menggunakan agregat kasar berukuran 5 mm, 10 mm, 20 mm, faktor air semen 0,5, kadar filler keramik 15%, fly ash 8% dan perbandingan rasio volume agregat kasar-semen 2:1, 3:1, 4:1. Pengujian kuat tekan dilakukan pada benda uji yang berumur 28 hari menggunakan alat CTM (compression testing machine) berdasarkan standar ASTM C39.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada beton non pasir yang tidak menggunakan bahan tambahan, nilai kuat tekan rata-rata pada benda uji dengan variasi ukuran agregat kasar 5 mm, 10 mm, 20 mm berturut-turut sebesar 10,474 Mpa, 12,173 Mpa, 12,739 Mpa. Sedangkan pada beton non pasir yang menggunakan bahan tambahan filler keramik 15% dan fly ash 8% dengan variasi ukuran agregat 5 mm, 10 mm 20 mm dan nilai kuat tekan berturut-turut pada perbandingan campuran agregat-semen 2:1 sebesar 23,779 Mpa, 3:1 sebesar 20,948 Mpa dan 4:1 sebesar 13,305 Mpa.

*Kata Kunci : Filler Keramik, Beton Non Pasir, Ukuran Agregat, Rasio Volume*



EFFECT OF COARSE AGGREGATE SIZE AND  
VOLUME RATIO OF COARSE-CEMENT TO AGGREGATE  
COMPRESSIVE STRENGTH OF NON-SAND CONCRETE WITH CERAMIC FILLER  
Largus Janggur

---

**ABSTRACT**

Concrete is widely used in construction work, because concrete can be adapted to the type and function of the construction, the use of sand in concrete will increase the density and weight of the concrete itself, to obtain effective results from an aesthetic and economical point of view, one of the innovations used is using non-sand concrete. A type of concrete that does not use sand, of course, has a hollow shape, light weight and low compressive strength, therefore the technology used to fill these cavities is by using a ceramic filler so as to reduce porosity. This research was conducted with the aim of testing the compressive strength of non-sand concrete using ceramic filler with variations in the size of coarse aggregate.

The test object made was cylindrical concrete measuring 15 x 30 cm, using coarse aggregate measuring 5 mm, 10 mm, 20 mm, water-cement factor of 0.5, 15% ceramic filler content, 8% fly ash and aggregate volume ratio ratio coarse-cement 2:1, 3:1, 4:1. The compressive strength test was carried out on specimens that were 28 days old using a CTM (compression testing machine) based on the ASTM C39 standard.

The results showed that on non-sand concrete that did not use additives, the average compressive strength values of the specimens with variations in coarse aggregate size of 5 mm, 10 mm, 20 mm were 10.474 MPa, 12.173 MPa, 12.739 MPa respectively. . Whereas in non-sand concrete using 15% ceramic filler and 8% fly ash with variations in aggregate size of 5 mm, 10 mm 20 mm and compressive strength values respectively in the ratio of aggregate-cement mixture 2: 1 of 23.779 Mpa, 3 :1 of 20.948 Mpa and 4:1 of 13.305 Mpa.

*Keywords: Ceramic Filler, Non Sand Concrete, Aggregate Gradation, Volume Ratio*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.1.1. Penelitian Yang Dilakukan Oleh Revisdah, Ririn Utari (2018).....	5
2.1.2. Penelitian Yang Dilakukan Oleh Nurul Anisa (2017).....	6
2.2. Teori Beton .....	6
2.2.1. Pengertian Beton .....	6
2.2.2. Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	7
2.3. Filler .....	8
2.4. Beton Non Pasir.....	9

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang	
2.4.1. Pengertian Beton Non Pasir.....	9
2.4.2. Kelebihan dan Kekurangan Beton Non Pasir.....	9
2.4.3. Bahan Penyusun Beton Non Pasir.....	9
2.4.4. Perencanaan Campuran Beton Non Pasir.....	13
2.5. Kuat Tekan Beton.....	14
2.6. Mekanisme Keruntuhan.....	16
<b>BAB III METODEODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1. Program Penelitian.....	18
3.2. Bahan dan Peralatan.....	19
3.2.1 Bahan.....	19
3.2.2 Peralatan.....	21
3.3. Benda Uji.....	23
3.3.1 Perencanaan Campuran Benda Uji Beton Non Pasir.....	23
3.3.2 Detail Benda Uji.....	27
3.4. Pembuatan Benda Uji.....	30
3.4.1 Tahap Persiapan.....	30
3.4.2 Tahap Pengujian Bahan Utama Beton Non Pasir.....	30
3.4.3 Rencana Campuran Beton Non Pasir.....	30
3.4.4 Tahap Pembuatan Benda Uji Beton Non Pasir.....	31
3.5. Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir.....	32
3.5.1 Analisa Data.....	33
3.5.2 Diagram Alir Penelitian.....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
4.1. Deskripsi Umum.....	35
4.2. Pengujian Material.....	35
4.2.1. Pengujian Agregat Kasar.....	35
4.2.2. Pengujian Berat Isi Semen.....	36

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang	
4.3. Kebutuhan Material .....	37
4.3.1. Perhitungan Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I (Normal) .....	37
4.3.2. Perhitungan Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II....	39
4.3.3. Perhitungan Kebutuhan Material Populasi III .....	40
4.3.4. Perhitungan Kebutuhan Material Populasi IV .....	41
4.4. Proses Pembuatan Beton Non Pasir.....	43
4.5. Pengujian Kuat Tekan Benda Uji .....	45
4.5.1. Mekanisme Keruntuhan.....	45
4.5.2. Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi I (Normal ) .....	47
4.5.3. Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi II.....	49
4.5.4. Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi III .....	50
4.5.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi IV .....	52
4.5.6. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Populasi I, Dengan Populasi II, Populasi III, Populasi IV .....	53
4.5.7. Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Filler Keramik Antar Populasi II, Populasi III, Populasi IV .....	56
4.7. Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Penelitian Filler Keramik .....	60
4.8. Perbandingan Penelitian Kuat Tekan Rata-rata Tertinggi Setiap Filler .	62
4.9. Perbandingan Hasil Penelitian Dengan Penelitian Terdahulu .....	63
3.6 . Pembahasan Hasil Penelitian.....	64
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>66</b>
5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Agregat Kasar .....	12
Tabel 2. 2 Perencanaan Campuran beton Non Pasir .....	14
Tabel 3. 1 Contoh rencana campuran beton non pasir untuk AC 2:1 .....	24
Tabel 3. 2 Contoh rencana campuran beton non pasir untuk AC 3:1 .....	25
Tabel 3. 3 Contoh rencana campuran beton non pasir untuk AC 4:1 .....	25
Tabel 3. 4 Detail benda uji beton non pasir dengan filler.....	28
Tabel 4. 1 Pengujian Agregat Kasar .....	36
Tabel 4. 2 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I/1 m <sup>3</sup> .....	38
Tabel 4. 3 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I/1 Silinder.....	38
Tabel 4. 4 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I/1 Silinder.....	38
Tabel 4. 5 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi I/1 Silinder.....	38
Tabel 4. 6 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II/1 m <sup>3</sup> .....	39
Tabel 4. 7 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II/1 Silinder.....	39
Tabel 4. 8 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II/1 Silinder.....	39
Tabel 4. 9 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi II/1 Silinder.....	40
Tabel 4. 10. Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi III/1 m <sup>3</sup> .....	40
Tabel 4. 11 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi III/1 Silinder (GB 10 mm AC 2:1) .....	40
Tabel 4. 12 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi III/1 Silinder (GB 10 mm AC 3:1) .....	41
Tabel 4. 13 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi III/1 Silinder (GB 10 mm AC 4:1) .....	41
Tabel 4. 14 Kebutuhan Material Beton Non Pasir Populasi IV/1 m <sup>3</sup> .....	41
Tabel 4. 15 Kebutuhan material Beton Non Pasir Populasi IV/1 silinder (GB 20 mm AC 2:1) .....	42
Tabel 4. 16 Kebutuhan material Beton Non Pasir Populasi IV/1 silinder (GB 20 mm AC 3:1) .....	42
Tabel 4. 17 Kebutuhan material Beton Non Pasir Populasi IV/1 silinder (GB 20 mm AC 4:1) .....	42
Tabel 4. 18 Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi I (Normal) .....	48
Tabel 4. 19 Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi II.....	49

Tabel 4. 20 Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi III (Filler Keramik) GB 10 mm AC 2:1, 3:1, 4:1 .....	51
Tabel 4. 21 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Rata-Rata Beton Non Pasir Populasi I, Populasi II, Populasi III dan Populasi IV .....	53
Tabel 4. 22 Perbandingan Selisih Nilai Kuat Tekan Rata-rata Populasi I Dengan Populasi II, Populasi III, Populasi IV .....	55
Tabel 4. 23 Perbandingan Nilai Kuat Tekan Rata-rata Antara Populasi II,	57
Tabel 4. 24 Perbandingan selisih Nilai Kuat Tekan Antara Populasi II, ....	59
Tabel 4. 25 Perbandingan Penelitian Dengan Penelitian Filler Keramik lainya.....	61
Tabel 4. 26 Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Penelitian Setiap Filler ...	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi uji kuat tekan beton.....	15
Gambar 2. 2 Ilustrasi Kerutuhan Kerucut (Cone).....	16
Gambar 2. 3 Ilustrasi Kerutuhan Geser (Shear).....	16
Gambar 2. 4 Ilustrasi Kerutuhan Bentuk Sejajar Sumbu Tegak.....	17
Gambar 2. 5 keruntuhan kerucut dan Belah (Cone and Split).....	17
Gambar 2. 6 keruntuhan kerucut dan Geser (Cone and Shear) .....	17
Gambar 3. 1 Portland Cement tipe I.....	19
Gambar 3. 2 a. GB 5 mm, b. GB 10 mm, c. GB 20 mm.....	19
Gambar 3. 3 Fly ash.....	20
Gambar 3. 4 Filler keramik.....	20
Gambar 3. 5 Air .....	20
Gambar 3. 6 Compresion Testing Machine (CTM).....	21
Gambar 3. 7 Silinder.....	21
Gambar 3. 8 Tongkat besi.....	21
Gambar 3. 9 Timbangan digital.....	22
Gambar 3. 10 Timbangan triple beam .....	22
Gambar 3. 11 saringan.....	22
Gambar 3. 12 Mesin Molen .....	23
Gambar 3. 13 Cetokan Wadah.....	23
Gambar 3. 14 Wadah .....	23
Gambar 3. 15 Diagram Alir Penelitian .....	34
Gambar 4. 1 Menimbang Material Filler, Fly Ash, dan Air .....	43
Gambar 4. 2 Menimbang Material Semen dan agregat Kasar.....	43
Gambar 4. 3 Persiapan Peralatan dan material .....	43
Gambar 4. 4 Penuangan Material ke Mesin Molen .....	43
Gambar 4. 5 Penuangan Material dari Wadah ke Mesin Molen.....	44
Gambar 4. 6 Proses Penecetakan Silinder Beton Non Pasir.....	44
Gambar 4. 7 Kondisi Benda Uji Setelah 24 jam.....	44
Gambar 4. 8 Perendaman Benda Uji .....	44
Gambar 4. 9 Benda Uji Setelah dipindahkan dari Bak Rendaman.....	45
Gambar 4. 10 Perletakan Benda Uji Silinder Beton Non Pasir Pada CTM. 45	



Gambar 4. 11 Cone .....	46
Gambar 4. 12 Collumar .....	46
Gambar 4. 13 Shear .....	46
Gambar 4. 14 Cone and Split.....	47
Gambar 4. 15 Cone and Shear .....	47
Tabel 4. 21 Kuat Tekan Beton Non Pasir Populasi IV (Filler Keramik )....	52
Gambar 4. 17 Histrogram Perbandingan Nilai Kuat Tekan Rata-rata Beton Non Pasir Populasi I, dengan Populasi II, Populasi III, Populasi IV .....	54
Gambar 4.18 Histogram Perbandingan selisih Nilai Kuat Tekan Rata-rata Tertinggi Antara Populasi II Populasi III dan Populasi IV ..	59

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>LAMPIRAN I</b>	<b>69</b>
<b>Hasil Pengujian Material</b>	<b>69</b>
1. Percobaan Berat Isi Semen Portland Tipe 1 (ASTM 188-89)	69
2. Percobaan Berat Isi Agregat Kasar 5 mm ,10 mm dan 20 mm (ASTM C29/C29M-97)	69
3. Percobaan Berat Jenis Agregat Kasar (ASTM C127-88)	70
4. Analisa Saringan Agregat Kasar	71
5. Kurva Gradasi Agregat Kasar	73
<b>LAMPIRAN II</b>	<b>74</b>
<b>Dokumentasi Penelitian</b>	<b>74</b>