

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI
RASIO WATER BINDER TERHADAP DURABILITAS
PADA BETON BERBAHAN DASAR SEMEN PORTLAND
KOMPOSIT DAN SLAG DENGAN KALSIUM OKSIDA
SEBAGAI AKTIVATOR**



**VICO CHRISTIAN
NPM: 6101901191**

PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI RASIO
WATER BINDER TERHADAP DURABILITAS PADA BETON
BERBAHAN DASAR SEMEN PORTLAND KOMPOSIT DAN
SLAG DENGAN KALSIUM OKSIDA SEBAGAI AKTIVATOR**



**VICO CHRISTIAN
NPM: 6101901191**

PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.

PENGUJI 1: Wisena Perceka, S.T., M.T., Ph.D.

PENGUJI 2: Sisi Nova Rizkiani, S.T., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023**

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Vico Christian

NPM : 6101901191

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi / ~~tesis / disertasi~~ dengan judul:

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI RASIO WATER BINDER TERHADAP DURABILITAS PADA BETON BERBAHAN DASAR SEMEN PORTLAND KOMPOSIT DAN SLAG DENGAN KALSIMUM OKSIDA SEBAGAI AKTIVATOR

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan: di Bandung

Tanggal: 19 Januari 2022



* coret yang tidak perlu

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI RASIO WATER BINDER TERHADAP DURABILITAS PADA BETON BERBAHAN DASAR SEMEN PORTLAND KOMPOSIT DAN SLAG DENGAN KALSIMUM OKSIDA SEBAGAI AKTIVATOR

Vico Christian
NPM: 6101901191

Pembimbing: Herry Suryadi, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARI 2023

ABSTRAK

Dalam pembuatan sebuah bangunan, beton merupakan material utama yang digunakan, dalam pembuatan beton membutuhkan material pasir, batu, air, dan semen. Namun karena adanya semen menyebabkan beton tergolong material yang tidak ramah lingkungan, karena pada proses pembuatannya semen menghasilkan emisi gas karbon dioksida yang dapat menyebabkan efek rumah kaca dan berbahaya bagi bumi. Sehingga banyaknya upaya yang dilakukan para peneliti untuk membuat beton dengan alternatif lain salah satunya adalah beton berbahan dasar non semen. Material yang tergolong ramah lingkungan tersebut salah satunya adalah *Ground Granulated Blast Furnace Slag* (GGBFS) yang dapat diaktifkan dengan aktivatornya yaitu kalsium oksida (CaO). Perbandingan GGBFS dan CaO yang digunakan adalah sebesar 85%: 15%. Variasi nilai *water to binder ratio* (w/b) yang digunakan pada beton berbahan dasar semen dan non semen adalah 0,3; 0,4; 0,5. Hasil pengujian pada beton berbahan dasar semen saat umur 28 hari menunjukkan bahwa nilai *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV) variasi 0,3, 0,4, 0,5 masing-masing adalah 4313,7 m/s, 4223,95 m/s, 4012,32 m/s. Sedangkan nilai UPV untuk beton berbahan dasar non semen pada variasi 0,3 0,4 0,5 masing-masing adalah 4019,35 m/s, 4043 m/s, 3913,21 m/s. Selain pengujian UPV juga dilakukan pengujian *sorptivity* pada beton berbahan dasar semen dengan variasi 0,3, 0,4, 0,5 masing-masing nilai *initial absorption* sebesar 0,003, 0,0038, 0,0043 dan nilai *secondary absorption* sebesar 0,001, 0,0019, 0,0018. Untuk beton berbahan dasar non semen pada variasi 0,3, 0,4, 0,5 menunjukkan nilai *initial absorption* sebesar 0,0012, 0,0015, 0,0017 dan nilai *secondary absorption* sebesar 0,0005, 0,0006, 0,0005. Hasil data menunjukkan bahwa beton dengan w/b yang rendah memiliki nilai sorptivity yang rendah.

Kata Kunci: Beton semen, beton *slag*, GGBFS, *Sorptivity*, UPV.

**EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF WATER
BINDER RATIO VARIATIONS ON DURABILITY OF CEMENT-
BASED CONCRETE AND SLAG-BASED CONCRETE WITH
CALCIUM OXIDE AS AN ACTIVATOR.**

**Vico Christian
NPM: 6101901191**

Advisor: Herry Suryadi, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM
(Accredited by SK BAN-PT NO: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)
BANDUNG
JANUARY 2023**

ABSTRACT

In the manufacture of a building, concrete is the main material used, in the manufacture of concrete requires sand, stone, water, and cement. However, due to the presence of cement, concrete is classified as a non-environmentally friendly material, because the cement manufacturing process produces carbon dioxide gas emissions which can cause a greenhouse effect and are harmful to the earth. So many efforts have been made by researchers to make concrete with other alternatives, one of which is non-cement-based concrete. One of the environmentally friendly materials is Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS) which can be activated with its activator, namely calcium oxide (CaO). The ratio of GGBFS to CaO used is 85%: 15%. Variation in the value of water to binder ratio (w/b) used in cement-based and non-cement-based concrete is 0.3; 0.4; 0.5. Test results on cement-based concrete at 28 days old showed that the Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) values of variations 0.3, 0.4, 0.5 were 4313.7 m/s, 4223.95 m/s, respectively, 4012.32 m/s. While the UPV values for non-cement-based concrete at variations of 0.3 0.4 0.5 are 4019.35 m/s, 4043 m/s, 3913.21 m/s respectively. In addition to the UPV test, sorptivity tests were also carried out on cement-based concrete with variations of 0.3, 0.4, 0.5, each with an initial absorption value of 0.003, 0.0038, 0.0043 and a secondary absorption value of 0.001, 0.0019, 0.0018. For non-cement-based concrete at variations of 0.3, 0.4, 0.5 it shows initial absorption values of 0.0012, 0.0015, 0.0017 and secondary absorption values of 0.0005, 0.0006 0.0005. The results of the data show that concrete with low w/c has a low sorptivity value.

Keywords: Cement-based concrete, GGBFS, Slag-based concrete, Sorptivity, UPV.

PRAKATA

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmatnya yang telah diberikan ke penulis dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul “S STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI RASIO WATER BINDER TERHADAP DURABILITAS PADA BETON BERBAHAN DASAR SEMEN PORTLAND KOMPOSIT DAN SLAG DENGAN KALSIUM OKSIDA SEBAGAI AKTIVATOR” dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.

Selama masa penyusunan skripsi, penulis menghadapi berbagai kesulitan dan hambatan yang dialami, namun berkat bimbingan, saran, kritik dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi penulis dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang ikut terlibat membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Bapak Herry Suryadi, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang sudah memberikan bimbingan, masukan, wawasan, dan waktunya dalam penulis menyusun skripsi ini
2. Dosen-dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan masukan serta saran pada saat seminar judul, seminar isi, dan siding.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan doa-doa yang dipanjatkan penulis selama penyusunan skripsi
4. Jose Mandolen, Styvean dan Haley yang memberi bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini serta selama proses pembuatan benda uji.
5. Angelia Agung, Prinsen Fernando, Tio Patrick Wicaksono, Steven Kusuma, Ryan Justin, Federico Hasan.
6. Serta seluruh pihak lainnya yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati menerima kritik dan saran yang bersifat

membangun agar dapat menjadi pembelajaran untuk kedepannya. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membaca skripsi ini

Bandung, Desember 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned to the right of the date.

Vico Christian

6101901191

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	i
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR NOTASI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.4 Pembatasan Masalah.....	1-3
1.5 Metode Penelitian.....	1-4
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-5
1.7 Diagram Alir.....	1-6
BAB 2 DAFTAR TEORI.....	2-1
2.1 Beton.....	2-1
2.2 Semen.....	2-1
2.3 Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS).....	2-2
2.4 Alkali Aktivator.....	2-3
2.5 Air.....	2-3

2.6	Agregat Kasar.....	2-4
2.7	Agregat Halus.....	2-4
2.8	<i>Superplasticizer</i>	2-4
2.9	Pengujian Tingkat Penyerapan Air (<i>Uji Soptivity</i>).....	2-5
2.10	Pengujian <i>Ultrasonic Pulse Velocity</i> (UPV).....	2-7
2.11	Hubungan antara UPV dengan Kekuatan Tekan	2-8
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		3-1
3.1	Material Campuran Beton.....	3-1
3.1.1	Air	3-1
3.1.2	Semen.....	3-1
3.1.3	Agregat Kasar.....	3-2
3.1.4	Agregat Halus.....	3-2
3.1.5	<i>Superplasticizer</i>	3-3
3.1.6	Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS).....	3-3
3.1.7	Kalsium Oksida (CaO).....	3-4
3.2	Pengujian Material Campuran Beton.....	3-4
3.2.1	Pengujian terhadap Agregat Halus.....	3-5
3.2.2	Pengujian pada Agregat Kasar	3-9
3.2.3	Pengujian terhadap GGBFS, Semen, dan CaO	3-12
3.3	Pengujian Berat Isi Campuran Agregat Halus dan Agregat Kasar	3-14
3.4	Perencanaan Campuran.....	3-17
3.4.1	Perencanaan Campuran Beton Semen	3-17
3.4.2	Perencanaan Campuran Beton Non-Semen	3-18
3.5	Pembuatan Benda Uji.....	3-19

3.6	Pengujian Slump (<i>Slump Test</i>)	3-21
3.7	Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	3-23
3.8	Pengujian Tingkat Penyerapan Air (<i>Sorptivity</i>)	3-23
3.9	Pengujian <i>Ultrasonic Pulse Velocity</i> (UPV).....	3-26
BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA		4-1
4.1	Analisis <i>Slump</i> Beton	4-1
4.2	Analisis <i>Ultrasonic Pulse Velocity</i> (UPV).....	4-3
4.2.1	UPV Variasi CB-V-A	4-4
4.2.2	UPV Variasi CB-V-B.....	4-5
4.2.3	UPV Variasi CB-V-C.....	4-6
4.2.4	UPV Variasi NCB-V-A	4-8
4.2.5	UPV Variasi NCB-V-B.....	4-9
4.2.6	UPV Variasi NCB-V-C.....	4-11
4.3	Analisis Hubungan antara UPV dan Kekuatan Tekan.....	4-12
4.3.1	Hubungan UPV dan Kekuatan Tekan CB-V-A	4-13
4.3.2	Hubungan UPV dan Kekuatan Tekan CB-V-B	4-13
4.3.3	Hubungan UPV dan Kekuatan Tekan CB-V-C	4-14
4.3.4	Hubungan UPV dan Kekuatan Tekan NCB-V-A	4-15
4.3.5	Hubungan UPV dan Kekuatan Tekan NCB-V-B	4-16
4.3.6	Hubungan UPV dan Kekuatan Tekan NCB-V-C	4-17
4.4	Analisa Tingkat Penyerapan Air (<i>Sorptivity</i>).....	4-18
4.4.1	Pengukuran Dimensi Benda Uji.....	4-18
4.4.2	Pengukuran Berat Benda Uji.....	4-19
4.4.3	Analisis Pengujian <i>Sorptivity</i>	4-20

4.4.4	Analisis Pengujian Sorptivity pada Variasi CB-V-A.....	4-21
4.4.5	Analisis Pengujian Sorptivity pada Variasi CB-V-B.....	4-23
4.4.6	Analisis Pengujian Sorptivity pada Variasi CB-V-C.....	4-25
4.4.7	Analisis Pengujian Sorptivity pada Variasi NCB-V-A.....	4-27
4.4.8	Analisis Pengujian Sorptivity pada Variasi NCB-V-B.....	4-29
4.4.9	Analisis Pengujian Sorptivity pada Variasi NCB-V-C.....	4-31
4.4.9	Analisis Hubungan Tingkat Penyerapan dengan Waktu t untuk Setiap Variasi	4-33
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		5-1
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA		
UCAPAN TERIMA KASIH		
LAMPIRAN		

DAFTAR NOTASI

%	: Persen
ACI	: American Concrete Institute
ASTM	: American Standard Testing And Material
SNI	: Standar Nasional Indonesia
f_c	: Kekuatan tekan
S_i	: <i>Initial Absorption</i>
S_s	: <i>Secondary Absorption</i>
CB-V-A	: Kode variasi beton berbahan dasar semen dengan w/b 0,3
CB-V-B	: Kode variasi beton berbahan dasar semen dengan w/b 0,4
CB-V-C	: Kode variasi beton berbahan dasar semen dengan w/b 0,5
NCB-V-A	: Kode variasi beton berbahan dasar non semen dengan w/b 0,3
NCB-V-B	: Kode variasi beton berbahan dasar non semen dengan w/b 0,4
NCB-V-C	: Kode variasi beton berbahan dasar non semen dengan w/b 0,5
g	: Gram
kg	: Kilogram
cm	: <i>Centimeter</i>
mm	: <i>Milimeter</i>
OD	: <i>Oven Dry</i>
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
PCC	: <i>Portland Cement Composite</i>
OPC	: <i>Ordinary Portland Cement</i>
PPC	: <i>Portland Pozzolan Cement</i>

SG	: <i>Specific Gravity</i>
FM	: <i>Finess Modulus</i>
SP	: <i>Superplasticizer</i>
w	: <i>Kadar air/ moisture content</i>
I	: <i>Tingkat penyerapan air (mm)</i>
m_t	: <i>Perubahan massa benda uji dalam gram</i>
UPV	: <i>Ultrasonic Pulse Velocity</i>
V	: <i>Kecepatan (m/s)</i>
L	: <i>Jarak (m)</i>
T	: <i>Waktu (s)</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	1-6
Gambar 2.1 Skema Pengujian Soptivity (ASTM C1585).....	2-6
Gambar 3.1 Air.....	3-1
Gambar 3.2 Portland Composite Cement	3-2
Gambar 3.3 Agregat Kasar.....	3-2
Gambar 3.4 Agregat Halus.....	3-3
Gambar 3.5 Superplasticizer	3-3
Gambar 3.6 Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)	3-4
Gambar 3.7 Kalsium Oksida (CaO).....	3-4
Gambar 3.8 Metode quartering	3-15
Gambar 3.9 Grafik Hubungan Berat Isi Terhadap Persentase Agregat Halus	3-16
Gambar 3.10 Cetakan Benda Uji	3-20
Gambar 3.11 Pembuatan Campuran Beton.....	3-21
Gambar 3.12 Pengukuran Slump	3-22
Gambar 3.13 Sealed Curing	3-23
Gambar 3.14 Mesin Grinding	3-24
Gambar 3.15 Desikator	3-24
Gambar 3.16 Pengujian Sorptivity.....	3-26
Gambar 3.17 Pengujian UPV.....	3-27
Gambar 4.1 Pengujian Slump w/b 0,3 Cement Base	4-1
Gambar 4.2 Pengujian Slump w/b 0,4 Cement Base	4-2
Gambar 4.3 Pengujian Slump w/b 0,5 Cement Base	4-2
Gambar 4.4 Pengujian Slump w/b 0,4 Non Cement Base	4-2
Gambar 4.5 Pengujian Slump w/b 0,3 Non Cement Base	4-2
Gambar 4.6 Pengujian Slump w/b 0,5 Non Cement Base	4-3
Gambar 4.7 Data Hasil Pengujian UPV CB-V-A	4-4
Gambar 4.8 Data Hasil Pengujian UPV CB-V-B	4-6
Gambar 4.9 Data Hasil Pengujian UPV CB-V-C	4-7

Gambar 4.10 Data Hasil Pengujian UPV NCB-V-A	4-9
Gambar 4.11 Data Hasil Pengujian UPV NCB-V-B	4-10
Gambar 4.12 Data Hasil Pengujian UPV NCB-V-C	4-12
Gambar 4.13 Hubungan Kekuatan Tekan dengan UPV CB-V-A	4-13
Gambar 4.14 Hubungan Kekuatan Tekan dengan UPV CB-V-B.....	4-14
Gambar 4.15 Hubungan Kekuatan Tekan dengan UPV CB-V-C.....	4-15
Gambar 4.16 Hubungan Kekuatan Tekan dengan UPV NCB-V-A.....	4-16
Gambar 4.17 Hubungan Kekuatan Tekan dengan UPV NCB-V-B.....	4-17
Gambar 4.18 Hubungan Kekuatan Tekan dengan UPV NCB-V-C.....	4-18
Gambar 4.19 Grafik Hubungan Tingkat Penyerapan Air Rata-rata Terhadap Waktu \sqrt{t} Variasi CB-V-A.....	4-21
Gambar 4.20 Grafik Hubungan Tingkat Penyerapan Air Rata-rata Terhadap Waktu \sqrt{t} Variasi CB-V-B	4-23
Gambar 4.21 Grafik Hubungan Tingkat Penyerapan Air Rata-rata Terhadap Waktu \sqrt{t} Variasi CB-V-C	4-25
Gambar 4.22 Grafik Hubungan Tingkat Penyerapan Air Rata-rata Terhadap Waktu \sqrt{t} Variasi NCB-V-A	4-27
Gambar 4.23 Grafik Hubungan Tingkat Penyerapan Air Rata-rata Terhadap Waktu \sqrt{t} Variasi NCB-V-B	4-29
Gambar 4.24 Grafik Hubungan Tingkat Penyerapan Air Rata-rata Terhadap Waktu \sqrt{t} Variasi NCB-V-B	4-31
Gambar 4.25 Hubungan Tingkat Penyerapan (Initial Absorption) dengan waktu (\sqrt{t}) setiap variasi beton berbahan dasar semen	4-33
Gambar 4.26 Hubungan Tingkat Penyerapan (Initial Absorption) dengan waktu (\sqrt{t}) setiap variasi beton berbahan dasar non semen	4-34

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Benda Uji yang Digunakan	1-4
Tabel 2.1 Kualitas Beton Berdasarkan Nilai UPV (Djayaprabha et al, 2020).....	2-7
Tabel 3.1 Specific Gravity Agregat Halus	3-6
Tabel 3.2 Analisis Saringan Agregat Halus Pengujian 1	3-7
Tabel 3.3 Analisis Saringan Agregat Halus Pengujian 2.....	3-8
Tabel 3.4 Absorpsi Agregat Halus.....	3-9
Tabel 3.5 Specific Gravity Agregat Kasar.....	3-11
Tabel 3.6 Absorpsi Agregat Kasar.....	3-12
Tabel 3.7 Specific Gravity Semen.....	3-13
Tabel 3.8 Specific Gravity GGBFS	3-13
Tabel 3.9 Specific Gravity CaO.....	3-14
Tabel 3.10 Data Pengujian Berat Isi	3-16
Tabel 3.11 Persentase Agregat Halus.....	3-16
Tabel 3.12 Proporsi Material Beton Semen.....	3-18
Tabel 3.13 Proporsi Material Beton Semen.....	3-19
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Slump	4-1
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian UPV CB-V-A.....	4-41
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian UPV CB-V-B.....	4-5
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian UPV CB-V-C	4-7
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian UPV NCB-V-A	4-8
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian UPV NCB-V-A.....	4-10
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian UPV NCB-V-C	4-11
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Dimensi Benda Uji	4-19
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Berat Benda Uji	4-20
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Sorptivity pada Variasi CB-A.....	4-22
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Sorptivity pada Variasi CB-V-B.....	4-24
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Sorptivity pada Variasi CB-V-C.....	4-26
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Sorptivity pada Variasi NCB-V-A	4-28

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Sorptivity pada Variasi NCB-V-B.....	4-30
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sorptivity pada Variasi NCB-V-C.....	4-32

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	L1-1
LAMPIRAN 2.....	L2-1
LAMPIRAN 3.....	L3-1
LAMPIRAN 4.....	L4-1
LAMPIRAN 5.....	L5-1
LAMPIRAN 6.....	L6-1
LAMPIRAN 7.....	L7-1
LAMPIRAN 8.....	L8-1
LAMPIRAN 9.....	L9-1
LAMPIRAN 10.....	L10-1
LAMPIRAN 11.....	L11-1
LAMPIRAN 12.....	L12-1
LAMPIRAN 13.....	L13-1
LAMPIRAN 14.....	L14-1
LAMPIRAN 15.....	L15-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berkembang, sehingga pembangunan di Indonesia merupakan faktor utama yang dapat mendorong Indonesia untuk berkembang menjadi negara maju. Dalam hal ini konstruksi merupakan kunci utama untuk meningkatkan pembangunan suatu negara. Hal ini dapat terjadi karena meningkatnya jumlah penduduk yang terjadi pada suatu negara. Pada 30 Juni 2022 Ditjen Dukcapil Kementerian Dalam Negeri mencatat jumlah penduduk di Indonesia sebanyak 275.361.267 jiwa. Dengan bertambahnya jumlah penduduk yang tinggal di Indonesia, menuntut peningkatan kebutuhan infrastruktur di Indonesia.

Dalam pelaksanaan konstruksi, beton merupakan material utama yang sangat berperan penting dalam pelaksanaan konstruksi karena beton memiliki harga yang relatif murah, kekuatan tekan yang tinggi, tahan terhadap suhu tinggi, penentuan mutu dan bentuk sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Beton terbuat dari campuran antara semen, air, agregat halus dan agregat kasar. Selain manfaat dan peran beton dalam pembangunan suatu negara, tentunya beton memiliki dampak negatif, dimana beton yang terbuat dari semen dapat mengakibatkan efek rumah kaca yang berdampak pada perubahan iklim. Asosiasi Semen Indonesia (ASI) mencatat konsumsi semen domestik pada tahun 2021 mencapai 66,21 juta ton, dengan berkembangnya jumlah produksi semen, membuat residu CO₂ yang terlepas berdampak terhadap lapisan atmosfer di bumi. Sehingga untuk menanggulangi hal ini, Indonesia dapat mencari beton alternatif yang ramah terhadap lingkungan dengan menggantikan semen dengan bahan pengikat lainnya.

Bahan pengikat beton non semen yang sedang diuji adalah *Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)* dan kalsium oksida (CaO), dimana material ini dapat menggantikan semen sebagai pengikat material lainnya dalam pembuatan beton non semen. *Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)* merupakan material yang

didapatkan dari hasil pembakaran pada tanur tinggi yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan bangunan yang diperoleh dengan cara penggilingan terak. Selain GGBFS terdapat CaO yang merupakan hasil pembakaran kapur mentah pada suhu kurang lebih 90 derajat Celsius. Dalam hal ini CaO berperan sebagai aktivator GGBFS yang dapat mengikat senyawa yang terkandung di dalam GGBFS untuk mengaktifkan reaksi kimia yang bekerja dan menghasilkan reaksi kimia yang berperan sebagai pengganti semen.

Penggunaan beton sebagai material konstruksi adalah sebuah hal yang harus direncanakan terlebih dahulu, hal ini meliputi kuat tekan, modulus elastisitas, dan durabilitas beton. Kegagalan struktur beton sangat erat dihubungkan terhadap durabilitas sebuah beton. Sehingga durabilitas sebuah beton merupakan hal yang sangat penting untuk di analisis agar membuat sebuah bangunan memiliki umur sesuai dengan umur yang direncanakan. Durabilitas sebuah beton sangat mudah terpengaruh oleh banyak hal, seperti cuaca, temperatur, pengaruh kimia. Sehingga dalam pengujian kali ini dilakukan pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)* dan *Sorptivity*. Pengujian UPV dapat dilakukan saat beton telah mencapai umur 28 hari dan bertujuan untuk mengetahui hasil pengukuran retak pada beton. Sedangkan pengujian sorptivity bertujuan untuk mengetahui kemampuan beton melakukan absorpsi terhadap air melalui pori-pori beton. Dalam hal ini, semakin banyak air yang terserap oleh beton dapat mengakibatkan korosi pada tulangan beton dan akan berdampak pada durabilitas beton.

1.2 Inti Permasalahan

Inti Permasalahan dari uji eksperimental ini adalah untuk membandingkan durabilitas dari penggunaan beton berbahan dasar semen Portland dengan beton berbahan dasar GGBFS dengan CaO sebagai aktivator.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai Sorptivity pada beton semen *Portland* komposit dan slag dengan kalsium oksida sebagai activator dengan variasi rasio air *binder*.
2. Mengetahui hubungan nilai *Ultrasonic Pulse Velocity* dengan nilai kekuatan tekan yang diambil dari beton semen *Portland* komposit dan slag dengan kalsium oksida sebagai aktivator dengan variasi rasio air *binder*.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Perencanaan campuran menggunakan metode volume absolut.
2. Beton berbahan dasar semen dibuat dengan semen *Portland* Komposit dengan *water-to-cement (w/c) ratio* ditetapkan sebesar 0,3, 0,4, dan 0,5.
3. Beton berbahan dasar slag dibuat dengan komposisi kadar GGBFS dan CaO sebagai activator ditentukan sebesar 85% dan 15% berdasarkan penelitian Djayarabha dan Hermawan (2022) dengan *water-to-binder (w/b) ratio* ditetapkan sebesar 0,3, 0,4, dan 0,5.
4. Agregat halus alami yang digunakan dari penambangan pasir di kaki Gunung Galunggung dan lolos saringan pada ASTM No.4 (4,75mm).
5. Agregat kasar alami yang digunakan berasal dari Gunung Lagadar dan berukuran maksimum 19mm atau lolos saringan ASTM ¾' (19mm).
6. *Ground Granulated Blast Furnace Slag (GGBFS)* yang diambil dari PT. KRNG Indonesia (*Korean Resources Recycling and Green*).
7. Jumlah total benda uji: 30 buah silinder dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm.
8. Pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity* diuji pada silinder dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm dengan pengujian yang mengacu pada ASTM C597.
9. Sorptivity diuji pada silinder pipih dengan diameter 100 mm dan tinggi 50 mm dengan pengujian yang mengacu pada ASTM C1585.

Tabel 1.1 Jumlah Benda Uji yang Digunakan

No	Pengujian	Rasio w/b Semen			Rasio w/b non semen		
		0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5
1	UPV	3	3	3	3	3	3
2	Sorptivity	4	4	4	4	4	4

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut

1. Studi Literatur

Metode studi literatur adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan gambaran, data serta informasi yang dibutuhkan pada proses penelitian. Selain itu studi literatur juga memberikan ilmu pengetahuan yang dibutuhkan pada keseluruhan studi eksperimental dengan meliputi penggunaan GGBFS dengan CaO, dan metode pengujian yang dilakukan/ Literatur yang dapat digunakan berupa jurnal, internet dan buku.

2. Studi Eksperimental

Studi eksperimental dilakukan untuk mendapatkan durabilitas yang dimiliki oleh beton yang berbahan dasar semen dan beton yang berbahan dasar non semen.

3. Studi Analisis

Metode studi analisis adalah metode yang dapat digunakan setelah data dari studi eksperimental diperoleh dengan mengolah dan menganalisis data dari hasil eksperimen untuk mencapai tujuan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas mengenai latar belakang permasalahan, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan dan diagram alir.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini akan membahas mengenai landasan teori dan dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam melakukan penyusunan skripsi ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas mengenai persiapan pengujian, pelaksanaan pengujian, dan pencatatan hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan.

BAB 4 DATA DAN ANALISIS DATA

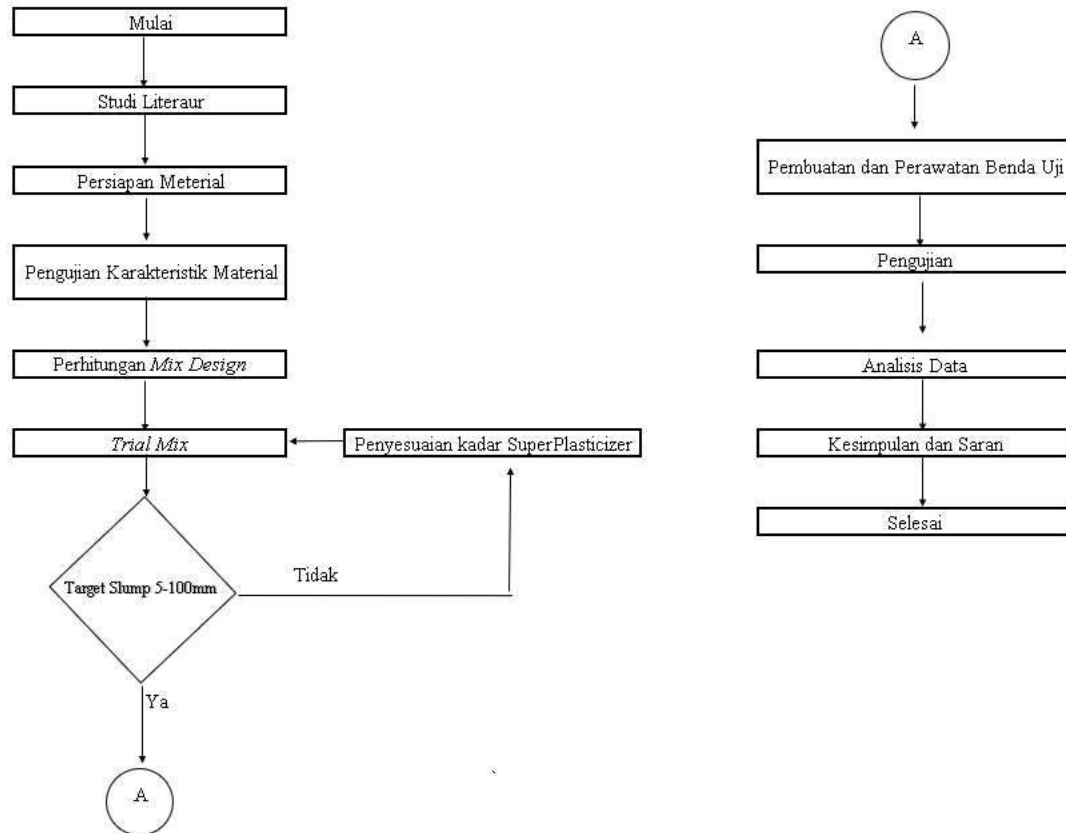
Bab ini akan membahas mengenai analisis dari hasil pengujian yang telah diperoleh.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas mengenai kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan analisis yang dilakukan, serta saran-saran yang dapat didapatkan dari hasil penelitian agar hasil penelitian berikutnya menjadi lebih baik.

1.7 Diagram Alir

Studi eksperimental dilakukan sebagai berikut: Gambar 1.1 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir