

SKRIPSI

**UJI EKSPERIMENTAL PENGARUH LIMBAH
GENTING TANAH LIAT HALUS BAKAR SEBAGAI
BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA
KUAT TEKAN MORTAR**



TOMMY CHRESTELLA JANTO
NPM: 2015410115

PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2018

SKRIPSI

**UJI EKSPERIMENTAL PENGARUH LIMBAH
GENTING TANAH LIAT HALUS BAKAR SEBAGAI
BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA
KUAT TEKAN MORTAR**



**TOMMY CHRESTELLA JANTO
NPM: 2015410115**

Bandung, 20 Desember 2018

PEMBIMBING

Herry Suryadi, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama lengkap : Tommy Chrestella Janto

NPM : 2015410115

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: “UJI EKSPERIMENTAL PENGARUH LIMBAH GENTING TANAH LIAT SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA KUAT TEKAN MORTAR SEMEN” adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 20 Desember 2018



Tommy Chrestella Janto

2015410115

UJI EKSPERIMENTAL PENGARUH LIMBAH GENTING TANAH LIAT HALUS BAKAR SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA KUAT TEKAN MORTAR

Tommy Chrestella Janto

NPM : 2015410115

Pembimbing : Herry Suryadi, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
2018**

ABSTRAK

Seiring dengan pembangunan yang dilakukan kota-kota besar khususnya di Indonesia guna dalam memajukan perekonomian bangsa, jumlah permintaan dalam memproduksi semen semakin meningkat tiap tahunnya, namun dibalik semua itu, proses pembuatan semen menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan karena perindustrian semen menghasilkan gas CO₂ yang tinggi. Maka dari itu, perkembangan teknologi dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan sebagian peran semen tersebut dengan bahan yang lebih jauh ramah lingkungan dan tentunya dampak negatif terhadap lingkungan dari penggunaan semen ini akan berkurang. Pada uji eksperimental ini, bahan limbah berupa bubuk limbah genting tanah liat akan digunakan sebagai material pengganti sebagian semen dengan tiga variasi substitusi yaitu 0% (kontrol), 15%, dan 30% dengan variasi *water-to-binder ratio* (w/b) sebesar 0.4, 0.5, dan 0.6. Pengujian dilakukan terhadap kubus 50 × 50 × 50 mm³ pada umur 7, 14, dan 28 hari dengan menggunakan tiga buah benda uji untuk setiap pengujian. Kuat tekan mortar 28 hari yang diperoleh dari pengujian menunjukkan bahwa substitusi 0%, 15% dan 30% menghasilkan kuat tekan sebesar 42.99 MPa, 42.6 MPa, dan 34.66 MPa untuk w/b 0.4, 32.74 MPa, 26.84 MPa, dan 23.02 MPa untuk w/b 0.5, dan 29.62 MPa, 26.54 MPa, dan 19.76 MPa untuk w/b 0.6. Dari hasil pengujian dapat diindikasikan bahwa untuk mendapatkan penurunan kuat tekan yang lebih kecil dari 18.0% maka persentase penggantian sebageaian semen dapat dibatasi maksimum sebesar 15%.

Kata Kunci : bubuk genting tanah liat, kuat tekan, material pozzolan

EXPERIMENTAL TEST OF THE EFFECT OF FIRED CLAY TILE POWDER WASTE AS A PARTIAL REPLACEMENT ON MORTAR COMPRESSIVE STRENGTH

Tommy Chrestella Janto
NPM: 2015410115

Advisor: Herry Suryadi, Ph.D.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING
(Accredited based on SK BAN-PT Nomor1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
2018

ABSTRACT

Along with the development carried out by big cities, especially in Indonesia, in order to advance the nation's economy, the amount of demand in producing cement is increasing every year, but behind all that, the cement manufacturing process causes various negative impacts on the environment because the cement industry produces high CO₂ gas. Therefore, technological developments can be used as an alternative to replace some of the roles of cement with materials that are more environmentally friendly and of course the negative impact on the environment from the use of cement will decrease. In this experimental test, the waste material in the form of clay precarious waste powder will be used as a partial cement replacement material with three substitution variations namely 0% (control), 15%, and 30% with variations of the water-to-binder ratio (w/b) amounting to 0.4, 0.5, and 0.6. Tests were carried out on 50 × 50 × 50 mm³ cubes at 7, 14 and 28 days using three specimens for each test. The 28-day mortar compressive strength obtained from the test showed that substitution of 0%, 15% and 30% resulted in compressive strengths of 42.99 MPa, 42.6 MPa, and 34.66 MPa for w/b 0.4, 32.74 MPa, 26.84 MPa, and 23.02 MPa for w/b 0.5, and 29.62 MPa, 26.54 MPa, and 19.76 MPa for w/b 0.6. From the test results it can be indicated that to get a decrease in compressive strength smaller than 18.0%, the percentage of replacement for cement can be limited to a maximum of 15%.

Keywords: roof tile powder, compressive strength, pozzolanic material

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “UJI EKSPERIMENTAL PENGARUH LIMBAH GENTING TANAH LIAT SEBAGAI BAHAN PENGGANTI SEBAGIAN SEMEN PADA KUAT TEKAN MORTAR SEMEN” dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi tingkat S-1 pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan Bandung. Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis tetapi berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Herry Suryadi, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, menyediakan waktu dan memberikan ilmu dalam membimbing selama pembuatan skripsi ini.
2. Orang tua penulis, serta saudara penulis, yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan.
3. Teman-teman seperjuangan skripsi, Hugo Andy, Ronaldo Sugiharto, Ananta Saputra dan Agnes Janitra yang saling membantu dan memberi dukungan satu sama lain.
4. Teman-teman angkatan 2015 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu, mendoakan, dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Teguh Farid, S. T. yang telah membantu dalam pembuatan benda uji dan pengujian di Laboratorium.

6. Bapak Didi yang telah banyak membantu dalam pembuatan benda uji di Laboratorium.

7. Semua pihak yang turut membantu, memberikan dorongan dan semangat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis menerima saran dan kritik yang membangun dan semoga skripsi ini dapat berguna untuk pembaca dan penelitian di masa mendatang.

Bandung, 20 Desember 2018

Penulis,



Tommy Chrestella Janto

2015410115

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB 1	
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penulisan.....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-3
1.6 Diagram Alir	1-4
Sistematika Penulisan	1-5
BAB 2	
2.1 Mortar.....	2-1
2.1.1 Kegunaan Mortar Pada Pasangan Bata dan Plesteran	2-1
2.2 Semen.....	2-1
2.2.1 Ordinary Portland Cement (OPC)	2-1
2.2.2 Portland Cement Composit (PCC)	2-3
2.3 Campuran Mortar Dengan Memanfaatkan Limbah Bubuk Genteng.....	2-4
2.3.1 Air	2-4

2.3.2 Agregat Halus	2-5
2.3.2.1 Gradasi.....	2-6
2.3.2.2 Kadar Air	2-6
2.3.2.3 Berat Jenis Relatif (Specific Gravity).....	2-8
2.3.3 Bubuk Genteng Tanah Liat	2-8
2.4 Material Pozolan.....	2-9
BAB 3	
3.1 Properti Material	3-1
3.1.1 Semen	3-1
3.1.1.1 <i>Specific Gravity</i> Semen.....	3-1
3.1.2 Limbah Bubuk Genteng	3-4
3.1.3 Pasir Alami	3-6
3.1.3.1 <i>Specific Gravity</i> Pasir Alami	3-6
3.1.3.2 Pengujian Gradasi Pasir.....	3-6
3.1.3.3 Absorpsi Pasir.....	3-8
3.2 Perencanaan Campuran, Pengecoran, dan Perawatan Benda Uji.....	3-9
3.2.1 Perencanaan Campuran	3-9
3.2.2 Pengecoran	3-12
3.2.3 Perawatan	3-13
3.3 Uji Kuat Tekan.....	3-13
BAB 4	
4.1 Analisis Kuat Tekan Mortar Dengan w/b 0.4.....	4-1
4.1.1 Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,4 Dengan Substitusi Limbah 0%.....	4-3
4.1.2 Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,4 Dengan Substitusi Limbah 15%...4-4	4-4
4.1.3 Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,4 Dengan Substitusi Limbah 30%...4-6	4-6
4.2 Analisis Kuat Tekan Mortar Dengan w/b 0.5.....	4-7

4.2.1	Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,5 Dengan Substitusi Limbah 0%	4-9
4.2.2	Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,5 Dengan Substitusi Limbah 15%	4-10
4.2.3	Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,5 Dengan Substitusi Limbah 30%	4-11
4.3	Analisis Kuat Tekan Mortar Dengan w/b 0.6	4-12
4.3.1	Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,6 Dengan Substitusi Limbah 0% ..	4-14
4.3.2	Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,6 Dengan Substitusi Limbah 15%	4-15
4.3.3	Analisis Kuat Tekan Mortar W/B 0,6 Dengan Substitusi Limbah 30%	4-16
4.4	Grafik Hubungan Antara W/B dengan Kuat Tekan	4-17
4.5	Penurunan Kuat Tekan Dengan Berbagai Variasi w/b dan substitusi.....	4-18
4.5.1	Penurunan Kuat Tekan Pada Umur 7 Hari	4-18
4.5.2	Penurunan Kuat Tekan Pada Umur 14 Hari	4-18
4.6	Perkembangan Kuat Tekan Regresi Berbagai Kombinasi	4-19
Bab 5		
5.1	Kesimpulan	5-1
5.2	Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

α	= Persentase berat genteng yang dipakai	(%)
β	= Persentase berat semen yang dipakai	(%)
γ	= Massa Jenis	(kg/m ³)
b	= Bahan pengikat yang bersifat pozolan	
f'_b	= Perkiraan kuat tekan mortar umur 28 Hari	(MPa)
f'_{bm}	= Rata-rata perkiraan kuat Tekan mortar Umur 28 Hari	(MPa)
f'_c	= Kuat tekan	(MPa)
ASTM	= <i>American Society for Testing and Material</i>	
CTM	= <i>Compression Testing Machine</i>	
OD	= Oven Dry	
PBI	= Peraturan Beton Indonesia	
PCC	= Portland Composite cement	
S_d	= Standar deviasi	
SNI	= Standar Nasional Indonesia	
SSD	= <i>Saturated Surface Dry</i>	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 : Diagram Alir Studi Eksperimental.....	1-4
Gambar 2.1 : Kondisi Kadar Air Agregat	2-8
Gambar 3.1 (a) dan (b) : <i>Portland Cement Composit</i>	3-1
Gambar 3.2 Piknometer	3-2
Gambar 3.3 Pengisian semen ke dalam piknometer	3-3
Gambar 3.4 Piknometer dengan semen dan air.....	3-3
Gambar 3.5 Genteng Tanah Liat yang digunakan	3-4
Gambar 3.6 Bubuk Genteng Tanah Liat Lolos Saringan no.100.....	3-4
Gambar 3.7 Pasir Alami yang digunakan	3-5
Gambar 3.8 Gradasi Pasir	3-8
Gambar 3.9 <i>Mixer</i>	3-12
Gambar 3.10 Cetakan Yang Digunakan.....	3-12
Gambar 3.11 Perawatan Mortar	3-13
Gambar 3.12 Pengujian Kuat Tekan Dengan Compression Testing Machine...	3-14
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar dengan W/B 0.4.....	4-1
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar.....	4-4
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar.....	4-5
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar.....	4-7
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar dengan W/B 0.5.....	4-7
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar.....	4-9
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar.....	4-11
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar.....	4-13
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kuat Tekan Mortar dengan W/B 0.6.....	4-13
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar.....	4-15

Gambar 4.11 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar	4-17
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Umur/Kuat Tekan dengan Umur Mortar	4-19
Gambar 4.13 Grafik Hubungan W/B dengan Kuat Tekan	4-20
Gambar 4.14 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.4-0%	4-23
Gambar 4.15 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.4-15%	4-23
Gambar 4.16 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.4-30%	4-24
Gambar 4.17 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.5-0%	4-24
Gambar 4.18 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.5-15%	4-25
Gambar 4.19 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.5-30%	4-25
Gambar 4.20 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.6-0%	4-26
Gambar 4.21 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.6-15%	4-26
Gambar 4.21 Grafik Perkembangan Kuat Tekan Mortar W/B 0.6-30%	4-27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Batas Toleransi Bahan-bahan yang terkandung dalam air.....	2-5
Tabel 2.2 Tabel Gradasi Agregat Halus.....	2-7
Tabel 2.3 Kandungan Kimia dalam Bubuk Genteng.....	2-9
Tabel 3.1 Tabel Hasil Specific Gravity Semen	3-3
Tabel 3.2 Tabel Hasil Specific Gravity Bubuk Genteng.....	3-5
Tabel 3.3 Tabel Hasil Pengujian Specific Gravity Pasir.....	3-6
Tabel 3.4 Tabel Hasil Pengujian Gradasi Pasir.....	3-8
Tabel 3.5 Tabel Hasil Pengujian Absorpsi OD Pasir.....	3-9
Tabel 3.6 Properti Material yang digunakan.....	3-9
Tabel 3.7 Tabel Hasil Perhitungan Dengan Metode Absolut	3-10
Tabel 3.8 Volume Yang dibutuhkan saat Pengecoran Setiap Kombinasi.....	3-11
Tabel 4.1 Tabel Kuat Tekan Beton Dengan Kombinasi W/B 0.4.....	4-2
Tabel 4.2 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.4-0%	4-3
Tabel 4.3 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.4-15%	4-5
Tabel 4.4 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.4-30%	4-6
Tabel 4.5 Tabel Kuat Tekan Beton Dengan Kombinasi W/B 0.5.....	4-8
Tabel 4.6 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.5-0%	4-9
Tabel 4.7 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.5-15%	4-11
Tabel 4.8 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.5-30%	4-12
Tabel 4.9 Tabel Kuat Tekan Beton Dengan Kombinasi W/B 0.6.....	4-14
Tabel 4.10 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.6-0%	4-15
Tabel 4.11 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.6-15%	4-17
Tabel 4.12 Tabel Kuat Tekan Karakteristik 0.6-30%	4-18
Tabel 4.13 Tabel Perkembangan Kuat Tekan Regresi Berbagai Kombinasi.....	4-22

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Perhitungan Mix Design Mortar dengan Limbah Genting Tanah Liat
Halus Bakar Sebagai Pengganti Sebagian Semen
- Lampiran 2 : Dokumentasi Hasil Uji Kuat Tekan Mortar

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semen *Portland* adalah bahan yang dipergunakan dalam dunia konstruksi teknik sipil terutama dalam pembangunan gedung struktural. Seiring dengan pembangunan yang dilakukan kota-kota besar khususnya di Indonesia guna dalam memajukan perekonomian bangsa, jumlah permintaan dalam memproduksi semen semakin meningkat tiap tahunnya, namun dibalik semua itu, yang perlu kita ketahui adalah dalam proses pembuatan semen ini menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan terutama, contohnya saja perindustrian semen menghasilkan gas CO₂, dimana gas ini dapat menimbulkan gejala rusaknya bumi yang ditandai dengan melubangi lapisan ozon, efek rumah kaca yang menyebabkan panas dari matahari tidak dapat dilepas ke luar angkasa secara kosmik, meningkatnya panas bumi secara global beberapa derajat, dan menyebabkan mencairnya es kutub sehingga akan menaikkan air permukaan laut. Maka dari itu, perkembangan teknologi dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan sebagian peran semen tersebut dengan bahan yang lebih jauh ramah lingkungan dan tentunya dampak negatif terhadap lingkungan dari penggunaan semen ini akan berkurang.

Sebagai alternatif mengurangi penggunaan semen, sudah pernah diteliti bahwa limbah yang berasal dari konstruksi dapat digunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen. Salah satu studi eksperimental yang telah pernah diteliti oleh Gagarin dkk (2017) dengan studi eksperimen menggunakan limbah genting sebagai bahan pengganti sebagian semen, mendapatkan kesimpulan bahwa kuat tekan mortar dengan campuran limbah genting terdapat pada hari ke-28 hari yaitu mencapai 20,71 MPa (pada kondisi *water to binder* 0.45 dan *replacement material* genting sebesar 15%), sedangkan mortar tanpa menggunakan limbah genting, menghasilkan kuat tekan 19,63 MPa (pada kondisi *water to binder* 0.45 dan *replacement material* genting sebesar 0%). Melalui hasil eksperimental tersebut dapat kita lihat bahwa 15% *replacement material*, menghasilkan kuat tekan yang

lebih besar dibanding dengan 0% *replacement* material, maka studi eksperimental kali ini akan dicoba dengan menggunakan variasi % *replacement* material, agar mendapati hasil dan kesimpulan yang lebih signifikan. Melalui studi eksperimental ini kita dapat menerapkan prinsip 4 R (*reduce, reuse, recycle and replace*), dimana secara tidak langsung kita mengurangi penggunaan semen pada gedung struktural dan menggantikan sebagian semen dengan menggunakan limbah genteng tanah liat, dengan demikian kita dapat secara perlahan untuk mengurangi polusi terhadap lingkungan dan secara global kita dapat mengurangi kerusakan bumi ini.

Penggunaan limbah genteng tanah liat sebagai pengganti agregat halus pada campuran beton telah banyak dilakukan dikalangan pembelajar atau pemerhati bidang material beton, namun pada studi eksperimental kali ini, akan dipelajari bagaimana pengaruh limbah genteng tanah liat sebagai material pengganti sebagian semen pada mortar. Setelah dilakukan eksperimen ini, akan didapat hasil berupa grafik perkembangan kuat tekan terhadap umur serta grafik hubungan kuat tekan dengan berbagai variasi w/b yang digunakan.

1.2 Inti Permasalahan

Pada studi eksperimental ini akan melihat bagaimana peran dari limbah genteng tanah liat yang memiliki masa jenis yang rendah akan mempengaruhi mutu maupun kuat tekan, sehingga studi eksperimental ini dapat menjadi acuan apakah dikatakan layak untuk diterapkan di dunia nyata sebagai alternatif pengganti sebagian semen dalam campuran mortar.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari studi eksperimental ini antara lain:

1. Menentukan grafik perkembangan kuat tekan terhadap umur.
2. Menentukan perhitungan faktor umur dan persamaan regresi kuat tekan.
3. Menentukan grafik hubungan kuat tekan dengan variasi kombinasi w/b.
4. Merumuskan persamaan hubungan kuat tekan dengan w/b.

1.4 Pembatasan Masalah

Material dasar yang digunakan pada eksperimental antara lain:

1. Semen Portland Komposit (sesuai SNI 15-7064-2004).
2. Pasir alami lolos saringan No.4 (4,75 mm).
3. Limbah genting tanah liat bubuk lolos saringan No.100 (0.125 mm).

Pembatasan masalah antara lain:

1. Perencanaan campuran menggunakan metode volume absolut.
2. Variasi *water-to-cement ratio* (w/b) adalah 0.4, 0.5 dan 0.6
3. Rasio penggantian semen sebesar 0, 15, dan 30 %.
4. Perawatan dilakukan dengan merendam spesimen di dalam air (*water curing*).
5. Kuat tekan diuji pada spesimen kubus $50 \times 50 \times 50$ mm pada umur 7,14, dan 28 hari dengan mengambil nilai rata-rata dari minimum 3 buah benda uji (sesuai dengan ASTM C109).
6. Jumlah total benda uji 81buah kubus $50 \times 50 \times 50$ mm.

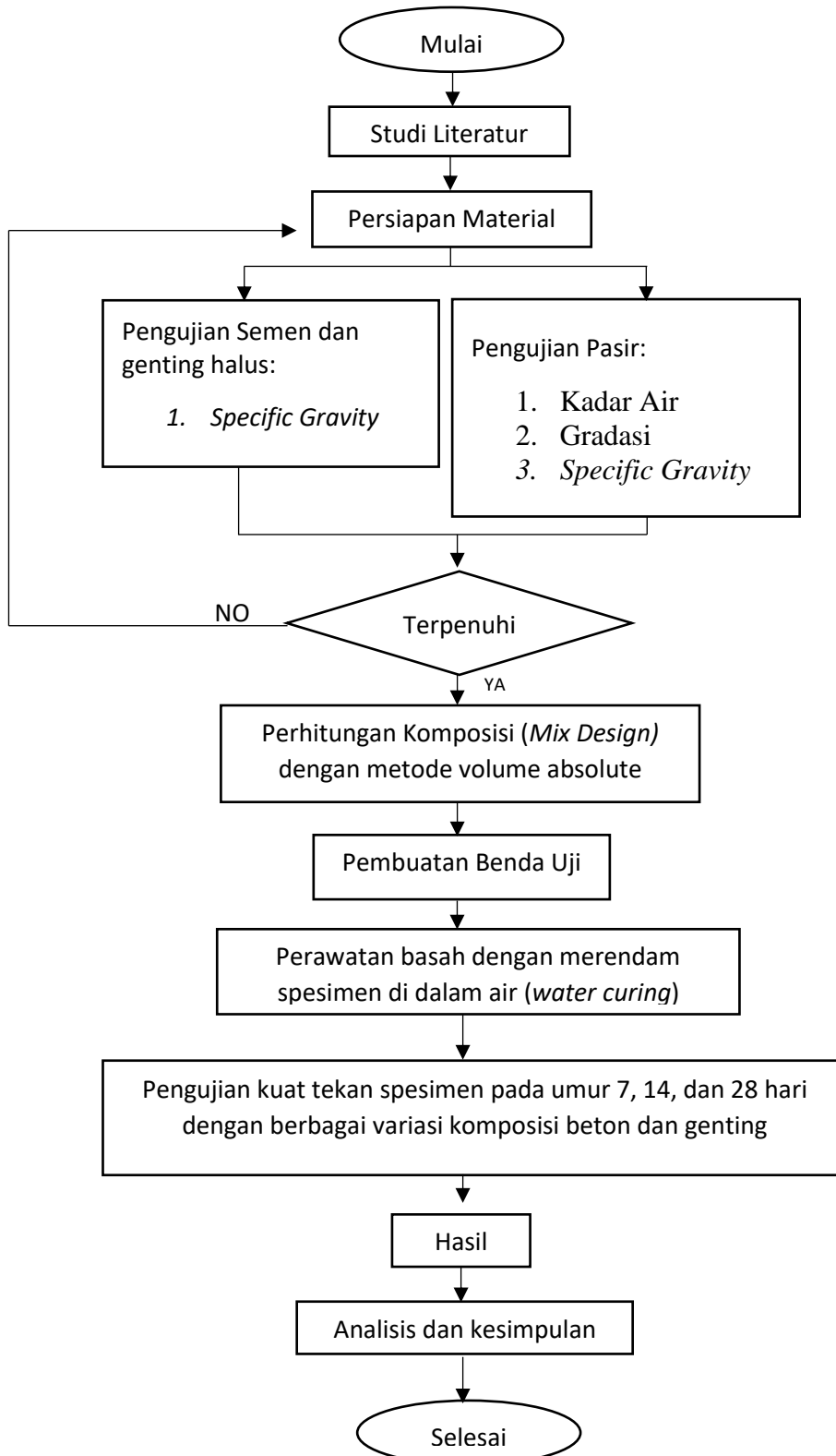
1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian pada eksperimen ini adalah sebagai berikut:

1. Studi pustaka
Mempelajari pustaka-pustaka dan data-data yang berhubungan dengan topik penelitian ini.
2. Penelitian karakteristik material yang akan digunakan
Meneliti properti material dasar yang akan digunakan sebagai campuran beton.
3. Merencanakan proporsi campuran mortar berdasarkan metode volume absolut.
4. Pembuatan, perawatan dan pengujian benda-benda uji.
5. Analisis dan evaluasi hasil uji dilakukan dengan metode statistik.

1.6 Diagram Alir

Pada studi eksperimental ini akan dilakukan berdasarkan diagram alir yang telah ditentukan. Gambar 1.1 merupakan Diagram Alir yang digunakan pada studi eksperimental ini.



Gambar 1.1 Diagram Alir Studi Eksperimental

Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini mengikuti pedoman penulisan skripsi yang berlaku pada program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, antara lain:

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang pengertian dasar dari beton dan material dasar yang dipakai pada penelitian ini.

BAB 3 STUDI EKSPERIMENTAL

Menjelaskan tentang uraian peralatan yang digunakan, pemeriksaan karakteristik material dasar, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, pengukuran berat isi serta dimensi benda uji dan pengujian sifat mekanis dari benda uji yang direncanakan.

BAB 4 ANALISIS HASIL UJI

Mencakup hasil analisis dan pengolahan data terhadap benda uji yang dibuat pada penelitian ini.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang perlu dipertimbangkan dalam penelitian selanjutnya.