

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG TUNGGAL



Disusun Oleh:

Adinda Fitriyah Lesmana

NIM: 2110611084

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025**

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG TUNGGAL



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025**

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG TUNGGAL

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

“PENGARUH PENGGUNAAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG TUNGGAL”

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi
Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :
Adinda Fitriyah Lesmana
2110611084

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,


Dr. Ir. Mahtan, ST., MT., IPM.
NIDN.0010067301

Dosen Pembimbing II,

Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN.0712069006

Dosen Penguji I

Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.
NIDN.0721058604

Dosen Penguji II,

Setivo Ferdi Yanuar, ST., MT.
NIDN.0713019202

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

“PENGARUH PENGGUNAAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG TUNGGAL”

Adinda Fitriyah Lesmana
2110611084

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 22 April 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,


Dr. Ir Muhtar, ST., MT., IPM.
NIDN.0010067301

Dosen Pembimbing II,


Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT.
NIDN.0712069006

Dosen Penguji I


Ilanka Cahya Dewi, ST., MT.
NIDN.0721058604

Dosen Penguji II,


Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT.
NIDN.0713019202

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT.
NIDN.0713019202

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir Muhtar, ST., MT., IPM.
NIDN.0010067301

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adinda Fitriyah Lesmana
NIM : 2110611084
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Superplasticizer terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Tunggal” adalah murni hasil karya saya sendiri. Seluruh proses penelitian dan eksperimen telah saya lakukan secara jujur dengan menggunakan data yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

Saya tidak mengambil atau mengakui karya orang lain sebagai hasil karya saya sendiri, baik sebagian maupun seluruhnya. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa tugas akhir ini bukan merupakan hasil karya asli saya, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi dan sanksi yang berlaku sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku di institusi ini.

Jember, Mei 2025

Yang membuat pernyataan,



Adinda Fitriyah Lesmana

NIM.2110611084

MOTTO

"Bukan tentang seberapa cepat selesai, tapi seberapa konsisten, dan berani menjalani setiap prosesnya. Karena nilai sesungguhnya ada pada perjalanan, bukan sekadar hasil."



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Superplasticizer terhadap Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Tunggal”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

Penyusunan tugas akhir ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda tercinta Andy Resa dan bunda tersayang Desy Natalia, yang telah menjadi sumber semangat, doa, dan cinta tanpa syarat sepanjang perjalanan hidup dan pendidikan penulis.
2. Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM. selaku Dosen Pembimbing I, dan Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II, atas segala waktu, perhatian, bimbingan, dan masukan berharga yang sangat membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ilanka Cahya Dewi, ST., MT. dan Setiyo Ferdi Yanuar, ST., MT. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyempurnaan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen dan staf pengajar di Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, wawasan, serta pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
5. Jufair Farisi, calon pendamping hidup penulis, yang selalu setia memberi semangat, ketenangan, dan doa dalam setiap langkah perjuangan ini.
6. Sahabat-sahabat luar biasa di grup BBQ, Busui Friendly, Pojok Rahasia, dan KP4, yang telah menjadi teman seperjuangan, penghibur, sekaligus penyemangat dalam berbagai situasi.
7. Rekan-rekan asisten laboratorium, khususnya kepada Salwa, Ilham, dan Rian, yang telah memberikan banyak bantuan teknis serta semangat selama proses penelitian di laboratorium.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi yang berguna dalam pengembangan ilmu teknik sipil.

Jember, Mei 2025

Penulis



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
BAB I PENDAHULUAN 1.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Mutu Beton	6
2.3 Material Penyusun Beton	6
2.3.1 Semen.....	6
2.3.2 Agregat Kasar	7
2.3.3 Agregat Halus	8
2.3.4 Air	8
2.3.5 Bahan Tambah	9
2.4 Penggunaan Superplasticizer pada Beton.....	10
2.5 Balok Bertulang Tunggal	11
2.6 Distribusi Tegangan dan Regangan Balok Bertulang Tunggal	11
2.7 Analisis Pengujian Tekan Lentur pada Balok	13
2.8 Perbandingan Waktu Pengerjaan dengan dan Tanpa Superplasticizer.....	15
2.9 Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Metode Penelitian.....	18
3.2 Metodologi Penelitian Umum	18
3.3 Pelaksanaan Penelitian	20
3.3.1 Lokasi Penelitian	20
3.3.2 Waktu Penelitian	20
3.3.3 Rancangan Penelitian	20
3.4 Bahan dan Peralatan	21
3.4.1 Bahan.....	21
3.4.2 Alat	21
3.5 Persiapan Penelitian.....	21
3.6 Metode Penelitian.....	22
3.7 Variabel Penelitian	23

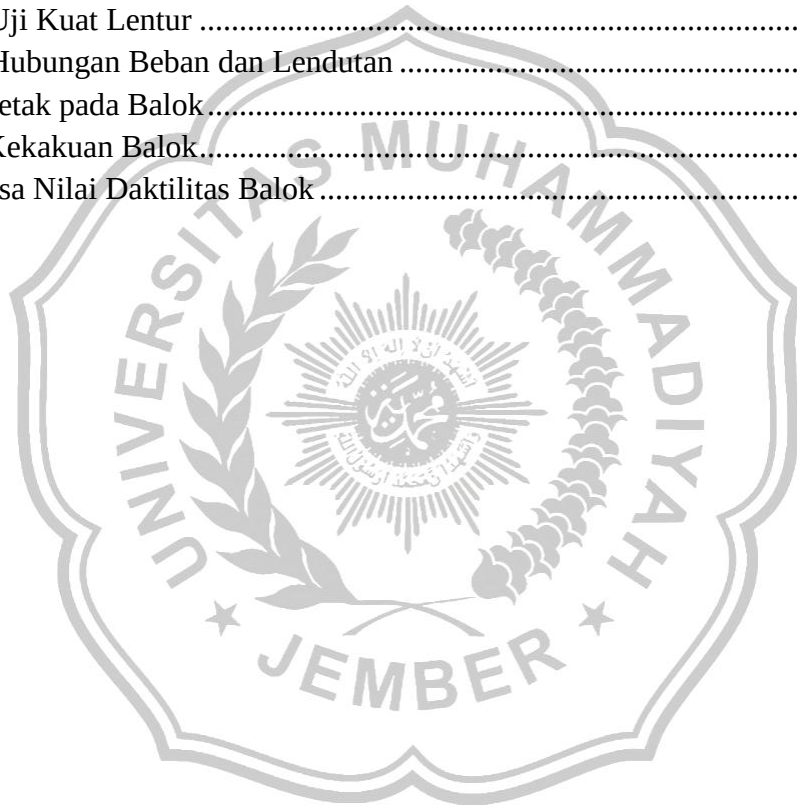
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengujian Bahan Penyusun Beton	25
4.1.1 Agregat Kasar	25
4.1.2 Agregat Halus	26
4.2 Proporsi Campuran Beton	26
4.3 Uji Slump	27
4.4 Pengujian Kuat Tekan Beton	28
4.5 Analisis Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok	30
4.6 Kapasitas Maksimum Balok Sebelum Keruntuhan	32
4.7 Analisa Hubungan Lendutan dan Beban	33
4.8 Analisa Pola Retak dan Keruntuhan Pada Balok	37
4.8.1 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 1	37
4.8.2 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 2	38
4.8.3 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 3	39
4.8.4 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 4	39
4.9 Analisa Kekakuan Hubungan Beban dan Lendutan	40
4.10 Analisa Daktilitas Hubungan Beban dan Lendutan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sampel Beton.....	4
Gambar 2.2	Agregat Kasar	7
Gambar 2.3	Agregat Halus	8
Gambar 2.4	(a) Penampang, (b) diagram regangan, (c) tegangan dalam keadaan seimbang, (d) gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok beton bertulang tunggal	11
Gambar 2.5	Benda uji, perletakan dan pembebanan	13
Gambar 2.6	Contoh Grafik Uji P- Δ	14
Gambar 2.7	Jenis pola retak pada balok	15
Gambar 3.1	Bagan Tahapan Pelaksanaan Penelitian	19
Gambar 3.2	Laboratorium Fakultas Teknik, Universita Muhammadiyah Jember.....	19
Gambar 3.3	Detail benda uji	22
Gambar 3.4	Pengaturan uji balok lentur	23
Gambar 4.1	Grafik hasil uji kuat tekan Sampel 1 - Sampel 4.....	29
Gambar 4.2	Grafik hasil uji kuat tekan maksimum Sampel 1-4 umur 28 hari	30
Gambar 4.3	Pengujian Kuat Lentur Balok.....	30
Gambar 4.4	Grafik perbandingan teoritis dan eksperimen	31
Gambar 4.5	Kapasitas Maksimum Balok Sebelum Keruntuhan	33
Gambar 4.6	Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 1 – 0%.....	33
Gambar 4.7	Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 2 – 0,5%.....	34
Gambar 4.8	Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 3 – 1%.....	34
Gambar 4.9	Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 4 – 1,5%.....	35
Gambar 4.10	Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 1-4.....	36
Gambar 4.11	Pola Retak pada Sampel 1 – 0%	37
Gambar 4.12	Pola Retak pada Sampel 2 – 0,5%	38
Gambar 4.13	Pola Retak pada Sampel 3 - 1%.....	39
Gambar 4.14	Pola Retak pada Sampel 4 – 1,5%	39
Gambar 4.15	Kekakuan pada Balok	40
Gambar 4.16	Kekakuan pada Balok Sampel 1 – 0%.....	42
Gambar 4.17	Kekakuan pada Balok Sampel 2 – 0,5%.....	42
Gambar 4.18	Kekakuan pada Balok Sampel 3 – 1%.....	43
Gambar 4.19	Kekakuan pada Balok Sampel 4 – 1,5%.....	44
Gambar 4.20	Daktilitas pada Balok Sampel 1 – 0%.....	45
Gambar 4.21	Daktilitas pada Balok Sampel 2 – 0,5%.....	46
Gambar 4.22	Daktilitas pada Balok Sampel 3 – 1%.....	46
Gambar 4.23	Daktilitas pada Balok Sampel 4 – 1,5%.....	47

DAFTAR TABEL

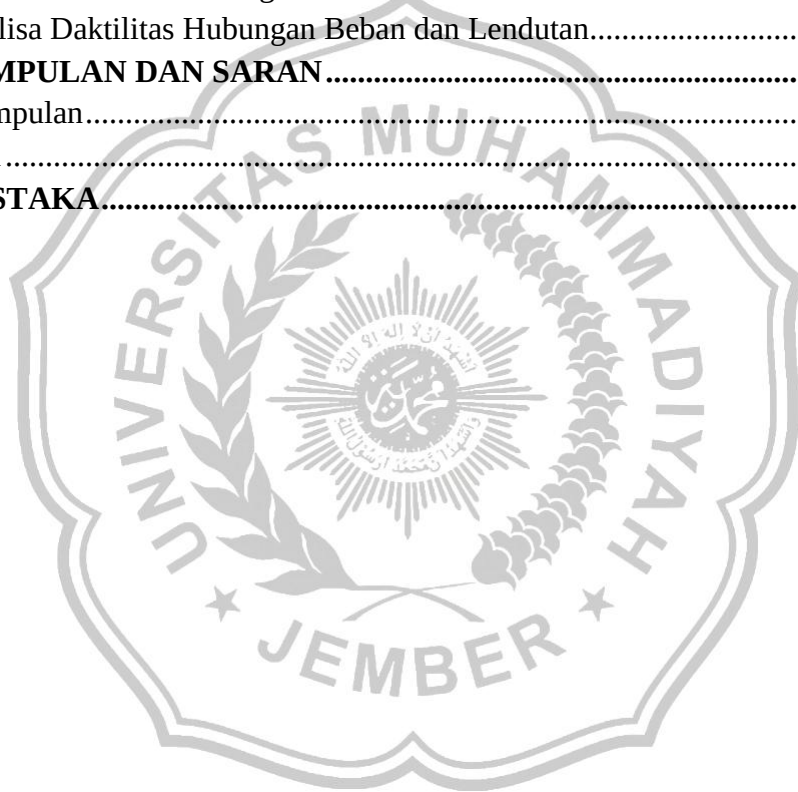
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Uji Lentur Balok	23
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar	25
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	26
Tabel 4.3 Proporsi Campuran Beton.....	27
Tabel 4.4 Hasil Uji Slump	27
Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan	28
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Lentur	31
Tabel 4.7 Hasil Hubungan Beban dan Lendutan	36
Tabel 4.8 Pola Retak pada Balok.....	37
Tabel 4.9 Nilai Kekakuan Balok.....	40
Tabel 4.10 Analisa Nilai Daktilitas Balok.....	44



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	ii
DAFTAR TABEL	iii
BAB I PENDAHULUAN 1.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Mutu Beton	6
2.3 Material Penyusun Beton	6
2.3.1 Semen.....	6
2.3.2 Agregat Kasar	7
2.3.3 Agregat Halus	8
2.3.4 Air	8
2.3.5 Bahan Tambah	9
2.4 Penggunaan Superplasticizer pada Beton.....	10
2.5 Balok Bertulang Tunggal	11
2.6 Distribusi Tegangan dan Regangan Balok Bertulang Tunggal	11
2.7 Analisis Pengujian Tekan Lentur pada Balok	13
2.8 Perbandingan Waktu Pengerjaan dengan dan Tanpa Superplasticizer.....	15
2.9 Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Metode Penelitian.....	18
3.2 Metodologi Penelitian Umum	18
3.3 Pelaksanaan Penelitian	20
3.3.1 Lokasi Penelitian	20
3.3.2 Waktu Penelitian	20
3.3.3 Rancangan Penelitian	20
3.4 Bahan dan Peralatan	21
3.4.1 Bahan.....	21
3.4.2 Alat.....	21
3.5 Persiapan Penelitian.....	21
3.6 Metode Penelitian.....	22
3.7 Variabel Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Pengujian Bahan Penyusun Beton.....	25
4.1.1 Agregat Kasar.....	25

4.1.2 Agregat Halus.....	26
4.2 Proporsi Campuran Beton	26
4.3 Uji Slump.....	27
4.4 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	28
4.5 Analisis Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok.....	30
4.6 Kapasitas Maksimum Balok Sebelum Keruntuhan.....	32
4.7 Analisa Hubungan Lendutan dan Beban	33
4.8 Analisa Pola Retak dan Keruntuhan Pada Balok	37
4.8.1 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 1	37
4.8.2 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 2	38
4.8.3 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 3.....	39
4.8.4 Pola Retak dan Keruntuhan Sampel 4.....	39
4.9 Analisa Kekakuan Hubungan Beban dan Lendutan	40
4.10 Analisa Daktilitas Hubungan Beban dan Lendutan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampel Beton.....	4
Gambar 2.2 Agregat Kasar	7
Gambar 2.3 Agregat Halus	8
Gambar 2.4 (a) Penampang, (b) diagram regangan, (c) tegangan dalam keadaan seimbang,(d) gaya-gaya dalam yang bekerja pada balok beton bertulang tunggal	11
Gambar 2.5 Benda uji, perletakan dan pembebanan	13
Gambar 2.6 Contoh Grafik Uji P- Δ	14
Gambar 2.7 Jenis pola retak pada balok	15
Gambar 3.1 Bagan Tahapan Pelaksanaan Penelitian	19
Gambar 3.2 Laboratorium Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember	19
Gambar 3.3 Detail benda uji	22
Gambar 3.4 Pengaturan uji balok lentur	23
Gambar 4.1 Grafik hasil uji kuat tekan Sampel 1 - Sampel 4.....	29
Gambar 4.2 Grafik hasil uji kuat tekan maksimum Sampel 1-4 umur 28 hari	30
Gambar 4.3 Pengujian Kuat Lentur Balok.....	30
Gambar 4.4 Grafik perbandingan teoritis dan eksperimen	31
Gambar 4.5 Kapasitas Maksimum Balok Sebelum Keruntuhan	33
Gambar 4.6 Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 1 – 0%	33
Gambar 4.7 Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 2 – 0,5%.....	34
Gambar 4.8 Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 3 – 1%.....	34
Gambar 4.9 Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 4 – 1,5%.....	35
Gambar 4.10 Hubungan Beban dan Lendutan pada Sampel 1-4.....	36
Gambar 4.11 Pola Retak pada Sampel 1 – 0%	37
Gambar 4.12 Pola Retak pada Sampel 2 – 0,5%	38
Gambar 4.13 Pola Retak pada Sampel 3 - 1%.....	39
Gambar 4.14 Pola Retak pada Sampel 4 – 1,5%	39
Gambar 4.15 Kekakuan pada Balok	40
Gambar 4.16 Kekakuan pada Balok Sampel 1 – 0%	42
Gambar 4.17 Kekakuan pada Balok Sampel 2 – 0,5%	42
Gambar 4.18 Kekakuan pada Balok Sampel 3 – 1%.....	43
Gambar 4.19 Kekakuan pada Balok Sampel 4 – 1,5%.....	44
Gambar 4.20 Daktilitas pada Balok Sampel 1 – 0%.....	45
Gambar 4.21 Daktilitas pada Balok Sampel 2 – 0,5%.....	46
Gambar 4.22 Daktilitas pada Balok Sampel 3 – 1%.....	46
Gambar 4.23 Daktilitas pada Balok Sampel 4 – 1,5%.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Uji Lentur Balok	23
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Kasar	25
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Agregat Halus.....	26
Tabel 4.3 Proporsi Campuran Beton.....	27
Tabel 4.4 Hasil Uji Slump	27
Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan	28
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Lentur	31
Tabel 4.7 Hasil Hubungan Beban dan Lendutan	36
Tabel 4.8 Pola Retak pada Balok.....	37
Tabel 4.9 Nilai Kekakuan Balok.....	40
Tabel 4.10 Analisa Nilai Daktilitas Balok	44

