

**PENGARUH PENGGUNAAN *HOLLOW* BAJA RINGAN SEBAGAI
PEMBUAT LUBANG TERHADAP KUAT LENTUR PADA PELAT
BETON BERLUBANG**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh

Jessica Rizqina

NPM 061930100366

Yusuf Hermawan

NPM 061930100355

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2022

**PENGARUH PENGGUNAAN *HOLLOW* BAJA RINGAN SEBAGAI
PEMBUAT LUBANG TERHADAP KUAT LENTUR PADA PELAT
BETON BERLUBANG**

LAPORAN AKHIR

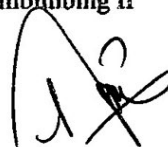
Palembang, Agustus 2022
Disetujui Oleh Dosen
Pembimbing Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya

Menyetujui,
Pembimbing I



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

Menyetujui,
Pembimbing II



Drs. Sudarmadji, S.T., M.T
NIP. 196101011988031004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ibrahim, ST,M,T
NIP 19690509 200003 1001

**PENGARUH PENGGUNAAN *HOLLOW* BAJA RINGAN SEBAGAI
PEMBUAT LUBANG TERHADAP KUAT LENTUR PADA PELAT
BETON BERLUBANG**

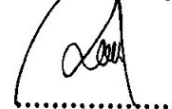
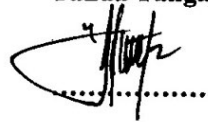
LAPORAN AKHIR

**Disetujui oleh Penguji Laporan Akhir
Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama Penguji

- 1. Sumiati, S.T., M.T.
NIP. 196304051989032002**
- 2. Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T.
NIP. 195706061988031001**
- 3. Akhmad Mirza, S.T., M.T.
NIP. 197008151996031002**
- 4. Fadhila Firdausa, S.T., M.Eng
NIP. 199010302018032001**
- 5. Ricky Ravsyah Alhafez, S.T., M.Sc.
NIP. 198805192019031608**

Tanda Tangan



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“When you love what you have you have everything you need”
-Anonim-

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur kehadirat 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 atas segala doa, dukungan serta kasih sayang dan cinta yang begitu luas untukku anakmu, aku mencintai kalian selalu.
2. Keluargaku yang selalu memberikan semangat dalam menempuh Pendidikan setinggi-tingginya.
3. Ibu Sumiati, S.T., M.T. dan Bapak Drs. Sudarmadji, M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih telah membimbing saya menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih ilmu yang telah diberikan dan atas arahan serta kesabarannya dalam membimbing saya. Semoga Ibu dan Bapak selalu diberikan kesuksesan dan kesehatan selalu.
4. Khalifa Purnawijaya yang selalu mendukung, mendoakan dan menemani terima kasih.
5. Sahabat-sahabatku tercinta Dhea Oktavia dan Imelda Natalia, dua orang baik yang kutemukan di tempat berjuang ini terima kasih atas kebersamaan yang membuatkan kesan yang indah dan sangat berarti untukku. Mari tetap menjaga kebersamaan dan persahabatan kita yang indah ini.
6. Yusuf Hemawan, rekan seperjuangan LA terima kasih atas kerjasamanya.
7. Tim Penelitian, Syahrul dan Chintya. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian dan Laporan Akhir. Semoga kita semua bisa menggapai kesuksesan.
8. Keluarga Cemara (Tika, Mega, Yuna, Ninis, Deci, Al, Dendi, Nike dan Nurli) yang selalu memberikan support dalam menempuh Pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya kalian luar biasa.
9. Teman-teman Angkatan 2019 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih atas kebersamaannya untuk 3 tahun perkuliahan kita.

Jessica Rizqina

PERSEMBAHAN

“The more you learn, the more you earn”

-Warren Buffett-

Bismillahirrohmanirrohim

Pada lembar persembahan ini saya ucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas selesainya laporan akhir dan masa perkuliahan saya selama 3 tahun ini karena rahmat dan karunia-Nya serta nikmat Kesehatan yang telah diberikan. Tak lupa pula sholawat serta salam saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup saya. Dengan ini juga saya persembahkan rasa terimakasih saya yang amat mendalam kepada:

1. Kedua orang tuaku, Bapak Budi Mustopa dan Ibu Darsiana atas do'a dan keikhlasannya dalam merawat dan mendukung saya selama ini. Terima kasih pula atas kasih sayang kalian selama ini.
2. Sandy Wiguna dan Elysia Nova Andina, yang berperan sebagai saudaraku, keluargaku yang selalu memberikan semangat dalam menempuh Pendidikan setinggi-tingginya.
3. Ibu Sumiati, S.T., M.T. dan Bapak Drs. Sudarmadji, M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih telah membimbing saya menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih ilmu yang telah diberikan dan atas arahan serta kesabarannya dalam membimbing saya. Semoga Ibu dan Bapak selalu diberikan kesuksesan dan kesehatan selalu.
4. Rina Putri Threaningrum sebagai *support system* yang selalu mendukung, mendoakan, dan membantu saya dalam pembuatan laporan ini
5. Sahabat saya selama perkuliahan M. Putra Winata yang telah menjadi teman berjuangku dalam melaksanakan perkuliahan selama ini.
6. Sahabat sahabat saya Leren, Yuda, Salwa yang selalu ada suka dan duka kehidupan ini dan selalu memberikan masukan dan pendapat yang tepat.
7. Jessica Rizqina, rekan seperjuangan LA terima kasih atas kerjasamanya.
8. Tim Penelitian, Syahrul dan Chintya. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian dan Laporan Akhir. Semoga kita semua bisa menggapai kesuksesan.
9. Teman-teman kelas 2SA yang sudah membantu, menemani, berbagi ilmu dan menjadi bagian dari kisah kecil kehidupan kuliah ini.
10. Teman-teman kelas 6SA konsentrasi bangunan gedung yang telah mengajari, membimbing serta memberikan pelajaran baik dari akademik maupun diluar akademik.
11. Teman-teman Angkatan 2019 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih atas kebersamaannya untuk 3 tahun perkuliahan kita.

**PENGARUH PENGGUNAAN *HOLLOW* BAJA RINGAN SEBAGAI
PEMBUAT LUBANG TERHADAP KUAT LENTUR PADA PELAT
BETON BERTULANG**

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan pembuatan pelat beton bertulang berongga yang diharapkan dapat mengurangi biaya pemakaian material, mengurangi berat beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *hollow* baja ringan sebagai pembuat lubang pada pelat beton bertulang dan untuk mengetahui kerusakan pelat beton bertulang setelah dilakukan pengujian kuat lentur sehingga mendapatkan manfaat untuk menemukan apakah *hollow* baja ringan berukuran dapat mempengaruhi berat dari pelat beton bertulang serta bermanfaat sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu penelitian tahap satu untuk pengujian sifat fisik material dan penelitian tahap dua yaitu menguji kuat lentur pada pelat beton solid, dan pelat beton rongga bervariasi jumlah besi *hollow* baja ringan 3,4,5,6 pada pelat beton ukuran 44 x 88 x 9 cm.

Hasil berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa *hollow* baja ringan tidak bisa digunakan sebagai pengganti tulangan dikarenakan perbedaan kuat lentur yang signifikan terhadap pelat beton *solid*, akan tetapi bisa digunakan sebagai pembuat lubang yang berfungsi untuk mengurangi berat pada pelat beton,

Kata kunci : Pelat beton, *Hollow* baja ringan, kuat lentur, penurunan berat.

THE EFFECT OF USING HOLLOW MILD STEEL AS A HOLE MAKER ON SHEAR STRENGTH IN REINFORCED CONCRETE SLABS

ABSTRACT

This research is the manufacture of hollow reinforced concrete slab which is expected to reduce the cost of material usage, reduce the weight of the concrete. The purpose of this study was to determine the effect of using mild steel hollow as a hole maker in reinforced concrete slabs and to determine the damage to reinforced concrete slabs after flexural strength testing was carried out so that it was beneficial to find out whether light-sized steel hollows could affect the weight of reinforced concrete slabs as well as beneficial. as a reference for further research.

The methodology used in this study consisted of two stages, namely the first stage of research for testing the physical properties of the material and the second stage of research, namely testing the flexural strength of solid concrete slabs, and hollow concrete slabs varying in the number of hollow iron, mild steel 3,4,5,6 at concrete slab size 44 x 88 x 9 cm.

The results based on research indicate that lightweight steel hollow cannot be used as a substitute for reinforcement due to the significant difference in flexural strength to solid concrete slabs, but can be used as a hole maker that serves to reduce the weight of the concrete slab.

Keywords: *Concrete slab, lightweight steel hollow, flexural strength, weight loss*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan kurnia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Penulis mengambil judul “ Penggunaan *Hollow* Baja Ringan Sebagai Tulangan Susut dan Suhu pada Pelat Beton Berongga”.

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis sangat berterima kasih karena banyak bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Tanpa bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Atas selesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak berterima kasih 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 H. Kosim, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dosen pembimbing, Ibu Sumiati ST., M.T. dan Bapak Drs. Sudarmadji, S.T., M.T. yang telah sabar memberikan arahan dan masukan selama penyusunan laporan akhir ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak dan Ibu.
6. Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, ST.,MM., M.T. selaku Kepala Laboratorium beserta staf dan teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Dosen-dosen yang telah memberikan ilmunya kepada kami.
8. Seluruh rekan-rekan yang telah membantu dan memotivasi untuk menyelesaikan laporan 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 PENGUJIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.3.1. Tujuan Penelitian	2
1.3.2. Manfaat Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
2.1 Beton	5
2.1.1. Pengertian Beton	5
2.1.2. Mutu Beton	5
2.1.3. Pengertian Beton Bertulang	6
2.2 Material Pembentuk Beton.....	6

2.2.1. Agregat.....	6
2.2.2. Semen.....	8
2.2.3. Air	8
2.2.4. Tulangan.....	9
2.2.5 Besi Hollow.....	10
2.3 Pelat Beton	11
2.3.1. Jenis Pelat Beton	11
2.3.2. Desain Plat Satu Arah	12
2.3.3. Pelat Beton Berongga.....	14
2.3.4. Kriteria perencanaan susut dan suhu.....	15
2.4 Workability	16
2.5 Slump	17
2.6 Prosedur Pengujian di Laboratorium	17
2.6.1 Konsistensi Semen	17
2.6.2 Waktu Ikat Semen	18
2.6.3 Berat Jenis Semen	18
2.6.4 Pengujian Analisa Saringan	19
2.6.5 Berat Jenis Penyerapan Agregat.....	19
2.6.6 Kadar Air Agregat Halus dan Kasar	21
2.6.7 Kadar Lumpur Agregat Halus dan Kasar.....	22
2.6.8 Keausan Agregat	22
2.7 Kuat Tekan Beton	23
2.8 Kuat Lentur Beton.....	25
2.8.1 Kuat Lentur Pembebanan Satu Titik.....	25
2.8.2 Kuat Lentur Pembebanan Dua Titik	26
BAB III.....	28
3.1. Studi Literatur	29
3.2. Bahan Penelitian.....	30
3.2.1. Tahapan Penelitian	30

3.3.	Pengujian Material	31
3.3.1.	Berat Jenis Semen	31
3.3.2.	Konsistensi Semen	33
3.3.3.	Waktu Ikat Semen	35
3.3.4.	Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar	37
3.3.5.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus dan Agregat Kasar	39
3.3.6.	Kadar Air Agregat Halus dan Agregat Kasar	43
3.3.7.	Kadar Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar	45
3.3.8.	Keausan Agregat Kasar	46
3.4.	Pembuatan Mix Design	47
3.5.	Pembuatan Benda Uji	49
3.5.1.	Perangkaian Tulangan Beton	50
3.5.2.	Pengadukan Beton	51
3.5.3.	Pengujian Beton Segar	53
3.6.	Pencetakan Benda Uji	55
3.7.	Perawatan Benda Uji	56
3.8.	Pengujian Kuat Tekan Beton	57
3.9.	Pengujian Kuat Lentur Beton	57
3.10.	Metode Analisis Data	59
BAB IV	61
4.1	Sifat Fisik Material	61
4.2	Perencanaan Campuran Beton	62
4.3	Hasil Uji Slump	62
4.4	Hasil Uji Kuat Tekan Beton	63
4.5	Hasil Uji Kuat Lentur Beton	63
4.6	Pola Kerusakan Pengujian Kuat Lentur	65
BAB V	67
5.1.	Kesimpulan	67

5.2. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Pelat Beton	11
Gambar 2. 2 Pelat Beton Berongga PT. Beton Elemenindo Perkasa.....	15
Gambar 2. 3 Ilustrasi Pengujian Kuat Tekan Beton.....	24
Gambar 2. 4 Ilustrasi Pengujian Kuat Lentur Beton Pembebanan Satu Titik.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir	28
Gambar 3. 2 Berat Jenis Semen	33
Gambar 3. 3 Konsistensi Semen	35
Gambar 3. 4 Waktu Ikat Semen	37
Gambar 3. 5 Analisa Saringan Agregat.....	39
Gambar 3. 6 Pengujian SSD Agregat Halus	41
Gambar 3. 7 Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	43
Gambar 3. 8 Kadar Air Agregat	44
Gambar 3. 9 Kadar Lumpur Agregat	46
Gambar 3. 10 Keausan Agregat Kasar.....	47
Gambar 3. 11 Potongan Melintang A-A Hollow 3	49
Gambar 3. 12 Potongan Melintang A-A Hollow 4	50
Gambar 3. 13 Potongan Melintang A-A Hollow 5	50
Gambar 3. 14 Potongan Melintang A-A Hollow 6	50
Gambar 3. 15 Perakitan Tulangan.....	51
Gambar 3. 16 Pengadukan Beton.....	52
Gambar 3. 17 Pengujian Slump	54
Gambar 3. 18 Pengujian Bobot Isi	55
Gambar 3. 19 Pencetakan Benda Uji	56
Gambar 3. 20 Perawatan Benda Uji.....	56
Gambar 3. 21 Pemodelan Pengujian Kuat Lentur.....	58
Gambar 3. 22 Pengujian Kuat Lentur Benda Uji Plat Beton	59
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Kuat Lentur Benda Uji.....	64
Gambar 4. 2 Hasil Retakan Uji Kuat Lentur Pelat Beton Solid.....	65
Gambar 4. 3 Hasil Retakan Uji Kuat Lentur Pelat Beton Rongga Hollow 3.....	65
Gambar 4. 4 Hasil Retakan Uji Kuat Lentur Pelat Beton Rongga Hollow 4.....	65

Gambar 4. 5 Hasil Retakan Uji Kuat Lentur Pelat Beton Rongga Hollow 5.....66
Gambar 4. 6 Hasil Retakan Uji Kuat Lentur Pelat Beton Rongga Hollow 6.....66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mutu Beton	5
Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Kasar	6
Tabel 2. 3 Gradasi Agregat Halus	7
Tabel 2. 4 Ukuran Baja Tulangan Beton Polos.....	10
Tabel 2. 5 Tebal Minimum Pelat	13
Tabel 2. 6 Penetapan Nilai Slump.....	17
Tabel 2. 7 Daftar Gradasi dan Berat Benda Uji	23
Tabel 2. 8 Angka Konversi Benda Uji Kuat Tekan Beton.....	25
Tabel 3. 1 Formulir Perencanaan Campuran Beton	48
Tabel 3. 2 Jumlah Kebutuhan Benda Uji	49
Tabel 4. 1 Sifat Fisik Material.....	61
Tabel 4. 2 Perencanaan Campuran Beton	62
Tabel 4. 3 Hasil Uji Slump.....	62
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	63
Tabel 4. 5 Analisa Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton.....	64