

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BELAH BETON MENGGUNAKAN LIMBAH
GRANITE TILE DAN *SLAG 15%* DENGAN KUAT
TEKAN RENCANA 25 MPA DAN 30 MPA**



**ALEXANDER TIRTA WIRAYA
NPM : 6102001118**

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

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BELAH BETON MENGGUNAKAN LIMBAH
GRANITE TILE DAN *SLAG* 15% DENGAN KUAT
TEKAN RENCANA 25 MPA DAN 30 MPA**



**ALEXANDER TIRTA WIRAYA
NPM : 6102001118**

BANDUNG, JULI 2023

PEMBIMBING:

Buen Sian, Ir., M. T.

KO-PEMBIMBING:

Nenny Samudra, Ir., M. T

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN DAN KUAT
TARIK BELAH BETON MENGGUNAKAN LIMBAH
GRANITE TILE DAN *SLAG 15%* DENGAN KUAT
TEKAN RENCANA 25 MPA DAN 30 MPA**



**ALEXANDER TIRTA WIRAYA
NPM : 6102001118**

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 SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ALEXANDER TIRTA WIRAYA
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 27 Desember 2001
NPM : 6102001118
Judul skripsi : **STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON MENGGUNAKAN LIMBAH *GRANITE TILE* DAN *SLAG* 15% DENGAN KUAT TEKAN RENCANA 25 MPA DAN 30 MPA**

Dengan ini Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah benar hasil karya tulis saya sendiri dan bebas plagiat. Adapun kutipan yang tertuang sebagian atau seluruh bagian pada karya tulis ini yang merupakan karya orang lain (buku, makalah, karya tulis, materi perkuliahan, internet, dan sumber lain) telah selayaknya saya kutip, sadur, atau tafsir dan dengan jelas telah melampirkan sumbernya. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah ini dan kehilangan hak kesarjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

(Kutipan pasal 25 ayat 2 UU no. 20 tahun 2003)

Bandung, 4 Juli 2024



Alexander Tirta Wiraya

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK
BELAH BETON MENGGUNAKAN LIMBAH *GRANITE TILE*
DAN *SLAG* 15% DENGAN KUAT TEKAN RENCANA 25 MPA
DAN 30 MPA**

**ALEXANDER TIRTA WIRAYA
NPM: 6102001118**

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

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULI 2024**

ABSTRAK

Kebutuhan terhadap beton yang meningkat secara signifikan menyebabkan permasalahan lingkungan dalam skala besar. Pemakaian *slag ferronickel* dan *granite tile* dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan material dalam campuran beton. Penelitian ini menggunakan empat variasi campuran beton yang terdiri dari dua variasi beton daur ulang dan dua variasi beton normal. Penelitian menunjukkan hasil campuran beton daur ulang dengan kuat tekan rencana 25 MPa mempunyai kuat tekan aktual sebesar 20,24 MPa dan campuran dengan kuat tekan rencana 30 MPa mempunyai kuat tekan aktual sebesar 26,15 MPa. Sedangkan campuran beton normal dengan kuat tekan rencana 25 MPa mempunyai kuat tekan aktual sebesar 20,75 MPa dan campuran dengan kuat tekan rencana 30 MPa mempunyai kuat tekan aktual sebesar 24,86 MPa. Pengujian kuat tarik belah untuk campuran beton daur ulang dengan kuat tekan rencana 25 MPa mempunyai kuat tarik belah sebesar 2,17 MPa dan campuran dengan kuat tekan rencana 30 MPa mempunyai kuat tarik belah sebesar 2,61 MPa. Sedangkan campuran beton normal dengan kuat tekan rencana 25 MPa mempunyai kuat tarik belah sebesar 2,42 MPa dan campuran dengan kuat tekan rencana 30 MPa mempunyai kuat tarik belah sebesar 2,63 MPa. Keempat campuran tidak memenuhi kekuatan rencana yang ditentukan, namun campuran beton daur ulang menunjukkan peningkatan terhadap nilai kuat tekan aktual.

Kata Kunci: beton, kuat tarik belah, kuat tekan, limbah *granite tile*, *slag ferronickel*

**EXPERIMENTAL STUDY OF COMPRESSIVE STRENGTH
AND SPLIT TENSILE STRENGTH OF CONCRETE USING
15% GRANITE TILE AND SLAG WASTE WITH DESIGNED
COMPRESSIVE STRENGTH OF 25 MPA AND 30 MPA**

**ALEXANDER TIRTA WIRAYA
NPM: 6102001118**

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

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
BACHELOR PROGRAM
(Accredited by SK LAM Teknik No.0216/SK/LAM Teknik/AS/VIII/2023)
BANDUNG
JULY 2024**

ABSTRACT

The increase need of concrete has caused environmental problems on a large scale. The use of ferronickel slag and granite tiles can be used as an alternative to replace materials in the concrete mixture. This research uses four variations of concrete mix design consisting two variations of recycled concrete and two variations of normal concrete. The results of a recycled concrete with the design compressive strength of 25 MPa has characteristic compressive strength of 20.24 MPa and recycled concrete with the design compressive strength of 30 MPa has characteristic compressive strength of 26.15 MPa. Meanwhile, normal concrete with the design compressive strength of 25 MPa has characteristic compressive strength of 20.75 MPa and normal concrete with the design compressive strength of 30 MPa has characteristic compressive strength of 24.86 MPa. The split tensile strength for recycled concrete with the design compressive strength of 25 MPa has split tensile strength of 2.17 MPa and recycled concrete with the design compressive strength of 30 MPa has split tensile strength of 2.61 MPa. Meanwhile, normal concrete with the design compressive strength of 25 MPa has split tensile strength of 2.42 MPa and normal concrete with the design compressive strength of 30 MPa has split tensile strength of 2.63 MPa. The four mixtures does not meet the specified design strength, but the recycled concrete mixture showed an increase in the actual compressive strength value.

Keywords: concrete, compressive strength, slag ferronickel, split tensile strength

PRAKATA

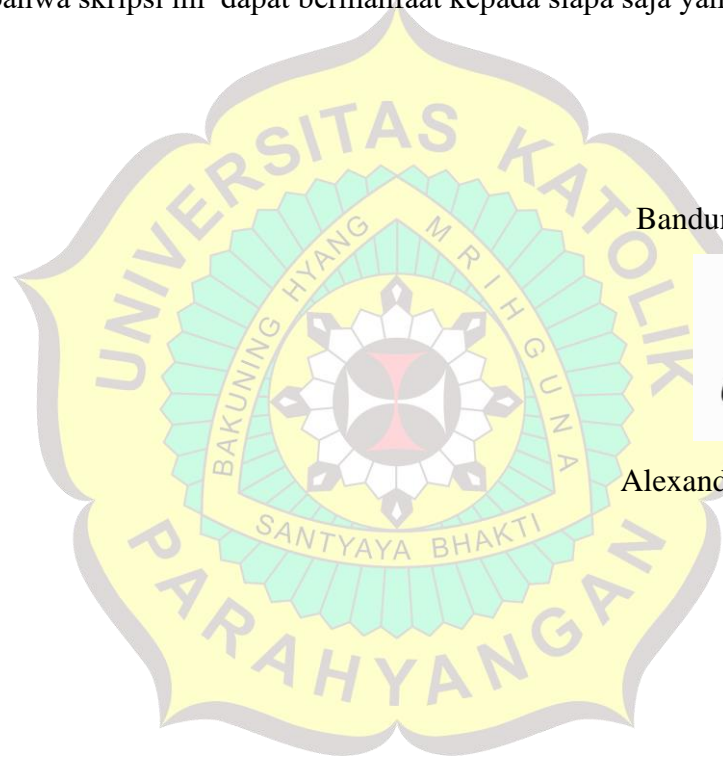
Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmatnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON MENGGUNAKAN LIMBAH *GRANITE TILE* DAN *SLAG* 15% DENGAN KUAT TEKAN RENCANA 25 MPA DAN 30 MPA” dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang ikut terlibat dan membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, rahmat, dan hikmat serta kasih karunia yang diberikan-Nya kepada penulis.
2. Orang tua yang telah memberikan doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Buen Sian, Ir.,M.T. dan Ibu Nenny Samudra, Ir.,M.T. selaku dosen pembimbing dan dosen ko – pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, pengalaman, wawasan, waktu dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
4. Dosen-dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah meluangkan waktunya untuk hadir dan memberikan masukan dan saran pada saat seminar judul, seminar isi, dan sidang.
5. Bapak Teguh Farid Iman, S.T. dan Bapak Markus Didi G. yang telah membantu dalam proses persiapan dan pengujian benda uji di Laboratorium Struktur Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.
6. Seluruh dosen dan staff pengajar di Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Alvin Rich Sriwinata Gamma dan Christian Aria Budiyananto selaku rekan seperjuangan yang telah membantu penulis dalam penelitian dan penulisan skripsi.

8. Gabriel Immanuel, Christian Vieri, Christiano Beneditus, Edo Febrianto, dan Leonardo Yonathan selaku teman-teman penulis yang selalu memberikan bantuan dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
9. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang juga turut memberikan dukungan dan doa kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Dengan demikian, penulis menerima dengan tangan terbuka kepada seluruh pihak yang ingin memberikan saran dan masukan pada studi eksperimental ini. Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat kepada siapa saja yang membacanya.



Bandung, 25 Juli 2024

Alexander Tirta Wiraya
6102001118

DAFTAR ISI

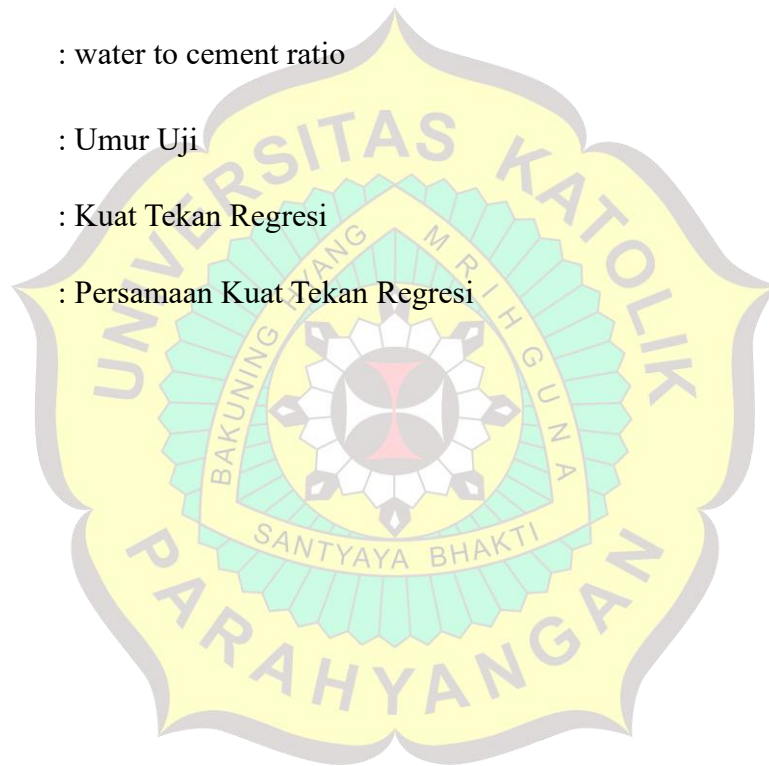
LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.6 Diagram Alir.....	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 STUDI PUSTAKA.....	8
2.1 Beton	8
2.2 Beton Daur Ulang	9
2.3 Material Campuran Beton.....	10
2.3.1 Agregat Kasar.....	10
2.3.2 Agregat Halus.....	11
2.3.3 Semen.....	11
2.3.4 Slag Ferronickel	12
2.3.5 Air.....	12
2.4 Perawatan Beton.....	13
2.5 Kuat Tekan Beton.....	14
2.6 Kuat Tarik Belah Beton.....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Persiapan Bahan	18
3.1.1 Semen PCC	18

3.1.2 Slag Ferronikel.....	18
3.1.3 Agregat Kasar dan Agregat Halus	19
3.2 Pengujian dan Persiapan Bahan	20
3.3 Perencanaan Campuran Beton	21
3.4 Benda Uji	23
3.5 Perawatan Benda Uji.....	23
3.6 Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah	24
3.7 Pengujian Slump	24
BAB 4 ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	26
4.2 Berat Isi Beton.....	28
4.3 Kuat Tekan Aktual Beton	31
4.3.1 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 1 G20-S15-25.....	31
4.3.2 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 2 G20-S15-30.....	34
4.3.3 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 3 N-25	37
4.3.4 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 4 N-30	41
4.3.5 Perbandingan Kuat Tekan Beton Campuran	44
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	47
4.5 Kuat Tarik Belah Rata-Rata Beton.....	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54
UCAPAN TERIMA KASIH	56
LAMPIRAN 1	57
LAMPIRAN 2.....	62
LAMPIRAN 3.....	78
LAMPIRAN 4.....	92
LAMPIRAN 5.....	95

DAFTAR NOTASI

%	: Persen
A	: Luas Penampang Benda Uji
ACI	: American Concrete Institute
ASTM	: American Standard Testing Material
CTM	: Compression Testing Machine
D	: Diameter Benda Uji
F	: Faktor Umur
fb	: Estimasi Kuat Tekan
fbm	: Kuat Tekan Rata – rata 28 Hari
fc	: Kuat Tekan Aktual
fc _t	: Kuat Tarik Belah
f'c	: Kuat Tekan Berukuran Standar 100 mm x 200 mm
FM	: Fineness Modulus
H	: Tinggi beton
kg	: Kilogram
kN	: KiloNewton
L	: Tinggi Benda Uji
m	: Meter
mm	: Milimeter
MPa	: MegaPascal
n	: Jumlah Benda Uji

OD	: Oven-Dry
P	: Beban Tekan Maksimum
PCC	: Portland Composite Cement
S	: Standar Deviasi
SG	: Specific Gravity
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SSD	: Saturated Surface Dry
$\frac{w}{c}$: water to cement ratio
x	: Umur Uji
y	: Kuat Tekan Regresi
y'	: Persamaan Kuat Tekan Regresi



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	6
Gambar 2.1 Pelican Self Storage	9
Gambar 2.2 Hanil Visitors Center	10
Gambar 2.3 Uji Kuat Tekan	14
Gambar 2.4 Uji Kuat Tarik	17
Gambar 3.1 Semen PCC	18
Gambar 3.2 Slag Ferronikel.....	19
Gambar 3.3 Batu Pecah	19
Gambar 3.4 Limbah Granite Tile.....	20
Gambar 3.5 Pasir Galunggung.....	20
Gambar 3.6 Pengujian Slump	25
Gambar 4.1 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 1	32
Gambar 4.2 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 1	33
Gambar 4.3 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 2	35
Gambar 4.4 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 2	36
Gambar 4.5 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 3	38
Gambar 4.6 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 3	40
Gambar 4.7 Grafik Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 4	42
Gambar 4.8 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 4	43
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Regresi Campuran 1 dan 3	45
Gambar 4.10 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Regresi Campuran 2 dan 4.....	45
Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kuat Tekan Aktual Campuran 1 dan 3	46
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-Rata dan Kuat Tekan Aktual Campuran 2 dan 4	46
Gambar 4.13 Perbandingan Kuat Tarik Belah Rata-Rata Campuran 1 dan 3	50
Gambar 4.14 Perbandingan Kuat Tarik Belah Rata-Rata Campuran 2 dan 4	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Benda Uji Kuat Tekan.....	4
Tabel 1.2 Benda Uji Kuat Tarik.....	5
Tabel 3.1 Pengujian Bahan Pengikat.....	21
Tabel 3.2 Pengujian Agregat Halus.....	21
Tabel 3.3 Pengujian Agregat Kasar.....	21
Tabel 3.4 Proporsi Campuran 1 dan Campuran 2.....	22
Tabel 3.5 Proporsi Campuran 3 dan Campuran 4.....	22
Tabel 3.6 Hasil Pengujian Slump.....	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 1 (20% Granite Tile 15% Slag 25 MPa).....	26
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 2 (20% Granite Tile 15% Slag 30 MPa).....	27
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 3 (100% Batu Pecah 100% Semen 25 MPa).....	27
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Campuran 4 (100% Batu Pecah 100% Semen 30 MPa).....	28
Tabel 4.5 Klasifikasi Beton Campuran 1 (20% Granite Tile 15% Slag 25 MPa).....	28
Tabel 4.6 Klasifikasi Beton Campuran 2 (20% Granite Tile 15% Slag 30 MPa).....	29
Tabel 4.7 Klasifikasi Beton Campuran 3 (100% Batu Pecah 100% Semen 25 MPa).....	30
Tabel 4.8 Klasifikasi Beton Campuran 4 (100% Batu Pecah 100% Semen 30 MPa).....	30
Tabel 4.9 Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 1.....	31
Tabel 4.10 Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 1.....	32
Tabel 4.11 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 1.....	33
Tabel 4.12 Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 2.....	34
Tabel 4.13 Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 2.....	35
Tabel 4.14 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 2.....	37
Tabel 4.15 Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 3.....	38
Tabel 4.16 Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 3.....	39
Tabel 4.17 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 3.....	40
Tabel 4.18 Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 4.....	41
Tabel 4.19 Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 4.....	42
Tabel 4.20 Kuat Tekan Aktual Beton Campuran 4.....	43
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Campuran 1 (20% Granite Tile 15% Slag 25 MPa).....	47
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Campuran 2 (20% Granite Tile 15% Slag 30 MPa).....	48
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Campuran 3 (100% Batu Pecah 100% Semen 25 MPa).....	48

Tabel 4.24 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Campuran 4 (100% Batu Pecah 100% Semen 30 MPa).....	48
Tabel 4.25 Kuat Tarik Belah Rata-Rata Campuran 1 (20% Granite Tile 15% Slag 25 MPa).....	49
Tabel 4.26 Kuat Tarik Belah Rata-Rata Campuran 2 (20% Granite Tile 15% Slag 30 MPa).....	49
Tabel 4.27 Kuat Tarik Belah Rata-Rata Campuran 3 (100% Batu Pecah 100% Semen 25 MPa).....	49
Tabel 4.28 Kuat Tarik Belah Rata-Rata Campuran 4 (100% Batu Pecah 100% Semen 30 MPa).....	49



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan infrastruktur menjadi salah satu faktor yang mendukung kemajuan suatu negara. Indonesia telah melaksanakan pembangunan infrastruktur secara masif dan merata selama beberapa tahun terakhir. Pembangunan infrastruktur dianggap tidak hanya sebagai pemasukan negara, melainkan juga meningkatkan taraf hidup masyarakat. Pembangunan jalan tol, bandara, dan pelabuhan sangat berkontribusi dalam percepatan pergerakan penduduk, serta penyaluran barang dan jasa.

Material konstruksi menjadi komponen yang perlu diperhatikan, karena tidak hanya berpengaruh terhadap sumber daya alam, tetapi juga limbah yang dihasilkannya. Limbah *Construction & Demolition* (C&D) menjadi komponen penting yang berkontribusi setidaknya 20%-30% hingga lebih dari 50% terhadap distribusi sampah di perkotaan. Kegiatan konstruksi juga menghabiskan setidaknya 32% dari sumber daya dunia, termasuk sumber daya air yang berkisar dari 12% hingga 40% (Yeheyis et al., 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mencari alternatif pengganti agregat kasar dengan mengoptimalkan penggunaan limbah kegiatan konstruksi seperti granit, genteng, dan lain-lain.

Penggunaan batu granit yang berkembang secara signifikan menghasilkan limbah granit dalam jumlah besar dan berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan. Pemanfaatan limbah granit pada komposit beton menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan terkait pengendapan limbah bubuk mineral (Chajec, 2023). Keramik granit sebagai pengganti agregat kasar mempunyai kekuatan yang lebih besar bila dibandingkan dengan material lainnya, seperti bata, genteng, dan keramik sehingga mempunyai potensi yang baik sebagai campuran beton.

Semen *Portland* merupakan komponen utama yang digunakan sebagai bahan pengikat dalam campuran beton. Produksi semen yang meningkat secara

signifikan berpengaruh terhadap pemanasan global. Produksi semen berkontribusi terhadap setidaknya 8% dari emisi CO₂ dan menjadi penyumbang CO₂ tertinggi dalam proses industri (Winnefeld et al., 2022). Penggunaan bahan alternatif pengganti semen menjadi solusi yang efisien dalam mengurangi laju pemanasan global dan pembangunan berkelanjutan. Material seperti *slag*, *fly ash*, dan bahan-bahan dari proses industri menjadi alternatif yang digunakan sebagai bahan pengikat dalam beton.

Pada penelitian ini, akan dilakukan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton dari empat jenis campuran. Campuran 1 G20-S15-25 terdiri dari 80% batu pecah dan 20% agregat kasar limbah *granite tile*, 100% pasir alami, 85% semen PCC dan 15% *slag* dengan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa. Campuran 2 G20-S15-30 terdiri dari 80% batu pecah dan 20% agregat kasar limbah *granite tile*, 100% pasir alami, 85% semen PCC dan 15% *slag* dengan kuat tekan rencana sebesar 30 MPa. Campuran 3 N-25 terdiri dari 100% batu pecah, 100% pasir alami, 100% semen PCC dengan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa. Campuran 4 N-30 terdiri dari 100% batu pecah, 100% pasir alami, 100% semen PCC dengan kuat tekan rencana sebesar 30 MPa

1.2 Inti Permasalahan

Membandingkan pengaruh penggunaan limbah keramik dan slag terhadap kekuatan tekan rencana sebesar 25 MPa dan 30 MPa. Penelitian ini menggunakan campuran beton dengan limbah *granite tile* sebesar 20% sebagai pengganti sebagian dari agregat kasar dan menggunakan *slag* sebesar 15% sebagai bahan pengikat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari studi eksperimental ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh limbah *granite tile* sebagai pengganti agregat kasar terhadap kekuatan tekan dan kekuatan tarik belah beton.

2. Mengetahui pengaruh *slag* sebagai bahan pengikat terhadap kekuatan tekan dan kekuatan tarik belah beton.
3. Membandingkan campuran beton dengan kekuatan rencana 25 MPa dan campuran beton dengan kekuatan rencana 30 MPa.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dari studi eksperimental ini adalah sebagai berikut :

1. Kuat tekan beton yang direncanakan adalah sebesar 25 MPa dan 30 MPa
2. Ukuran maksimum agregat kasar adalah 19 mm
3. Campuran beton yang digunakan dapat dibagi menjadi 4 variasi, yaitu :
 - a. Campuran 1 G20-S15-25 terdiri dari 80% batu pecah + 20% agregat kasar limbah *granite tile*, 100% pasir alami, 85% semen PCC + 15% *slag* dengan kuat tekan rencana 25 MPa.
 - b. Campuran 2 G20-S15-30 terdiri dari 80% batu pecah + 20% agregat kasar limbah *granite tile*, 100% pasir alami, 85% semen PCC + 15% *slag* dengan kuat tekan rencana 30 MPa.
 - c. Campuran 3 N-25 terdiri dari 100% batu pecah, 100% pasir alami, 100% semen PCC dengan kuat tekan rencana 25 MPa.
 - d. Campuran 4 N-30 terdiri dari 100% batu pecah, 100% pasir alami, 100% semen PCC dengan kuat tekan rencana 30 MPa.

Pengertian dari kode penulisan campuran adalah sebagai berikut.

- a. “G” merupakan singkatan dari *granite tile* dan angka yang mengikuti “G” merupakan persentase dari *granite tile*.
- b. “S” merupakan singkatan dari *slag* dan angka yang mengikuti “S” merupakan persentase dari *slag*.
- c. “N” merupakan singkatan dari beton normal
- d. Angka terakhir dalam kode campuran merupakan nilai kuat tekan rencana

4. Pengujian mix design akan berpedoman pada metode ACI 211.1-91 *Reapproved 2022* dengan basis volume dan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa dan 30 MPa.
5. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari untuk beton daur ulang dan pada umur 6, 14, dan 28 hari untuk beton normal dengan benda uji berupa silinder berukuran diameter 100 mm dan tinggi 200 mm. Pengujian kuat tekan beton dilakukan menggunakan *Compression Testing Machine* (CTM) yang berada di Laboratorium Struktur Universitas Katolik Parahyangan.
6. Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan pada umur 28 hari dengan benda uji berupa silinder berukuran diameter 100 mm dan tinggi 200 mm. Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan menggunakan *Compression Testing Machine* (CTM) yang berada di Laboratorium Struktur Universitas Katolik Parahyangan.

Tabel 1.1 Benda Uji Kuat Tekan

Variasi Kuat Tekan Rencana [MPa]	Agregat Kasar <i>Granite Tile</i>	<i>Slag</i>	Bentuk Benda Uji	Umur Pengujian [Hari]	Jumlah Benda Uji
25	20%	15%	Silinder (10 cm x 20 cm)	7, 14, 21, dan 28	12
30	20%	15%	Silinder (10 cm x 20 cm)	7, 14, 20, dan 28	12
25	0%	0%	Silinder (10 cm x 20 cm)	6, 14, dan 28	9
30	0%	0%	Silinder (10 cm x 20 cm)	6, 14, dan 28	9
Total Benda Uji					42

Tabel 1.2 Benda Uji Kuat Tarik

Variasi Kuat Tekan Rencana [MPa]	Agregat Kasar Granite Tile	Slag	Bentuk Benda Uji	Umur Pengujian [Hari]	Jumlah Benda Uji
25	20%	15%	Silinder (10 cm x 20 cm)	28	3
30	20%	15%	Silinder (10 cm x 20 cm)		3
25	0%	0%	Silinder (10 cm x 20 cm)		3
30	0%	0%	Silinder (10 cm x 20 cm)		3
Total Benda Uji					12

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan untuk studi eksperimental ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan memperoleh informasi melalui buku, jurnal, artikel, dan peraturan yang berlaku sebagai referensi untuk studi eksperimental. Informasi yang diperoleh meliputi pemahaman tentang metode *mix design*, uji kuat tekan, dan uji kuat tarik yang akan dilakukan.

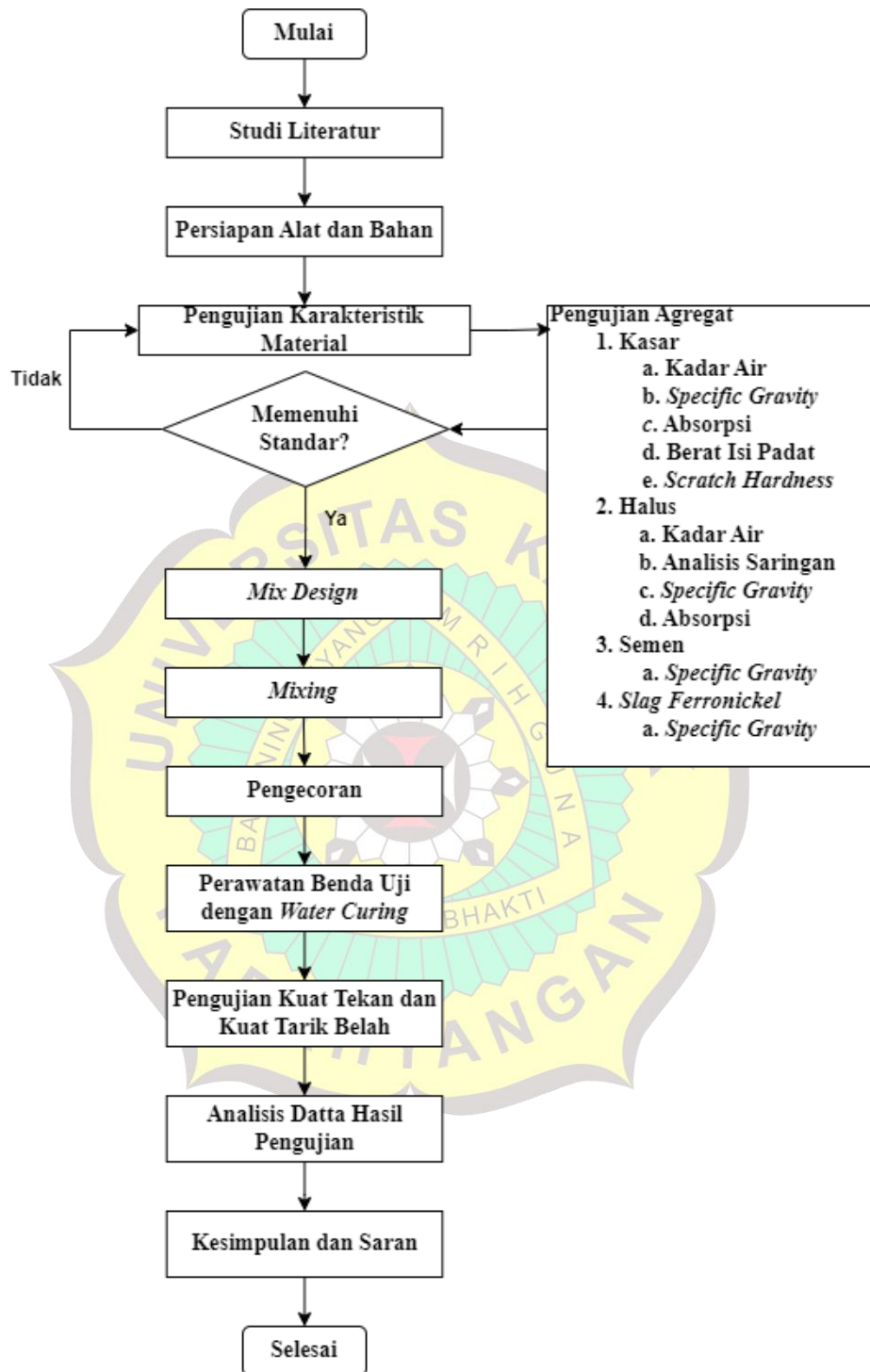
2. Studi Eksperimental

Studi eksperimental dilakukan untuk memperoleh hasil dari uji kuat tekan dan uji kuat tarik belah beton dari penelitian yang akan dilakukan. Uji kuat tekan dan uji kuat tarik belah beton akan menggunakan alat *Compression Testing Machine* (CTM) yang berada di Laboratorium Struktur Universitas Katolik Parahyangan.

3. Perbandingan Hasil Uji

Kuat tekan dari hasil uji eksperimental keempat campuran akan dibandingkan dengan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa dan 30 MPa.

1.6 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. BAB 1: PENDAHULUAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan diagram alir.

2. BAB 2: STUDI PUSTAKA

Pada bab ini akan menjelaskan tentang dasar-dasar teori yang digunakan dalam melakukan studi eksperimental.

3. BAB 3: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang metode penelitian dimulai dari persiapan bahan, pengujian bahan, pembuatan benda uji, dan pengujian durabilitas.

4. BAB 4: ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang pengolahan data dari hasil uji eksperimental di laboratorium.

5. BAB 5: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.