

**Tugas Akhir**

**PERBAIKAN KOLOM BETON MENGGUNAKAN METODE  
*CHIPPING* DI DAERAH RAWAN ROB DENGAN BAHAN  
TAMBAH BERBASIS *BONDING ADHESIVE***

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana  
Strata 1 (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Katolik Soegijapranata**



**Disusun Oleh:**

<b>Ferista Dea Caresa</b>	<b>12.12.0002</b>
<b>Mukhamad Sukarno Putro</b>	<b>12.12.0063</b>

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2016**

**Lembar Pengesahan Tugas Akhir**  
**PERBAIKAN KOLOM BETON MENGGUNAKAN METODE**  
***CHIPPING* DI DAERAH RAWAN ROB DENGAN BAHAN**  
**TAMBAH BERBASIS *BONDING ADHESIVE***



**Disusun Oleh:**

<b>Ferista Dea Caresa</b>	<b>12.12.0002</b>
<b>Mukhamad Sukarno Putro</b>	<b>12.12.0063</b>

Telah diperiksa dan setuju,  
Semarang, .....

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini, ST., MT.

Ir. Budi Santosa, MT.

**Lembar Pengesahan Tugas Akhir**  
**PERBAIKAN KOLOM BETON MENGGUNAKAN METODE**  
***CHIPPING* DI DAERAH RAWAN ROB DENGAN BAHAN**  
**TAMBAH BERBASIS *BONDING ADHESIVE***



Disusun Oleh:

Ferista Dea Caresa	12.12.0002
Mukhamad Sukarno Putro	12.12.0063

Telah diperiksa dan setuju,  
Semarang, .....

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III

Ir. David Widiyanto, M.T.

Daniel Hartanto, S.T., M.T.

Dosen Penguji I

Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini, ST., MT.

**LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

Nomor: 0047/SK.rek/X/2013

Tanggal: 07 Oktober 2013

Tentang: **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI  
TUGAS AKHIR DAN TESIS**

**PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan tugas akhir yang berjudul **‘Perbaikan Kolom Beton Menggunakan Metode *Chipping* Di Daerah Rawan Rob dengan Bahan Tambah Berbasis *Bonding Adhesive*’** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk laporan tugas akhir, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa laporan tugas akhir ini sebagian atau seluruhnya hasil plagiasi, maka kami rela untuk dibatalkan, dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, .....

Mahasiswa I

Mahasiswa II

Ferista Dea Caresa

Mukhamad Sukarno Putro

(NIM: 12.12.0002)

(NIM: 12.12.0063)

## KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK  
**PROGDI TEKNIK SIPIL**  
 UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU  
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama	: Ferista Dea ; M. Sukarno Ruto	NIM	: 12.12.0002 ; 12.12.0063
MT Kuliah	: Tugas Akhir	Semester	: VIII
Dosen I	: Dr. Rr. M. I. Retno Susilolini, ST, MT.	Dosen Wali	:
Asisten	:		
Dimulai	: 29 Februari 2016	Nilai	:
Selesai	:		

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	7 Maret 2016	Pengelasan membuat Bab I, II, III (Pendahuluan, tinjauan pustaka & metode penelitian)	
2.	22 Maret 2016	Revisi Bab I = Tujuan Penelitian dan Batasan penelitian	
3.	28 Maret 2016	Revisi Bab II = Tambahkan pengertian mortar, metode chipping, bahan tambah serta contoh gambar metode chipping	
4.	1 April 2016	Revisi Bab II = Tambahkan pengertian ttg rob & rumus perhitungan kuat tekan pada pengujian tidak merusak dengan Hammer Test	
5.	7 April 2016	Lanjut ke Bab III	
6.	13 April 2016	Revisi Bab III = Memperbaiki diagram - alir & jalannya penelitian	
7.	19 April 2016	Revisi Bab III : Lengkapi tabel tentang tata cara pengujian Kuat Tekan Kolom Beton dengan Hammer Test	
8.	28 April 2016	Lengkapi dan buat daftar isi, daftar tabel & daftar gambar serta perbaiki penulisan daftar pustaka	
9.	4 Mei 2016	ACC, proposal bisa diseminarkan	

Semarang,.....  
 Dosen/Asisten  
 ACC   
 .....





016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Ferista Dea Caresa; M. Sukarno Putra NIM : 12.12.0002; 12.12.0063  
MT Kuliah : Tugas Akhir Semester : VII  
Dosen I : Dr. Rr. M.I Retno Susilorini, ST, MT. Dosen Wali :  
Asisten :  
Dimulai : 29 Februari 2016  
Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	26 Mei 2016	Masukkan hasil pengujian bahan, meliputi = - Pengujian Agregat halus - Pengujian pengikatan awal Semen	
2.	2 Juni 2016	Hasil pra percobaan keseluruhan dimasukkan ke Bab 4.1.2 tentang Hasil pengujian, sedangkan rerata kuat tekan mortar & perbandingan hasil masuk ke pembahasan	
3.	7 Juni 2016	Perbaiki diagram tentang rerata kuat tekan pra percobaan	
4.	16 Juni 2016	Perbaiki kode benda uji Mulai olah data kuat tekan Percobaan Utama	
5.	22 Juni 2016	Bandingkan hasil kuat tekan Percobaan Utama menurut zona tembakan di lapangan → Pembahasan	
6.	5 Juli 2016	Perbaiki diagram hasil & rerata kuat tekan Percobaan Utama	
7.	15 Juli 2016	Masuk ke Bab V → kesimpulan dan Saran	
8.	25 Juli 2016	Bedakan kesimpulan antara kesimpulan Pra Percobaan & Percobaan Utama Cek lampiran	
9.	3 Agustus 2016	Maju Seminar Draft Tugas Akhir	

Semarang, 3 Agustus 2016  
Dosen/Asisten

ACC



016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Ferista Dea C ; M. Sukarno Ruto NIM : 12.12.0002 ; 12.12.0063  
 MT Kuliah : Tugas Akhir Semester : VIII  
 Dosen II : Ir. Budi Santosa, MT. Dosen Wali :  
 Asisten :  
 Dimulai : 29 Februari 2016.  
 Selesai : Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAP
1.	25 Juli 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Referensi tentang mortar kalau bisa ditambahkan, terutama kegunaan masing-masing jenis mortar.</li> <li>- Referensi tentang perbaikan beton ditambah,</li> <li>- Halaman 17, 2.11.1 Baris ke 5 → "Ada beberapa pengaruh yang..." mungkin kata "pengaruh" lebih baik diganti "faktor".</li> <li>- Halaman 20, baris ke-6 dari bawah → "... mengakibatkan permeabilitas..." kata "mengakibatkan" lebih baik diganti "mengakibatkan peningkatan".</li> <li>- Sub Bab 3.1 &amp; 3.2 dijadikan satu dengan Sub Judul Jalannya penelitian. Jadi dalam satu sub bab jangan hanya terdiri dari satu gambar tanpa ada kalimat pendukung</li> <li>- Diagram alir kurang jelas, contoh [Air Laut / 7 Hari / 14 Hari / 28 Hari] dijelaskan</li> <li>- Sub bab 3.3 Time Schedule penelitian tidak perlu disampaikan dlm laporan</li> <li>- Analisa saringan dilengkapi grafik analisa saringan</li> </ul>	/
2.	28 Juli 2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki diagram tentang rerata kuat tekan pra percobaan &amp; percobaan utama</li> <li>- Tambahkan hasil hammer test kolom beton di Sayung Sebelum diperbaiki</li> </ul>	/
3.	2 Agustus 2016	Persiapkan Seminar Draft.	/
	3/8 '2016	Siap Seminar Draft	/

Semarang.....  
 Dosen/ Asisten

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **PERBAIKAN KOLOM BETON MENGGUNAKAN METODE *CHIPPING* DI DAERAH RAWAN ROB DENGAN BAHAN TAMBAH BERBASIS *BONDING ADHESIVE***. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Sipil Strata I di Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang terlibat dan membantu kami. Untuk itu, dalam kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada:

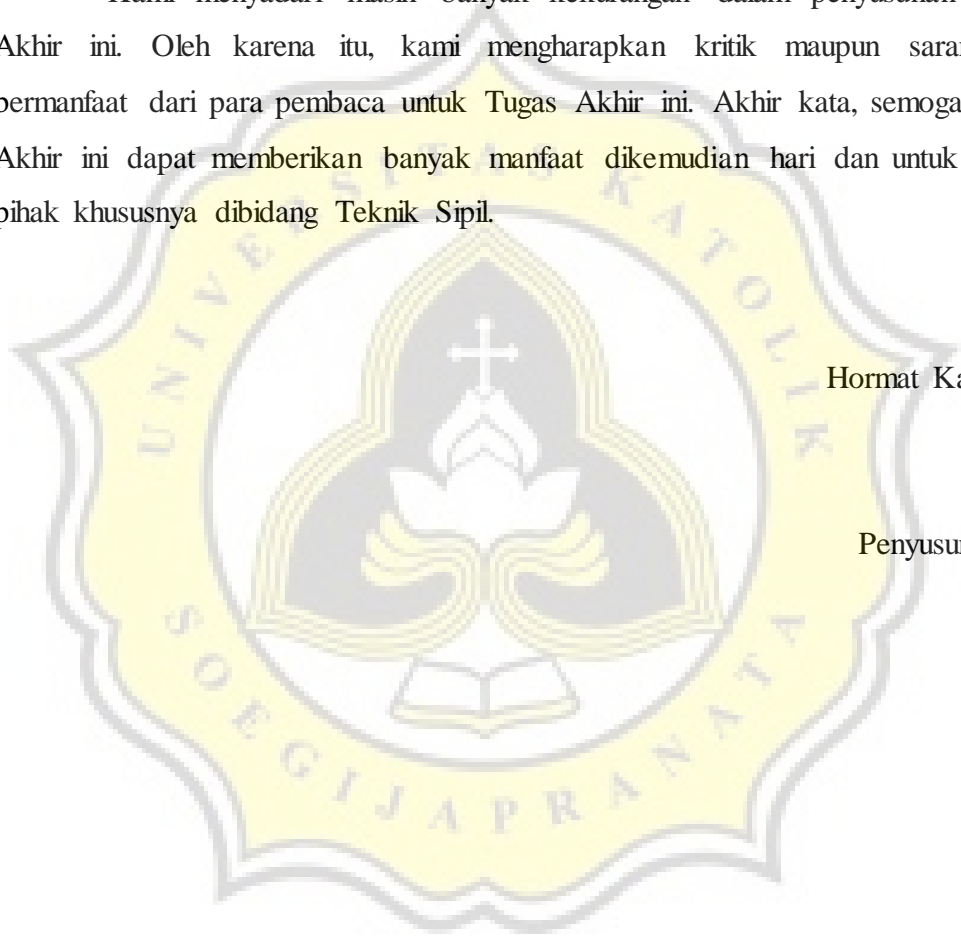
1. Ibu Dr. Rr. M.I. Retno Susilorini, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Penguji I yang telah membantu, memberikan saran dan membimbing kami dalam pembuatan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
2. Bapak Ir. Budi Santosa, MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dalam memeriksa dan melengkapi kekurangan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. David Widiyanto, M.T. Selaku Penguji kedua yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Daniel Hartanto, S.T., M.T. Selaku Penguji ketiga yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Aris Rumadi selaku Ketua RT dan seluruh warga Desa Sriwulan yang telah memperbolehkan kami melakukan penelitian di lokasi tersebut.
6. Bapak, Ibu, Kakak, Adik kami tercinta yang telah senantiasa memberikan dukungan penuh dan selalu mendoakan dari awal hingga akhir sehingga penyusunan Tugas Akhir ini berjalan lancar.
7. Ranidha Andjani dan Daniel Managam Napitupulu yang senantiasa telah menemani dalam suka duka dan memberikan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.



8. Teman-teman Teknik Sipil Unika Soegijapranata angkatan 2012 dan “Para Pejuang TA Beton” yang telah mendukung dan membantu dalam keseluruhan Tugas Akhir ini.

Seluruh pihak yang telah disebutkan maupun yang tidak sempat tersebut diatas telah mendukung kami dan berpartisipasi besar dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik maupun saran yang bermanfaat dari para pembaca untuk Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan banyak manfaat dikemudian hari dan untuk semua pihak khususnya dibidang Teknik Sipil.



Hormat Kami,

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR</b> .....	iv
<b>KARTU ASISTENSI</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Pembatasan Masalah .....	3
1.5 Lokasi Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Mortar .....	6
2.2 Beton .....	7
2.3 Semen <i>Portland</i> .....	8
2.4 Air Tawar .....	10
2.5 Pasir (Agregat Halus) .....	11
2.6 Kerikil (Agregat Kasar) .....	11
2.7 Kolom Beton Bertulang .....	12
2.8 Bahan Tambah .....	13
2.9 SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> .....	15
2.10 Metode Perbaikan Beton .....	15
2.11 Metode <i>Chipping</i> .....	17
2.12 Durabilitas Beton di Lingkungan Rawan Rob .....	18
2.12.1 Pentingnya Durabilitas Beton .....	18
2.12.2 Hal-hal yang Mempengaruhi Durabilitas Beton .....	19
2.13 Rob .....	21
2.14 Landasan Teori .....	22
2.14.1 Kuat Tekan .....	22
2.14.2 Rata-rata ( <i>Mean</i> ) .....	23
2.14.3 Perhitungan Kuat Tekan pada Pengujian Tidak Merusak dengan Metode <i>Hammer Test</i> .....	23

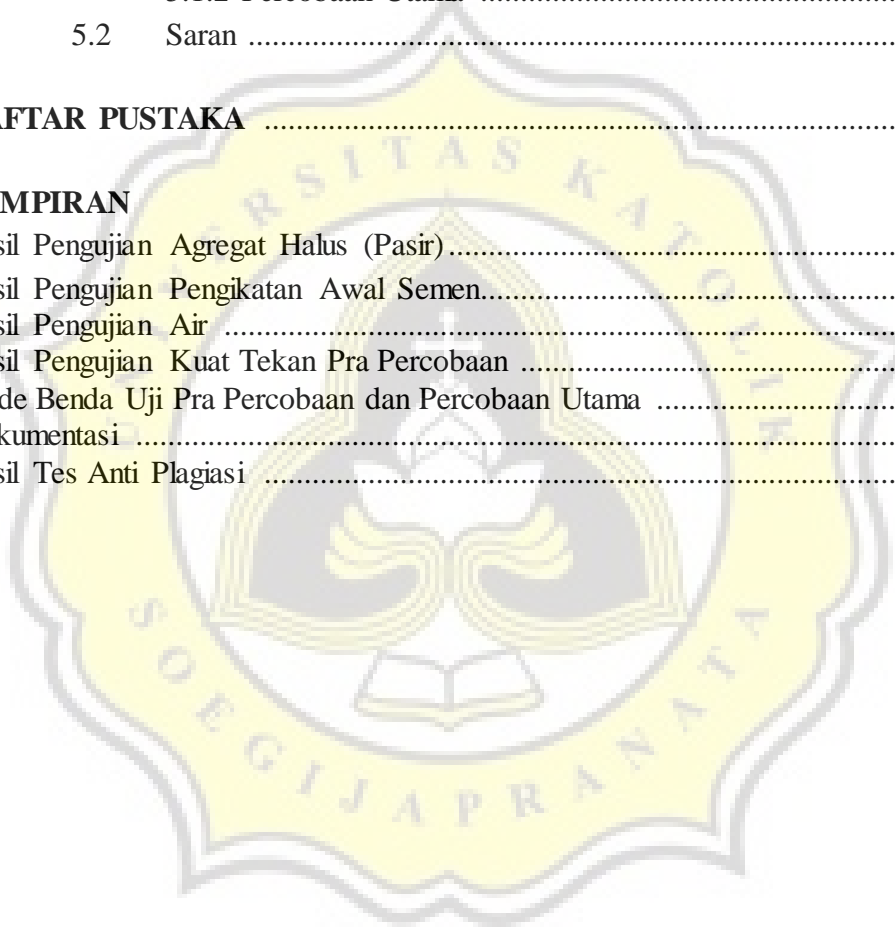
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	25
3.2 Benda Uji .....	28
3.2.1 Benda Uji Pra Percobaan .....	28
3.2.2 Benda Uji Percobaan Utama .....	30
3.2.3 Rancangan Percobaan Kubus Mortar .....	35
3.2.4 Rancangan Percobaan Perbaikan Kolom Beton .....	36
3.3 Tata Cara Pengujian Benda Uji Kuat Tekan .....	37
3.3.1 Tata Cara Pengujian Kuat Tekan Kubus Mortar .....	37
3.3.2 Tata Cara Pengujian Kuat Tekan Permukaan Kolom Beton .....	38
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>42</b>
4.1 Hasil .....	42
4.1.1 Pengujian Bahan .....	42
4.1.1.1 Pengujian Bahan Agregat Halus .....	42
4.1.1.2 Pengujian Pengikatan Awal Semen .....	44
4.1.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Pra Percobaan .....	45
4.1.2.1 Hasil Pengujian dan Analisis Kuat Tekan Mortar Kontrol Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari .....	45
4.1.2.2 Hasil Pengujian dan Analisis Kuat Tekan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 7 Hari .....	48
4.1.2.3 Hasil Pengujian dan Analisis Kuat Tekan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 14 Hari .....	51
4.1.2.4 Hasil Pengujian dan Analisis Kuat Tekan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 28 Hari .....	53
4.1.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Percobaan Utama .....	56
4.1.3.1 Tabel Hasil Nilai R dan Kuat Tekan Pada Pengujian Kuat Tekan Kolom di Sayung Sebelum Perbaikan Menggunakan <i>Hammer</i> <i>Test</i> .....	56
4.1.3.2 Tabel Nilai R dan Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki Pada Pengujian <i>Hammer</i> <i>Test</i> Kolom dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) di Sayung Pada Umur 7 Hari.....	57

4.1.3.3	Tabel Nilai R dan Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki Pada Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) di Sayung Pada Umur 14 Hari .....	58
4.1.3.4	Tabel Nilai R dan Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki Pada Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) di Sayung Pada Umur 28 Hari .....	59
4.1.3.5	Tabel Nilai R dan Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki Pada Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) di Pucang Gading Pada Umur 7 Hari .....	60
4.1.3.6	Tabel Nilai R dan Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki Pada Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) di Pucang Gading Pada Umur 14 Hari .....	61
4.1.3.7	Tabel Nilai R dan Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki Pada Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) di Pucang Gading Pada Umur 28 Hari .....	62
4.2	Pembahasan .....	63
4.2.1	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	63
4.2.2	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,1% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	64
4.2.3	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,25% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	65

4.2.4	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	66
4.2.5	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (1% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	67
4.2.6	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 7 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	68
4.2.7	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 14 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	69
4.2.8	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	70
4.2.9	Perbandingan Rerata Nilai R Pengujian <i>Hammer Test</i> Pada Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Sayung .....	72
4.2.10	Perbandingan Rerata Nilai R Pengujian <i>Hammer Test</i> Pada Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Pucang Gading .....	73
4.2.11	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Pengujian <i>Hammer Test</i> Pada Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Sayung .....	74
4.2.12	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Pengujian <i>Hammer Test</i> Pada Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Pucang Gading .....	75



4.2.13 Perbandingan Rerata Kuat Tekan Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom Setelah Diperbaiki di Sayung dengan Rerata Kuat Tekan Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom di Pucang Gading Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari .....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	77
5.1 Kesimpulan .....	77
5.1.1 Pra Percobaan .....	77
5.1.2 Percobaan Utama .....	77
5.2 Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	80
<b>LAMPIRAN</b>	
Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir).....	L-1
Hasil Pengujian Pengikatan Awal Semen.....	L-2
Hasil Pengujian Air .....	L-3
Hasil Pengujian Kuat Tekan Pra Percobaan .....	L-4
Kode Benda Uji Pra Percobaan dan Percobaan Utama .....	L-5
Dokumentasi .....	L-6
Hasil Tes Anti Plagiasi .....	L-7



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Komposisi Umum Air Rob .....	22
<b>Tabel 3.1</b>	Rancangan Perbandingan Komposisi Untuk Kubus Mortar .....	35
<b>Tabel 3.2</b>	Rancangan Perbandingan Berat Untuk Kubus Mortar .....	35
<b>Tabel 3.3</b>	Rancangan Perbandingan Volume Untuk Kubus Mortar.....	36
<b>Tabel 3.4</b>	Rancangan Perbandingan Komposisi Untuk Perbaikan Kolom Beton .....	36
<b>Tabel 3.5</b>	Rancangan Perbandingan Berat Untuk Perbaikan Kolom Beton .....	37
<b>Tabel 3.6</b>	Rancangan Perbandingan Volume Untuk Perbaikan Kolom Beton .....	37
<b>Tabel 3.7</b>	<i>Correction of the Test Hammer Indications for Non-horizontal Impacts</i> .....	39
<b>Tabel 3.8</b>	<i>Cube Compressive Strenght W in kg/cm<sup>2</sup> as a Funcion of the Rebound Number R Type N Test Hammer</i> .....	40
<b>Tabel 4.1</b>	Analisa Saringan Agregat Halus .....	43
<b>Tabel 4.2</b>	Data Awal Uji Pengikatan Semen .....	44
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Uji Pengikatan Awal Semen Per 15 Menit .....	44
<b>Tabel 4.4</b>	Tabel Nilai R Pengujian Kuat Tekan Kolom di Sayung Sebelum Diperbaiki Menggunakan <i>Hammer Test</i> .....	56
<b>Tabel 4.5</b>	Tabel Nilai R Pengujian Kuat Tekan Kolom di Sayung Setelah Diperbaiki Menggunakan <i>Hammer Test</i> Pada Umur 7 Hari .....	57
<b>Tabel 4.6</b>	Tabel Nilai R Pengujian Kuat Tekan Kolom di Sayung Setelah Diperbaiki Menggunakan <i>Hammer Test</i> Pada Umur 14 Hari .....	58
<b>Tabel 4.7</b>	Tabel Nilai R Pengujian Kuat Tekan Kolom di Sayung Setelah Diperbaiki Menggunakan <i>Hammer Test</i> Pada Umur 28 Hari.....	59
<b>Tabel 4.8</b>	Tabel Nilai R Pengujian Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki di Pucang Gading Menggunakan <i>Hammer Test</i> Pada Umur 7 Hari .....	60
<b>Tabel 4.9</b>	Tabel Nilai R Pengujian Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki di Pucang Gading Menggunakan <i>Hammer Test</i> Pada Umur 14 Hari .....	61
<b>Tabel 4.10</b>	Tabel Nilai R Pengujian Kuat Tekan Kolom Setelah Diperbaiki di Pucang Gading Menggunakan <i>Hammer Test</i> Pada Umur 28 Hari .....	62

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Lokasi Penelitian di Desa Sriwulan, Kabupaten Demak .....	4
<b>Gambar 1.2</b>	Lokasi Penelitian di Desa Pucang Gading, Semarang .....	5
<b>Gambar 1.3</b>	Kondisi Tempat Penelitian yang Berada di Desa Sriwulan .....	5
<b>Gambar 2.1</b>	Urutan Perbaikan Kolom Beton dengan Menggunakan Metode <i>Chipping</i> .....	17
<b>Gambar 2.2</b>	Potongan Kolom Beton (Memanjang dan Melintang) yang Diperbaiki Menggunakan Metode <i>Chipping</i> .....	18
<b>Gambar 2.3</b>	Contoh Formulir Pengujian <i>Hammer Test</i> .....	24
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Penelitian .....	26
<b>Gambar 3.2</b>	Ilustrasi Bekisting Mortar yang Akan Digunakan .....	29
<b>Gambar 3.3</b>	Rencana Benda Uji Kubus Mortar .....	29
<b>Gambar 3.4</b>	Ilustrasi Setelah Kolom Dibobok .....	30
<b>Gambar 3.5</b>	Ilustrasi Pemasangan Paku Beton .....	31
<b>Gambar 3.6</b>	Ilustrasi Pemasangan Kawat Ayakan .....	31
<b>Gambar 3.7</b>	Ilustrasi Bekisting Pertama yang Sudah Terpasang Setinggi 50 cm .....	32
<b>Gambar 3.8</b>	Ilustrasi Kolom Beton yang Sudah Dicor Setinggi 50 cm .....	32
<b>Gambar 3.9</b>	Ilustrasi Kolom Beton yang Sudah Dicor Setinggi 100 cm.....	33
<b>Gambar 3.10</b>	Kolom Beton yang Dirawat Menggunakan Karung Goni .....	34
<b>Gambar 3.11</b>	Rencana Benda Uji Utama Model Kolom Beton yang Akan Diperbaiki .....	34
<b>Gambar 3.12</b>	<i>Compression Machine</i> CE-175 .....	38
<b>Gambar 3.13</b>	Ilustrasi Penempatan Titik Pengetesan Permukaan Kolom Dengan <i>Hammer Test</i> .....	39
<b>Gambar 3.14</b>	<i>Hammer Test</i> .....	39
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Pengujian Pengikatan Awal Semen .....	45
<b>Gambar 4.2</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Kontrol Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat di Air Rob .....	46
<b>Gambar 4.3</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Kontrol Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat di Air Tawar .....	47
<b>Gambar 4.4</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Pra Percobaan dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Umur 7 Hari yang Dirawat Di Air Rob .....	48
<b>Gambar 4.5</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Pra Percobaan dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Umur 7 Hari yang Dirawat Di Air Tawar .....	50

<b>Gambar 4.6</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Pra Percobaan dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Umur 14 Hari yang Dirawat Di Air Rob .....	51
<b>Gambar 4.7</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Pra Percobaan dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Umur 14 Hari yang Dirawat Di Air Tawar .....	52
<b>Gambar 4.8</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Pra Percobaan dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Umur 28 Hari yang Dirawat Di Air Rob .....	53
<b>Gambar 4.9</b>	Hasil Kuat Tekan Mortar Pra Percobaan dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Umur 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar .....	54
<b>Gambar 4.10</b>	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Mortar Kontrol Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	63
<b>Gambar 4.11</b>	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,1% Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	64
<b>Gambar 4.12</b>	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,25% Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	65
<b>Gambar 4.13</b>	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	66
<b>Gambar 4.14</b>	Perbandingan Kuat Tekan Rerata Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (1% Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	67
<b>Gambar 4.15</b>	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 7 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	68
<b>Gambar 4.16</b>	Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 14 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	69

<b>Gambar 4.17</b> Perbandingan Rerata Kuat Tekan Mortar Kontrol dan Mortar dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> Pada Umur 28 Hari yang Dirawat Di Air Tawar dan Air Rob .....	70
<b>Gambar 4.18</b> Perbandingan Rerata Nilai R Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Sayung .....	72
<b>Gambar 4.19</b> Perbandingan Rerata Nilai R Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Pucang Gading .....	73
<b>Gambar 4.20</b> Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Sayung .....	74
<b>Gambar 4.21</b> Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom Setelah Diperbaiki dengan Bahan Tambah SikaCim <i>Bonding Adhesive</i> (0,5% Dari Berat Semen) Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari di Pucang Gading .....	75
<b>Gambar 4.22</b> Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian <i>Hammer Test</i> Kolom Setelah Diperbaiki di Sayung dengan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian <i>Hammer Test</i> di Pucang Gading Pada Umur 7, 14, dan 28 Hari .....	76