

SKRIPSI

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR
MORTAR TANPA SEMEN BERBAHAN DASAR SLAG
FERONIKEL HALUS YANG DIAKTIVASI DENGAN
LARUTAN SODIUM HIDROKSIDA DAN SODIUM
SILIKAT DENGAN VARIASI METODE PERAWATAN**



**EDUARDUS GERALD WINATA
NPM: 2015410150**

PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor I788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2019**

SKRIPSI

**KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR
MORTAR TANPA SEMEN BERBAHAN DASAR SLAG
FERONIKEL HALUS YANG DIAKTIVASI DENGAN
LARUTAN SODIUM HIDROKSIDA DAN SODIUM
SILIKAT DENGAN VARIASI METODE PERAWATAN**



**EDUARDUS GERALD WINATA
NPM: 2015410150**

BANDUNG, 20 Desember 2019

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 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Eduardus Gerald

NPM : 2015410048

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR MORTAR TANPA SEMEN BERBAHAN DASAR SLAG FERONIKEL HALUS YANG DIAKTIVASI DENGAN LARUTAN SODIUM HIDROKSIDA DAN SODIUM SILIKAT DENGAN VARIASI METODE PERAWATAN " 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 2019



Eduardus Gerald

NPM : 2015410150

KAJIAN EKSPERIMENTAL KUAT LENTUR MORTAR TANPA SEMEN BERBAHAN DASAR SLAG FERONIKEL HALUS YANG DIAKTIVASI DENGAN LARUTAN SODIUM HIDROKSIDA DAN SODIUM SILIKAT DENGAN VARIASI METODE PERAWATAN

Eduardus Gerald
NPM : 2015410150

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 2019

ABSTRAK

Semen portland merupakan salah satu material yang paling populer digunakan dalam dunia konstruksi. Akan tetapi, proses produksi semen tersebut menghasilkan karbon dioksida yang banyak dan membahayakan lingkungan. Penumpukan karbon dioksida akan menimbulkan efek rumah kaca dan membuat bumi menjadi semakin panas. Untuk mencegah hal ini agar tidak bertambah parah, maka penelitian ini bertujuan untuk mencari material alternatif yang dapat menjadi pengganti semen. Pada penelitian ini digunakan slag feronikel halus sebagai pengganti semen dalam pembuatan mortar ditambah larutan aktivator sodium hidroksida dan sodium silikat, dengan molaritas sodium hidroksida 6M, 8M, dan 10M. Dan metode perawatan yang digunakan adalah *sealed curing*, *water curing* pada suhu $30\pm 5^{\circ}\text{C}$, dan oven *curing* pada suhu 60°C . Jenis pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tekan pada umur 7, 14, dan 28 hari, dan uji kuat lentur pada umur 7 dan 28 hari. Pengujian kuat lentur menggunakan benda uji kubus $50\times 50\times 50$ mm dan pengujian kuat lentur menggunakan prisma $40\times 40\times 160$ mm. dari hasil pengujian didapat kuat tekan yang paling optimum sebesar 33,15 MPa dengan molaritas sodium hidroksida 8M dan metode perawatan *sealed curing*. Nilai kuat lentur yang paling optimum sebesar 9,55MPa dengan molaritas sodium hidroksida 6M dan metode perawatan oven *curing*.

Kata kunci: kuat lentur, kuat tekan, metode perawatan, slag feronikel halus.

EXPERIMENTAL STUDY ON THE FLEXURAL STRENGTH OF NO-CEMENT MORTAR MADE WITH GROUND GRANULATED FERRONICKEL SLAG ACTIVATED BY SODIUM HYDROXIDE AND SODIUM SILICATE WITH DIFFERENT CURING METHOD

**Eduardus Gerald
NPM : 2015410150**

Advisor : Herry Suryadi, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)**

BANDUNG

DECEMBER 2019

ABSTRACT

Portland cement is one of the most popular construction material. However, cement production produce a lot of carbon dioxide which endanger the environment. Carbon dioxide will surround the atmosphere and creates the green house effect and leads to global warming. To prevent this situation, this research explored alternate material for cement substitution. In this research, ground granulated ferronickel slag was used to substitute cement in mortar mixture with natrium hydroxide and natrium silicate as activator, with molarity variation of 6M, 8M, and 10M. And curing method variation were sealed curing, water curing at $30\pm 5^{\circ}\text{C}$, and oven curing at 60°C . The tests were conducted on compressive strength test at 7, 14, and 28 days old, and flexural strength tests were at 7 and 28 days. Compressive strength tests were carried out using $50\times 50\times 50$ mm cube, and flexural strength tests carried out using $160\times 40\times 40$ mm prism. From the test result, the optimum compressive strength is 33,15 MPa with sodium hydroxide molarity 8M, with sealed curing. The optimum flexural strength is 9,55MPa with sodium hydroxide molarity 6M with oven curing.

Keywords: Flexular strength, compressive strength, curing methods, ground granulated slag ferronickel.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat, rahmat, dan kuasa-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Kajian Eksperimental Kuat Lentur Mortar Tanpa Semen Berbahan Dasar Slag Feronikel Halus yang Diaktivasi Dengan Larutan Natrium Hidroksida dan Natrium Silikat Dengan Variasi Metode Perawatan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis dibantu oleh banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Herry Suryadi, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing hingga penyusunan skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Bapak Teguh Farid Nurul Iman, Bapak Markus Didi G., Bapak Heri Rustandi yang telah banyak membantu di Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.
3. Para dosen yang telah memberikan banyak ilmu selama masa kuliah.
4. Tim Woolietherescuer yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan moral sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Woolie, Beatrix, dan Momo yang setia menemani penulis tanpa pandang bulu.
6. Teman-teman angkatan 2015 yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
7. Orangtua dari penulis yang selalu memberikan dukungan penuh dan kasih sayang yang berlimpah.
8. Teman-teman seperjuangan skripsi
9. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Seperti kata peribahasa tak ada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun, dan penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi para siapapun yang membacanya.

Bandung, 20 Desember 2019

Penulis,



Eduardus Gerald

NPM : 2015410150

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Masalah	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
1.7 Sistematika Penulisan	1-5
BAB II DASAR TEORI	2-1
2.1 Semen Portland	2-1
2.2 Agregat Halus	2-1
2.3 Air	2-2
2.4 Slag Feronikel	2-3
2.5 Larutan Aktivator	2-3
2.5.1 Larutan Sodium Hidroksida	2-3
2.5.1 Larutan Sodium Silikat	2-4

2.6	Mortar	2-4
2.6.1	Mortar Semen.....	2-4
2.6.2	Mortar Slag Feronikel	2-4
2.7	Superplaticizer	2-5
2.8	Kuat Tekan.....	2-5
2.9	Kuat Lentur	2-6
2.10	Perencanaan Campuran Dengan Metode Volume Absolut	2-7
BAB III PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN		3-1
3.1	Persiapan Bahan.....	3-1
3.1.1	Semen Portland	3-1
3.1.1.1	<i>Specific Gravity</i> Semen Portland.....	3-1
3.1.2	Agregat Halus.....	3-2
3.1.2.1	<i>Specific Gravity</i> Agregat Halus.....	3-2
3.1.2.2	Absorpsi Agregat Halus	3-3
3.1.2.3	Fineness Modulus Agregat Halus	3-4
3.1.3	Air.....	3-5
3.1.4	Slag Feronikel Halus	3-5
3.1.4.1	<i>Specific Gravity</i> Slag Feronikel.....	3-5
3.1.5	Larutan Sodium Hidroksida	3-6
3.1.5.1	<i>Specific Gravity</i> Sodium Hidroksida.....	3-6
3.1.6	Larutan Sodium Silikat.....	3-7
3.1.6.1	<i>Specific Gravity</i> Sodium Silikat.....	3-7
3.2	Perhitungan <i>Mix Design</i>	3-8
3.2.1	Perhitungan <i>Mix Design</i> Mortar Semen	3-8
3.2.2	Perhitungan <i>Mix Design</i> Mortar Slag	3-9
3.3	Pembuatan Benda Uji	3-10

3.3.1	Pembuatan Mortar Semen.....	3-11
3.3.2	Pembuatan Mortar <i>Slag</i>	3-11
3.3.3	Flow Test	3-12
3.4	Perawatan benda uji.....	3-15
3.4.1	Sealed Curing.....	3-15
3.4.2	Water Curing.....	3-16
3.4.3	Oven <i>Curing</i>	3-16
3.5	Pengujian Benda Uji.....	3-17
3.5.1	Uji Kuat Tekan.....	3-17
3.5.2	Uji Kuat Lentur	3-17
BAB IV ANALISIS DATA		4-1
4.1	Analisis Hasil Uji Kuat Tekan Mortar Kubus	4-1
4.1.1	Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 6M.....	4-1
4.1.2	Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 8M.....	4-3
4.1.3	Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 10M.....	4-5
4.1.4	Kuat Tekan Mortar Semen.....	4-7
4.1.5	Perbandingan Kuat Tekan Mortar Semen dan Mortar <i>Slag</i>	4-9
4.2	Uji Kuat Lentur	4-10
4.2.1	Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 6M	4-10
4.2.2	Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 8M	4-12
4.2.3	Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 10M.....	4-13
4.2.4	Kuat Lentur Mortar Semen	4-15
4.2.5	Perbandingan Kuat Lentur Mortar Semen dan Mortar <i>Slag</i>	4-16
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-2

DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
LAMPIRAN	L
LAMPIRAN 1 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> SEMEN	xvi
LAMPIRAN 2 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> SLAG	xvi
LAMPIRAN 3 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> LARUTAN NaOH	1
LAMPIRAN 4 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> LARUTAN Na ₂ SiO ₃	L4-1
LAMPIRAN 5 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> PASIR.....	L5-1
LAMPIRAN 6 ABSORPSI PASIR.....	L6-1
LAMPIRAN 7 PERHITUNGAN <i>MIX DESIGN</i>	L7-1
LAMPIRAN 8 PERHITUNGAN MOLARITAS LARUTAN SODIUM HIDROKSIDA	L8-1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Luas penampang (mm^2)
Al	= Alkali liquid
ASTM	= American Society for Testing and Materials
b	= Lebar (mm)
d	= Tinggi (mm)
f_c	= Kuat Tekan (MPa)
kN	= Kilonewton
L	= Jarak antar tumpuan (mm)
MPa	= Megapaskal
NaOH	= Sodium hidroksida
Na_2SiO_3	= Sodium silikat
M	= Molaritas
Mr	= Massa atom relatif
P	= Beban maksimum (kN)
p	= Panjang (mm)
SNI	= Standar Nasional Indonesia
t	= Tinggi (mm)
V_{sf}	= Volume slag feronikel

V_{sh}	= Volume sodium hidroksida
V_c	= Volume semen
V_s	= Volume pasir
V_w	= Volume air
w/c	= Water per cement ratio
W_c	= Massa semen (kg)
W_s	= Massa pasir (kg)
W_w	= Massa air (kg)
W_{sh}	= Massa larutan sodium hidroksida
W_{ss}	= Massa larutan sodium silikat
ρ	= Massa jenis (kg/m ³)
γ_c	= Berat jenis semen
γ_s	= Berat jenis pasir
γ_w	= Berat jenis air
γ_{sh}	= Berat jenis larutan sodium hidroksida
γ_{ss}	= Berat jenis larutan sodium silikat

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Variasi Benda Uji Mortar <i>Slag</i>	1-3
Tabel 1.2 Variasi Benda Uji Mortar semen.....	1-3
Tabel 2.1 Persyaratan Gradasi Agregat Halus (ASTM C-33M, 2016)	2-1
Tabel 3.1 <i>Specific Gravity</i> Semen Portland.....	3-2
Tabel 3.2 <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus.....	3-3
Tabel 3.3 Absorpsi Agregat Halus	3-3
Tabel 3.4 <i>Specific Gravity</i> Slag Feronikel.....	3-6
Tabel 3.5 <i>Specific Gravity</i> Sodium Hidroksida 6M	3-7
Tabel 3.6 <i>Specific Gravity</i> Sodium Hidroksida 8M	3-7
Tabel 3.7 <i>Specific Gravity</i> Sodium Hidroksida 10M	3-7
Tabel 3.7 <i>Specific Gravity</i> Sodium Silikat	3-8
Tabel 3.8 <i>Mix Design</i> mortar semen.....	3-8
Tabel 3.9 <i>Mix Design</i> Mortar <i>Slag</i> 6M.....	3-9
Tabel 3.10 <i>Mix Design</i> Mortar <i>Slag</i> 8M.....	3-9
Tabel 3.11 <i>Mix Design</i> Mortar <i>Slag</i> 10M.....	3-9
Tabel 4.1 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 6M Umur 7 Hari	4-2
Tabel 4.2 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 6M Umur 14 Hari.....	4-2
Tabel 4.3 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 6M Umur 28 Hari.....	4-3
Tabel 4.4 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 8M Umur 7 Hari	4-4
Tabel 4.5 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 8M Umur 14 Hari	4-4
Tabel 4.6 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 8M Umur 28 Hari.....	4-5
Tabel 4.7 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 10M Umur 7 Hari.....	4-6
Tabel 4.8 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 10M Umur 14 Hari.....	4-6

Tabel 4.9 Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> 10M Umur 28 Hari	4-7
Tabel 4.10 Kuat Tekan Mortar Semen Umur 7 Hari	4-7
Tabel 4.11 Kuat Tekan Mortar Semen Umur 14 Hari	4-8
Tabel 4.12 Kuat Tekan Mortar Semen Umur 28 Hari	4-8
Tabel 4.13 Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 6M Umur 7 Hari.....	4-11
Tabel 4.14 Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> Umur 28 Hari	4-11
Tabel 4.15 Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 8M Umur 7 Hari.....	4-13
Tabel 4.16 Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 8M Umur 28 Hari.....	4-13
Tabel 4.17 Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 10M Umur 7 Hari.....	4-14
Tabel 4.18 Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> 10M Umur 28 Hari.....	4-14
Tabel 4.19 Kuat Lentur Mortar Semen Umur 7 Hari.....	4-15
Tabel 4.20 Kuat Lentur Mortar Semen Umur 28 Hari.....	4-16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Kristal Sodium Hidroksida	2-4
Gambar 2.5 Ilustrasi Pengujian Kuat Lentur	2-6
Gambar 3.1 Portland Composite Cement Tiga Roda	3-1
Gambar 3.2 Distribusi ukuran agregat halus	3-5
Gambar 3.3 Slag Feronikel Halus.....	3-5
Gambar 3.4 Cetakan Benda Uji Kubus	3-10
Gambar 3.5 Cetakan Benda Uji Prisma.....	3-11
Gambar 3.6 <i>Flow Table</i>	3-12
Gambar 3.7 Pengukuran Diameter Campuran Mortar	3-13
Gambar 3.8 <i>Sealed Curing</i>	3-15
Gambar 3.9 <i>Water Curing</i>	3-16
Gambar 3.10 <i>Oven Curing</i>	3-16
Gambar 3.11 <i>Compression Testing Machine</i>	3-17
Gambar 3.12 Pengujian Kuat Lentur.....	3-18
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan Umur Uji pada Mortar <i>Slag</i> 6M.....	4-1
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan Umur Uji pada Mortar <i>Slag</i> 10M.....	4-5
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan Umur Uji pada Mortar Semen	4-7
Gambar 4.5 Perbandingan Kuat Tekan Mortar <i>Slag</i> Dengan Metode Perawatan <i>Oven Curing</i>	4-9
Gambar 4.6 Perbandingan Kuat Tekan Mortar Semen dan Mortar <i>Slag</i> Dengan Metode Perawatan <i>Water Curing</i>	4-9

Gambar 4.7 Perbandingan Kuat Tekan Mortar Semen dan Mortar <i>Slag</i> Dengan Metode Perawatan <i>Sealed Curing</i>	4-10
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kuat Lentur Dengan Umur Uji pada Mortar <i>Slag</i> 6M.....	4-12
Gambar 4.9 Grafik Hubungan Kuat Lentur Dengan Umur Uji pada Mortar <i>Slag</i> 8M.....	4-12
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Kuat Lentur Dengan Umur Uji pada Mortar <i>Slag</i> 10M.....	4-15
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Kuat Lentur Dengan Umur Uji pada Mortar Semen	4-16
Gambar 4.12 Perbandingan Kuat Lentur Mortar <i>Slag</i> Dengan Metode Perawatan Oven <i>Curing</i>	4-17
Gambar 4.13 Perbandingan Kuat Lentur Mortar Semen dan Mortar <i>Slag</i> Dengan Metode Perawatan <i>Water Curing</i>	4-17
Gambar 4.14 Perbandingan Kuat Lentur Mortar Semen dan Mortar <i>Slag</i> Dengan Metode Perawatan <i>Sealed Curing</i>	4-18

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> SEMEN	L1-1
LAMPIRAN 2 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> SLAG	xvi
LAMPIRAN 3 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> LARUTAN NaOH	L3-1
LAMPIRAN 4 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> LARUTAN Na ₂ SiO ₃	L4-1
LAMPIRAN 5 <i>SPECIFIC GRAVITY</i> PASIR	L5-1
LAMPIRAN 6 ABSORPSI PASIR	L6-1
LAMPIRAN 7 PERHITUNGAN <i>MIX DESIGN</i>	L7-1
LAMPIRAN 8 PERHITUNGAN MOLARITAS LARUTAN SODIUM HIDROKSIDA	L8-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu bahan yang paling sering digunakan dalam dunia konstruksi adalah semen portland. Proses pembuatan semen portland menghasilkan emisi gas rumah kaca yang tinggi dan menyebabkan polusi udara. Dampak terbesar dari polusi udara adalah efek rumah kaca, dimana bumi terselimuti oleh CO₂ yang mengakibatkan sinar matahari tidak dapat dipantulkan kembali ke luar angkasa, sehingga meningkatkan temperatur bumi. Peristiwa inilah yang disebut dengan *global warming* atau pemanasan global. Pemanasan global sangat berbahaya, apabila terus berlanjut dapat menyebabkan es di kutub mencair dan meningkatkan permukaan laut lalu membuat dataran rendah menjadi tenggelam.

Untuk mencegah terjadinya pemanasan global, maka dapat dilakukan beberapa cara seperti reboisasi, mengurangi penggunaan bahan bakar fosil, tidak menebang pohon sembarangan, mengurangi polusi udara, dan lain sebagainya. Salah satu cara mengurangi polusi udara adalah mengurangi produksi semen portland dan mencari alternatif penggantinya. Salah satu studi eksperimental yang telah diteliti oleh Kuncoro (2018) adalah dengan eksperimen menggunakan slag feronikel halus sebagai bahan pengganti semen.

Slag feronikel merupakan limbah dari hasil peleburan biji nikel yang tidak ramah lingkungan. Jumlah slag semakin hari semakin bertambah dikarenakan proses pemurnian nikel. Beberapa senyawa yang terkandung dalam semen portland, yaitu kalsium oksida (CaO), silikon oksida (SiO₂), alumunium oksida (Al₂O₃), dan oksida besi (Fe₂O₃) terkandung juga pada slag feronikel. Unsur-unsur silikon (Si) dan alumunium (Al) banyak terdapat pada material Ground Granulated Blast furnace Slag (GGBS). Sehingga slag feronikel dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti semen.

1.2 Inti Permasalahan

Pada studi eksperimental ini akan dikaji kuat lentur mortar dengan bahan dasar slag ferronikel dengan variabel variasi molaritas sodium hidroksida (NaOH) pada larutan aktivator sodium hidroksida dan Sodium Silikat (Na_2SiO_3) dengan beberapa metode perawatan.

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari studi eksperimental ini antara lain:

1. Mengetahui kuat lentur mortar slag ferronikel dengan variasi molaritas sodium hidroksida pada larutan aktivator
2. Mengetahui pengaruh metode perawatan pada kuat lentur mortar

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada Penelitian ini antara lain:

1. Slag Feronikel dari PT. Growth Java Industry
2. Semen Portland Komposit (sesuai SNI 15-7064-2004)
3. Pasir Galunggung lolos saringan No. 4 (4.75 mm)
4. Sodium Hidroksida (NaOH) dan Sodium Silikat (Na_2SiO_3) sebagai aktivator
5. Superplasticizer digunakan untuk campuran semen
6. Perencanaan campuran menggunakan metode volume absolut
7. Rasio aktivator terhadap bahan pengikat (Alkali liquid-to-binder ratio) adalah 0.5.
8. Rasio $\text{Na}_2\text{SiO}_3/\text{NaOH}$ ditetapkan sebesar 2.5
9. Molaritas NaOH ditetapkan sebesar 6, 8, 10 M
10. Perawatan dilakukan dengan metode *sealed curing*, *water curing*, dan *oven curing*
11. Kuat lentur diuji pada spesimen prisma $40 \times 40 \times 160$ mm pada umur 7 dan 28 hari sesuai dengan ASTM C348-19.
12. Kuat tekan diuji ada spesimen kubus $50 \times 50 \times 50$ mm pada umur 7, 14, dan 28 hari sesuai dengan ASTM C 109/C 109M-16a.
13. Benda uji kontrol menggunakan mortar semen dengan w/c sebesar 0.5.
14. Jumlah total benda uji: 66 buah prisma $40 \times 40 \times 160$ mm, dan 81 kubus $50 \times 50 \times 50$ mm.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian pada eksperimen ini adalah sebagai berikut:

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

Spesifikasi benda uji mortar *slag* dapat dilihat pada Tabel 1.1, dan benda uji mortar semen dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.1 Variasi Benda Uji Mortar *Slag*

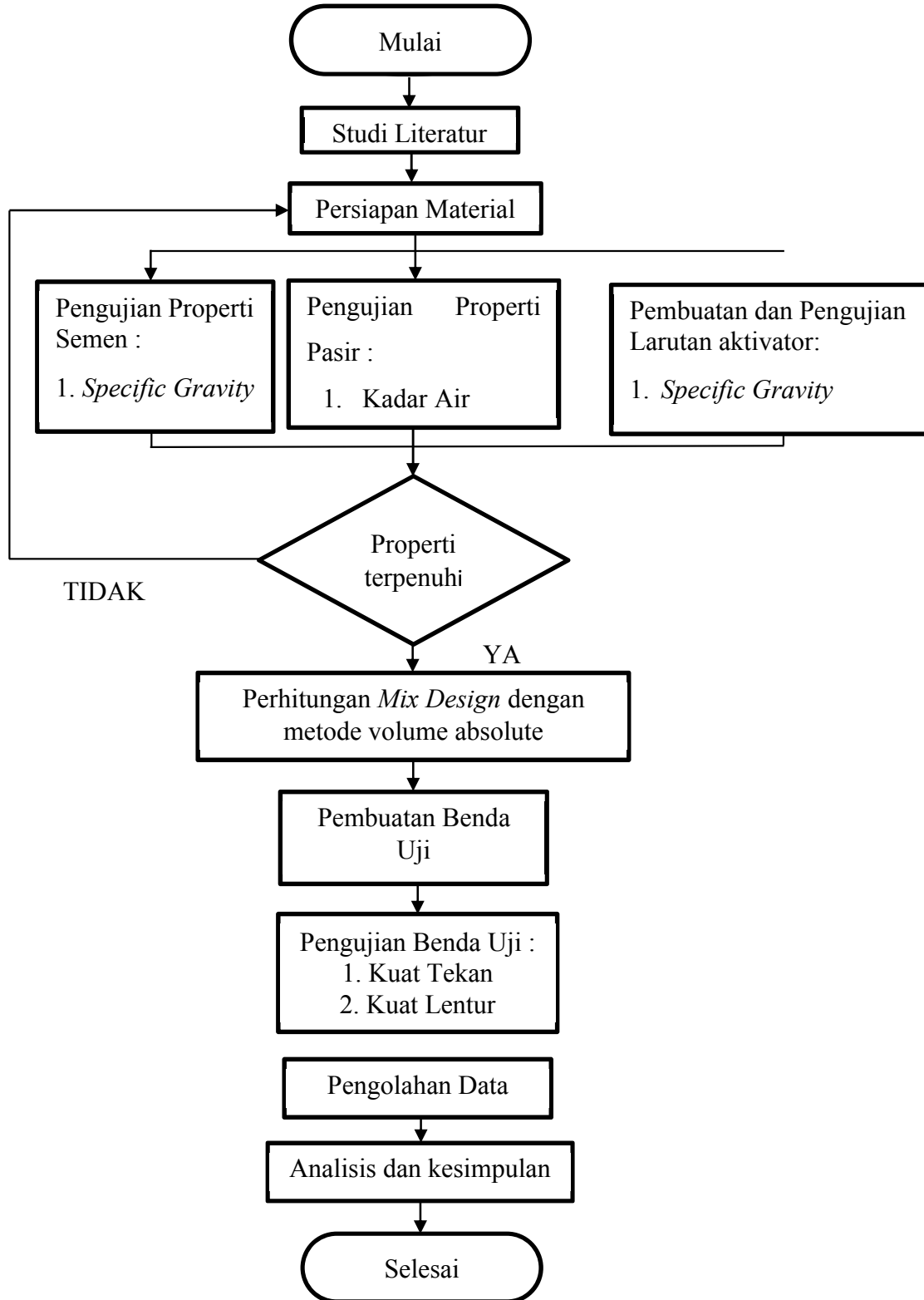
Jenis uji	Benda uji			
	Metode perawatan	Dimensi (mm)	Umur (Hari)	Jumlah
Kuat tekan 6M	<i>Oven curing</i> <i>Water curing</i>	50 × 50 × 50	7, 14, 28	18
Kuat tekan 8M				18
Kuat tekan 10M				18
Kuat lentur 6M	<i>Oven curing</i>	160 × 40 × 40	7, 28	18
Kuat lentur 8M	<i>Sealed curing</i>		7, 28	18
Kuat lentur 10M	<i>Water curing</i>		7, 28	18
Total				108

Tabel 1.2 Variasi Benda Uji Mortar semen

Jenis uji	Benda uji			
	Metode perawatan	Dimensi (mm)	Umur (Hari)	Jumlah
Kuat tekan w/c 0,5	<i>Sealed curing</i>	50 × 50 × 50	7, 14, 28	18
Kuat lentur w/c 0,5	<i>Water curing</i>	160 × 40 × 40	7, 28	12
Total				30

1.6 Diagram Alir

Studi eksperimental ini akan dilakukan berdasarkan diagram alir penelitian yang telah direncanakan. Seperti terlihat pada Gambar 1.1.



1.7 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 DASAR TEORI

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

BAB 3 PERSIAPAN DAN PELAKSANAAN PENGUJIAN

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.