

TUGAS AKHIR
PENGARUH KUAT TEKAN BETON NORMAL TERHADAP
PENGGUNAAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN
AGREGAT HALUS

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)



Disusun Oleh :

Danang Joyo Nugroho



41117010059

Dosen Pembimbing :

Jef Franklyn Sinulingga, S.T.,M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2021

 MERCU BUANA	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
--	---	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata I (S-1). Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PENGARUH KUAT TEKAN BETON NORMAL
TERHADAP PENGGUNAAN LIMBAH KERAMIK
SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS

Disusun oleh :

Nama : Danang Joyo Nugroho
NIM : 41117010059
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** pada sidang sarjana :

Tanggal : 21 Agustus 2021

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir  Jef Franklyn Simulingga, S.T., M.T.	Ketua Penguji  Donald Essen, S.T., M.T.
---	--

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Sylvia Indriany, M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Danang Joyo Nugroho
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010059
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.



Jakarta, 30 Juli 2021

Yang memberikan pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Danang Joyo Nugroho

.....

ABSTRAK

Judul : Pengaruh Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Penggunaan Limbah Keramik Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus

Nama : Danang Joyo Nugroho (41117010059)

Dosen Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, S.T.,M.T

Sejalan dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur di Indonesia, penggunaan sumber daya alam terbarukan dan pelestarian lingkungan semakin kuat disuarakan. Untuk mencapai sasaran tersebut, perlu ada langkah-langkah konkret yang harus dilakukan untuk mengefektifkan pemanfaatan limbah di Indonesia. Peningkatan terhadap pembangunan infrastruktur dapat dilakukan dengan pemanfaatan limbah bangunan, yaitu pemanfaatan sisa material yang tidak terpakai. Limbah yang dapat dimanfaatkan adalah limbah pecahan keramik yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan dan hasil perbedaan nilai kuat tekan beton campuran limbah keramik dengan beton normal tanpa campuran. *Mix Design* menggunakan metode SNI 2656 – 2012 untuk mutu beton $f'c$ 20 Mpa dengan jumlah benda uji 72 sampel. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm menggunakan variasi limbah keramik 0%, 5%, 10%, 15%, 25%, 50%, 75%, 100% dari jumlah berat agregat halus (pasir). Dari hasil pengujian kuat tekan beton silinder menyatakan bahwa substitusi Limbah Keramik mendapatkan hasil kuat tekan yang paling tinggi variasi LK 50% pada umur 28 hari yaitu sebesar 25,35 MPa. Kemudian mengalami penurunan kuat tekan variasi LK 75% pada umur 28 hari yaitu sebesar 21,95 Mpa.

Kata Kunci : Limbah Keramik, kuat tekan beton, substitusi agregat halus

ABSTRACT

Title : The Effect of Normal Concrete Compressive Strength on the Use of Ceramic Waste as a Partial Substitute for Fine Aggregate

Name : Danang Joyo Nugroho (41117010059)

Supervisor : Jef Franklyn Sinulingga, S.T.,M.T

The increasing development of infrastructure in Indonesia is in line with the use of renewable natural resources and environmental conservation that is increasingly being voiced. It is needed concrete steps that must be taken to make effective waste use in Indonesia. The enhancements of infrastructure development can be done by utilizing building waste. It is namely the utilization of unused material remnants. The usable waste is ceramic fragments waste that has not been optimally utilized. This study aims to know the effect of utilization and the result of differences in compressive strength of mixed concrete ceramic waste with unmixed normal concrete. Mix Design uses the SNI 2656 – 2012 method for concrete quality f_c 20 Mpa with 72 samples of specimens. The used test object are cylinders with a size of 15 cm x 30 cm using variations of ceramic waste 0%, 5%, 10%, 15%, 25%, 50%, 75%, 100% of the total weight of fine aggregate (sand). The results of testing the compressive strength of cylindrical concrete states that the substitution of Ceramic Waste has the highest compressive strength of 50% LK variation at the age of 28 days, which is 25.35 MPa. However, there was a reduction in the compressive strength of 75% LK variation at the age of 28 days which was 21.95 MPa.

Key Words : Ceramic waste, concrete compressive strength, fine aggregate substitution

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir yang berjudul "Pengaruh Kuat Tekan Beton Normal Terhadap Penggunaan Limbah Keramik Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Halus" disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan penelitian banyak pihak yang telah turut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penulisan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kepada Keluarga dan saudara-saudara saya yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Jef Franklyn Sinulingga, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktunya untuk membimbing saya hingga laporan Tugas Akhir ini dapat selesai.
5. Etha, teman-teman pengujian lab dan teman-teman mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2017 Reguler 1 Universitas Mercu Buana yang telah memberi semangat, bantuan, moral, motivasi serta doa dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Saya berharap Tugas Akhir ini dapat diterima oleh Bapak/Ibu penguji, karena saya menyadari Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Maka dari itu, saya menerima dengan senang hati apabila diberikan kritik dan saran yang membangun dalam menyempurnakan proposal penelitian ini dalam bentuk apapun. Semoga Tugas Akhir ini dapat dipahami bagi siapapun yang membacanya. Sekiranya Tugas Akhir yang telah dibuat ini dapat berguna bagi saya sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Jakarta, 28 Juli 2021



Danang Joyo Nugroho

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Perumusan Masalah	I-2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-3
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Beton	II-1

2.2	Bahan Penyusun Beton	II-2
2.2.1	Agregat.....	II-2
2.2.2	Air	II-5
2.2.3	Semen.....	II-7
2.3	Keramik.....	II-10
2.3.1	Limbah Keramik	II-10
2.4	Perencanaan Campuran Beton	II-11
2.4.1	Persyaratan Kerja.....	II-11
2.4.2	Faktor – Faktor Yang Menentukan.....	II-12
2.4	Metode Perancangan Campuran Beton.....	II-13
2.5	Sifat dan Karakteristik Beton.....	II-14
2.5.1	Slump.....	II-14
2.5.2	Perawatan Beton	II-14
2.5.3	Kemudahan Pengerjaan	II-14
2.5.4	Kuat Tekan Beton	II-15
2.7	Kerangka Berpikir dan Hipotesis Penelitian	II-16
2.8	Penelitian Terdahulu	II-19
2.9	Research GAP	II-29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1	Metodologi Penelitian	III-1
3.2	Variabel Penelitian	III-1

3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	III-3
3.4	Rancangan Penelitian	III-4
3.5	Alat dan Bahan	III-6
3.5.1.	Alat.....	III-6
3.5.2.	Bahan	III-7
3.6	Diagram Alir Penelitian	III-8
3.7	Pengumpulan Data Penelitian	III-9
3.8	Pengujian.....	III-9
3.8.1.	Pengujian Karakteristik Bahan	III-9
3.8.2.	Pengujian Kuat Tekan.....	III-21
3.9	Jadwal Penelitian.....	III-22
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1	Pengujian Material Penyusun Beton	IV-1
4.2	Hasil dan Analisis Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	IV-4
4.2.1	Proporsi Campuran Beton/m ³	IV-4
4.2.2	Koreksi Proporsi Campuran Beton/m ³	IV-4
4.3	Slump Pada Campuran Beton	IV-6
4.4	Hasil dan Analisis Kuat Tekan Beton	IV-8
4.5	Grafik Kuat Tekan Beton Setiap Variasi Limbah Keramik.....	IV-17
4.5.1	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 0%.....	IV-17
4.5.2	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 5%.....	IV-18

4.5.3	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 10%.....	IV-19
4.5.4	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 15%.....	IV-20
4.5.5	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 25%.....	IV-21
4.5.6	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 50%.....	IV-22
4.5.7	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 75%.....	IV-23
4.5.8	Grafik Kuat Tekan Variasi Limbah Keramik 100%.....	IV-24
4.6	Hasil Rata-Rata Kuat Tekan Beton	IV-24
4.7	Histogram Kuat Tekan Gabungan Setiap Umur Pengujian	IV-25
4.7.1	Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 7 Hari.....	IV-25
4.7.2	Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari.....	IV-26
4.7.3	Histogram Kuat Tekan Gabungan Umur 28 Hari.....	IV-27
4.8	Histogram Hasil Gabungan Kuat Tekan Beton.....	IV-27
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		Pustaka-1
LAMPIRAN		Lampiran - 1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Gradasi Agregat Halus.....	II-3
Tabel 2. 2 Syarat Gradasi Agregat Kasar	II-4
Tabel 2. 3 Batas Maksimum Ion Klorida.....	II-6
Tabel 2. 4 Persentasi Komposisi Semen Portland	II-8
Tabel 2. 5 Komposisi yang Terdapat pada Semen Portland	II-9
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu.....	II-19
Tabel 2. 7 Research GAP.....	II-29
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian	III-4
Tabel 3. 2 Jadwal Pelaksanaan	III-23
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Agregat Kasar	IV-1
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Agregat Kasar	IV-2
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Semen Portland.....	IV-3
Tabel 4. 4 Perbandingan Kebutuhan Limbah Keramik dan Pasir	IV-5
Tabel 4. 5 Kebutuhan Bahan Berbagai Variasi Campuran	IV-5
Tabel 4. 6 Hasil <i>Slump</i> Pada Campuran Beton	IV-6
Tabel 4. 7 Data Tanggal Pembuatan dan Pengujian sampel Beton	IV-7
Tabel 4. 8 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 0% Limbah Keramik	IV-9
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 5% Limbah Keramik	IV-10
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 10% Limbah Keramik	IV-11
Tabel 4. 11 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 15% Limbah Keramik	IV-12
Tabel 4. 12 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 25% Limbah Keramik	IV-13
Tabel 4. 13 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 50% Limbah Keramik	IV-14

Tabel 4. 14 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 75% Limbah KeramikIV-15

Tabel 4. 15 Hasil Uji Kuat Tekan Variasi 100% Limbah KeramikIV-16



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Agregat Halus	II-3
Gambar 2. 2 Agregat Kasar	II-4
Gambar 2. 3 Air	II-6
Gambar 2. 4 Semen Portland	II-7
Gambar 2. 5 Keramik.....	II-10
Gambar 2. 6 Limbah keramik	II-11
Gambar 2. 7 <i>Flow Chart</i> Kerangka Berpikir	II-18
Gambar 3. 1 Hasil Ukuran Benda Uji	III-1
Gambar 3. 2 Variabel Penelitian	III-2
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	III-7
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-2
Gambar 4.2 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-3
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 0%	IV-17
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 5%	IV-18
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 10%	IV-19
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 15%	IV-20
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 25%	IV-21
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 50%	IV-22
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 75%	IV-23
Gambar 4.3 Kuat Tekan Variasi LK 100%	IV-24
Gambar 4.3 Hasil Kuat Tekan Gabungan Umur 7 Hari	IV-24
Gambar 4.3 Hasil Kuat Tekan Gabungan Umur 14 Hari	IV-25

Gambar 4.3 Hasil Kuat Tekan Gabungan Umur 28 HariIV-26

Gambar 4.3 Hasil Kuat Tekan Gabungan Semua Umur dan VariasiIV-27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Agregat Halus	lampiran-1
Lampiran 2. Agregat Kasar	lampiran-1
Lampiran 3. Limbah Keramik	lampiran-1
Lampiran 4. Semen	lampiran-2
Lampiran 5. Air	lampiran-2
Lampiran 6. Pengujian Kadar Air	lampiran-3
Lampiran 7. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	lampiran-5
Lampiran 8. Pengujian Kandungan Lumpur dalam Pasir	lampiran-9
Lampiran 9. Pengujian Berat Jenis Semen	lampiran-10
Lampiran 10. Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland	lampiran-11
Lampiran 11. Pengujian Waktu Ikut Semen	lampiran-12
Lampiran 12. Pengujian Analisa Saringan	lampiran-13
Lampiran 13. Pengujian Berat Isi	lampiran-15
Lampiran 14. Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	lampiran-17
Lampiran 15. Rancangan Campuran Beton	lampiran-18
Lampiran 16. Cetakan Benda Uji Beton Silinder Ukuran 15x30 cm	lampiran-29
Lampiran 17. Material Penyusun Beton dimasukkan kedalam <i>Mixer</i>	lampiran-29
Lampiran 18. Adukan Beton dimasukkan kedalam <i>Kerucut Abrams</i>	lampiran-29
Lampiran 19. Padatkan Adukan Beton Setiap Lapisan 25 Tusukan	lampiran-30
Lampiran 20. Hasil Uji <i>Slump Test</i> Pada Benda Uji Beton	lampiran-30
Lampiran 21. Benda Uji Beton dimasukkan kedalam Cetakan Silinder	lampiran-31
Lampiran 22. Benda Uji Beton dikeluarkan dari Cetakan Silinder	lampiran-31
Lampiran 23. Sampel Beton	lampiran-31

Lampiran 24. Sampel Beton dimasukkan kedalam Bak Perendamlampiran-32

Lampiran 25. Pemeliharaan Sampel Beton (*Curing*).....lampiran-32

Lampiran 26. Timbang Beton yang Akan diuji Kuat Tekanlampiran-32

Lampiran 27. Pengujian Kuat Tekan Betonlampiran-33

Lampiran 28. Hasil Beban Maksimum Kuat Tekan Betonlampiran-33

Lampiran 29. Limbah Sampel Betonlampiran-41

