



**PENGARUH BAHAN CAMPURAN KALSIUM KARBONAT TERHADAP KUAT
TEKAN BETON DENGAN KOMBINASI KADAR ABU TERBANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Azzra Ramadhan Pratama

41119010108

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

**UNIVERSITAS
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2023



**PENGARUH BAHAN CAMPURAN KALSIUM KARBONAT TERHADAP KUAT
TEKAN BETON DENGAN KOMBINASI KADAR ABU TERBANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Azzra Ramadhan Pratama

NIM : 41119010108

Pembimbing : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

Halaman Pernyataan

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

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Azzra Ramadhan Pratama

Nomor Induk Mahasiswa : 41119010102

Program Studi : Teknik Sipil

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 dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
Jakarta, 23 Agustus 2023
MERCU BUANA
Yang memberikan pernyataan,



(Azzra Ramadhan Pratama)

Lembar Pengesahan

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

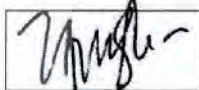
Nama : Azzra Ramadhan Pratama
NIM : 41119010108
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Bahan Campuran Kalsium Karbonat Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Kombinasi Kadar Abu Terbang

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

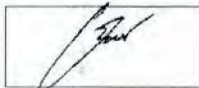
Disahkan oleh:

Tanda
Tangan

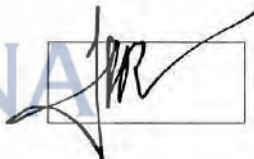
Pembimbing : Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0309095601



Ketua Penguji : Erlangga Rizky Fitriansyah, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0322039103



Anggota Penguji : Fajar Triwardono, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 9999999997



Jakarta, 24 September 2023


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.
NIDN: 0302087103

ABSTRAK

Judul: Pengaruh Bahan Campuran Kalsium Karbonat terhadap Kuat Tekan Beton dengan Kombinasi Kadar Abu Terbang

Nama: Azzra Ramadhan Pratama

NIM: 41119010108

Dosen Pembimbing: Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T.

Tahun:2023

Fly ash adalah produk sampingan dari industri yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar. Fly ash berperan penting dalam industri konstruksi, terutama dalam produksi beton. Ini digunakan sebagai pengganti atau tambahan bahan semen dalam produksi beton. Mineral tambahan dalam beton bertujuan meningkatkan kinerjanya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kekuatan tekan beton pada persentase fly ash 10%, 15%, 20%, dengan konsentrasi aditif kalsium karbonat 1%, 1,5%, dan 2%. Juga, menilai efektivitas kalsium karbonat dan fly ash dalam mempercepat proses pengikatan dan meningkatkan kekuatan tekan beton. Hasil penelitian menunjukkan persentase optimum untuk kekuatan tekan beton dicapai dengan campuran fly ash 15% dan aditif kalsium karbonat 1% pada 28 hari, mencapai 56 MPa. Selain itu, aditif kalsium karbonat, terutama pada 1,5%, terbukti efektif meningkatkan kekuatan tekan awal beton. Temuan ini menunjukkan kombinasi fly ash dan kalsium karbonat dapat menghasilkan beton yang lebih kuat dengan waktu pengerasan dipercepat. Penelitian ini juga mempertimbangkan variasi komposisi lainnya dan mengidentifikasi dosis yang paling efektif sesuai dengan standar SNI 7656:2012.

Kata Kunci: abu terbang, kalsium karbonat, beton, kuat tekan

ABSTRACT

Title: The Effect of Calcium Carbonate Admixture on the Compressive Strength of Concrete with Various Fly Ash Content Combination

Name: Azzra Ramadhan Pratama

NIM: 41119010108

Thesis Advisor: Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T

Years:2023

Fly ash is a byproduct of industries that use coal as fuel. Fly ash plays a significant role in the construction industry, especially in concrete production. It is utilized as a substitute or supplementary material to cement in concrete production. Mineral additives in concrete aim to enhance its performance. This research aims to determine the compressive strength of concrete at fly ash percentages of 10%, 15%, 20%, with calcium carbonate additive concentrations of 1%, 1.5%, and 2%. Additionally, it evaluates the effectiveness of calcium carbonate and fly ash in accelerating the bonding process and improving concrete's compressive strength. The research results indicate that the optimum percentage for concrete compressive strength is achieved with a 15% fly ash mixture and 1% calcium carbonate additive at 28 days, reaching 56 MPa. Furthermore, calcium carbonate additive, especially at 1.5%, has proven effective in enhancing early concrete compressive strength. These findings suggest that the combination of fly ash and calcium carbonate can produce stronger concrete with an accelerated setting time. The research also considers various other composition variations and identifies the most effective dosage in accordance with the SNI 7656:2012 standard.

Keywords: fly ash, calcium carbonate, concrete, compressive strength

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Bahan Campuran Kalsium Karbonat Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Kombinasi Kadar Abu Terbang”**. Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat yang ditetapkan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas MercuBuana.

Dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir Andi Ardiansyah, M.T., Selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Sylvia Indriany, S.T., M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
4. Erlangga Rizky Fitriansyah, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama penulis berkuliah di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T., Selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran dan petunjuk kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Ponimin S.E., Selaku laboran Laboratorium Bahan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
7. Seluruh Dosen di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

8. Terkhusus untuk kedua orang tua penulis yang tercinta, ArwinZulyan S.T dan Erlina Martanti S.E, yang telah memberikan segala kasih sayang, dukungan, doa, dan nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Adik-adik saya Destiana Indah Syafira dan Vica Aneeqa Huraya yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan moral kepada saya.
10. Teman dekat penulis, Rifani Adelina dan Muhammad Surya Sakti Siregar yang senantiasa memberikan bantuan, motivasi, dukungan, dan doa bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyajian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak dalam rangka menyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap bahwa skripsi ini akan memberikan manfaat bagi pembaca.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta 23 Agustus 2023

Azzra Ramadhan Pratama

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-2
1.1 Latar Belakang	I-2
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-3
1.3 Perumusan Masalah.....	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-5
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Beton dan Bahan Campuran	II-1
2.2 Pengaruh Bahan Aditif dan Keleccakan Beton	II-2
2.3 Keleccakan Beton	II-3
2.4 Faktor Air Semen.....	II-3
2.5 Agregat Kasar dan Agregat Halus.....	II-4
2.6 Pengujian Bahan	II-5
2.7.1 Penentuan Komposisi	II-6
2.7.2 Analisis Saringan Agregat (SNI 03-6288-2002)	II-6
2.7 Pengujian dan Perhitungan Kuat Tekan Beton	II-8
2.8 Kerangka Berpikir	II-10
2.9 Penelitian Terdahulu	II-11
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3. 1 Diagram Alir	III-1
3. 2 Rancangan Percobaan	III-2
3. 3 Metode Penelitian	III-4
3. 4 Lokasi Penelitian	III-5
3. 5 Instrumen Penelitian	III-5
3. 6 Perencanaan Campuran <i>Mix Design</i>	III-5
3. 7 Slump Test	III-6

3. 8 Perawatan Beton	I-7
3. 9 Jadwal Penelitian.....	III-8
IV BAB IV HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1 Umum	IV-1
4.2 Hasil Analisis Agregat Halus.....	IV-1
4.2.1 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-1
4.2.2 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	IV-3
4.2.3 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	IV-3
4.2.4 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	IV-4
4.2.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	IV-4
4.3 Hasil Pengujian Agregat Kasar	IV-4
4.3.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	IV-4
4.3.2 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	IV-6
4.3.3 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	IV-6
4.3.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	IV-6
4.4 Hasil Pengujian Semen	IV-6
4.4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen.....	IV-6
4.5 Mix Design.....	IV-6
4.5.1 Perhitungan Mix Design	IV-6
4.5.2 Mix Design Beton Normal.....	IV-10
4.5.3 Mix Design Beton Campuran	IV-14
4.6 Keleccakan Beton	IV-15
4.7 Pengujian Waktu Ikat Semen.....	IV-19
4.8 Pengujian Kuat Tekan Beton	IV-20
4.8.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	IV-22
4.8.2 Hasil Pengujian Kuat tekan Beton Campuran Variasi AK10	IV-24
4.8.3 Hasil Pengujian Kuat tekan Beton Campuran Variasi AK15	IV-29
4.8.4 Hasil Pengujian Kuat tekan Beton Campuran Variasi AK20	IV-34
V BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
Daftar Pustaka	PUSTAKA- 1
Lampiran.....	LAMPIRAN - 1

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu dan <i>Research Gap</i>	I-12
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan <i>Mix Design</i>	III-14
Tabel 3.2 Perencanaan Campuran <i>Mix Design</i>.....	III-17
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian	III-20
Tabel 4.1 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	IV-1
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-5
Tabel 4.3 <i>Mix Design</i> Beton Normal.....	IV-14
Tabel 4.4 <i>Mix Design</i> Beton Campuran.....	IV-14
Tabel 4.5 Keleccakan Beton (7,5 mm – 10 mm)	IV-15
Tabel 4.6 Hasil Waktu Ikut Semen	IV-19
Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal	IV-22
Tabel 4.8 Kuat Tekan Beton Persentase FA 10% dan KK 1%	IV-24
Tabel 4.9 Kuat Tekan Beton Persentase FA 10% dan KK 1,5%	IV-25
Tabel 4.10 Kuat Tekan Beton Persentase FA 10% dan KK 2%	IV-26
Tabel 4.11 Kuat Tekan Beton Persentase FA 15% dan KK 1%	IV-29
Tabel 4.12 Kuat Tekan Beton Persentase FA 15% dan KK 1,5%	IV-30
Tabel 4.13 Kuat Tekan Beton Persentase FA 15% dan KK 2%	IV-31
Tabel 4.14 Kuat Tekan Beton Persentase FA 20% dan KK 1%	IV-34
Tabel 4.15 Kuat Tekan Beton Persentase FA 20% dan KK 1,5%	IV-35

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Batas gradasi agregat kasar.....	I-4
Gambar 2.2 Daerah gradasi pasir kasar (SNI 03-6288-2002).	II-6
Gambar 2.3 Daerah gradasi pasir sedang (SNI 03-6288-2002).	II-7
Gambar 2.4 Daerah gradasi pasir agak halus (SNI 03-6288-2002)	II-7
Gambar 2.5 Daerah gradasi pasir halus (SNI 03-2834-2000).	II-8
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	III-13
Gambar 3.2 Rancangan Percobaan Diagram Analisa Saringan	III-15
Gambar 3.3 Rancangan Percobaan Diagram Akselerator	III-15
Gambar 3.4 Rancangan Percobaan Diagram Waktu Ikut Semen	III-16
Gambar 3.5 Rancangan Percobaan Diagram Keleccakan Beton.....	III-19
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus.....	IV-2
Gambar 4.2 Grafik Pasir	IV-3
Gambar 4.3 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar	IV-5
Gambar 4.4 Standar Deviasi	IV-7
Gambar 4.5 Menentukan Nilai <i>Slump</i>	IV-8
Gambar 4.6 Perkiraan Air Campuran dan Persyaratan Kandungan Udara	IV-8
Gambar 4.7 Nilai Faktor Air Semen	IV-8
Gambar 4.8 Modulus Halus Agregat Halus.....	IV-9
Gambar 4.9 Perkiraan Berat Beton Segar	IV-10
Gambar 4.10 Grafik Keleccakan Beton FA 10%.....	IV-16
Gambar 4.11 Grafik Keleccakan Beton FA 15%.....	IV-17
Gambar 4.12 Grafik Keleccakan Beton FA 20%.....	IV-18
Gambar 4.13 Grafik Waktu Ikut Semen.....	IV-20
Gambar 4.14 Grafik Kuat Tekan Beton Normal	IV-23
Gambar 4.15 Grafik Akselerator Variasi AK10	IV-27
Gambar 4.16 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi AK10	IV-28
Gambar 4.17 Grafik Akselerator Variasi AK15	IV-32
Gambar 4.18 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi AK15	IV-33
Gambar 4.19 Grafik Akselerator Variasi AK20	IV-37
Gambar 4.20 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi AK20	IV-38
Gambar 4.21 Grafik Mpa Variasi AK 10, AK 15, AK20	IV-39
Gambar 4.22 Grafik Kuat Tekan Beton Variasi AK10, AK15, AK20.....	IV-41

Daftar Lampiran

Gambar L.1 Abu Terbang	LAMPIRAN - 1
Gambar L.2 Kalsium Karbonat	LAMPIRAN - 1
Gambar L.3 Pasir Bangka	LAMPIRAN - 1
Gambar L.4 Batu Pecah Rumpin	LAMPIRAN - 1
Gambar L.5 Semen 3 Roda	LAMPIRAN - 2
Gambar L.6 Air PDAM.....	LAMPIRAN - 2
Gambar L.7 Pencampuran Bahan	LAMPIRAN - 2
Gambar L.8 Slump Test.....	LAMPIRAN - 3
Gambar L.9 Curing	LAMPIRAN - 3
Gambar L.10 Berat Isi Beton.....	LAMPIRAN - 3
Gambar L.11 Kuat Tekan Beton.....	LAMPIRAN - 3
Gambar L.12 Pembacaan Dial.....	LAMPIRAN - 3
Gambar L.13 Pola peretakan.....	LAMPIRAN - 3
Gambar L.14 Grafik Analisa Saringan Agregat halus	LAMPIRAN - 4
Gambar L.15 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar.....	LAMPIRAN - 4
Gambar L.16 Kadar Air Agregat Halus	LAMPIRAN - 5
Gambar L.17 Kandungan Lumpur Agregat Halus	LAMPIRAN - 5
Gambar L.18 Berat Jenis Agregat Halus.....	LAMPIRAN - 5
Gambar L.19 Berat Isi Agregat Halus	LAMPIRAN - 6
Gambar L.20 Kadar Air Agregat Kasar.....	LAMPIRAN - 6
Gambar L.21 Berat Isi Agregat Kasar.....	LAMPIRAN - 6
Gambar L.22 Berat Jenis Agregat Kasar	LAMPIRAN - 6

MERCU BUANA