

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP KUAT
TEKAN, TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Disusun Oleh:

Abdurrahim Alfarisi

NIM. 2210811110027

Pembimbing:

Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

NIP. 196901061995022001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI**

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

BANJARBARU

2026

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

**Pengaruh Serat *Polypropylene* Terhadap
Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, dan Kuat Lentur**

Oleh

Abdurrahim Alfarisi (2210811110027)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 6 Juli 2026 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.
NIP. 19790723 200501 2 005

Anggota 1 : Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19930810 201903 1 011

Anggota 2 : Ir. Ida Barkiah, M.T.
NIP. 19691110 199303 2 001

Pembimbing : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc
Utama NIP. 19690106 199502 2 001

Banjarbaru, **11.5 JUL 2026**

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Dr. Muhammad Arsvad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Abdurrahim Alfarisi
NIM : 2210811110027
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Serat *Polypropylene* Terhadap Kuat Tekan,
Tarik Belah, dan Kuat Lentur Beton
Pembimbing : Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan tugas akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 2026
Penulis

Abdurrahim Alfarisi
NIM. 2210811110027

PENGARUH SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP KUAT TEKAN, TARIK BELAH, DAN KUAT LENTUR BETON

Abdurrahim Alfarisi¹, Ratni Nurwidayati²

¹Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

²Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

Email: abdurrahimalfarisi28@gmail.com

ABSTRAK

Beton banyak digunakan dalam konstruksi bangunan karena keunggulannya dalam menahan kuat tekan. Namun, beton memiliki kelemahan alami berupa sifatnya yang rapuh (getas) sehingga lemah terhadap tegangan tarik. Untuk mengatasi hal tersebut, penambahan serat polypropylene dilakukan guna meningkatkan kuat tarik beton. Karena penggunaan serat dapat menurunkan tingkat kelecakan (workability), zat aditif superplasticizer dikombinasikan ke dalam campuran untuk memperbaiki kemudahan pengerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan serat polypropylene dan superplasticizer terhadap sifat mekanik serta pengendalian pola retak beton.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang berbasis pada standar SNI 03-2834-2000. Bahan-bahan dasar yang dipersiapkan meliputi semen Portland, agregat halus berupa pasir Barito, agregat kasar berupa batu Katunun, air, serat polypropylene micro 12 mm, serta superplasticizer jenis Sikament LN. Campuran beton dibuat dengan menguji variasi kadar serat polypropylene sebesar 0% (sebagai kontrol beton normal), 0,10%, 0,15%, dan 0,20% dari berat semen, serta ditambahkan superplasticizer konstan sebesar 3%. Pengujian dilakukan menggunakan benda uji cetakan silinder berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm untuk uji kuat tekan dan kuat tarik belah, sedangkan benda uji balok berukuran 15x15x50 cm digunakan untuk uji kuat lentur. Seluruh sampel melalui proses perawatan (curing) dan diuji pada saat beton mencapai umur 28 hari.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan serat polypropylene memberikan pengaruh terhadap performa mekanik beton, termasuk nilai kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur. Kuat tekan dan tarik mengalami kenaikan tertinggi pada variasi 0,15% sebesar 31,17 MPa dengan kenaikan 46,08% dan 3,34 MPa dengan kenaikan 31,08%. Kuat lentur tertinggi berada pada variasi 0,20% sebesar 3,33 MPa dengan kenaikan 8,70%. Pada pengujian kuat lentur balok, pola keruntuhan yang terjadi rata-rata berada pada 1/3 tengah bentang, di mana benda uji mengalami kegagalan berupa keruntuhan dan terbelah hingga mencapai serat tekan terluar.

Kata kunci: Beton Berserat, *polypropylene*, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Kuat Lentur

THE EFFECT OF POLYPROPYLENE FIBER ON THE COMPRESSIVE, SPLITTING TENSILE, AND FLEXURAL STRENGTH OF CONCRETE

Abdurrahim Alfarisi¹, Ratni Nurwidayati²

¹Undergraduate Student of Civil Engineering, Lambung Mangkurat University

²Lecturer of Civil Engineering, Lambung Mangkurat University Jl. Jenderal

Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

Email: abdurrahimalfarisi28@gmail.com

ABSTRACT

Concrete is widely used in building construction due to its excellence in resisting compressive strength. However, concrete possesses an inherent weakness in its brittle nature, making it weak against tensile stress. To overcome this limitation, the addition of polypropylene fibers is carried out to enhance the tensile strength of concrete. Since the use of fibers can decrease workability, a superplasticizer additive is combined into the mix to improve its workability. This research aims to analyze the effects of adding polypropylene fibers and a superplasticizer on the mechanical properties and crack pattern control of concrete.

The method used in this research is a laboratory experiment based on the SNI 03-2834-2000 standard. The primary materials prepared include Portland cement, fine aggregate in the form of Barito sand, coarse aggregate in the form of Katunun stone, water, 12 mm micro polypropylene fibers, and a superplasticizer of the Sikament LN type. The concrete mixtures were prepared by testing variations in polypropylene fiber content at 0% (as a normal concrete control), 0.10%, 0.15%, and 0.20% of the cement weight, with a constant addition of 3% superplasticizer. Mechanical testing was carried out using cylindrical molds with a diameter of 10 cm and a height of 20 cm for compressive strength and splitting tensile strength tests, while beam specimens measuring 15x15x50 cm were used for the flexural strength test. All specimens underwent a curing process and were tested when the concrete reached 28 days of age.

The test results showed that the addition of polypropylene fibers had a significant effect on the mechanical performance of concrete, including compressive strength, tensile strength, and flexural strength. Compressive and tensile strength increased at 0.15% variation of 31.17 MPa with an increase of 46.08% and 3.34 MPa with an increase of 31.08%. The highest flexural strength was at a variation of 0.20% of 3.33 MPa with an increase of 8.70%. The addition of polypropylene fibers that exceed a certain limit or exceed a certain limit can actually reduce the overall strength of the concrete. In the strength test of beam bending, the collapse pattern that occurred was on average at 1/3 of the middle of the span, where the test specimen failed in the form of collapse and split until it reached the outermost compressive fiber.

Keywords: Fiber Reinforced Concrete, Polypropylene, Superplasticizer, Compressive Strength, Splitting Tensile Strength, Flexural Strength

LEMBAR ASISTENSI

 UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL BANJARBARU			LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR													
No.	Nama	NIM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Abdurrahim Alfarsi	2210811110027														

KEGIATAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	02-10-2025	• Studi Literatur dari berbagai jurnal	<i>Natur</i>
2.	09-10-2025	• Studi Literatur dari berbagai jurnal	<i>Natur</i>
3.	14-10-2025	• Studi Literatur dari berbagai jurnal • Mulai Penyusunan BAB I, BAB II dan BAB III	<i>Natur</i>
4.	29-10-2025	• Studi Literatur dari berbagai jurnal • Perbaikan BAB I, BAB II dan BAB III	<i>Natur</i>
5.	11-11-2025	• Studi Literatur dari berbagai jurnal • Perbaikan BAB I, BAB II dan BAB III	<i>Natur</i>
6.	18-11-2025	• BAB I : Perbaikan Latar belakang, tujuan penelitian dan Format Penulisan • BAB II : Penambahan Beberapa Sub Bab Baru Untuk Tinjauan Pustaka, Pengurangan Beberapa Poin Sub Bab Yang Tidak Terpakai Dan Perbaikan Format Penulisan • BAB III : Membuat Bagan Alir Penelitian, Penambahan Poin Poin Penting Sub Bab Dan Perbaikan Penulisan	<i>Natur</i>
7.	27-11-2025	• Perubahan Judul Mengikuti Ketersediaan Material • BAB I : Penambahan Poin Latar belakang Format Penulisan • BAB II : perbaikan penjelasan beberapa sub bab, Dan Perbaikan Format Penulisan • BAB III : pembuatan ulang bagan alir penelitian dan mix design	<i>Natur</i>
8.	02-12-2025	• Perbaikan judul • BAB I : Perbaikan Latar Belakang Menyesuaikan Dengan Judul Baru, Perbaikan Tujuan Penelitian Dan Rumusan Masalah • BAB II : Penambahan Sub Bab Untuk Pengujian Core Drill Dan Perbaiki Format Penulisan	<i>Natur</i>

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
		BAB III : Perbaiki bagan alir Penelitian, Pembuatan Ulang Mix Design Dan Perbaiki Beberapa Poin Sub Bab	
9.	11-12-2025	- BAB II : Rapikan Kembali Penulisan, Tambahkan Lagi Jurnal Untuk Penjelasan, Tambahkan Gambar Untuk Tiap Pengujian - BAB III : Perbaiki Bagan Alir Penelitian Dan Perhitungan Ulang Mix Design Berdasarkan Pengujian Trial Error Yang Sudah Dilakukan	
10.	14-01-2026	- BAB II : Rapikan Kembali Penulisan, Tambahkan Lagi Jurnal Untuk Penjelasan. - BAB III : Cek Kembali Bagan Alir Penelitian, Buat Timeline Penelitian, Perhitungan Ulang Mix Design Karna Perubahan Ukuran Sampel, Perbaiki Grafik Dan Gambar, Tambahkan Penjelasan Untuk Beberapa Poin, Perhatikan Penulisan Dan Format Tabel	
11.	19-01-2026	- BAB I : Perbaiki Penulisan Dan Format Sitasi, Di Latar Belakang Tambahkan Poin Penting Tentang Penelitian Terdahulu, Buat Latar Belakang Lebih Ringkas, Tujuan Penelitian, Rumusan Masalah Dan Batasan Dibuat Lebih Jelas. - BAB II : Cek Kembali Format Penulisan, Tambahkan Jurnal Untuk Beberapa Sub Bab Yang Hanya Didasar Satu Jurnal. - BAB III : Cek Kembali Bagan Alir Penelitian Dan Mix Design. Perbaiki Format Gambar, Tabel Dan Grafik. Perbaiki Penulisan, Perbaiki Beberapa Sub Bab Dan Sesuaikan Isinya	
12.	21-01-2026	Perbaiki penulisan keseluruhan	
13.	27-01-2026	Perbaiki penulisan keseluruhan dan cek kembali perhitungan	
14.	28-01-2026	Acc, siap maju seminar proposal	
15.	09-02-2026	- Pindah teori mix design ke BAB II - Tambah variasi 0,15% - Tambahkan pengaruh panjang serat ke BAB II	
16.	10-06-2026	Perbaiki penulisan BAB III dan BAB IV	
17.	14-06-2026	Tambah sub bab untuk hubungan antara kuat tekan dan kuat tarik, tambahkan foto keruntuhan kuat lentur tiap benda uji	
18.	17-06-2026	Tambahkan narasi setiap sebelum table dan gambar, cari jurnal tentang	
19.	19-06-2026	Tambah sub bab pola keruntuhan kuat lentur	

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
20.	25-06-2026	• Perbaiki analisa pengaruh persentase <i>polypropylene</i> terhadap pengujian • Perbaiki abstrak	
21.	27-06-2026	• ACC, Siapkan sidang akhir	

Banjarbaru, 2026

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

NIP. 196901061995022001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT karena limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Serat *Polypropylene* Terhadap Kuat Tekan, Tarik Belah, dan Kuat Lentur Beton”**. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan mahasiswa/i Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan maupun dukungan, untuk itu pula penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan laporan akhir Tugas Akhir:

1. Bapak Devi Sisco dan Ibu Langgeng Sri Wahyuni selaku orang tua saya yang senantiasa memberikan do'a, dorongan dan semangat kepada saya hingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
2. Ibu Sisilia Yohana selaku nenek saya yang senantiasa memberikan do'a, dorongan dan semangat kepada saya hingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
3. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing yang selalu sabar dalam memberikan arahan dan penjelasan kepada saya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Rekan-rekan Instruktur Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat dan mahasiswa magang yang telah banyak membantu saya dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan saya satu tim TA beton serat sintetis, Aldy Rahman dan M. Kamal Zain yang sudah berjuang bersama dan bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kartika Putri Dewa Yani, partner saya yang selalu hadir memberikan doa, dukungan, perhatian, serta menemani penulis dalam melewati setiap proses selama penyusunan tugas akhir ini.

8. Teman-teman dari bimbingan ibu Dr. Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc. Bryan, Najmi, Tegar, Nashir, Eka, dan Hamka yang telah membantu saya dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Akhir kata, saya menyadari penyusunan Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun agar Tugas Akhir ini lebih baik lagi. Saya berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, 2026
Penulis

Abdurrahim Alfarisi
NIM. 2210811110027

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
LEMBAR ASISTENSI	vi
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Beton.....	5
2.2 Beton Berserat.....	6
2.3 Serat Alami	6
2.4 Serat Sintetis.....	7
2.4.1 <i>Polypropylene</i>	8
2.4.2 <i>Steel Fiber</i>	9
2.4.3 <i>Glass Fiber</i>	10
2.5 Kelebihan dan Kekurangan Beton Serat.....	11
2.3.1 Kelebihan Beton Serat.....	11
2.3.2 Kekurangan Beton Serat.....	12
2.6 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Beton Serat.....	13
2.4.1 Campuran Beton	13
2.4.2 Umur Beton	14
2.4.3 Kadar Serat	15
2.4.4 Jenis Serat.....	16

2.4.5 Panjang Serat	17
2.7 Superplasticizer	17
2.8 Mix Design SNI 03-2834-2000	19
2.9 Pengujian Kuat Tekan	27
2.10 Pengujian Kuat Tarik Belah	28
2.11 Pengujian Kuat Lentur	29
2.12 Uji Grubbs	30
2.13 Penelitian Terdahulu	32
BAB III METODE PENELITIAN	56
3.1 Bagan Alir Penelitian	56
3.2 Waktu dan Tempat	57
3.3 Alat dan Bahan	57
3.4.1 Alat	57
3.4.2 Bahan	58
3.4 Persiapan dan Pemeriksaan Bahan Dasar	58
3.5.1 Polypropylene	58
3.5.2 Superplasticizer	59
3.5.3 Agregat Halus	59
3.5.4 Agregat Kasar	60
3.5.5 Semen Portland	60
3.5.6 Air	61
3.5.7 Pemeriksaan Bahan Dasar	61
3.5 Rancangan Penelitian	62
3.6 Perhitungan Mix Design	63
3.7 Pembuatan Benda Uji	75
3.8 Pengujian Slump	77
3.9 Perawatan (Curing) Benda Uji	78
3.10 Pengujian Kuat Tekan	79
3.11 Pengujian Kuat Tarik Belah	80
3.12 Pengujian Kuat Lentur	81
3.13 Penarikan Kesimpulan	81
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	82

4.1 Hasil Pemeriksaan Bahan	82
4.1.1 Pemeriksaan Agregat Kasar (Batu Katunun).....	82
4.1.2 Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir Barito).....	83
4.1.3 Pemeriksaan Semen.....	84
4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan	84
4.2.1 Benda Uji PP0	85
4.2.2 Benda Uji PP10	87
4.2.3 Benda Uji PP15	88
4.2.4 Benda Uji PP20	90
4.2.5 Pengaruh Persentase Serat <i>Polypropylene</i> Terhadap Kuat Tekan.....	91
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah.....	93
4.3.1 Benda Uji PP0	93
4.3.2 Benda Uji PP10	95
4.3.3 Benda Uji PP15	96
4.3.4 Benda Uji PP20	98
4.3.5 Pengaruh Persentase Serat <i>Polypropylene</i> Terhadap Kuat Tarik Belah	99
4.3.6 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton <i>Polypropylene</i>	101
4.4 Hasil Pengujian Kuat Lentur.....	102
4.4.1 Benda Uji PP0	102
4.4.2 Benda Uji PP10	104
4.4.3 Benda Uji PP15	106
4.4.4 Benda Uji PP20	108
4.4.5 Pengaruh Persentase Serat <i>Polypropylene</i> Terhadap Kuat Lentur.....	110
4.4.6 Pola Keruntuhan Uji Lentur	111
4.4.6.1 Benda Uji PP0	111
4.4.6.2 Benda Uji PP10	112
4.4.6.3 Benda Uji PP15	113
4.4.6.4 Benda Uji PP20	114
BAB V KESIMPULAN	116
5.1 Kesimpulan	116
5.2 Saran	117

DAFTAR PUSTAKA.....	118
----------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Serat polypropylene (Nafiyanto et al., 2025)	8
Gambar 2.2 Steel Fibre (Saleh et al., 2019)	10
Gambar 2.3 Glass fiber reinforced polymer.....	11
Gambar 2.4 Hubungan FAS dan Kuat Tekan Silinder Beton (SNI 03-2834-2000)	21
Gambar 2.5 Proporsi Pasir dan Ukuran Maksimum Agregat (SNI 03-2834-2000, 2000)	25
Gambar 2. 6 Berat Jenis Agregat Gabungan.....	26
Gambar 2.7 Pengujian kuat tekan	28
Gambar 2.8 Pengujian kuat tarik belah.....	29
Gambar 2.9 Pengujian Kuat Lentur	30
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	57
Gambar 3.2 Polypropylene.....	59
Gambar 3.3 Sikament LN	59
Gambar 3.4 Agregat Halus.....	60
Gambar 3.5 Agregat Kasar.....	60
Gambar 3.6 Semen Portland	61
Gambar 3.7 Hubungan FAS dan Kuat Tekan Silinder Beton (SNI 03-2834-2000)	65
Gambar 3.8 Zona Gradasi Agregat Halus	69
Gambar 3.9 Zona Gradasi Agregat Kasar	70
Gambar 3.10 Proporsi Pasir untuk Nilai Slump 30-60 mm dan Ukuran Maksimum Agregat 20 mm (SNI 03-2834-2000, 2000).....	71
Gambar 3.11 Berat Jenis Agregat Gabungan	72
Gambar 3.12 Penimbangan Material.....	75
Gambar 3.13 Persiapan Bekisting.....	75
Gambar 3.14 Memasukan Agregat Kasar dan Agregat Halus ke Dalam Mixer ...	76
Gambar 3.15 Memasukkan Semen ke dalam mixer.....	76
Gambar 3.16 Mencampurkan air dan superplasticizer ke dalam mixer.....	76
Gambar 3.17 Memasukkan serat polypropylene ke dalam mixer.....	76

Gambar 3.18 Proses Pengujian slump.....	77
Gambar 3.19 Proses Pencetakkan beton pada bekisting	77
Gambar 3.20 Pelepasan Bekisting.....	77
Gambar 3.21 Pengujian Slump	78
Gambar 3.22 Proses Curing	79
Gambar 3.23 Proses Capping Pada Benda Uji.....	79
Gambar 3.24 Proses Uji Kuat Tekan	80
Gambar 3.25 Proses Uji Kuat Tarik Belah.....	80
Gambar 3.26 Proses Uji Kuat Lentur	81
Gambar 4.1 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji PP0.....	85
Gambar 4.2 Kuat Tekan Benda Uji PP0.....	86
Gambar 4.3 Uji Grubbs Benda Uji PP0	87
Gambar 4.4 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji PP10.....	87
Gambar 4.5 Kuat Tekan Benda Uji PP10.....	88
Gambar 4.6 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji PP15.....	89
Gambar 4.7 Kuat Tekan Benda Uji PP15.....	90
Gambar 4.8 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji PP20.....	90
Gambar 4.9 Kuat Tekan Benda Uji PP20.....	91
Gambar 4.10 Pengaruh Persentase polypropylene Terhadap Kuat Tekan.....	93
Gambar 4.11 Pengujian Kuat Tarik Belah Benda Uji PP0.....	94
Gambar 4.12 Kuat Tarik Belah Benda Uji PP0.....	95
Gambar 4.13 Pengujian Kuat Tarik Belah Benda Uji PP10.....	95
Gambar 4.14 Kuat Tarik Belah Benda Uji PP10.....	96
Gambar 4.15 Pengujian Kuat Tarik Belah Benda Uji PP15.....	97
Gambar 4.16 Kuat Tarik Belah Benda Uji PP15.....	98
Gambar 4.17 Pengujian Kuat Tarik Belah Benda Uji PP20.....	98
Gambar 4.18 Kuat Tarik Belah Benda Uji PP20.....	99
Gambar 4.19 Pengaruh Persentase Polypropylene Terhadap Kuat Tarik Belah .	101
Gambar 4.20 Pengujian Kuat Lentur Balok Benda Uji PP0	102
Gambar 4.21 Pola Keruntuhan Benda Uji PP0	103
Gambar 4.22 Kuat Lentur Balok Benda Uji PP0	104
Gambar 4.23 Pengujian Kuat Lentur Balok Benda Uji PP10	104

Gambar 4.24 Pola Keruntuhan Benda Uji PP10	105
Gambar 4.25 Kuat Lentur Balok Benda Uji PP10	106
Gambar 4.26 Pengujian Kuat Lentur Balok Benda Uji PP15	106
Gambar 4.27 Pola Keruntuhan Benda Uji PP15	107
Gambar 4.28 Kuat Lentur Balok Benda Uji PP15	107
Gambar 4.29 Pengujian Kuat Lentur Balok Benda Uji PP20	108
Gambar 4.30 Pola Keruntuhan Benda Uji PP20	109
Gambar 4.31 Kuat Lentur Balok Benda Uji PP20	109
Gambar 4.32 Pengaruh Persentase Polypropylene Terhadap Kuat Lentur	111
Gambar 4.33 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP0 Benda Uji I	111
Gambar 4.34 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP0 Benda Uji II	112
Gambar 4.35 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP0 Benda Uji III	112
Gambar 4.36 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP10 Benda Uji I	112
Gambar 4.37 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP10 Benda Uji II	113
Gambar 4.38 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP10 Benda Uji III	113
Gambar 4.39 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP15 Benda Uji I	113
Gambar 4.40 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP15 Benda Uji II	114
Gambar 4.41 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP15 Benda Uji III	114
Gambar 4.42 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP20 Benda Uji I	114
Gambar 4.43 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP20 Benda Uji II	115
Gambar 4.44 Pola Keruntuhan Uji Lentur PP20 Benda Uji III	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Micro 12 mm	9
Tabel 2.2 Faktor Modifikasi Untuk Deviasi Standar Jika Jumlah Pengujian Kurang Dari 30 Contoh (SNI 03-2834-2000)	19
Tabel 2.3 Nilai Deviasi Standar Untuk Berbagai Tingkat Mutu Pengendalian Mutu Pekerjaan	20
Tabel 2.4 Persyaratan Faktor Air-Semen Maksimum Untuk Berbagai Pembetonan dan Lingkungan Khusus.....	22
Tabel 2.5 Penetapan Nilai Slump	23
Tabel 2.6 Penentuan Kebutuhan Air (SNI 03-2834-2000).....	23
Tabel 3.1 Nomenklatur Benda Uji	62
Tabel 3.2 Persentase Absorption dan Kadar Air Agregat Kasar dan Agregat Halus	63
Tabel 3.3 Nilai Deviasi Standar Untuk Berbagai Tingkat Mutu Pengendalian Mutu Pekerjaan.....	64
Tabel 3.4 Persyaratan Faktor Air-Semen Maksimum Untuk Berbagai Pembetonan dan Lingkungan Khusus.....	66
Tabel 3.5 Penetapan Nilai Slump	67
Tabel 3.6 Penentuan Kebutuhan Air (SNI 03-2834-2000).....	67
Tabel 3.7 Data Analisa Saringan Agregat Halus	69
Tabel 3.8 Data analisa saringan agregat kasar	70
Tabel 3.9 Komposisi Benda Uji	74
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar Ukuran 1-2 cm.....	82
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Halus	83
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Semen Portland.....	84
Tabel 4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Benda Uji Silinder PP0	85
Tabel 4.5 Pengecekan Outlier PP0	86
Tabel 4. 6 Hasil Uji Grubbs PP0	86
Tabel 4.7 Hasil Uji Kuat Tekan Benda Uji Silinder PP10	88
Tabel 4.8 Hasil Uji Kuat Tekan Benda Uji Silinder PP15	89
Tabel 4.9 Hasil Uji Kuat Tekan Benda Uji Silinder PP20	91

Tabel 4.10 Nilai Kuat Tekan rata-rata	92
Tabel 4.11 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Benda Uji Silinder PP0.....	94
Tabel 4.12 Hasil Uji Kuat Tarik Benda Uji PP10	96
Tabel 4.13 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Benda Uji Silinder PP15	97
Tabel 4.14 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Benda Uji Silinder PP20	99
Tabel 4.15 Nilai Kuat Tarik Belah Rata-Rata	100
Tabel 4.16 Hubungan Kuat Tekan dengan Kuat Tarik Belah Beton	101
Tabel 4.17 Hasil Uji Kuat Lentur Balok PP0.....	103
Tabel 4.18 Hasil Uji Kuat Lentur Balok PP10.....	105
Tabel 4.19 Hasil Uji Kuat Lentur Balok PP15	107
Tabel 4.20 Hasil Uji Kuat Lentur Balok PP20.....	109
Tabel 4.21 Nilai Kuat Lentur Rata-Rata	110