

**PENGARUH PENAMBAHAN FIBERGLASS PADA CAMPURAN BETON
TERHADAP KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TARIK LENTUR BETON**

TUGAS AKHIR

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



Oleh:

DININDRA DILIVIO SUCI

19.21.053

**PRODI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGARUH PENAMBAHAN FIBERGLASS PADA CAMPURAN BETON
TERHADAP KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TARIK LENTUR
BETON**

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*

Disusun oleh:

DININDRA DILIVIO SUCI

1921053

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada Tanggal 5 Februari 2024**

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Ester Priskasari, MT

Vega Aditama, ST., MT.

NIP. Y. 1039400265

NIP. P.1031900559

Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknik Sipil S-1 ITN Malang



Dr. Yosimson. P. Manaha, ST., MT.

NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN
PENGARUH PENAMBAHAN FIBERGLASS PADA CAMPURAN BETON
TERHADAP KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TARIK LENTUR
BETON

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 05 Februari 2024 dan Diterima Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil.*

Disusun oleh:

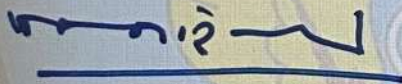
DININDRA DILIVIO SUCI

1921053

Dosen Pembahas:

Dosen Pembahas I

Dosen Pembahas II




Ir. Sudirman Indra, M.Sc

Hadi Surya Wibawanto S., ST., MT., IPP

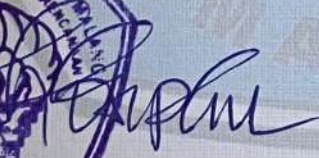
NIP. Y. 101 8300 054

NIP. P. 103 2000 579

Disahkan Oleh :



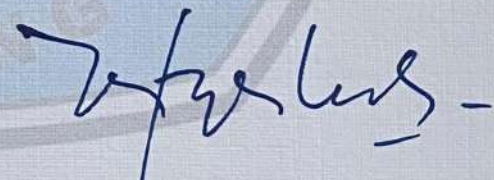
Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.

NIP. P. 1030300383

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1



Nenny Roostrianawaty, ST., MT

NIP. P. 1031700533

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2024

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dinindra Dilivio Suci

NIM : 1921053

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“PENGARUH PENAMBAHAN FIBERGLASS PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TARIK LENTUR BETON”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 20 Februari 2024

Penulis



Dinindra Dilivio Suci

19.21.053

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan bahagia skripsi ini mampu untuk saya selesaikan meskipun tidak sempurna, dengan terselesaikannya skripsi ini saya harap dapat menjadi awal perjuangan saya kedepannya. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kepada Allah SWT, sujud syukur kusembahkan kepadamu ya Allah, atas petunjuk dan panduan-Nya yang telah membimbing saya melewati jalan setapak penelitian ini. Semoga dengan terselesaikan skripsi ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku.
2. Kepada keluarga dan khususnya untuk kedua orang tua, saya ucapkan terima kasih atas do'a, dukungan, motivasi dan support dananya yang terus mengalir tiada henti. Kalian adalah sumber kekuatan dari perjuangan saya selama ini dan dengan terselesaikannya Skripsi ini saya harap dapat menjadi kebahagiaan untuk kalian.
3. Kepada sahabat, saya ucapkan terimakasih atas support dan canda gurau yang telah kalian berikan kepada saya ketika jenuh. Tanpa kalian mungkin saya tidak akan sampai pada akhir perjalanan ini
4. Kepada PT. Eternit Kerang. Terimakasih yang sebesar besarnya kepada PT. Eternit Kerang, yang sudah bersedia membantu dan memberikan fasilitas kepada saya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
5. Kepada teman-teman penelitian, Tak lupa juga kepada teman-teman penelitian yang menjadi mitra perjalanan yang tak ternilai harganya. Terima kasih atas kerjasama dan semangat positif yang selalu dihadirkan.

Semoga setiap kata dan penelitian ini dapat membantu kalian kedepannya. Terimakasih atas perjuangan yang telah kita lalui bersama. :-)

ABSTRAK

"PENGARUH PENAMBAHAN FIBERGLASS PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TARIK LENTUR BETON"

Oleh: Dinindra Dilivio Suci (1921053). Pembimbing I: Ir. Ester Priskasari, MT. Pembimbing II: Vega Aditama, ST., MT. Program Studi Teknik Sipil S1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Saat ini teknologi beton telah mengalami beberapa perkembangan dalam pembuatan beton, baik dalam hal penambahan material pada beton maupun penggantian komponen penyusunnya. Dalam perkembangan teknologi beton sekarang ini, dilakukan cara untuk memperbaiki sifat-sifat yang kurang baik pada beton, antara lain dengan menambahkan serat ke dalam adukan beton. Penelitian ini menggunakan material serat kaca sintetik yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas kekuatan beton biasa. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *fiberglass* terhadap kuat tarik belah dan kuat tarik lentur pada mutu rencana beton normal $f_c' 20$ MPa. Campuran tambahan yang digunakan adalah *fiberglass matt* yang sudah diuraikan terlebih dahulu sehingga memiliki ukuran 1mm dan panjang 40-60 mm dan variasi serat yang digunakan adalah 0%; 0,1%; 0,2% dan 0,3% dari berat semen. Benda uji terdiri dari beton silinder 15 cm x 30 cm untuk uji kuat tarik belah dan beton balok 15 cm x 15 cm x 60 cm untuk uji kuat lentur dengan jumlah beton silinder sebanyak 5 benda uji setiap variasi dan 3 benda uji untuk setiap variasi beton balok. Pengujian dilakukan pada umur beton mencapai 28 hari pada setiap sampel benda uji. Dari hasil penelitian beton campuran *fiberglass* didapatkan hasil nilai optimum kuat tarik belah 0,19% variasi serat dengan nilai sebesar 2,17 MPa dan kuat tarik lentur 0,28% variasi serat dengan nilai sebesar 5.87 MPa. Dari hasil hipotesis membuktikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada uji kuat tarik lentur. Peningkatan hasil kuat tarik belah dan kuat tarik lentur terjadi pada variasi 0,1%; 0,2% dan mengalami penurunan pada variasi 0,3% dari penggunaan *fiberglass* sebagai bahan tambah pada beton berserat. Pada variasi 0,2% serat menunjukkan nilai rata-rata tertinggi yaitu 2,29 MPa untuk kuat tarik belah dan 5,90 MPa untuk kuat tarik lentur.

Kata kunci : beton serat, kuat tarik belah, kuat tarik lentur, *fiberglass matt*

ABSTRACT

"THE EFFECT OF FIBERGLASS ADDITION IN CONCRETE MIXTURE ON SPLIT TENSILE STRENGTH AND FLEXURAL TENSILE STRENGTH OF CONCRETE"

By: Dinindra Dilivio Suci (1921053). Advisor I: Ir. Ester Priskasari, MT. Second advisor: Vega Aditama, ST, MT. S1 Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Institute of Technology Malang.

Currently, concrete technology has undergone several developments in the manufacture of concrete, both in terms of adding materials to concrete and replacing its constituent components. In the development of concrete technology today, a way is done to improve the poor properties of concrete, including by adding fiber to the concrete mix. Fiber can be obtained from natural or artificial sources. Various types of fibers that can be used as additives in the production of fiber concrete include plastic fibers, steel fibers, vegetable fibers, glass fibers, and asbestos. This research uses synthetic glass fiber material which is expected to improve the strength quality of ordinary concrete. This study aims to determine the effect of fiberglass addition on split tensile strength and flexural tensile strength at normal concrete plan quality $f_c' 20$ MPa. The additional mixture used is matt fiberglass that has been decomposed first so that it has a size of 1mm and a length of 40-60 mm and the fiber variations used are 0%; 0.1%; 0.2% and 0.3% by weight of cement. The test specimens consisted of concrete cylinders 15 cm x 30 cm for split tensile strength test and concrete beams 15 cm x 15 cm x 60 cm for flexural strength test with a total of 5 concrete cylinders for each variation and 3 specimens for each concrete beam variation. Testing was carried out at the age of concrete reaching 28 days on each sample of test objects. From the results of fiberglass mixed concrete research, the optimum value of split tensile strength 0.19% fiber variation with a value of 2.17 MPa and flexural tensile strength 0.28% fiber variation with a value of 5.87 MPa. The hypothesis results prove that there is a significant effect on the flexural tensile strength test. The increase in split tensile strength and flexural tensile strength in the variation of 0.1%; 0.2% and decreased in the variation of 0.3% of the use of fiberglass as an added material in fibrous concrete. The 0.2% fiber variation showed the highest average value of 2.29 MPa for split tensile strength and 5.90 MPa for flexural tensile strength.

Keywords: fiber concrete, split tensile strength, flexural tensile strength, matt fiberglass

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN FIBERGLASS PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TARIK LENTUR BETON”** dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Debby Budi Susanti, ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Ir. Ester Priskasari, MT. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Vega Aditama, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa pada laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan maupun kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran, petunjuk, bimbingan, dan kritik yang bersifat membangun.

Malang, 20 Februari 2024

Penulis

Dinindra Dilivio Suci

1921053

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Batasan Masalah	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Beton Serat.....	9

2.3 Material	10
2.3.1 Serat	10
2.3.2 Semen Portland.....	11
2.3.3 Agregat Halus	12
2.3.4 Agregat Kasar	13
2.3.5 Air	14
2.4 Perawatan Benda Uji.....	15
2.5 Pengujian.....	15
2.5.1 Kuat Tekan Beton	15
2.5.2 Kuat Tarik Belah Beton	16
2.5.3 Kuat Tarik Lentur Beton.....	17
2.6 Pengolahan Data	20
2.6.1 Interval Kepercayaan	20
2.6.2 Analisa Regresi	21
2.6.3 Definisi Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Tujuan Penelitian Secara Operasional	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2.1 Tempat Penelitian	23
3.2.2 Waktu Penelitian.....	23
3.3 Metode Penelitian	24
3.4 Alat dan Bahan.....	25
3.4.1 Alat Penelitian	25
3.4.2 Bahan Penelitian	26
3.5 Tahapan Penelitian.....	26

3.5.1 Persiapan.....	26
3.5.2 Perencanaan Benda Uji Beton	27
3.5.3 Uji Slump / Pengujian <i>Workability</i>	30
3.5.4 Uji Kuat Tekan Beton.....	32
3.5.5 Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	34
3.5.6 Uji Kuat Tarik Lentur Beton.....	36
3.6 Bagan Alir Penelitian	40
BAB VI ANALISA DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil dan Pembahasan Pemeriksaan Material Campuran Beton	42
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Berat Isi.....	42
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan	44
4.1.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat	47
4.1.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	48
4.1.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat	48
4.1.6 Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat kasar (<i>Abrasi Test</i>)	50
4.1.7 Hasil Pemeriksaan Konsistensi Normal dan Waktu Ikut Semen.....	51
4.1.8 Pembahasan Hasil Pemeriksaan Material.....	53
4.2 Perancangan Campuran (<i>Mix Desain</i>)	55
4.2.1 Perhitungan Kebutuhan Campuran Beton	56
4.2.2 Perhitungan Kebutuhan Bahan Pada Campuran Beton	63
4.3 Pengujian <i>Slump</i> Beton Berserat <i>Fiberglass</i>	66
4.4 Analisa Data	67
4.4.1 Kuat Tekan Beton	67
4.4.2 Kuat Tarik Belah Beton	70
4.4.3 Kuat Tarik Lentur Balok.....	74

4.5 Pengujian Interval Kepercayaan	77
4.5.1 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Belah Beton	78
4.5.2 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Lentur Beton	81
4.6 Analisa Regresi	82
4.6.1 Analisa Regresi Kuat Tarik Belah Beton	83
4.6.2 Analisa Regresi Kuat Tarik Lentur Beton	86
4.6.3 Grafik 3D Hasil Uji Kuat Tarik Belah dan Uji Kuat Tarik Lentur Beton	89
4.7 Pengujian Hipotesis	90
4.8 Pembahasan.....	92
BAB V PENUTUP.....	96
5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA.....	98
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3. 1 Variasi Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton	28
Tabel 3. 2 Variasi Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton	28
Tabel 4. 1 Berat Isi Lepas/Gembur Agregat Halus.....	42
Tabel 4. 2 Berat Isi Padat Agregat Halus.....	42
Tabel 4. 3 Berat Isi Lepas/Gembur Agregat Kasar.....	43
Tabel 4. 4 Berat Isi Padat Agregat Kasar.....	43
Tabel 4. 5 Berat Isi Lepas/Gembur Semen	43
Tabel 4. 6 Berat Isi Padat Semen	44
Tabel 4. 7 Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar	44
Tabel 4. 8 Data Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus.....	46
Tabel 4. 9 Kadar Air Agregat Halus	47
Tabel 4. 10 Kadar Air Agregat Kasar	47
Tabel 4. 11 Berat Jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Halus.....	49
Tabel 4. 12 Berat Jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Kasar.....	49
Tabel 4. 13 Data Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar (<i>Abrasi Test</i>).....	50
Tabel 4. 14 Konsistensi Normal Pasta Semen	51
Tabel 4. 15 Waktu Ikat Pasta Semen	52
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Material	54
Tabel 4. 17 Deviasi Standar Berdasarkan Jumlah Beton.....	56
Tabel 4. 18 Estimasi Kuat Tekan Beton, Faktor Air Semen (W/C) = 0,5	57
Tabel 4. 19 Perkiraan Kadar Air Bebas	59
Tabel 4. 20 Kebutuhan Campuran Beton Untuk Benda Uji Silinder dan Balok ..	65
Tabel 4. 21 Slump Tiap Variasi Campuran Beton Berserat Fiberglass	66
Tabel 4. 22 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari	69
Tabel 4. 23 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton Silinder Pada Umur 28 Hari.....	73
Tabel 4. 24 Hasil Uji Kuat Tarik Lentur Beton Balok Pada Umur 28 Hari.....	76
Tabel 4. 25 Nilai Presentil Untuk Distribusi t.....	78
Tabel 4. 26 Data Uji Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0.2%.....	78
Tabel 4. 27 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari..	80

Tabel 4. 28 Data Uji Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari Setelah Dilakukan Interval Kepercayaan	80
Tabel 4. 29 Nilai Kuat Tarik Lentur Beton Serat Fiberglass Variasi 0.2%	81
Tabel 4. 30 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Lentur Beton Pada Umur 28 hari..	82
Tabel 4. 31 Data Uji Kuat Tarik Lentur Beton Pada Umur 28 hari setelah dilakukan Interval Kepercayaan	82
Tabel 4. 32 Data Variasi Fiberglass dan Rata-Rata Kuat Tarik Belah Beton berumur 28 hari	83
Tabel 4. 33 Data Regresi Kuat Tarik Belah Beton berumur 28 hari.....	83
Tabel 4. 34 Tingkat Hubungan Koefisien Korelasi	85
Tabel 4. 35 Data Variasi Serat Fiberglass dan Rata-Rata Kuat lentur Beton berumur 28 hari	86
Tabel 4. 36 Data Regresi Kuat Lentur Beton berumur 28 hari.....	86
Tabel 4. 37 Tingkat Hubungan Koefisien Korelasi	88
Tabel 4. 38 Titik Distribusi t.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Fiberglass Matt.....	2
Gambar 2. 1 Fiberglass Matt.....	11
Gambar 2. 2 Uji Kuat Tekan Beton	16
Gambar 2. 3 Pengujian kuat tarik belah.....	17
Gambar 2. 4 Benda uji, Perletakan dan pembebanan 2 titik.....	18
Gambar 2. 5 Garis Perletakan dan Pembebanan	18
Gambar 2. 6 Patah Pada 1/3 Bentang Tengah.....	19
Gambar 2. 7 Bidang patah di luar kedua beban < 5% bentang.....	19
Gambar 3. 1 Fiberglass Dengan Panjang 4-6 cm.....	27
Gambar 3. 2 Penambahan Serat kedalam Adukan Beton	29
Gambar 3. 3 Proses Penumbukan Adukan Beton Pada Beton Silinder	29
Gambar 3. 4 Proses Penuangan Campuran Beton Segar kedalam Cetakan.....	30
Gambar 3. 5 Proses Penumbukan Untuk Uji Slump.....	31
Gambar 3. 6 Proses Pengukuran Nilai Slump.....	32
Gambar 3. 7 Alat Uji Tekan Beton	32
Gambar 3. 8 Proses Perletakan Benda Uji Kuat Tekan	33
Gambar 3. 9 Mesin Uji Kuat Tekan.....	34
Gambar 3. 10 Penimbangan Benda Uji Kuat Tarik Belah.....	35
Gambar 3. 11 Perletakan Benda Uji Pada Mesin.....	35
Gambar 3. 12 Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	36
Gambar 3. 13 Mesin Uji Kuat Tarik Lentur	37
Gambar 3. 14 Perletakan Benda Uji Pada Mesin.....	37
Gambar 3. 15 Hasil Dari Pengujian Kuat Tarik Lentur	38
Gambar 3. 16 Bagan Alir Penelitian (lanjutan)	41
Gambar 4. 1 Pola Retak Kuat Tarik Belah.....	74
Gambar 4. 2 Pola Patah Kuat Tarik Lentur Beton Balok.....	77
Gambar 4. 3 Pola Retak Pada Pengujian Kuat Tarik Belah Beton	94
Gambar 4. 4 Benda Uji Mengalami Patah Tengah Pada Saat Pengujian.....	94
Gambar 4. 5 Pola Retak Pada Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton	95

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Gradasi Agregat Kasar.....	45
Grafik 4. 2 Gradasi Agregat Halus.....	46
Grafik 4. 3 Konsistensi Normal Pasta Semen.....	52
Grafik 4. 4 Waktu Ikat Pasta Semen.....	53
Grafik 4. 5 Kurva Korelasi Antara Kuat Tekan Beton Dengan W/C	58
Grafik 4. 6 Presentase Agregat Halus	60
Grafik 4. 7 Hubungan Berat Jenis Beton Segar dan Kadar Air Bebas.....	61
Grafik 4. 8 Hubungan Nilai Slump dengan Variasi Campuran Beton Berserat <i>Fiberglass</i>	67
Grafik 4. 9 Analisis Regresi Hubungan Fiberglass Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari.....	85
Grafik 4. 10 Analisis Regresi Hubungan Serat Fiberglass Terhadap Kuat Lentur Beton Umur 28 Hari.....	88
Grafik 4. 11 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Dan Uji Kuat Tarik Lentur Beton Berdasarkan Variasi Serat.....	89

DAFTAR PERSAMAAN

(Pers. 1) Uji Kuat Tekan Beton.....	16
(Pers. 2) Uji Kuat Tarik Belah Beton.....	17
(Pers. 3) Uji Kuat Tarik Lentur Beton Bidang Patah Di Tengah Bentang	19
(Pers. 4) Uji Kuat Tarik Lentur Beton Bidang Patah di Luar Kedua Beban < 5% Bentang	19
(Pers. 5) Standar Deviasi Interval Kepercayaan	20
(Pers. 6) Interval Kepercayaan.....	20
(Pers. 7) Analisa Regresi.....	21
(Pers. 8) Koefisien Determinasi	21

DAFTAR NOTASI

- A – A = Sumbu memanjang
- a = Jarak rata-rata antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat, diukur pada 4 tempat pada sudut dari bentang (mm).
- A = Luas Penampang Silinder (mm²)
- b = Lebar tampang lintang patah arah horizontal (mm).
- B = Titik-titik perletakan
- C = Titik-titik pembebanan
- d = Diameter Benda Uji Silinder (mm)
- l = Panjang benda uji silinder (mm)
- f_c = Tegangan Tekan Beton Rencana (Mpa)
- f_{ct} = Kuat Tarik Belah Beton (Mpa)
- h = Lebar tampang lintang patah arah vertikal (mm).
- L = Jarak (bentang) antara tumpuan satu dengan yang lain (mm).
- MPa = Megapascal
- mm = Milimeter
- cm = Centimeter
- n = Jumlah Data
- P = Besar gaya yang bekerja (N)
- S = Standart Deviasi
- tp = Nilai t Pada Persentil P Yang Dipilih
- X = Nilai Rata-rata Dari Data Yang Diuji
- Y = Data Hasil Pengujian

- fr = Kuat Lentur Benda Uji (Mpa)
- R² = Koefisien Determinasi
- r = Koefisien Korelasi
- KT = Kode Benda Uji Kuat Tekan Beton
- SFB = Kode Benda Uji Kuat Tarik Belah Beton
- SFL = Kode Benda Uji Kuat Tarik Lentur Beton
- f.a.s = Faktor Air Semen
- PC = Portland Semen