

**PENGARUH UKURAN NOMINAL MAKSIMUM AGREGAT
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:
IRWAN RIFLANDO SIBUEA NIM: 20.B1.0050

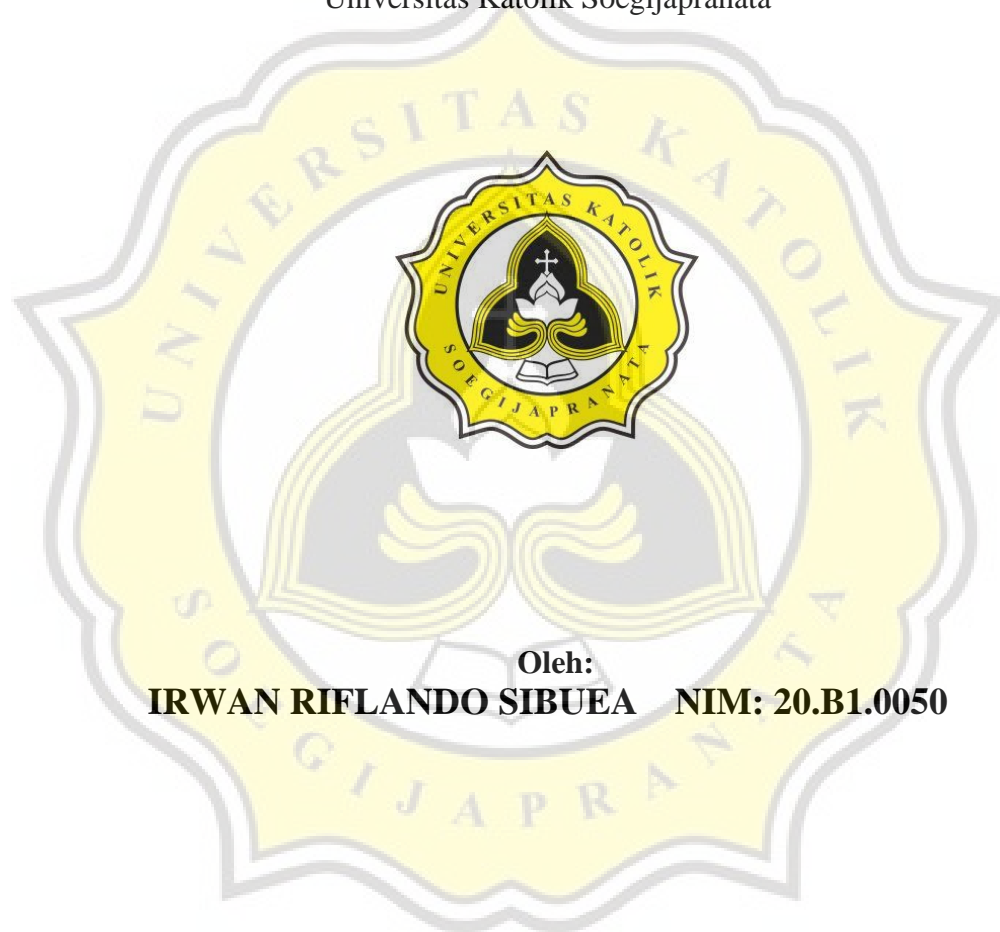
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
April 2022**



**PENGARUH UKURAN NOMINAL MAKSIMUM AGREGAT
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR**

TUGAS AKHIR

Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Universitas Katolik Soegijapranata



Oleh:
IRWAN RIFLANDO SIBUEA NIM: 20.B1.0050

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
April 2022**



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 0047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irwan Riflando Sibuea NIM : 20.B1.0050

Sebagai penulis tugas akhir yang berjudul:

Pengaruh Ukuran Nominal Maksimum Agregat Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukuman dan peraturan yang berlaku di di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan serta perundang- undangan yang berlaku.

Semarang, 21 April 2022



Irwan Riflando Sibuea
(NIM: 20.B1.0050)



HALAMAN PENGESAHAN

Pengaruh ukuran nominal maksimum agregat terhadap kuat tekan dan kuat lentur

Diajukan oleh:

Irwan Riflando Sibuea

Telah disetujui, tanggal 06 April 2022

Oleh

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Ir. Drs. Djoko Setijowarno M.T.

Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

NPP. 5811992112

NPP. 5811990067

Mengetahui

Ka. Progdil Teknik Sipil

Daniel Hartanto S.T., M.T.

NPP. 5811996197



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Pengaruh ukuran nominal maksimum agregat terhadap kuat tekan dan kuat lentur

Diajukan oleh : Irwan Riflando Sibuea

NIM : 20.B1.0050

Tanggal disetujui : 06 April 2022

Telah setuju oleh

Pembimbing 1 : Ir. Drs. Djoko Setijowarno M.T.

Pembimbing 2 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Penguji 1 : Ir. Drs. Djoko Setijowarno M.T.

Penguji 2 : Ir. Y. Yuli Mulyanto M.T.

Penguji 3 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.

Penguji 4 : Dr. Hermawan S.T., M.T.

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=20.B1.0050



HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Irwan Riflando Sibuea

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Penelitian Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Ukuran Nominal Maksimum Agregat Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, 21 April 2022

Yang menyatakan

Irwan Riflando Sibuea



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus atas rahmat-Nya sehingga Tugas akhir Tugas Akhir yang berjudul **Pengaruh Ukuran Nominal Maksimum Agregat Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur** dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan doa dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Daniel Hartanto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
3. Ir. Drs. Djoko Setijowarno, MT. selaku dosen pembimbing selama proses penyusunan tugas akhir tugas akhir,
4. Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, MT. selaku dosen pembimbing selama proses penyusunan tugas akhir tugas akhir,
5. Orang tua yang telah mendukung moril dan materil sehingga penulis memiliki semangat untuk mengerjakan tugas akhir ini,

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat berguna dan menjadi rujukan pada penelitian selanjutnya.

Semarang, 21 April 2022

Irwan Riflando Sibuea



ABSTRAK

PENGARUH UKURAN NOMINAL MAKSIMUM AGREGAT TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR

Oleh
IRWAN RIFLANDO S **NIM: 20.B1.0050**

Beton adalah hasil kombinasi agregat agregat kasar maupun agregat halus dan semen yang berfungsi sebagai pengikat. Pemakaian beton di zaman modern ini sangat vital terlebih lagi dalam hal pembangunan. Kekuatan utama beton terletak pada agregat kasar. Semakin baik agregat kasar, semakin baik mutu beton yang dihasilkan. Ukuran agregat kasar sangat memengaruhi nilai kuat tekan dan nilai kuat lentur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan ukuran nominal maksimum agregat terhadap kuat tekan dan kuat lentur agar menghasilkan mutu beton yang lebih baik. Penelitian menggunakan tiga variasi ukuran agregat kasar yaitu ukuran 9,52 mm, 19,1 mm dan 31,5 mm. Pasir yang digunakan pada penelitian adalah pasir muntilan. Beton yang diuji adalah beton silinder 15 cm x 30 cm untuk pengujian kuat tekan dan beton balok dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm untuk uji kuat lentur. Berdasarkan hasil penelitian, ukuran nominal maksimum agregat 9,52 mm hingga 31.5 mm terjadi kecenderungan penurunan nilai kuat tekan dengan nilai yang diperoleh adalah 35,123 MPa, 33,143 MPa dan 29,634 MPa. Hasil pengujian kuat lentur beton dari nominal ukuran agregat 9,52 mm hingga 31.5 mm terjadi kecenderungan penurunan nilai kuat lentur adalah 5,887 MPa, 5,447 MPa dan 4,943 MPa.

Kata kunci : beton, variasi ukuran agregat kasar, kuat tekan beton, kuat lentur beton



KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

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

Nama : Irwan Riflando S
MT Kuliah : TA
Dosen : Ir. Djoko Setyowarno, MT
Asisten :
Dimulai :
Selesai :
NIM : 20.B1.0050
Semester :
Dosen Wali :
Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	7 Juni - 2020	Langgute	
2	24 Juni 2020	Persiapan sem pendahuluan	
3	15 Nov 2020	Tata cara penulisan mengikuti aturan - Kores. diperbaiki	
4	22 Nov 20	- Saph sem dan TA	
5	22 Nov 2022	Saph ujian TA	

Semarang.....
Dosen/Asisten



KARTU ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

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

Nama : Irwan Riflando S
MT Kuliah : TA
Dosen : Ir. Yohanes Kuli Mulyanto, MT.
Asisten :
Dimulai :
Selesai :
NIM :
Semester :
Dosen Wali :
Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	22 Mei 2021	Revisi Judul	
2	24 Mei 2021	Tambah Jurnal	
3	31 Mei 2021	Lanjut BAB II	
4	2 Mei 2021	Pelajari langkah-langkah pengerjaannya	
5	8 Mei 2021	Lanjutkan untuk mendapat sidang Proposal (siapkan PPT)	
6	10 Oct 2021	Perbaiki kelompok test	
7	22 Oct 2021	Perbaiki grafik hubungan antara kuat tekan dan kuat lentur	
8	27 Oct 2021	Perbaiki penulisan pada kesimpulan juga bab 4 → judul revisi	
9	01 Nov 2021	ACE untuk revisi DRAFT	
10	04 Mar 2022	ACE untuk sidang	

Semarang,
Dosen/Asisten



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI.....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	vii
LEMBAR ASISTENSI.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi	5
2.2 Jenis-jenis Agregat	6
2.2.1 Berdasarkan ukuran butiran	6
2.2.2 Berdasarkan tekstur permukaan	7
2.2.3 Berdasarkan bentuk agregat.....	8
2.2.4 Berdasarkan berat agregat	10
2.3 <i>Slump</i>	10
2.4 Workabilitas	11
2.5 Abrasi Agregat	12
2.6 Uji Kuat Tekan Beton	12
2.7 Uji Kuat Lentur Beton.....	13
2.8 Gradasi Umum	14
2.9 Fungsi Agregat	15
2.10 Air.....	15
2.11 Semen	16
2.12 Faktor yang Memengaruhi Kekuatan Beton	18
2.13 Persyaratan Pasir	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Pendahuluan	22



3.2 Lokasi dan Waktu Pengujian.....	22
3.3 Alat dan Penyusun Bahan Beton.....	22
3.3.1 Alat.....	22
3.3.2 Bahan.....	29
3.4 Analisis Ayakan Agregat Halus (SNI ASTM C136:2012).....	31
3.5 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (ASTM C33-2003).....	32
3.6 Pemeriksaan Kadar Lumpur agregat kasar (ASTM C117-76).....	33
3.7 Pengukuran <i>Slump</i> (SNI 1972:2008).....	35
3.8 Uji Abrasi Agregat Kasar (SNI 2417:2008).....	36
3.9 Pemeriksaan <i>Saturated Surface Dry</i> (SSD).....	38
3.10 Pembuatan Benda Uji.....	39
3.11 Prosedur Pembuatan Benda Uji (SNI 2493:2011).....	39
3.12 Perawatan (<i>Curing</i>).....	40
3.13 Pengujian Benda Uji.....	40
3.13.1 Pengujian kuat tekan beton.....	40
3.13.2 Pengujian kuat lentur beton.....	42
3.14 Bagan Alur Penelitian.....	43
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1 Menentukan Variasi Ukuran Agregat.....	46
4.2 Hasil Pengujian Bahan.....	46
4.2.1 Hasil pengujian <i>slump</i>	46
4.2.2 Hasil pengujian kadar lumpur agregat halus.....	47
4.2.3 Hasil pengujian kadar lumpur agregat kasar.....	48
4.2.4 Pengujian modulus halus butir agregat halus.....	48
4.2.5 Hasil pengujian abrasi agregat.....	49
4.3 Perhitungan <i>Mix Design</i>	50
4.4 Pembuatan Benda Uji.....	53
4.5 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	53
4.6 Pengujian Kuat Tekan dan Luat Lentur.....	53
4.6.1 Hasil uji kuat tekan beton.....	54
4.6.2 Hasil uji kuat lentur beton.....	55
4.7 Perbandingan Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Lentur.....	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Agregat Halus.....	6
Gambar 2.2 Agregat Kasar.....	7
Gambar 2.3 Batu	7
Gambar 2.4 Bentuk Hasil Pengujian Uji <i>Slump</i>	11
Gambar 3.1 <i>Compresion Testing Machine</i>	23
Gambar 3.2 Bak Perendaman Beton	23
Gambar 3.3 Timbangan Digital	24
Gambar 3.4 Molen	24
Gambar 3.5 Saringan.....	24
Gambar 3.6 Mesin <i>Los Angeles</i>	25
Gambar 3.7 <i>Flexural Testing Machine</i>	25
Gambar 3.8 Cetakan Balok Beton.....	25
Gambar 3.9 Cetakan Silinder Beton	26
Gambar 3.10 Ember	26
Gambar 3.11 Oven	27
Gambar 3.12 <i>Sand Conical Mould</i>	27
Gambar 3.13 Alat <i>Capping</i>	28
Gambar 3.14 Cetok	28
Gambar 3.15 Alat Uji <i>Slump</i>	28
Gambar 3.16 Cangkul	29
Gambar 3.17 Pasir.....	29
Gambar 3.18 Semen.....	30
Gambar 3.19 Kerikil.....	30
Gambar 3.20 Belerang	31
Gambar 3.21 Bagan Alur Penelitian	45
Gambar 4.1 Grafik Hubungan Antara Ukuran Maksimum Agregat Nilai <i>Slump</i>	47
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Beton	54
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Ukuran Maksimum Agregat.....	55
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur Pada Beton	56
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Antara Kuat Lentur Dan Ukuran Maksimum Agregat.....	57
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Antara Uji Kuat Tekan Dan Kuat Lentur.....	58
Gambar 4.7 Hubungan Antara Uji Kuat Tekan Dan Kuat Lentur	59



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai <i>Slump</i> yang Direkomendasikan.....	11
Tabel 2.2 Hubungan Tingkat Workabilitas, Nilai <i>Slump</i> dan Tingkat Kepadatan Adukan.....	11
Tabel 2.3 Pengaruh Sifat Agregat Pada Beton.....	15
Tabel 2.4 Syarat Fisika Semen <i>Portland</i> Komposit.....	18
Tabel 2.5 Perkiraan Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur (MPa).....	20
Tabel 3.1 Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji.....	37
Tabel 3.2 Toleransi Waktu yang Diizinkan.....	41
Tabel 4.1 Nilai Uji <i>Slump</i> Pada Setiap Variasi Agregat.....	46
Tabel 4.2 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	47
Tabel 4.3 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	48
Tabel 4.4 Analisis Saringan Agregat Halus.....	48
Tabel 4.5 Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i>	49
Tabel 4.6 Kebutuhan Kerikil Beton Silinder Untuk Setiap Nominal Maksimum Agregat.....	51
Tabel 4.6 Kebutuhan Kerikil Beton Balok Untuk Setiap Nominal Maksimum Agregat.....	52
Tabel 4.8 Data Pengujian Kuat Tekan Dengan Ukuran Maksimum Agregat 9.52 mm.....	54
Tabel 4.9 Data Pengujian Kuat Tekan Dengan Ukuran Maksimum Agregat 19.1 mm.....	54
Tabel 4.10 Data Pengujian Kuat Tekan Dengan Ukuran Maksimum Agregat 31.5 mm.....	54
Tabel 4.11 Data Pengujian Kuat Lentur Dengan Ukuran Maksimum Agregat 9.52 mm.....	55
Tabel 4.12 Data Pengujian Kuat Lentur Dengan Ukuran Maksimum Agregat 19.1 mm.....	56
Tabel 4.13 Data Pengujian Kuat Lentur Dengan Ukuran Maksimum Agregat 31.5 mm.....	56
Tabel 4.14 Perbandingan Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton.....	57



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama pada halaman
SNI	Standar Nasional Indonesia	1
dkk	dan kawan-kawan	1
MPa	MegaPascal	3
mm	<i>Milimeter</i>	3
kg	<i>Kilogram</i>	10
cm	<i>Centimeter</i>	10
PD	Pedoman	11
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>	12
Al ₂ O ₃	<i>Aluminium Oxide</i>	16
CaO	<i>Calcium Oxide</i>	16
Fe ₂ O ₃	<i>Ferric Oxide</i>	16
MgO	<i>Magnesium Oxide</i>	16
SiO ₂	<i>Silicon dioxide</i>	16
C ₃ A	<i>Tricalcium Aluminate</i>	17
C ₃ S	<i>Tricalcium Silicate</i>	17
Fas	Faktor air semen	18
SSD	<i>Saturated Surface Dry</i>	21
FM	<i>Fineness Modulus</i>	21
ACI	<i>American Concrete Institute</i>	33
°C	Celcius	33
rpm	<i>Revolutions per minute</i>	37



Lambang	Nama	Satuan	Pemakaian pertama pada halaman
$f'c$	Nilai kuat tekan beton	kg/cm ²	1
\emptyset	Diameter	cm	12
P	Beban maksimum	kg	13
A	Luas penampang	cm ²	13
σ	Nilai kuat lentur benda uji	MPa	13
L	Jarak bentang antara dua garis perletakan	mm	13
b	Lebar tampang lintang patah arah horizontal	mm	13
h	Lebar tampang lintang patah arah vertikal	mm	13
a	Jarak rata rata antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat, diukur pada 4 tempat pada sudut dari bentang	mm	13
KL	Kandungan lumpur agregat	%	34
BM	Berat sampel mula-mula	gram	34
BK	Berat sampel setelah dikeringkan di dalam oven selama 24 jam	gram	34
x	Kuat tekan	MPa	57
y	Kuat lentur	MPa	57
R ²	Koefisien determinasi		58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumentasi Pra Penelitian.....	L-1
Lampiran B. Dokumentasi Proses Pembuatan Dan Pengujian Beton.....	L-2
Lampiran C. Hasil Pengujian	L-3



