



**PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI SUBSTITUSI
AGREGAT HALUS DAN SILICA FUME SEBAGAI
SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ALDI RAMDAN PRASTYA

41120010080

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024



**PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI SUBTITUSI
AGREGAT HALUS DAN SILICA FUME SEBAGAI
SUBTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

Nama : Aldi Ramdan Prastya

NIM : 41120010080

Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2024

PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldi Ramdan Prastya

NIM : 41120010080

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DAN SILICA FUME
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN
BETON

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
Jakarta, 02 Maret 2024
MERCU BUANA



ALDI RAMDAN PRASTYA

HALAMAN PENGESAHAN

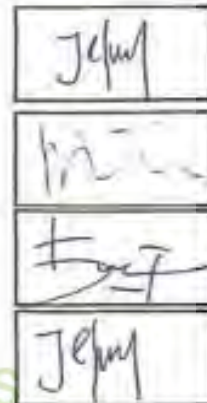
Nama : Aldi Radman Prastya
NIM : 41120010080
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI
SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DAN SILICA FUME
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN
BETON

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT
NIDN : 0325038801
Ketua Penguji : Ir. Pariatmono Sukamdo, M.Sc., DIC, Ph.D.
NIDN : 199620243
Penguji 1 : Suci Putri Elza, ST., MT
NIDN : 0330108902
Penguji 2 : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT
NIDN : 0325038801



Jakarta, 02 Maret 2024

MERCU BUANA

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Sylvia Indriany, S.T., M.T.

NIDN: 0307037202

NIDN: 0302087103

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan izin serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun laporan Tugas Akhir ini dengan judul “PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DAN SILICA FUME SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN BETON” dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini dibuat guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Pejaten.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin di selesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga Tugas Akhir ini dapat di selesaikan sesuai harapan, khususnya kepada :

1. **Allah SWT**, yang telah memberikan penulis kekuatan dan perlindungan-Nya untuk menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini.
2. **Kedua Orang Tua**, yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. **Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip** Selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
4. **Ibu Sylvia Indriany, Ir, MT** Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
5. **Ibu Novika Candra Fertilia, ST, MT** Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Pejaten.
6. **Bapak Muhammad Isradi, ST, MT** Dosen mata kuliah metode penelitian yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama mengerjakan laporan Tugas Akhir.

7. **Bapak Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT** Dosen pembimbing yang telah membimbing, membagi ilmu kepada penulis selama proses penulisan laporan Tugas Akhir ini.
8. **Bapak Pariatmono, M.Sc. Ph.D dan Ibu Suci Putri Elza, ST., MT** Selaku dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan pertanyaan yang membangun pada Sidang Tugas Akhir ini.
9. **Seluruh Rekan Seperjuangan,** untuk semua teman-teman yang telah memberikan dukungan dan yang telah membantu di dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.



Jakarta, 2 Maret 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Hormat Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aldi Ramdan Prastya
NIM : 41120010080
Program Studi : S1-Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pemanfaatan Limbah Keramik Sebagai Subtitusi Agregat Halus dan Silica Fume Sebagai Subtitusi Semen Pada Campuran Beton

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 15 Juni 2024

Yang menyatakan,



Aldi Ramdan Prastya

ABSTRAK

Nama : Aldi Ramdan Prastya
NIM : 41120010080
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas : PEMANFAATAN LIMBAH KERAMIK SEBAGAI
Akhir SUBSTITUSI AGREGAT HALUS DAN SILICA FUME
SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN PADA CAMPURAN
BETON
Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT

Dalam 6 tahun belakangan ini pertumbuhan konstruksi di Indonesia semakin pesat sehingga berdampak pada pembangunan infrastruktur, laporan Kementerian Keuangan menunjukkan anggaran infrastruksur tahun 2021 merupakan yang terbesar dalam 6 tahun terakhir. Jumlahnya mencapai Rp 417,4 triliun. Meningkatnya Pembangunan infrastruktur mengakibatkan beton semakin banyak digunakan dalam suatu pembangunan baik jembatan, gedung maupun jalan. Agregat adalah komponen beton yang paling berperan dalam menentukan sifat dan kualitas beton karena mengisi sekitar 70-75% dari total volume beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh Limbah Keramik sebagai bahan campuran pada agregat halus dengan variasi 0%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, dan 100% dan Silica Fume dengan variasi 5% sebagai bahan campuran semen terhadap kuat tekan beton pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari dengan total benda uji yaitu sebanyak 42 buah berbentuk silinder ukuran 15 cm x 30 cm serta kuat tekan rencana pada penelitian ini adalah 40 Mpa. Dengan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah Penggunaan Limbah Keramik dan Silica Fume berpengaruh terhadap kuat tekan beton itu sendiri. Semakin besar variasi yang digunakan, maka kuat tekan beton akan mengalami penurunan. Kuat tekan beton pada saat umur 7 hari, 14 hari, dan 28 Hari untuk variasi 0%, 5%, 10%, 50%, 75%, dan 100% mengalami kenaikan pada setiap harinya, Kuat tekan untuk beton kontrol pada umur beton 28 hari adalah sebesar 40,77 Mpa, setelah ditambahkan limbah keramik sebanyak 5% dan silica fume sebanyak 5% mendapatkan hasil kuat tekan beton di umur 28 hari sebesar 40,03 Mpa yang mana jika merujuk SNI beton ini sudah memenuhi kriteria yaitu dengan beton rencana F'C 40 Mpa. Sedangkan untuk variasi 10% dan 25% limbah keramik hanya mendekati hasil yang direncanakan yaitu sebesar 39,41 Mpa dan 39,11 Mpa pada umur beton 28 hari dan untuk variasi 50%, 75% dan 100% mengalami penurunan yaitu mendapatkan hasil 34,69 Mpa, 33,30 Mpa dan 30,91 Mpa pada umur beton 28 hari. Dari beton rencana F'C 40 Mpa.

Kata kunci : Beton, Limbah Keramik, Silica Fume, Kuat Tekan.

ABSTRACT

Name : Aldi Ramdan Prastya
NIM : 41120010080
Study Program : Civil Engineering
Title : UTILIZATION OF CERAMIC WASTE AS A
SUBSTITUTE FOR FINE AGGREGATE AND SILICA
FUME AS A SUBSTITUTE FOR CEMENT IN
CONCRETE MIXTURES
Pembimbing : Jef Franklyn Sinulingga, ST., MT

In the past 6 years, the growth of construction in Indonesia has accelerated, which has an impact on infrastructure development, the Ministry of Finance report shows that the 2021 infrastructure budget is the largest in the last 6 years. The amount reached IDR 417.4 trillion. The increase in infrastructure development has resulted in concrete being increasingly used in the construction of bridges, buildings and roads. Aggregate is the component of concrete that plays the most role in determining the properties and quality of concrete because it fills about 70-75% of the total volume of concrete. This study aims to determine how the effect of Ceramic Waste as a mixture of fine aggregates with variations of 0%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, and 100% and Silica Fume with a variation of 5% as a cement mixture on the compressive strength of concrete at the age of 7 days, 14 days, and 28 days with a total of 42 test objects in the form of cylinders measuring 15 cm x 30 cm and the compressive strength of the plan in this study is 40 Mpa. With the experimental method carried out in the Civil Engineering laboratory of Mercu Buana University, the results obtained in this study are The use of Ceramic Waste and Silica Fume affects the compressive strength of the concrete itself. The greater the variation used, the compressive strength of the concrete will decrease. The compressive strength of concrete at the age of 7 days, 14 days, and 28 days for variations of 0%, 5%, 10%, 50%, 75%, and 100% has increased every day, The compressive strength for control concrete at the age of 28 days is 40.77 Mpa, after adding 5% ceramic waste and 5% silica fume, the result of the compressive strength of concrete at the age of 28 days is 40.03 Mpa, which if referring to SNI this concrete already meets the criteria, namely with the concrete plan F'C 40 Mpa. Whereas for variations of 10% and 25% of ceramic waste are only close to the planned results of 39.41 Mpa and 39.11 Mpa at the age of 28 days of concrete and for variations of 50%, 75% and 100% have decreased, namely getting the results of 34.69 Mpa, 33.30 Mpa and 30.91 Mpa at the age of 28 days of concrete. From the concrete plan F'C 40 Mpa.

Keywords: Concrete, Ceramic Waste, Silica Fume, Compressive Strength.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS	
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Identifikasi Masalah	I-3
1.3. Perumusan Masalah.....	I-4
1.4. Maksud dan Tujuan	I-4
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6. Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-5
1.7. Sistematik Penulisan.....	I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1. Pengertian Beton	II-1
2.1.1. Kelebihan dan Kelemahan Beton:	II-2
2.2. Material Campuran Beton	II-2
2.2.1. Semen	II-3
2.2.2. Agregat	II-4
2.2.3. Air.....	II-6
2.2.4. Bahan Tambah.....	II-7
2.3. Beton Ramah Lingkungan.....	II-8
2.3.1. Limbah Keramik.....	II-8
2.4. Densitas atau Kerapatan	II-9
2.5. Penyerapan Air	II-9
2.6. Uji Slump	II-10
2.7. Kuat Desak Beton (<i>Compressive Strength Concrete</i>).....	II-11
2.8. Hipotesa Penelitian.....	II-12
2.9. Kerangka Berpikir.....	II-12
2.10. Penelitian Terdahulu.....	II-13
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1. Metode Penelitian.....	III-1
3.2. Variable Penelitian	III-1
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	III-3

3.3.1.	Studi Literatur.....	III-4
3.3.2.	Persiapan Alat dan Bahan.....	III-4
3.3.3.	Pengujian Bahan.....	III-6
3.3.4.	Membuat Mix Design.....	III-15
3.3.5.	Pembuatan Sampel Uji.....	III-16
3.3.6.	Uji Slump.....	III-18
3.3.7.	Pengujian Densitas.....	III-19
3.3.8.	Perawatan Sampel Uji.....	III-19
3.3.9.	Pengujian Penyerapan Air.....	III-20
3.3.10.	Uji Kuat Tekan.....	III-21
3.3.11.	Analisis Data.....	III-21
3.3.12.	Kesimpulan dan Saran.....	III-22
3.4.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	III-22
BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....		IV-1
4.1.	Analisis dan Hasil Pengujian Material.....	IV-1
4.1.1.	Pengujian Analisa Saringan Agregat.....	IV-1
4.1.2.	Pengujian Kadar Air Agregat.....	IV-4
4.1.3.	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	IV-5
4.1.4.	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	IV-8
4.1.5.	Pengujian Berat Isi Agregat.....	IV-9
4.2.	Analisis dan Hasil <i>Mix Design</i>	IV-10

4.3.	Analisis dan Hasil Pengujian Beton Segar (Slump Test)	IV-10
4.4.	Analisis dan Hasil Kuat Tekan Beton	IV-11
4.5.	Perbandingan Hasil Kuat Tekan Variasi	IV-17
4.6.	Perbandingan Hasil Kuat Tekan Penelitian Terdahulu	IV-22
BAB V PENTUP		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 Untuk Agregat Halus	II-5
Tabel 2. 2 Persyaratan Gradasi Agregat Kasar	II-6
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	II-13
Tabel 3. 1 Variasi Substitusi Penambahan Limbah Keramik dan Silica Fume	III-2
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	III-22
Tabel 4. 1 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV-1
Tabel 4. 2 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Keramik	IV-2
Tabel 4. 3 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-3
Tabel 4. 4 Data Pengujian Kadar Air Agregat	IV-4
Tabel 4. 5 Data Pengujian Agregat Halus	IV-5
Tabel 4. 6 Data Pengujian Agregat Halus Limbah Keramik	IV-6
Tabel 4. 7 Data Pengujian Agregat Kasar	IV-7
Tabel 4. 8 Data Pengujian Berat Jenis Semen.....	IV-8
Tabel 4. 9 Data Pengujian Kadar Lumpur Pasir	IV-8
Tabel 4. 10 Data Pengujian Kadar Lumpur Limbah Keramik.....	IV-8
Tabel 4. 11 Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	IV-9
Tabel 4. 12 Data Pengujian Berat Isi Agregat.....	IV-9
Tabel 4. 13 Data Kebutuhan Material Pembuatan 6 Sample Beton.....	IV-10
Tabel 4. 14 Data Pengujian Beton Segar (<i>Slump Test</i>)	IV-10
Tabel 4. 15 Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	IV-11
Tabel 4. 16 Tabel Perhitungan Standar Deviasi Umur 7 Hari	IV-11
Tabel 4. 17 Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	IV-13
Tabel 4. 18 Tabel Perhitungan Standar Deviasi Umur 14 Hari	IV-13

Tabel 4. 19 Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....IV-15

Tabel 4. 20 Tabel Perhitungan Standar Deviasi Umur 28 HariIV-15



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir.....	II-12
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	III-3
Gambar 4. 1 Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	IV-12
Gambar 4. 2 Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	IV-14
Gambar 4. 3 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	IV-16
Gambar 4. 4 Perbandingan Kuat Tekan Variasi 5%	IV-17
Gambar 4. 5 Perbandingan Kuat Tekan Variasi 10%	IV-17
Gambar 4. 6 Perbandingan Kuat Tekan Variasi 25%	IV-18
Gambar 4. 7 Perbandingan Kuat Tekan Variasi 50%.....	IV-19
Gambar 4. 8 Perbandingan Kuat Tekan Variasi 75%	IV-20
Gambar 4. 9 Perbandingan Kuat Tekan Variasi 100%	IV-21
Gambar 4. 10 Hasil Kuat Tekan Berdasarkan Penelitian Terdahulu	IV-22



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Kartu AsistensiLA-1

LAMPIRAN 2 Mix Design.....LA-3

LAMPIRAN 3 Proses PenelitianLA-9



UNIVERSITAS
MERCU BUANA