

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL 15% LIMBAH KERAMIK  
SEBAGAI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT  
TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN  
DAN TANPA ADITIF SERTA KUAT TEKAN  
RENCANA 25 MPA**



**INDRA PERMANA  
NPM : 6101801137**

**PEMBIMBING : Buen Sian, Ir., M. T.**

**KO-PEMBIMBING : Nenny Samudra, Ir., M. T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JULI 2022**

**EXPERIMENTAL STUDY OF 15% CERAMIC WASTE  
AS COARSE AGGREGATE TO COMPRESSIVE  
STRENGTH AND SPLIT TENSILE STRENGTH WITH  
AND WITHOUT ADDITIVES WITH DESIGNED  
COMPRESSIVE STRENGTH AT 25 MPA**



**INDRA PERMANA  
NPM : 6101801137**

**ADVISOR : Buen Sian, Ir., M. T.**

**CO-ADVISOR : Nenny Samudra, Ir., M. T.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
(Accredited by SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JULY 2022**

# SKRIPSI

## STUDI EKSPERIMENTAL 15% LIMBAH KERAMIK SEBAGAI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN DAN TANPA ADITIF SERTA KUAT TEKAN RENCANA 25 MPA



**INDRA PERMANA**  
**NPM : 6101801137**

**PEMBIMBING** : Buen Sian, Ir., M. T.

**KO-PEMBIMBING** : Nenny Samudra, Ir., M. T.

**PENGUJI 1** : Herry Suryadi, Ph.D.

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
**BANDUNG**  
**JULI 2022**

## PERNYATAAN

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

Nama : Indra Permana

NPM : 6101801137

Program Studi : Teknik Struktur,

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**STUDI EKSPERIMENTAL 15% LIMBAH KERAMIK SEBAGAI  
AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK  
BELAH BETON DENGAN DAN TANPA ADITIF SERTA KUAT TEKAN  
RENCANA 25 MPA**

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: 18 Juli 2022



---

(Indra Permana)

**STUDI EKSPERIMENTAL 15% LIMBAH KERAMIK  
SEBAGAI AGREGAT KASAR TERHADAP KUAT TEKAN  
DAN KUAT TARIK BELAH BETON DENGAN DAN TANPA  
ADITIF SERTA KUAT TEKAN RENCANA 25 MPA**

**Indra Permana  
NPM: 6101801137**

**Pembimbing: Buen Sian, Ir., M. T.  
Ko-Pembimbing: Nenny Samudra, Ir., M. T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JULI 2022**

**ABSTRAK**

Beton merupakan bahan konstruksi yang paling sering digunakan dalam konstruksi hingga saat ini. Beton bersifat mudah dibentuk, tahan cuaca, ekonomis dan dapat bertahan lama. Inovasi dan perkembangan dalam dunia konstruksi mengakibatkan kebutuhan material alami campuran beton semakin meningkat. Pesatnya perkembangan dunia konstruksi juga mengakibatkan banyaknya limbah konstruksi yang dihasilkan seperti limbah keramik. Sejalan dengan hal-hal tersebut, muncul kepedulian untuk melestarikan dan melindungi lingkungan dengan cara menggunakan limbah keramik sebagai pengganti sebagian agregat kasar alami dalam campuran beton. Pada penelitian ini digunakan dua variasi campuran beton, yaitu campuran 1 terdiri dari 15% limbah keramik, 85% agregat kasar alami dan 100% agregat halus alami tanpa aditif penambah kuat tekan beton. Campuran 2 terdiri dari 15% limbah keramik, 85% agregat kasar alami dan 100% agregat halus alami dengan aditif penambah kuat tekan beton. Ukuran agregat kasar maksimum ditentukan 19 mm. Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil dari penambahan aditif dan ukuran agregat maksimum 19 mm terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Kuat tekan rencana beton yang digunakan adalah sebesar 25 MPa. Hasil dari penelitian ini adalah beton campuran 1 memiliki nilai kuat tekan beton rata-rata 28 hari sebesar 23,430 MPa dan kuat tekan aktual sebesar 21,855 MPa, sedangkan untuk campuran 2 memiliki nilai kuat tekan beton rata-rata 28 hari sebesar 18,163 MPa dan kuat tekan aktual sebesar 16,654 MPa. Beton campuran 1 memiliki kuat tarik belah rata-rata 28 hari sebesar 2,669 MPa dan kuat tarik belah aktual sebesar 2,488 MPa dan beton campuran 2 memiliki kuat tarik belah rata-rata 28 hari sebesar 2,883 MPa dan kuat tarik belah aktual sebesar 2,384 MPa. Nilai koefisien pada persamaan hubungan antara kuat tekan dan kuat tarik belah untuk variasi campuran 1 adalah 0,532 dan untuk campuran 2 adalah 0,584.

**Kata Kunci:** AM 78, beton, kuat tarik belah, kuat tekan, limbah keramik

**EXPERIMENTAL STUDY OF 15% CERAMIC WASTE AS  
COARSE AGGREGATE TO COMPRESSIVE STRENGTH  
AND SPLIT TENSILE STRENGTH WITH AND WITHOUT  
ADDITIVES WITH DESIGNED COMPRESSIVE STRENGTH  
AT 25 MPA**

**Indra Permana  
NPM: 6101801137**

**Advisor: Buen Sian, Ir., M. T.  
Co-Advisor: Nenny Samudra, Ir., M. T.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING  
(Accredited by SK BAN-PT Nomor : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
JULY 2022**

**ABSTRACT**

Concrete is the most commonly used material in construction to date. This happens due to the malleable, weather-resistant, economical, and durability of concrete. Innovations and developments in construction have resulted in the need for natural materials in the concrete mix increasing. The rapid development of construction also resulted in the production of a large amount of construction waste, such as ceramic waste. To preserve and protect the environment, concrete mixtures with ceramic waste as a substitute for some of the natural coarse aggregates were used in this experimental study. Two variations of concrete mixture were used in this experiment. The first mixture consists of 15% ceramic waste, 85% natural coarse aggregate, and 100% natural fine aggregate without using additives. The second mixture consists of 15% ceramic waste, 85% natural coarse aggregate, and 100% natural fine aggregate with additives. The maximum coarse aggregate size is specified at 19 mm. The purpose of this study was to determine the results of the addition of additives and the maximum aggregate size of 19 mm to the compressive strength and split tensile strength of concrete. The designed compressive strength of concrete is 25 MPa. The results of this study are that the first mixture of concrete has an average compressive strength value of 28 days of 23.430 MPa and an actual compressive strength of 21.855 MPa, while the second mixture has an average compressive strength value of 28 days of 18.163 MPa and an actual compressive strength of 16.654 MPa. The first mixture of concrete has a 28-day average split tensile strength of 2.669 MPa and an actual split tensile strength of 2.488 MPa, and the second mixture of concrete has a 28-day average split tensile strength of 2.883 MPa and an actual split tensile strength of 2.384 MPa. The coefficient value in the equation of the relationship between compressive strength and tensile strength for the first mixture is 0.532 and for the second mixture is 0.584.

**Keywords:** AM 78, ceramic waste, compressive strength, concrete, split tensile strength

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala pertolongan, rahmat dan Kasih-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Studi Eksperimental 15% Limbah Keramik Sebagai Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Dan Tanpa Aditif Serta Kuat Tekan Rencana 25 MPa” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini diajukan penulis untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil program studi tingkat S-1 Universitas Katolik Parahyangan. Tidak dapat dipungkiri bahwa selama penyusunan skripsi disertai dengan berbagai tantangan dan rintangan. Namun, berkat bimbingan, motivasi, dukungan, masukan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat menyampaikan ucapan terima kasih dan mendoakan supaya Tuhan YME memberikan balasan terbaik kepada:

1. Ibu Buen Sian, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing dan Ibu Nenny Samudra, Ir., M.T. selaku dosen ko-pembimbing yang telah dengan sabar dan perhatian memberikan banyak bimbingan, masukan, pengalaman dan waktunya selama penyusunan skripsi ini.
2. Segenap Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk hadir dan memberi masukan dan saran pada saat seminar judul, seminar isi, dan sidang.
3. Bapak Teguh Farid Nurul Iman, S.T., Bapak Markus Didi G., dan Bapak Heri Rustandi yang telah memberi berbagai masukan dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Orang tua, Kakak, dan Adik yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, semangat, bantuan serta doa.
5. Josia Budi Leksono, Carel Delvine, Felicia Gabriele, Hermawan, Lie Vernando, Michael, Richard Faren, Sophie Nathania, William

Delbert, dan Yohanes Erick selaku rekan-rekan seperjuangan di Laboratorium Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan.

6. Albertus William, Laurentina Nadya, Fransiska Desy, Laurensia Sri Yubilanti, Lidwina Santi Setiawati, Natalia Nia Kurniasih, Patricia Sandra Gupita, Tri Garin Nagawang, Yohanes Essa dan Yosef Beni Purnomo selaku sahabat sahabat “HHC” yang senantiasa mendukung dan mendoakan selama proses penyusunan skripsi.
7. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Angkatan 2018 yang berjuang bersama menempuh perkuliahan.
8. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah terlibat dalam penyusunan skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan serta jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik, saran dan masukan terkait skripsi ini. Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi siapapun yang membacanya.

Bandung, 18 Juli 2022



Indra Permana

6101801137



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-4
1.6 Diagram Alir.....	1-5
1.7 Sistematika Penulisan.....	1-6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 Beton.....	2-1
2.2 Bahan Pembuat Beton .....	2-1
2.2.1 Semen.....	2-2
2.2.2 Agregat Halus.....	2-2
2.2.3 Agregat Kasar.....	2-3
2.2.4 Air .....	2-4
2.2.5 Aditif .....	2-5
2.3 Berat Isi Padat Agregat Kasar .....	2-5
2.4 Kekerasan Agregat Kasar .....	2-6
2.5 Perawatan Beton.....	2-7
2.6 Kuat Tekan .....	2-8
2.7 Kuat Tarik Belah .....	2-11
2.8 Hubungan antara Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah .....	2-11
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 Persiapan Bahan .....	3-1
3.1.1 Semen.....	3-1
3.1.2 Agregat Halus.....	3-1

3.1.3 Agregat Kasar.....	3-2
3.1.4 Air .....	3-2
3.1.5 Aditif .....	3-3
3.2 Pengujian Karakteristik Material.....	3-3
3.3 Perencanaan Pencampuran Beton .....	3-4
3.4 Pembuatan Benda Uji .....	3-5
3.5 Perawatan Benda Uji dan Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah ...	3-6
3.6 Hasil Uji Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah .....	3-8
<b>BAB 4 ANALISIS DATA .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	4-1
4.1.1 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 1 .....	4-1
4.1.2 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 2.....	4-4
4.1.3 Perbandingan Kuat Tekan .....	4-7
4.2 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton .....	4-8
4.2.1 Kuat Tarik Belah Beton Campuran 1 .....	4-9
4.2.2 Kuat Tarik Belah Beton Campuran 2.....	4-11
4.2.3 Perbandingan Kuat Tarik Belah .....	4-14
4.3 Analisis Hubungan antara Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton.....	4-15
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran .....	5-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

%	: Persen
$\pi$	: Pi
A	: Area
ACI	: American Concrete Institute
ASTM	: American Society for Testing and Materials
CTM	: Compression Testing Machine
d	: Diameter
F	: Faktor Umur
fb	: Estimasi kuat tekan 28 hari
fc	: Kuat tekan
FM	: Fineness Modulus
kg	: Kilogram
km	: Kilometer
m	: Meter
mm	: Milimeter
MPa	: Megapascal
l	: Length
PCC	: Portland Composite Cement
PUBI	: Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia
PUPR	: Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
n	: Jumlah benda uji
S	: Deviasi standar
SNI	: Standar Nasional Indonesia
w/c	: water to cement

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian .....	1-5
Gambar 2.1 Mesin Abrasi Los Angeles .....	2-6
Gambar 2.2 Uji Tekan.....	2-8
Gambar 2.3 Uji Tarik Belah.....	2-11
Gambar 3.1 Semen PCC Tiga Roda.....	3-1
Gambar 3.2 Pasir Galunggung .....	3-1
Gambar 3.3 Agregat Kasar.....	3-2
Gambar 3. 4 Air.....	3-2
Gambar 3.5 Aditif AM 78.....	3-3
Gambar 3.6 Water Curing.....	3-6
Gambar 3.7 Pengujian Beton Menggunakan Alat CTM.....	3-7
Gambar 4.1 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 1 (Tanpa AM) .....	4-2
Gambar 4.2 Kurva Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 1(Tanpa AM)	4-3
Gambar 4.3 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 2 (Dengan AM).....	4-5
Gambar 4.4 Kurva Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 2 (Dengan AM) .....	4-6
Gambar 4.5 Perbandingan Perkembangan Kuat Tekan Beton.....	4-7
Gambar 4.6 Perbandingan Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari .....	4-8
Gambar 4.7 Grafik Regresi Kuat Tarik Belah Beton Campuran 1(Tanpa AM)	4-9
Gambar 4.8 Kurva Perkembangan Kuat Tarik Belah Beton Campuran 1(Tanpa AM) .....	4-10
Gambar 4.9 Grafik Regresi Kuat Tarik Belah Beton Campuran 2 (Dengan AM) .....	4-12
Gambar 4.10 Kurva Perkembangan Kuat Tarik Belah Beton Campuran 2 .....	4-13
Gambar 4.11 Perbandingan Perkembangan Kuat Tarik Belah Beton.....	4-14
Gambar 4.12 Perbandingan Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari .....	4-15

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Benda Uji Kuat Tekan Beton .....	1-3
<b>Tabel 1. 2</b> Benda Uji Kuat Tarik Belah Beton .....	1-3
<b>Tabel 2.1</b> Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji.....	2-6
<b>Tabel 2.2</b> Ketentuan Keausan Agregat Kasar.....	2-7
<b>Tabel 2.3</b> Benda Uji Kuat Tarik Belah Beton .....	2-9
<b>Tabel 3.1</b> Hasil Pengujian Karakteristik Material .....	3-4
<b>Tabel 3.2</b> Proporsi Material Campuran Beton.....	3-4
<b>Tabel 3.3</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 1 (Tanpa AM) .....	3-8
<b>Tabel 3.4</b> Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 2 (Dengan AM) .....	3-9
<b>Tabel 3.5</b> Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Campuran 1 (Tanpa AM) ..	3-9
<b>Tabel 3.6</b> Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Campuran 2 (Dengan AM) .....	3-10
<b>Tabel 3.7</b> Berat Isi Beton Keras .....	3-10
<b>Tabel 4.1</b> Perhitungan Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 1 (Tanpa AM) ....	4-1
<b>Tabel 4.2</b> Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 1 (Tanpa AM) .....	4-2
<b>Tabel 4.3</b> Perhitungan Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 1 (Tanpa AM).....	4-4
<b>Tabel 4.4</b> Perhitungan Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 2 (Dengan AM)..	4-4
<b>Tabel 4.5</b> Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 2 (Dengan AM).....	4-6
<b>Tabel 4.6</b> Perhitungan Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 2 (Dengan AM) ...	4-7
<b>Tabel 4.7</b> Perhitungan Regresi Kuat Tarik Belah Beton Campuran 1 (Tanpa AM) .....	4-9
<b>Tabel 4.8</b> Perkembangan Kuat Tarik Belah Beton Campuran 1 (Tanpa AM) ..	4-10
<b>Tabel 4.9</b> Perhitungan Kuat Tarik Belah Aktual Beton Campuran 1 (Tanpa AM) .....	4-11
<b>Tabel 4.10</b> Perhitungan Regresi Kuat Tarik Belah Beton Campuran 2 .....	4-11
<b>Tabel 4.11</b> Perkembangan Kuat Tarik Belah Beton Campuran 2 (Dengan AM).....	4-12
<b>Tabel 4.12</b> Perhitungan Kuat Tarik Belah Aktual Beton Campuran 2.....	4-14
<b>Tabel 4.13</b> Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton .....	4-16

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PENGUJIAN KARAKTERISTIK MATERIAL .....	L1-1
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN PERENCANAAN CAMPURAN BETON METODE ACI 211.91-1 .....	L2-1
LAMPIRAN 3 TABEL-TABEL ACI 211.91-1 .....	L3-1
LAMPIRAN 4 HASIL PENGUJIAN KUALITAS AIR DI UNPAR .....	L4-1
LAMPIRAN 5 BROSUR MATERIAL .....	L5-1
LAMPIRAN 6 DOKUMENTASI PENELITIAN .....	L6-1



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Sektor konstruksi dan bangunan merupakan salah satu sektor terbesar dan terpenting di dunia, tak terkecuali di Indonesia. Untuk mengembangkan ekonomi, Indonesia sekarang sedang giat melaksanakan pembangunan di berbagai tempat. Faktanya, pada tahun 2022, Kementerian PUPR melaksanakan program pembangunan infrastruktur berupa 37 bendungan, pembangunan 354 km jalan baru, pembangunan jembatan sepanjang 23.715 meter, dan lain-lain yang tersebar di seluruh wilayah di Indonesia. Dengan semakin banyaknya konstruksi yang berlangsung di Indonesia, maka semakin banyak pula material-material bahan konstruksi yang dibutuhkan.

Beton merupakan bahan konstruksi yang paling sering digunakan dalam konstruksi hingga saat ini. Pada tahun 2013, beton menjadi material paling banyak digunakan setelah air dengan 10 juta meter kubik beton diproduksi setiap tahun (Felice, 2013). Hal ini terjadi karena sifat beton yang mudah dibentuk, tahan cuaca, ekonomis dan dapat bertahan lama. Agregat, semen dan air merupakan material utama dalam campuran beton, selain sebagai bahan baku produksi beton, material-material tersebut juga banyak digunakan dalam industri konstruksi.

Inovasi dan perkembangan dalam dunia konstruksi mengakibatkan kebutuhan material alami campuran beton semakin meningkat. Pesatnya perkembangan dunia konstruksi juga mengakibatkan banyaknya limbah konstruksi yang dihasilkan seperti limbah keramik. Berdasarkan penelitian, 20-30% keramik dalam konstruksi berakhir menjadi limbah, akan tetapi keramik merupakan material yang sulit untuk didegradasi karena ketahanannya yang cukup tinggi. Sejalan dengan hal-hal tersebut, muncul kepedulian untuk melestarikan dan melindungi lingkungan dengan cara menggunakan limbah keramik sebagai pengganti sebagian agregat alami dalam campuran beton.

Pada penelitian ini ada dua variasi campuran beton, yaitu campuran 1 terdiri dari 15% limbah keramik, 85% agregat kasar alami dan 100% agregat halus alami

tanpa aditif penambah kuat tekan beton. Campuran 2 terdiri dari 15% limbah keramik, 85% agregat kasar alami dan 100% agregat halus alami dengan aditif penambah kuat tekan beton. Ukuran agregat maksimum ditentukan 19 mm. Penambahan limbah keramik dalam campuran beton akan mengakibatkan kekuatan tekan beton menurun, sehingga dengan ukuran agregat maksimum dan penambahan aditif, diharapkan dapat meningkatkan kuat tekan beton.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Beton yang digunakan pada penelitian ini merupakan beton daur ulang dengan campuran agregat kasar limbah keramik yang tidak menggunakan aditif dan dibandingkan kuat tekan dan kuat tarik belah dengan campuran beton yang komposisinya sama yang ditambahkan aditif.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui hasil dari penambahan aditif dan ukuran agregat maksimum 19 mm terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
2. Menganalisis apakah kuat tekan beton daur ulang ini dapat mencapai kuat tekan rencana sebesar 25 MPa.
3. Membandingkan hasil kuat tekan dan kuat tarik belah beton tanpa adanya penambahan aditif dan dengan penambahan aditif.

## **1.4 Pembatasan Masalah**

Pada penelitian ini digunakan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Mutu beton rencana sebesar 25 MPa.
2. Ukuran agregat kasar maksimum yang digunakan 19 mm. Ukuran agregat kasar limbah keramik didapatkan dengan cara menghancurkan limbah keramik menggunakan alat *stone crusher*.
3. Agregat halus yang digunakan merupakan Pasir Galunggung.
4. Standar yang digunakan adalah *standard mix design* ACI 211. 1-91 dengan basis volume absolut.



5. Benda uji yang digunakan merupakan silinder berukuran 100 mm x 200 mm.
6. Dua variasi campuran beton yaitu campuran 1 terdiri dari 15% limbah keramik, 85% agregat kasar alami dan 100% agregat halus alami tanpa aditif penambah kuat tekan beton. Campuran 2 terdiri dari 15% limbah keramik, 85% agregat kasar alami dan 100% agregat halus alami dengan aditif penambah kuat tekan beton.
7. Pengujian kuat tekan sampel beton dilaksanakan pada hari ke-2,14,21 dan hari ke-28 dengan 12 silinder benda uji untuk masing-masing campuran dan pengujian kuat tarik belah pada belah pada hari ke – 7, 14, dan 28 dengan 9 silinder benda uji untuk masing-masing campuran menggunakan alat *Compression Testing Machine* (CTM).

**Tabel 1.1** Benda Uji Kuat Tekan Beton

Variasi Agregat Kasar Limbah Keramik	Penggunaan Aditif	Bentuk Benda Uji	Umur Benda Uji [hari]	Jumlah Benda Uji [buah]
15%	Ya	Silinder	7, 14, 21 dan 28	3
15%	Tidak	Silinder		3
Total Benda Uji				24

**Tabel 1. 2** Benda Uji Kuat Tarik Belah Beton

Variasi Agregat Kasar Limbah Keramik	Penggunaan Aditif	Bentuk Benda Uji	Umur Benda Uji [hari]	Jumlah Benda Uji [buah]
15%	Ya	Silinder	2, 14, dan 28	3
15%	Tidak	Silinder		3
Total Benda Uji				18

## 1.5 Metode Penelitian

### 1. Metode Literatur

Metode literatur dilaksanakan untuk memperoleh dan menambah informasi yang dibutuhkan selama pelaksanaan penelitian. Studi literatur yang dilaksanakan meliputi pemahaman konsep tentang sifat material beton, memahami kualitas beton dengan agregat kasar daur ulang, dan metode pengujian yang digunakan, serta menganalisa sampel beton sesuai peraturan yang berlaku. Pengumpulan informasi diperoleh dari buku, jurnal, penelitian, standar dan peraturan yang berlaku.

### 2. Metode Eksperimental

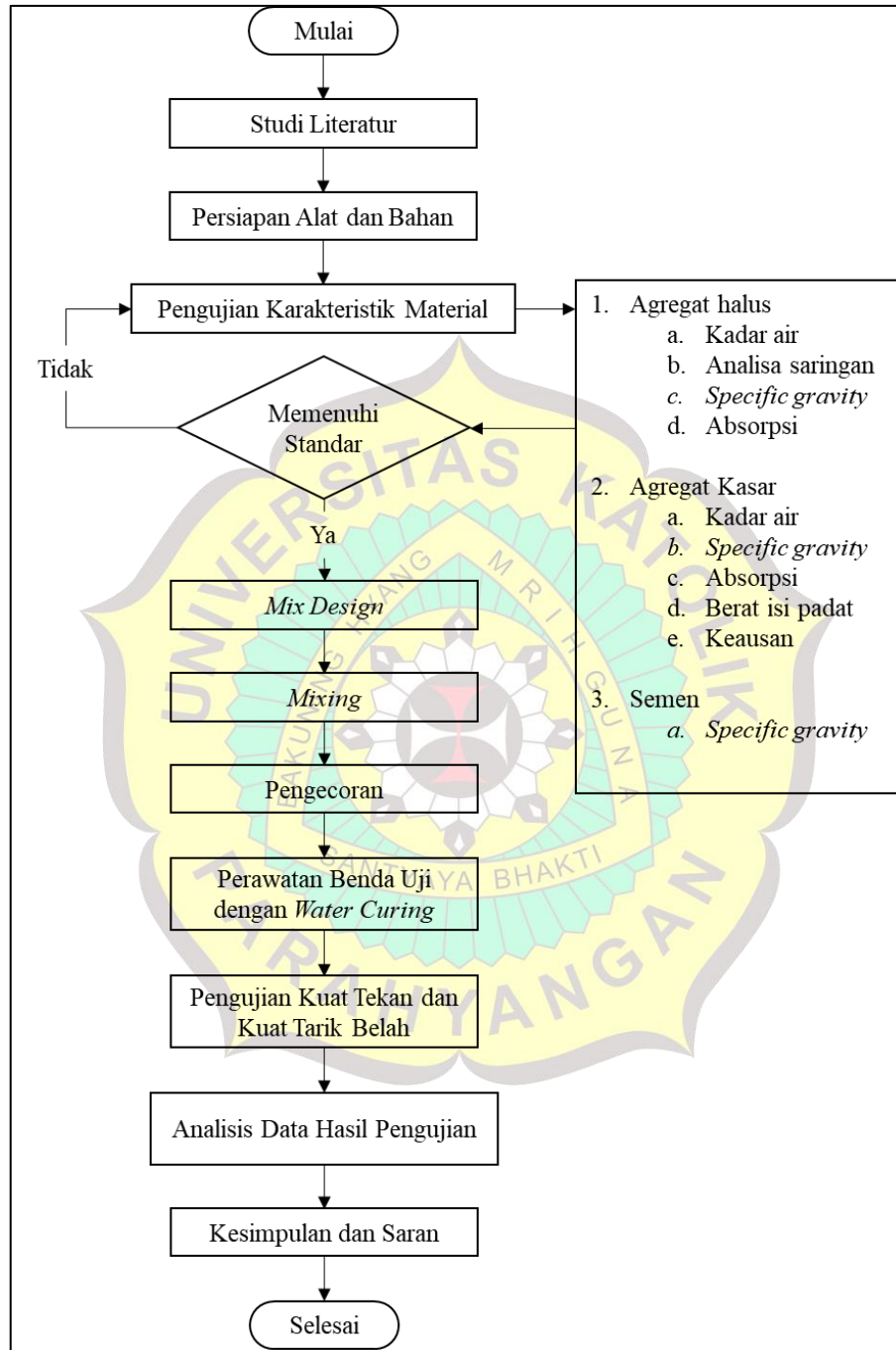
Metode eksperimental dilaksanakan dimulai dari persiapan material, pengujian karakteristik material, perhitungan kebutuhan material, pembuatan benda uji dan pengujian benda uji. Seluruh eksperimen dilaksanakan di Laboratorium Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan.

### 3. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Metode pengolahan dan analisis data merupakan tahapan pengolahan dan menguraikan data hasil eksperimen terhadap target dan tujuan penelitian.

## 1.6 Diagram Alir

Langkah-langkah yang dilaksanakan selama penelitian dapat dilihat melalui diagram alir pada gambar 1.1 berikut :



**Gambar 1.1** Diagram Alir Penelitian

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **BAB 1 : PENDAHULUAN**

Pada bab ini, diuraikan latar belakang dilakukannya penelitian, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembahasan masalah, metode penilian, diagram alir penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

### **BAB 2 : STUDI PUSTAKA**

Pada bab ini membahas dasar teori sebagai pendukung dan acuan dilaksanakannya studi eksperimental.

### **BAB 3 : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas langkah-langkah percobaan penelitian berupa persiapan, pelaksanaan dan pengujian.

### **BAB 4 : ANALISIS HASIL PENGUJIAN**

Pada bab ini membahas mengenai pengolahan dan penguraian data hasil studi eksperimental.

### **BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan terhadap tujuan penelitian. Selain itu, diberikan saran berdasarkan permasalahan yang dihadapi demi mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.