

**PENGARUH TEBAL SELIMUT BETON MENGGUNAKAN
TULANGAN BAJA RINGAN PROFIL C TERHADAP KUAT
LENTUR BALOK**

LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh pembimbing
Laporan Akhir Jurusan Teknik
Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya
Palembang, Juli 2022**

Pembimbing I



**Drs. Suhadi, S.T, M.T.
NIP. 195909191986031005**

Pembimbing II,



**Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Ibrahim, S.T, M.T.
NIP. 196905092000031001**

**PENGARUH TEBAL SELIMUT BETON MENGGUNAKAN
TULANGAN BAJA RINGAN PROFIL C TERHADAP KUAT
LENTUR BETON**

LAPORAN AKHIR

Disetujui Oleh Penguji

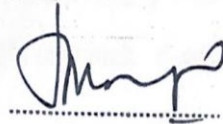
**Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Palembang, Juli 2022

Nama penguji

Tanda Tangan

**1. Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T.
NIP. 195706061988031001**



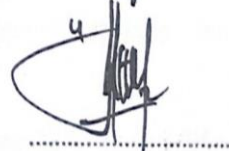
**2. Soegeng Harijadi, S.T., M.T.
NIP. 196103181985031002**



**3. Agus Subrianto, S.T., M.T.
NIP. 198208142006041002**



**4. Sumiati, S.T., M.T.
NIP. 196304051989032002**



**5. Fadhila Firdausa, S.T., M.Eng.
NIP. 199010302018032001**



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya”

-Ali bin Abi Thalib-

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Allah SWT, tempatku mengadu disetiap sujudku, yang mengijabah semua doa'ku, yang menguatkan disaat aku Lelah dan putus asa, yang setia mendampingi disetiap Langkah dan perjalananku, yang memberikan semua yang aku butuhkan dan yang memberikanku kesempatan untuk dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Kedua orang tuaku, Mama dan Papa Tercinta, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberikan segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih sukses dengan caranya sendiri! Aamiin.
3. Saudara-saudaraku. Ketiga adik tersayangku, Tasya, Keysya dan Azzam. Terima kasih atas *support*, yang tak henti- hentinya kurepotkan dan kehadirannya yang selalu ada untukku.
4. Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T., dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu, Bapak.
5. Seluruh Staf Laboratorium Pengujian Alat dan Bahan Politeknik Megeri Sriwijaya yang telah banyak membantu baik tenaga maupun ilmu untuk

penyelesaian Laporan Akhir ini.

6. Akbar Indrawan karena telah menjadi partner KP dan LA, teman seperjuangan, terima kasih telah melewati suka duka bersama.
7. Rekan seperjuangan kelas 6SD Gedung, yang selalu memberikan dukungan dan masukan. Terima kasih juga rekan rekan Sobat Penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu baik tenaga maupun ilmu untuk penyelesaian Laporan Akhir ini. Semoga keakraban kita selalu terjaga.
8. Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia, Senior dan rekan angkatanku yang selalu memberikan pengalaman dan ilmu yang berharga.
9. Terakhir Almamaterku, dan Jurusan Teknik Sipil di Kampus Biru Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Akbar Indrawan

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Keberhasilan tidak datang dua kali, Tetapi kesempatan akan datang kepada orang yang tidak pernah berhenti mencoba.”

-Dzawin Nur-

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Laporan Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, ibu dan Ayah Tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberikan segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih sukses dengan caranya sendiri! Aamiin.
2. saudara-saudaraku. Kedua kakak tersayangku, Risnaldi Setiawan. Serta sepupu-sepupuku, yang selalu ada untukku.
3. Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T., dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu, Bapak.
4. Partner Laporan dari Kerja Praktik sampai Laporan Akhir, Muhammad Kevin Bagaskara. Terima kasih untuk ± 1 tahun terakhir di masa kuliah saya dalam suka maupun duka.
5. Rekan seperjuangan kelas 6SD Gedung, yang selalu memberikan dukungan dan masukan. Dan Rekan seperjuangan penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian kami.

6. Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia, Senior dan rekan angkatanku yang selalu memberikan pengalaman dan ilmu yang berharga.
7. Terakhir Almamaterku, dan Jurusan Teknik Sipil di Kampus Biru Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Akbar Indrawan

ABSTRAK

Pengembangan rekayasa teknologi pada saat ini terasa begitu ceat. Dengan perkembangan teknologi saat ini kita dapat membuat bangunan yang memiliki keunggulan dan keuntungan, salah satunya adalah beton bertulang yang menggunakan tulangan baja ringan. Penggunaan baja ringan ini sebagai pengganti tulangan pada beton masih belum populer di Indonesia. Pada penelitian ini akan menggunakan tulangan baja ringan kanal C sebagai tulangan struktur balok beton. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis perbedaan kuat lentur balok beton berukuran 15 x 15 x 70 cm menggunakan tulangan baja ringan yang dimana selimut betonnya di variasikan dari ukuran (B1) 8,6 mm, (B2) 30 mm, (B3) 45 mm, (B4) 60 mm, dan (B5) 75 mm. Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu: pengadaan bahan dan peralatan, pemeriksaan bahan dan peralatan, perencanaan campuran beton, pembuatan beton, perawatan beton (curing), pengujian beton dan analisis hasil penelitian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa balok B1 memiliki Kuat Lentur tertinggi rata-rata yaitu 13,1 MPa dan B5 memiliki Kuat Lentur terendah rata-rata 5,9 MPa. Sehingga dari hasil penelitian yang telah didapat ini maka semakin tebal selimut beton akan menghasilkan kuat lentur lebih kecil dari kuat lentur balok beton yang selimut betonnya kecil khususnya pada balok dengan dimensi 15 x 15 cm.

Kataa Kunci : Tebal Selimut Beton, Kuat Lentur

ABSTRACT

The development of engineering technology at this time feels so fast. With current technological developments, we can create buildings that have advantages and disadvantages, one of which is reinforced using mild steel reinforcement. The use of mild steel as a substitute for reinforcement in concrete is still not popular in Indonesia. In this study, C channel mild steel reinforcement will be used as reinforcement for the concrete beam structure. The purpose of the study was to analyze the difference in the flexural strength of concrete beams measuring 15 x 15 x 70 cm of mild steel reinforcement where the covers were varied from sizes (B1) 8.6 mm, (B2) 30 mm, (B3) 45 mm, (B4) 60 mm, and (B5) 75 mm. This research was carried out through several stages, namely: procurement of materials and equipment, inspection of materials and equipment, planning of concrete mixtures, concrete manufacture, concrete treatment (curing), concrete testing and analysis of research results. The test results show that beam B1 has the highest average flexural strength of 13.1 MPa and B5 has the lowest average flexural strength of 5.9 MPa. So from the results of this research that has been obtained, the thicker the concrete blanket will produce less flexible than the flexural strength of the concrete which has a small blanket, especially on beams with dimensions of 15 x 15 cm.

Keywords: Concrete Cover Thickness, Flexural Strength

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Penulis mengambil judul **“PENGARUH TEBAL SELIMUT BETON MENGGUNAKAN TULANGAN BAJA RINGAN PROFIL C TERHADAP KUAT LENTUR BALOK”**. Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs. Suhadi, M.T., dan Bapak Agus Subrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah banyak memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis.
5. Para Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Teristimewa untuk Keluarga, Terutama kedua orang tua dan saudara tercinta yang telah memberikan dukungan.
7. Semua rekan-rekan seperjuangan Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penulisan Laporan Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan Penelitian	2
1.3.2 Manfaat Penelitan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Pengertian Beton.....	5
2.3 Kuat Tekan.....	8
2.4 Kuat Lentur	8
2.5 Slump dan Faktor Air Semen (FAS).....	9
2.6 Keawetan.....	10
2.7 Bahan Penyusun Beton	10
2.8 Perawatan.....	15
2.9 Prosedur Pengujian di Laboratorium	15
2.9.1 Pengujian Analisa Saringan dan Berat Jenis Agregat.....	15

2.9.2	Pengujian Bobot Isi Agregat.....	18
2.9.3	Kadar Air Agregat Halus dan Kasar	19
2.9.4	Kadar Lumpur Agregat Halus dan Kasar	20
2.9.5	Waktu Ikat Semen.....	20
2.9.6	Berat Jenis Semen.....	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.2	Tahap Pengumpulan Data	22
3.3	Diagram Alir Tahapan Penelitian	23
3.4	Persiapan Material	24
3.4.1	Alat	24
3.4.2	Bahan	31
3.5	Pemeriksaan Material.....	34
3.5.1	Analisa Saringan Agregat	34
3.5.2	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	36
3.5.3	Bobot Isi Gembur Agregat.....	38
3.5.4	Bobot Isi Padat Agregat.....	40
3.5.5	Kadar Air Agregat	41
3.5.6	Kadar Lumpur Agregat.....	42
3.5.7	Kekerasan Agregat Kasar	43
3.5.8	Berat Jenis Semen.....	45
3.5.9	Waktu Ikat Semen.....	46
3.6	Pengujian Beton.....	47
3.6.1	Pengujian Slump Beton	47
3.6.2	Pembuatan Benda Uji	48
3.6.3	Perawatan Benda Uji	51
3.6.4	Pengujian Kuat Tekan Beton	51
3.6.5	Pengujian Kuat Lentur Balok	52

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA

4.1	Hasil Pengujian Material.....	53
4.1.1	Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	53

4.1.2 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar	56
4.1.3 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	58
4.1.4 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	59
4.1.5 Hasil Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Halus	60
4.1.6 Hasil Bobot Isi Gembur dan Padat Agregat Kasar	61
4.1.7 Hasil Kadar Air dan Lumpur Agregat Halus	63
4.1.8 Hasil Kadar Air dan Lumpur Agregat Kasar	63
4.1.9 Pengujian Berat Jenis Semen.....	64
4.1.10. Pengujian Waktu Ikat Semen.....	65
4.2 Perhitungan Desain Campuran	66
4.3 Job Mix Design	68
4.4 Hasil Pengujian Beton.....	69
4.4.1 Pengujian Slump	69
4.4.2 Pengujian Kuat Tekan.....	69
4.4.3 Rekapitulasi Pengujian Kuat Lentur	70
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perletakan pengujian Kuat Lentur balok	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian (<i>Flowchart</i>).....	23
Gambar 3.2 Semen Portland	31
Gambar 3.3 Agregat Kasar.....	32
Gambar 3.4 Agregat Halus.....	32
Gambar 3.5 Baja Ringan Profil C	33
Gambar 3.6 Besi Behel diameter 6 dan 8	33
Gambar 3.7 Kawat Bendrat.....	34
Gambar 3.8 Rencana Ukuran Bekisting Benda uji yang akan dibuat	49

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Gradasi Agregat Halus Zona 3	55
Grafik 4.2 Batas Gradasi Agregat Kasar Maksimum 20 mm	58
Grafik 4.3 Waktu Ikat Semen.....	66
Grafik 4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal	70
Grafik 4.5 Eror Bar Pengujian Kuat Lentur	72
Grafik 4.6 Kuat Lentur Beton B0.....	73
Grafik 4.7 Kuat Lentur Beton B1	74
Grafik 4.8 Kuat Lentur Beton B2.....	75
Grafik 4.9 Kuat Lentur Beton B3.....	76
Grafik 4.10 Kuat Lentur Beton B4.....	77
Grafik 4.11 Kuat Lentur Beton B5.....	78
Grafik 4.12 Rekapitulasi Gabungan Kuat Lentur Tiap Variasi Balok Beton	78
Grafik 4.13 Regresi Kuat Lentur Beton	79
Grafik 4.14 Eror Bar Pengujian Kuat Lentur	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas dan Mutu Beton.....	6
Tabel 2.2 Susunan unsur semen Portland	11
Tabel 3.1 Alat-Alat yang Digunakan.....	24
Tabel 3.2 Variasi Ketebalan Selimut Beton.....	49
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus	53
Tabel 4.2 Batas Gradasi Agregat Halus	54
Tabel 4.3 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	56
Tabel 4.4 Batas Gradasi Agregat Kasar	57
Tabel 4.5 Data Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Halus.....	58
Tabel 4.6 Data Pengujian Berat Jenis & Penyerapan Agregat Kasar.....	59
Tabel 4.7 Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus	60
Tabel 4.8 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus	61
Tabel 4.9 Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar	62
Tabel 4.10 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar	62
Tabel 4.11 Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus	63
Tabel 4.12 Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar	63
Tabel 4.13 Data Pengujian Berat Jenis Semen.....	64
Tabel 4.14 Data Pengujian Waktu Ikat Semen.	65
Tabel 4.15 Formulir Perencanaan Campuran Beton	67
Tabel 4.16 Proporsi Campuran untuk 1 m ³	68
Tabel 4.17 Data Hasil Pengujian <i>Slump Test</i>	69
Tabel 4.18 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan	70
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Kuat Lentur.....	71
Tabel 4.20 Kuat Lentur B0.....	72
Tabel 4.21 Kuat Lentur B1	73
Tabel 4.22 Kuat Lentur B2.....	74
Tabel 4.23 Kuat Lentur B3	75
Tabel 4.24 Kuat Lentur B4.....	76
Tabel 4.25 Kuat Lentur B5	77