

**STUDI PENELITIAN NILAI KADAR UDARA, KUAT TEKAN, KUAT
TARIK BELAH, KUAT TARIK LENTUR, DAN MODULUS
ELASTISITAS PADA BETON NORMAL DAN BETON BERSERAT
BERDASARKAN PENAMBAHAN FIBERGLASS MATT**

TUGAS AKHIR

*Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1
Institut Teknologi Nasional Malang*



Disusun Oleh :

Anggoro Ardi Wibowo

19.21.158

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**STUDI PENELITIAN NILAI KADAR UDARA, KUAT TEKAN, KUAT
TARIK BELAH, KUAT TARIK LENTUR, DAN MODULUS
ELASTISITAS PADA BETON NORMAL DAN BETON BERSERAT
BERDASARKAN PENAMBAHAN FIBERGLASS MATT**

Disusun Oleh :

Anggoro Ardi Wibowo

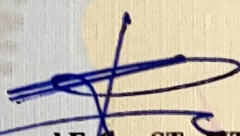
19.21.158

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan

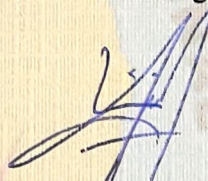
Pada 11 Februari 2025

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Mohammad Erlan, ST., MT.

NIP. P. 1031500508

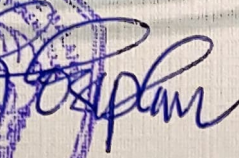

Vega Aditama, ST., MT.

NIP. P. 1031900559

Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknik Sipil S-1 ITN Malang


Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT

NIP. P. 1030300383

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**STUDI PENELITIAN NILAI KADAR UDARA, KUAT TEKAN, KUAT
TARIK BELAH, KUAT TARIK LENTUR, DAN MODULUS
ELASTISITAS PADA BETON NORMAL DAN BETON BERSERAT
BERDASARKAN PENAMBAHAN FIBERGLASS MATT**

*Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Pembahas Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 11 Februari 2025 dan Diterima untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil.*

Disusun Oleh :

Anggoro Ardi Wibowo

19.21.158

Dosen Pembahas,

Dosen Pembahas I

Dosen Pembahas II

Ir. Ester Priskasari, M.T.

NIP. Y. 1033900265

Hadi Surya Wibawanto S, S.T., M.T.

NIP. P. 1032000579

Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi

Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1 ITN Malang

Teknik Sipil S-1 ITN Malang

Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.

NIP. P. 1030300383

Nenny Roostrianawaty, S.T., M.T.

NIP. P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anggoro Ardi Wibowo
NIM : 19.21.158
Program Studi : Teknik Sipil S-1
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan (FTSP)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

**STUDI PENELITIAN NILAI KADAR UDARA, KUAT TEKAN, KUAT
TARIK BELAH, KUAT TARIK LENTUR, DAN MODULUS
ELASTISITAS PADA BETON NORMAL DAN BETON BERSERAT
BERDASARKAN PENAMBAHAN FIBERGLASS MATT**

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. ²⁸ Februari 2025



Anggoro Ardi Wibowo
19.21.158

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. Bapak Prabowo dan Ibu Peni Rofikah selaku orang tua penulis yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, doa, dukungan secara batin, dan materi. 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 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.
5. Terakhir, terima kasih kepada diri sendiri karena tidak menyerah dan tetap berjuang dalam keadaan apapun. Terima kasih sudah berusaha sekuat tenaga dan tetap sabar dalam menghadapi banyaknya cobaan dan rintangan.

ABSTRAK

“STUDI PENELITIAN NILAI KADAR UDARA, KUAT TEKAN, KUAT TARIK BELAH, KUAT TARIK LENTUR, DAN MODULUS ELASTISITAS PADA BETON NORMAL DAN BETON BERSERAT BERDASARKAN PENAMBAHAN FIBERGLASS MATT”

Oleh : Anggoro Ardi Wibowo (1921158). Pembimbing I : Mohammad Erfan, S.T., M.T. Pembimbing II : Vega Aditama, S.T., M.T. Program Studi Teknik SipilS1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.

Beton merupakan bahan konstruksi utama dalam pembangunan gedung, jembatan, dan infrastruktur lainnya. Modulus elastisitas dan kadar udara dalam beton berpengaruh terhadap kuat tekannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar udara, kuat tekan, kuat tarik belah, kuat tarik lentur, dan modulus elastisitas pada beton normal dan beton berserat dengan tambahan fiberglass matt. Pengujian dilakukan pada beton dengan mutu rencana $f_c' 20$ MPa. Fiberglass matt diuraikan menjadi ukuran 1 mm dengan panjang 40-60 mm, serta ditambahkan dalam variasi 0,03%, 0,04%, 0,05%, 0,06%, 0,07%, dan 0,075% dari volume beton. Semua sampel diuji saat berumur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan kadar udara beton normal sebesar 2,4%, sedangkan beton berserat 1,5%, 1,3%, 1,2%, 1,6%, 1,8%, 2,1%. Kuat tekan beton normal rata-rata 20,59 MPa, sementara beton berserat 21,48 MPa, 21,72 MPa, 21,82 MPa, 21,42 MPa, 21,12 MPa dan 20,99 MPa. Kuat tarik beton normal 5,215 MPa, sedangkan beton berserat 6,296 MPa, 6,474 MPa, 6,681 MPa, 6,222 MPa, 5,852 MPa dan 5,467 MPa. Kuat lentur beton normal 5,585 MPa, sementara beton berserat 6,259 MPa, 6,356 MPa, 6,452 MPa, 6,163 MPa, 6,067 MPa dan 5,970 MPa. Modulus elastisitas beton normal 14.278,12 MPa, sedangkan beton berserat 16690,15 MPa, 16807,74 MPa, 16983,40 MPa, 16393,43 MPa, 15448,27 MPa, 15053,59 MPa. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan fiberglass matt meningkatkan sifat mekanik beton, dengan variasi serat optimal berada pada rentang 0,041% - 0,043%.

Kata Kunci : Beton Berserat, Fiberglass Matt, Kadar Udara, Kuat Tekan, Kuat Tarik, Kuat Lentur, Modulus Elastisitas

KATA PENGANTAR

Penulis memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Studi Penelitian Nilai Kadar Udara, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Kuat Tarik Lentur, Dan Modulus Elastisitas Pada Beton Normal Dan Beton Berserat Berdasarkan Penambahan Fiberglass Matt”** dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. **Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D**, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. **Dr. Ir. Debby Budi Susanti, S.T., M.T**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
3. **Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. **Nenny Roostrianawaty, S.T., M.T**, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
5. **Mohammad Erfan, S.T., M.T**, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
6. **Vega Aditama, S.T., M.T**, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, dan selaku Kepala Studio Tugas Akhir Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. **Ir. Ester Priskasari, M.T**, selaku Dosen Pembahas I Tugas Akhir.
8. **Hadi Surya Wibawanto S, S.T., M.T**, selaku Dosen Pembahas II Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan untuk itu kritik dan saran yang bermanfaat dari paca pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Februari 2025

Penulis

Anggoro Ardi Wibowo

19.21.158

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
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.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Beton	7
2.3 Beton Berserat.....	8
2.4 Material	8

2.4.1 Serat Kaca atau <i>Fiberglass</i>	8
2.4.2 Semen Portland	9
2.4.3 Agregat Halus.....	10
2.4.4 Agregat Kasar.....	11
2.4.5 Air	11
2.5 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	12
2.6 Pengujian Kadar Udara	12
2.7 Pengujian Sifat Mekanis Beton.....	13
2.7.1 Uji Kuat Tekan.....	13
2.7.2 Uji Kuat Tarik Belah.....	14
2.7.3 Uji Kuat Tarik Lentur.....	15
2.7.4 Uji Modulus Elastisitas	17
2.8 Pengolahan Data.....	19
2.8.1 Definisi Hipotesis.....	19
2.8.2 Interval Kepercayaan	20
2.8.3 Analisa Regresi	20
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Tujuan Penelitian Secara Operasional	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2.1 Tempat Penelitian.....	22
3.2.2 Waktu Penelitian	22
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.4 Populasi dan Sampel	23
3.5 Alat dan Bahan.....	25
3.5.1 Alat Penelitian.....	25

3.5.2 Bahan Penelitian.....	26
3.6 Metode Pengumpulan Data	26
3.6.1 Uji Kadar Udara	26
3.6.2 Uji Kuat Tekan.....	28
3.6.3 Uji Kuat Tarik Belah.....	29
3.6.4 Uji Kuat Tarik Lentur.....	30
3.6.5 Uji Modulus Elastisitas	32
3.7 Bagan Alir Penelitian	34
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil dan Pembahasan Pemeriksaan Material Campuran Beton	36
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Berat Isi	36
4.1.2 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan	37
4.1.3 Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	39
4.1.4 Hasil Pemeriksaan Kadar Air Agregat.....	40
4.1.5 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	41
4.1.6 Hasil Pemeriksaan Konsistensi Normal dan Waktu Ikut	42
4.2 Perancangan Campuran (Mix Design)	46
4.2.1 Perancangan Campuran Beton	46
4.2.2 Menghitung Kebutuhan Bahan Pada Campuran Beton	54
4.3 Pengujian Slump Test	55
4.4 Pengujian Kadar Udara Beton.....	57
4.5 Sifat Mekanis Beton.....	59
4.5.1 Kuat Tekan Beton	59
4.5.2 Kuat Tarik Belah Beton	61
4.5.3 Kuat Tarik Lentur Beton	64

4.5.4 Modulus Elastisitas Beton.....	67
4.6 Pengujian Interval Kepercayaan	71
4.6.1 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton	72
4.6.2 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Belah Beton	74
4.6.3 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Lentur Beton.....	76
4.6.4 Interval Kepercayaan Modulus Elastisitas Beton	78
4.7 Analisa Regresi	80
4.7.1 Analisa Regresi Kadar Udara Beton	80
4.7.2 Analisa Regresi Kuat Tekan Beton	83
4.7.3 Analisa Regresi Kuat Tarik Belah Beton	85
4.7.4 Analisa Regresi Kuat Tarik Lentur Beton.....	88
4.7.5 Analisa Regresi Modulus Elastisitas Beton	90
4.8 Pengujian Hipotesis.....	93
4.9 Pembahasan.....	94
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	98
5.1 Kesimpulan	98
5.2 Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA.....	101
LAMPIRAN.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3.1 Campuran dan jumlah sampel (benda uji).....	23
Tabel 4.1 Berat Isi Lepas Agregat Halus.....	36
Tabel 4.2 Berat Isi Padat Agregat Halus	36
Tabel 4.3 Berat Isi Lepas Agregat Kasar.....	37
Tabel 4.4 Berat Isi Padat Agregat Kasar	37
Tabel 4.5 Data Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus	37
Tabel 4.6 Data Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar	38
Tabel 4.7 Kadar Air Agregat Halus.....	40
Tabel 4.8 Kadar Air Agregat Kasar.....	40
Tabel 4.9 Berat jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Halus.....	41
Tabel 4.10 Berat jenis dan Tingkat Penyerapan Agregat Kasar.....	42
Tabel 4.11 Konsistensi Normal	43
Tabel 4.12 Waktu Ikut Semen	43
Tabel 4.13 Rangkuman Hasil Pemeriksaan Material	45
Tabel 4.14 Deviasi Standar Berdasarkan Jumlah Beton	47
Tabel 4.15 Estimasi Kuat Tekan Beton, Faktor Air Semen (W/C) = 0,5.....	48
Tabel 4.16 Perkiraan Kadar Air Bebas.....	49
Tabel 4.17 Kebutuhan Campuran Beton Benda Uji Silinder dan Balok.....	55
Tabel 4.18 Slump Test Tiap Variasi Campuran Beton	56
Tabel 4.19 Kadar Udara Tiap Variasi Campuran Beton	57
Tabel 4.20 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	60
Tabel 4.21 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari.....	63
Tabel 4.22 Hasil Uji Kuat Tarik Lentur Beton Umur 28 Hari	66
Tabel 4.23 Hasil Uji Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari	70
Tabel 4.24 Data Uji Kuat Tekan Beton Variasi 0,03%	72
Tabel 4.25 Interval Kepercayaan Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 hari	73
Tabel 4.26 Data Uji Kuat Tekan Beton Pada Umur 28 Hari Setelah Dilakukan Interval Kepercayaan	73
Tabel 4.27 Data Uji Kuat Tarik Belah Beton Variasi 0,03%	74

Tabel 4.28 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 hari ...	75
Tabel 4.29 Data Uji Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari Setelah Dilakukan Interval Kepercayaan	75
Tabel 4.30 Data Uji Kuat Tarik Lentur Beton Variasi 0,03%.....	76
Tabel 4.31 Interval Kepercayaan Kuat Tarik Lentur Beton Pada Umur 28 hari..	77
Tabel 4.32 Data Uji Kuat Tarik Lentur Beton Pada Umur 28 Hari Setelah Dilakukan Interval Kepercayaan.....	77
Tabel 4.33 Data Uji Modulus Elastisitas Beton Variasi 0,03%	78
Tabel 4.34 Interval Kepercayaan Modulus Elastisitas Beton Pada Umur 28 hari	79
Tabel 4.35 Data Uji Modulus Elastisitas Beton Pada Umur 28 Hari Setelah Dilakukan Interval Kepercayaan.....	79
Tabel 4.36 Data Variasi Serat Kaca dan Rata-Rata Kadar Udara Beton.....	80
Tabel 4.37 Data Regresi Kadar Udara Beton	81
Tabel 4.38 Data Variasi Serat Kaca dan Rata-Rata Kuat Tekan Beton Berumur 28 hari.....	83
Tabel 4.39 Data Regresi Kuat Tekan Beton Berumur 28 hari	83
Tabel 4.40 Data Variasi Serat Kaca dan Rata-Rata Kuat Tarik Belah Beton Berumur 28 hari	85
Tabel 4.41 Data Regresi Kuat Tarik Belah Beton Berumur 28 hari	86
Tabel 4.42 Data Variasi Serat Kaca dan Rata-Rata Kuat Tarik Lentur Beton Berumur 28 hari	88
Tabel 4.43 Data Regresi Kuat Tarik Lentur Beton Berumur 28 hari	88
Tabel 4.44 Data Variasi Serat Kaca dan Rata-Rata Modulus Elastisitas Beton Berumur 28 hari	90
Tabel 4.45 Data Regresi Modulus Elastisitas Beton Berumur 28 hari.....	91
Tabel 4.46 Pedoman Untuk Penjelasan Koefisien Korelasi.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Fiberglass Matt</i>	9
Gambar 2.2 Uji Kuat Tekan	14
Gambar 2.3 Uji Kuat Tarik Belah	15
Gambar 2.4 Benda Uji, Perletakan dan Pembebanan 2 Titik	15
Gambar 2.5 Garis – Garis Perletakan dan Pembebanan	16
Gambar 2.6 Patah Pada 1/3 Bentang Tengah	16
Gambar 2.7 Bidang Patah di Luar Kedua Beban < 5% Bentang.....	17
Gambar 2.8 Uji Modulus Elastisitas.....	19
Gambar 3.1 Alat Uji Kadar Udara.....	27
Gambar 3.2 Alat Uji Kuat Tekan.....	28
Gambar 3.3 Alat Uji Kuat Tarik Belah.....	29
Gambar 3.4 Alat Uji Kuat Tarik Lentur	30
Gambar 3.5 Patah Pada 1/3 Bentang Tengah	31
Gambar 3.6 Bidang Patah di Luar Kedua Beban < 5% Bentang.....	31
Gambar 3.7 Alat Uji Modulus Elastisitas.....	32
Gambar 3.8 Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Slump Test.....	57
Gambar 4.2 Uji Kadar Udara Beton Segar	58
Gambar 4.3 Pola Retak Kuat Tekan Beton Serat 0,03%.....	60
Gambar 4.4 Pola Retak Kuat Tarik Belah Beton Normal	63
Gambar 4.5 Pola Retak Kuat Tarik Belah Beton Serat (0,03%)	63
Gambar 4.6 Pola Retak Kuat Tarik Lentur Beton Normal	65
Gambar 4.7 Pola Retak Kuat Tarik Lentur Beton Serat (0,03%)	65

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Gradasi Agregat Halus.....	38
Grafik 4.2 Gradasi Agregat Kasar.....	39
Grafik 4. 3 Konsistensi Normal	43
Grafik 4.4 Waktu Ikat Semen	44
Grafik 4.5 Kurva Korelasi Antara Kuat Tekan Beton dan Faktor Air Semen	48
Grafik 4.6 Presentase Agregat Halus	51
Grafik 4.7 Hubungan Nilai Slump Dengan Variasi Campuran Beton Berserat ..	56
Grafik 4.8 Hubungan Kadar Udara Dengan Variasi Campuran Beton Berserat .	58
Grafik 4.9 Nilai tegangan regangan benda uji ME 0,03% (1)	68
Grafik 4.10 Hubungan Kuat Tekan Dengan Modulus Elastisitas	71
Grafik 4.11 Analisis Grafik Regresi Hubungan Penggunaan <i>Fiberglass Matt</i> Terhadap Kadar Udara Beton.....	82
Grafik 4.12 Analisis Grafik Regresi Hubungan Penggunaan <i>Fiberglass Matt</i> Terhadap Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	85
Grafik 4.13 Analisis Grafik Regresi Hubungan Penggunaan <i>Fiberglass Matt</i> Terhadap Kuat Tarik Belah Beton Umur 28 Hari.....	87
Grafik 4.14 Analisis Grafik Regresi Hubungan Penggunaan <i>Fiberglass Matt</i> Terhadap Kuat Tarik Lentur Beton Umur 28 Hari	90
Grafik 4.15 Analisis Grafik Regresi Hubungan Penggunaan <i>Fiberglass Matt</i> Terhadap Modulus Elastisitas Beton Umur 28 Hari	92

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 (mm ²)
a1	= Jarak antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat pada sudut 1 (mm).
a2	= Jarak antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat pada sudut 2 (mm).
a3	= Jarak antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat pada sudut 3 (mm).
a4	= Jarak antara tampang lintang patah dan tumpuan luar yang terdekat pada sudut 4 (mm).
b	= Lebar tampang lintang benda uji (mm).
B	= Titik perletakan
C	= Titik pembebanan
D	= Diameter Benda Uji Silinder (mm)
E _c	= Modulus Elastistas Chord (N/mm ²)
f'c	= Tegangan Tekan Beton Rencana (MPa)
f.a.s	= Faktor Air Semen
ft	= Kuat Tarik Belah Beton (MPa)
h	= Tinggi tampak lintang benda uji (cm)
h1	= Tinggi air permukaan dari pembacaan pada alat ukur percobaan 1 (%)
h2	= Tinggi air permukaan dari pembacaan pada alat ukur percobaan 2 (%)
L	= Jarak (bentang) antara dua garis perletakan (cm)
Lo	= Tinggi beton relatif (jarak antar dua ring dial) 200 mm
MPa	= Megapascal
n	= Jumlah Data
P	= Beban maksimum (N)
S	= Standart Deviasi
S2	= Tegangan sesuai dengan 40% dari beban akhir (N/mm ²)

S_1	= Tegangan yang sesuai dengan regangan 0,00005
t_p	= Nilai t Pada Persentil P Yang Dipilih
$\bar{X}$	= Nilai Rata-rata Dari Data Yang Diuji
Y	= Data Hasil Pengujian
ΔL	= Perubahan panjang (mm)
ϵ	= Regangan normal (mm/mm)
ϵ_2	= Regangan yang dihasilkan oleh tegangan S_2 (mm/mm)
σ	= Tegangan normal (N/mm ²)
σ_1	= Kuat Lentur Benda Uji (MPa)
Σx	= Total Dari Jumlah Variabel X
Σx^2	= Kuadrat Dari Total Variabel X
Σxy	= Hasil Dari Perkalian Total Jumlah Variabel X Dan Y
Σy	= Total Dari Jumlah Variabel Y
Σy^2	= Kuadrat Dari Total Variabel Y