

**PERBANDINGAN KUAT LEKAT BAJA TULANGAN SIRIP/ULIR
DENGAN BAJA TULANGAN POLOS
SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Univeristas Islam Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

ESTERLINA BR TARIGAN

71210913047



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

**PERBANDINGAN KUAT LEKAT BAJA TULANGAN SIRIP/ULIR
DENGAN BAJA TULANGAN POLOS**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi Sarjana Strata Satu (1)
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara
Disusun Oleh :

Esterlina Br Tarigan

71210913047

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hj. Darlina Tanjung, M.T.)

(Ir. M. Husni Malik Hasibuan, S.T., M.T.)

Diketahui Oleh :

Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Hj. Darlina Tanjung, M.T.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA**

2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana Strata – 1 di Program Study Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.

Pada skripsi ini penulis memilih judul “Perbandingan Kuat Lekat Baja Tulangan Sirip/Ulir dengan Baja Tulangan polos”.

Dalam rangka pelaksanaan eksperimental dan penyusunan untuk menyelesaikan Skripsi ini penulis tidak henti – hentinya bersembah sujud kepada ibunda tercinta yang selalu memberikan dorongan, semangat serta doa untuk keberhasilan penulis.

Dalam menyusun tulisan ini tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Muksin Rasyid Harahap, S.Pd, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT., selaku Plt. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing I yang mana dalam penulisan skripsi ini telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
3. Bapak Ir. M. Husni Malik Hasibuan, ST, MT., selaku Dosen Pembimbing II yang mana dalam penulisan skripsi ini juga telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.

4. Bapak dan Ibu Dosen serta Seluruh Staff Pengajar/Pegawai Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
 5. Seluruh keluarga penulis, Alm. Ayah Tercinta dan Ibunda Tercinta Rasita Br Ginting serta saudara / saudari tercinta yang sudah memberi semangat, doa serta motivasi yang luar biasa kepada saya.
 6. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara khususnya M. Aditias Syahbani, Fauzi Parlindungan Daulay, dan seterusnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu disini.
 7. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan moril, bantuan dan materi tak ternilai.
- Akhirnya dengan harapan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun kepada para pembaca. Penulis sadar bahwa tulisan ini belum sempurna, namun dengan kritikan yang bersifat membangun kiranya dapat disempurnakan sebagaimana mestinya agar dapat disumbangkan kepada ilmu pengetahuan.

Medan 2 Juni 2023

Esterlina Br Tarigan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR NOTASI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Bahan Dasar Pembentukan Beton	4
2.2.1. Semen	4
2.2.2. Bahan Agregat	6
2.2.3. Air.....	8
2.2. Pemeriksaan Sifat Material.....	9
2.2.1. Analisa Ayakan	9
2.2.2. Berat Jenis	12
2.2.3. Kadar Air	17
2.2.4. Berat Isi	19
2.2.5. Kadar Lumpur	24
2.3. Kuat Tekan Beton.....	25
2.3.1. Perencanaan proporsi campuran beton (Mix design)	27
2.4. Kuat Tekan	34
2.5. Kuat Tarik Beton	35

2.5.1. Bahan Baja Tulangan	35
2.5.2. Penyaluran Tegangan Lekatan	37
2.5.3. Sifat Keruntuhan Lekatan.....	42
2.6. Variasi Kedalaman Penjangkaran Tulangan	43
2.7. Pembuatan Benda Uji.....	43
2.7.1. Perawatan Beton (Curing)	45
2.8. Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton	45
2.9. Pengujian Kuat Lekat Tulangan	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	46
3.2. Bahan yang digunakan dalam Penelitian.....	46
3.3. Pemeriksaan Bahan	46
3.4. Perencanaan proporsi campuran beton (Mix design)	46
3.5. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	47
3.6. Bagan Alir Metodologi Penelitian.....	47
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN HASIL EKSPERIMEN.....	48
4.1. Penelitian Bahan Dasar Beton	48
4.1.1. Pengujian Agregat Halus	48
4.1.2. Pengujian Agregat Kasar	51
4.2. Hasil Kuat Tekan Beton	54
4.3. Data Hasil Percobaan Kuat Lekat Tulangan Polos.....	55
4.4. Data Hasil Percobaan Kuat Lekat Tulangan Ulir	55
4.5. Analisa Grafik dan Bahasan Masalah.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel

2.1.	Perbandingan kekuatan tekan beton pada berbagai benda uji.....	26
2.2.	Faktor Pengali untuk Deviasi Standar.....	29
2.3.	Perkiraan kuat tekan beton dengan faktor air semen 0.5 dengan jenis Semen/ agregat kasar yang digunakan	30
2.4.	Perkiraan kadar air bebas untuk beberapa tingkat kemudahan Pengerjaan.....	32
2.5.	Rasio Kuat Tekan Silinder - Kubus	35
2.6.	Perbandingan Kuat Tekan Antara Silinder dan Kubus	35
2.7.	Peletakan Tulangan Berdasarkan Tulangan Berulir dan Polos	43
2.8.	Variasi Kedalaman.....	44
4.1.	Kuat Tekan Beton	55
4.2.	Benda Uji dengan Tulangan Polos.....	56
4.3.	Benda Uji dengan Tulangan Ulir	57

DAFTAR NOTASI

NOTASI		KETERANGAN
s	= Deviasi Standard	(kN/cm ²)
ξ_i	= Kuat tekan masing-masing benda uji	(Mpa)
x	= Kuat tekan beton rata-rata	(Mpa)
n	= Jumlah benda uji	
M	= Margin (nilai tambah)	
k	= Ketetapan statistic, prosentase kerusakan 5% nilai k = 1,64	
f'_{cr}	= Kuat tekan beton rata-rata yang akan dicapai	(Mpa)
f'_c	= Kuat tekan beton yang disyaratkan	(Mpa)
f'_{ci}	= Kuat tekan masing-masing silinder beton	(Mpa)
W_c	= Kadar air bebas agregat campuran	(kN/m ³)
W_h	= Perkiraan jumlah air untuk agregat halus	(kN/m ³)
W_k	= Perkiraan jumlah air untuk agregat kasar	(kN/m ³)
w/c	= Rasio air semen (water cement ratio)	
P	= Beban tekan maksimum	(N)
A	= Luas penampang silinder	(mm ²)
Bj.RA	= Berat jenis Relative Agregat	(gr/cm ³)

PAH	= Persentase Agregat Halus	(%)
Bj.AH	= Berat jenis Agregat Halus	(gr/cm ³)
PAK	= Persentase Agregat Kasar	(%)
Bj.AK	= Berat jenis Agregat Kasar	(gr/cm ³)
B	= Kadar Air Bebas	(kN/m ³)
C	= Jumlah agregat halus	(kN/m ³)
D	= Jumlah agregat kasar	(kN/m ³)
Dk	= Kadar air agregat kasar	(%)
Ck	= Kadar air aggregate halus	(%)
Da	= Absorpsi aggregate kasar	(%)
Ca	= Absorpsi aggregate halus	(%)
Pl	= Gaya lekat	(kN)
L _d	= Panjang baja tulangan yang tertanam	(cm)
K	= Keliling batang baja tulangan	(cm)
τ	= Kekuatan lekat	(kN/cm ²)
d	= Diameter tulangan	(cm)
G _c	= kuat tarik beton	(kN/mm ²)

F_s = kuat lekat (kN/mm²)

F = pembebanan (kN)

Ø = diameter tulangan baja (mm)

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1.	Kuat Tekan Beton	26
2.2.	Diagram tegangan regangan batang tulangan	37
3.1.	Bagan Alir konsep yang diteliti.....	48
4.1	Grafik Hasil Percobaan I (Agregat Halus)	50
4.2	Grafik Hasil Percobaan II (Agregat Halus).....	51
4.3	Grafik Hasil Percobaan I (Agregat Kasar)	53
4.4	Grafik Hasil Percobaan II (Agregat Kasar).....	54
4.5	Perbandingan Kuat Lekat beton tulangan polos dan tulangan ulir.....	57
4.6	Ilustrasi Kejadian gelombang energi	60
4.7	Hasil simulasi kehancuran beton uji terhadap satuan waktu.....	61
4.8	Tulangan baja yang terdeformasi sebelum energi maksimum beton tercapai	63

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, I, S. 2018. Pengaruh Variasi Kedalaman Penjangkaran Terhadap Kuat Lekat (*Bond Strength*) Tulangan Baja Polos pada Beton Normal, beton Ringan dan Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Mataram. Mataram.*
- Daniele Palestone, Cusatis Gianluca, Mencarelli, Baylot James.T, *Dinamyc Pullout Test Simulation Using The Lattice Discrete Particle Model*, Vancouver BC, Canada, 2008
- Farol Alavi. M dan Marzouk. H, *Bond Of High Strength Concrete Under Monotonic Pullout Loading*, Memorial University of Newfoundland, Canada, 2004.
- Filho Sanchez dan Teresa Maria, *Analysis Of The Relative Rib Area Of Reinforcing Bars Pullout Test*, Brazil, 2008
- Good Fellow Brian, *Design And Application Of A Fiber Pullout Test For Examining Controlled Interface In Fiber Reinforced Polymers*, Cornell University, Austin, 2004.
- J.G.M. Van Mier, Markovich, Walravca J.C, *Single Fiber Pullout From Hybrid Fiber Reinforced Concrete*, Delft University of Technology, 2007
- Kementerian Pekerjaan Umum RI. 2012. *Pedoman Penetapan Fungsi Jalan dan Status Jalan*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia
- Nau, E, Y. 2013. Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal dengan Beton yang Bercampur Tetes Tebu untuk $FC' = 24,0$ MPa. *Jurnal Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Tribhuwana. Malang.*

- Sofianto. 2014. Pengaruh Diameter Baja Tulangan Ulir Terhadap Baja Tulangan
dipublish pada <https://ejournal.unnesa.ac.id>
- Tarigan. G. 2018. Analisis Perbandingan Kuat Lekat Tulangan Polos Dengan
Tulangan Berulir *dipublish pada <https://jurnal.uisu.ac.id>*
- Tastani S.P.MSc, PhD dan Pantazopoulou S.J, Professor, Experimental Evaluation
Of The Direct Tension Pullout Bond Test, Democritus University of Trace,
Budhapest, 2002
- Technique To Monitoring The Crack Width And The Neutral Axis Potition Of Steel
Fiber Reinforced Concrete Beams Subjected To Bending, 2009. *Dipublish
pada www.ibracon.com*
- Wahyudi Reza, ST, Pullout Test Behavior, Archlink Consultant, Medan, 2009.