

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KACA (FIBERGLASS)
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH
BETON**



SKRIPSI

**Disusun Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

**MUHAMMAD DHIMAS GUSTI NANDA
112021049**

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

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KACA (FIBERGLASS)
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH
BETON**

TUGAS AKHIR



Oleh :

MUHAMMAD DHIMAS GUSTI NANDA

112021049

Disetujui Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik,
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik UM Palembang**



Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN : 0202026502



Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN : 0006078101

**PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KACA (FIBERGLASS)
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH
BETON**

TUGAS AKHIR



Oleh :

MUHAMMAD DHIMAS GUSTI NANDA

112021049

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I,



Ir. Erny Agusri, M.T.
NIDN : 0029086301

Pembimbing II,



Adji Sutarna, S.T., M.T.
NIDN : 0203037001

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN SERAT KACA (FIBERGLASS)
TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH
BETON

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
MUHAMMAD DHIMAS GUSTI NANDA
NIM : 112021049

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Sidang, 30 Desember 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

1. Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN : 0202026502
2. Ir. Nurnilam Oemiati, M.T.
NIDN : 0220106301
3. M. Hijrah Agung Sarwandy, S.T., M.T.
NIDN : 0219038701


.....


.....


.....

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 30 Desember 2025

Program Studi Sipil

Ketua

Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN : 0006078101

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUHAMMAD DHIMAS GUSTI NANDA

NIM : 112021049

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Serat Kaca (Fiberglass) Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton”** ini adalah benar-benar karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Desember 2025



MUHAMMAD DHIMAS GUSTI NANDA

NIM 112021049

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Manusia sering terburu-buru, sementara waktu Tuhan selalu tepat”

**“Allah tidak membebani seseorang,
melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(QS Al Baqarah 286)**

Persembahan

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, yang melimpahkan kekuatan dan hidayah kepada saya untuk jangan pernah berputus asa dan tidak menyerah.
2. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, semangat, dan kasih sayang. Terima kasih atas segala bentuk dukungan, baik moral maupun material, yang selalu tercurah kepada saya. Atas doa yang tak pernah lelah dipanjatkan, kesabaran yang tak pernah habis, serta kasih sayang yang selalu menjadi kekuatan dalam setiap langkah hidup saya.
3. Kakakku dan adikku, terimakasih atas dukungan yang selalu diberikan.
4. Sahabatku Feriansyah, Insan Abdi Rabbani, Ragul Radiansyah dan Hermawan yang telah kebersamai perjalanan perkuliahan ini dari awal hingga akhir. Terima kasih atas solidaritas, dukungan, dan kebersamaan yang terbangun selama proses belajar dan berjuang.
5. Almamaterku

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah *Subhana Wa Ta'ala*, atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Pengaruh Penambahan Serat Kaca (Fiberglass) Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton**”. Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang Strata 1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan kontribusi berbagai pihak yang kami sampaikan dengan penuh rasa hormat. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Erny Agusri, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I Yang Telah Memberikan Waktu, Ilmu Dan Arahan Kepada Penulis.
5. Bapak Adji Utama, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II Yang Telah Memberikan Waktu, Ilmu Dan Arahan Kepada Penulis.
6. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Kedua Orang Tua yang telah kebersamai penulis hingga saat ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan selalu mendapat limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, *Aamiin ya rabbalalamiin*.

Wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarakatuh.

Palembang, Desember 2025

MUHAMMAD DHIMAS GUSTI NANDA

NIM : 112021049

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan serat fiberglass terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Beton merupakan material konstruksi yang memiliki kekuatan terhadap gaya tekan, namun lemah terhadap gaya tarik. Penggunaan fiberglass sebagai material tambahan bertujuan untuk meningkatkan kekuatan tarik beton sehingga dapat mengatasi kelemahan beton tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah pengujian eksperimental di laboratorium dengan menggunakan benda uji berbentuk silinder berukuran 150 mm x 300 mm. Variasi penambahan serat fiberglass yang digunakan adalah 0,25%, 0,50%, 0,75%, dan 1% terhadap berat semen. Setiap variasi terdiri dari tiga benda uji dan dilakukan pengujian pada umur 28 hari.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan fiberglass ke dalam campuran beton dengan variasi 1% diperoleh kuat tekan tertinggi sebesar 27,82 MPa. Kuat tarik belah dengan variasi 1% mendapatkan nilai optimum sebesar 2,13 MPa. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan serat fiberglass ke dalam campuran beton dapat meningkatkan performa beton jika digunakan dalam proporsi yang tepat.

Kata Kunci: Fiberglass. Kuat Tekan Beton, Kuat Tarik Belah Beton

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding fiberglass fibers on the compressive strength and splitting tensile strength of concrete. Concrete is a construction material that has strength against compressive forces but is weak against tensile forces. The use of fiberglass as an additional material aims to increase the tensile strength of concrete so that it can overcome this weakness.

The research method used was experimental testing in a laboratory using cylindrical test specimens measuring 150 mm x 300 mm. The variations in fiberglass fiber addition used were 0.25%, 0.50%, 0.75%, and 1% of the cement weight. Each variation consisted of three test specimens and was tested at 28 days of age.

The results of this study show that the addition of fiberglass to the concrete mixture with a variation of 0.50% obtained the highest compressive strength of 27,82 MPa. The splitting tensile strength with a variation of 1% obtained an optimum value of 2.13 MPa. This study concludes that adding fiberglass fibers to concrete mixtures can improve concrete performance when used in the right proportions.

Keywords: Fiberglass. Concrete Compressive Strength, Concrete Splitting Tensile Strength

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	3
2.1 Pengertian Beton.....	3
2.2 Material Penyusun Beton.....	3
2.2.1 Semen Portland.....	3
2.2.2 Agregat	5
2.2.3 Air.....	7
2.2.4 Bahan Tambah (Additive).....	8
2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton	12
2.4 Kuat Tekan Beton.....	13
2.5 Kuat Tarik Belah Beton.....	13
2.6 Faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton	14
2.6.1 Umur beton	14
2.6.2 Kepadatan Beton.....	15
2.6.3 Faktor Air Semen.....	15

2.6.4 Jumlah Semen	16
2.6.5 Sifat Agregat.....	17
2.7 Pengujian Slump.....	18
2.8 Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Lokasi Penelitian	22
3.2 Tahap Persiapan.....	22
3.2.1 Peralatan.....	22
3.2.2 Bahan.....	28
3.3 Pengujian Bahan.....	30
3.3.1 Pengujian Agregat Halus.....	30
3.3.2 Pengujian Agregat Kasar.....	35
3.4 Perencanaan Campuran	41
3.5 Proses Pencampuran Material	41
3.6 Pengujian Slump.....	42
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	43
3.8 Perawatan Benda Uji	44
3.9 Pengujian Benda Uji.....	44
3.10 Bagan Alir Penelitian.....	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Pengujian Agregat	47
4.1.1 Pengujian Agregat Halus.....	47
4.1.2 Pengujian Agregat Kasar.....	51
4.1.3 Rekap Pengujian Agregat	56
4.2 Perencanaan Mix Design.....	57
4.3 Pengujian Slump.....	58
4.4 Pengujian Kuat Tekan.....	59
4.5 Pengujian Kuat Tarik Belah.....	61
4.6 Pengolahan Data Beton Karakteristik	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran	72

DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fiberglass Chopped Strand.....	9
Gambar 2.2 Fiberglass Chopped Strand Mat.....	10
Gambar 2.3 Fiberglass Woven Roving.....	10
Gambar 2.4 Fiberglass Roving Filament.....	10
Gambar 2.5 Fiberglass Mesh.....	11
Gambar 2.6 Fiberglass Surface Tissue.....	11
Gambar 2.7 Perbandingan air terhadap semen.....	15
Gambar 2. 8 Grafik hubungan kuat tekan beton dengan faktor air semen (FAS)	16
Gambar 3.1 Oven.....	22
Gambar 3.2 Timbangan Digital.....	23
Gambar 3.3 Saringan.....	23
Gambar 3.4 Gelas Piknometer.....	23
Gambar 3.5 Mixer Beton.....	24
Gambar 3.6 Kerucut Abrams.....	24
Gambar 3.7 Bekisting.....	24
Gambar 3.8 Batang Penumbuk.....	25
Gambar 3.9 Mesin Pengguncang.....	25
Gambar 3.10 Gelas Ukur.....	25
Gambar 3.11 Specific Gravity.....	26
Gambar 3.12 Wadah Penakar.....	26
Gambar 3.13 Plat Baja.....	26
Gambar 3.14 Pan.....	27
Gambar 3.15 Kerucut Terpancung.....	27
Gambar 3.16 Bak Perendam.....	27
Gambar 3.17 Mesin Los Angeles.....	28
Gambar 3.18 Mesin Compression.....	28
Gambar 3.19 Semen Portland.....	28
Gambar 3.20 Agregat Halus.....	29
Gambar 3.21 Agregat Kasar.....	29

Gambar 3.22 Air	29
Gambar 3.23 Fiberglass	30
Gambar 3.24 Bagan Alir Penelitian	46
Gambar 4.1 Gradasi Pasir	48
Gambar 4.2 Gradasi Kerikil.....	53
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Slump	58
Gambar 4.4 Kuat Tekan Rata-rata	60
Gambar 4.5 Persentase Peningkatan Kuat Tekan	60
Gambar 4.6 Kuat Tarik Rata-rata.....	62
Gambar 4.7 Persentase Peningkatan Kuat Tarik Belah	63
Gambar 4.8 Kuat Tekan Karakteristik (MPa).....	66
Gambar 4.9 Kuat Tarik Belah Karakteristik	69
Gambar 4.10 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Kuat Tarik Belah Beton	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi bahan utama semen (Tjokrodimujo, 1996).....	4
Tabel 2.2 Batas Gradasi Agregat Halus (SNI 03-2834-2000)	6
Tabel 2.3 Batas Gradasi Agregat Kasar (SNI 03-2834-2000)	7
Tabel 2.4 Rasio Kuat Tekan Beton pada berbagai umur (Tjokrodimulyo, 2007). 14	
Tabel 2.5 Jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum	16
Tabel 2.6 Nilai slump untuk berbagai pekerjaan beton	18
Tabel 3.1 Rincian dan jumlah benda uji	41
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	48
Tabel 4.2 Hasil Uji Kadar Air Agregat Halus	49
Tabel 4.3 Hasil Uji Kadar Lumpur Agregat Halus	49
Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Organik Agregat Halus	50
Tabel 4.5 Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	50
Tabel 4.6 Hasil Uji Berat Isi Agregat Halus	51
Tabel 4.7 Hasil Uji Analisa Saringan Agregat Kasar.....	52
Tabel 4.8 Hasil Uji Kadar Air	53
Tabel 4.9 Hasil Uji Kadar Lumpur Agregat Kasar	54
Tabel 4.10 Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	54
Tabel 4.11 Hasil Uji Berat Isi Agregat Kasar	55
Tabel 4.12 Hasil Uji Abrasi Agregat Kasar	55
Tabel 4.13 Rekapitan Hasil Uji Agregat	56
Tabel 4.14 Komposisi Campuran Beton per 1m ³	57
Tabel 4.15 Komposisi Campuran Beton per Sampel.....	57
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Slump	58
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kuat Tekan	59
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah	62
Tabel 4.19 Analisis Dari Kuat Tekan Beton Karakteristik	64
Tabel 4.20 Hasil Kuat Tekan Karakteristik.....	65
Tabel 4.21 Analisis dari Kuat Tarik Belah Karakteristik.....	67
Tabel 4.22 Hasil Kuat Tarik Belah Karakteristik.....	68
Tabel 4.23 Hubungan Antara Kuat Tekan Beton dan Kuat Tarik Belah Beton ...	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan pembangunan yang meningkat pesat di era sekarang banyak menghasilkan inovasi baru dalam dunia konstruksi. Salah satu inovasi tersebut adalah penggunaan material tambahan pada campuran beton. Beton merupakan material konstruksi yang paling umum digunakan karena memiliki kekuatan dan karakter yang bervariasi sesuai dengan bahan penyusunnya. Namun demikian, beton sendiri lemah terhadap kekuatan tarik yang dapat mempengaruhi kekuatan struktur beton itu sendiri.

Material tambahan digunakan untuk meningkatkan performa beton, baik dari kekuatan, ketahanan, maupun efisiensi. Salah satu material tambahan yang digunakan adalah serat. Pencampuran serat pada beton dapat meningkatkan kekuatan tarik beton sehingga dapat mengatasi kelemahan beton tersebut. Jenis serat yang umum digunakan ialah fiberglass atau Serat kaca.

Fiberglass merupakan material komposit yang terbuat dari filamen kaca yang sangat halus dan memiliki kekuatan tarik yang tinggi, ringan, serta tahan terhadap korosi. Serat fiberglass yang dicampurkan kedalam beton dapat mencegah terbentuknya retakan (Ramayati *et al.*, 2023).

Fiberglass memiliki kemampuan untuk menyebar merata dalam campuran beton, sehingga dapat berfungsi menahan gaya tarik dan menahan terbentuknya retakan-retakan kecil yang biasanya muncul saat beton mengalami beban. Dengan adanya serat fiberglass di dalam beton, maka struktur beton menjadi lebih kokoh, fleksibel, dan memiliki ketahanan jangka panjang yang lebih baik dibandingkan beton biasa.

Berdasarkan hasil penelitian (Kurniati, 2024) yang berjudul “Ketahanan Kuat Tekan Beton Serat Fiber Glass Sebagai Bahan Tambah” memperoleh hasil dengan komposisi campuran beton normal dan fiberglass 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5%

mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 25 MPa, 27 MPa, 29 MPa, dan 28 MPa yang dilakukan pada beton berumur 28 hari.

Berdasarkan penelitian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Penambahan Serat kaca (Fiberglass) Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton”**.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh fiberglass sebagai bahan tambah terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan serat fiberglass sebagai material tambahan pada campuran beton.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai dari kuat tekan beton dan kuat tarik belah beton yang dihasilkan dari penggunaan fiberglass.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Material tambahan yang digunakan adalah fiberglass berjenis *chopped strand* dengan variasi 0%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1% dari total berat semen.
2. Pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton dilakukan pada umur 28 hari.
3. Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 150 mm x 300 mm.
4. Penggunaan benda uji sebanyak 30 buah dengan masing-masing variasi menggunakan 3 sampel.
5. Kuat Tekan beton rencana $f'c$ 25 MPa.
6. Metode perhitungan perancangan campuran beton menggunakan SNI 7656:2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., González-Lezcano, R. A., Majdi, A., Ben Kahla, N., Deifalla, A. F., & El-Shorbagy, M. A. (2022). Glass Fibers Reinforced Concrete: Overview on Mechanical, Durability and Microstructure Analysis. *Materials*, 15(15). <https://doi.org/10.3390/ma15155111>
- Fadhlorrohman, I. (2022). *PENGARUH PENAMBAHAN SERAT FIBERGLASS DAN SUPERPLASTICIZER TERHADAP KUAT TEKAN, MODULUS ELASTISITAS, DAN KUAT TARIK BELAH BETON*. Universitas Islam Indonesia.
- Kurniati, D. (2024). KETAHANAN KUAT TEKAN BETON SERAT FIBER GLASS SEBAGAI BAHAN TAMBAH. *Karkasa*, 10(2), 39–44.
- Mulyono, T. (2003). *TEKNOLOGI BETON*. ANDI Yogyakarta.
- Rajiman. (2020). *AGREGAT BETON*. Suler Pustaka.
- Ramayati, N. D., Kartini, W., & Sumaidi. (2023). Pengaruh Penambahan Serat Fiberglass Pada Campuran Beton Terhadap Kinerja Beton. 8(2), 948–952.
- SNI 03-2491-2002. (2002). *Metode pengujian kuat tarik belah beton*
- SNI 03-2834-2000. (2000). *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal*
- SNI 03-2847-2002. (2002). *Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung*
- SNI 03-4804-1998. (1998). *Metode pengujian berat isi dan rongga udara dalam agregat*
- SNI 15-2049-2004. (2004). *Semen portland*
- SNI 1970:2016. (2016). *Metode uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*
- SNI 1971:2011. (2011). *Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan*
- SNI 1972:2008. (2008). *Cara uji slump beton*
- SNI 1974:2011. (2011). *Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder*
- SNI 2491:2014. (2014). *Metode uji kekuatan tarik belah spesimen beton silinder*

- SNI 2493:2011*. (2011). *Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium*
- SNI 2847:2019*. (2019). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung dan penjelasan*
- SNI 7656:2012*. (2012). *Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa*
- SNI ASTM C177:2012*. (2004). *Metode uji bahan yang lebih halus dari saringan 75 m (No. 200) dalam agregat mineral dengan pencucian*
- Subandi, Yatnikasari, S., Damaiyanti, M., Azzahra, R., & Vebrian. (2019). Effect of additional fiberglass fiber on concrete performance. *Annales de Chimie: Science Des Materiaux*, 43(5), 287–292.
<https://doi.org/10.18280/acsm.430502>
- Suci, D. D., Priskasari, E., & Aditama, V. (2024). PENGARUH PENAMBAHAN FIBERGLASS PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TARIK BELAH DAN KUAT TARIK LENTUR BETON. *E-Journal GELAGAR*, Vol. X No. X.
- Tjokrodimulyo, K. (1998). *TEKNOLOGI BAHAN KONSTRUKSI*.
- Tjokrodimuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biro Penerbit.