

**TINJAUAN KUAT LENTUR BAJA CANAI DINGIN
PROFIL C DENGAN PERKUATAN
MORTAR PENGISI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1**



Oleh :

**ACHMAD SURYA
1041411002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

TINJAUAN KUAT LENTUR BAJA CANAI DINGIN PROFIL C DENGAN
PERKUATAN MORTAR PENGISI

Dipersiapkan dan disusun oleh

ACHMAD SURYA
1041411002

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 07 Mei 2019

Pembimbing Utama,



Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T
NP. 307608020

Penguji,



Indra Gunawan, S.T., M.T
NP. 307010036

Pembimbing Pendamping,



Ferra Fahriani, S.T., M.T
NIP. 198602242012122002

Penguji,



Yayuk Apriyanti, S.T., MT
NP. 307606008

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

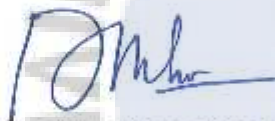
TINJAUAN KUAT LENTUR BAJA CANAI DINGIN PROFIL C DENGAN
PERKUATAN MORTAR PENGISI

Dipersiapkan dan disusun oleh

ACHMAD SURYA
1041411002

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 07 Mei 2019

Pembimbing Utama,



Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T
NP. 307608020

Pembimbing Pendamping,



Ferra Fahriani, S.T., M.T
NIP. 198602242012122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Prilyanti, S.T., M.T
NP. 307606008

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Surya

NIM : 1041411002

Judul : Tinjauan Kuat Lentur Balok Baja Canai Dingin Profil C dengan Perkuatan Mortar Pengisi

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya ini merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang dibimbing oleh dosen pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan adanya unsur penjiplakan dalam skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun.

Balunijuk, 07 Mei 2019



Achmad Surya

Achmad Surya
NIM. 1041411002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Achmad Surya
NIM : 1041411002
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

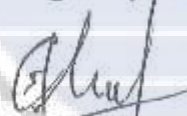
demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas skripsi saya yang berjudul :

“Tinjauan Kuat Lentur Baja Canai Dingin Profil C Dengan Perkuatan Mortar Pengisi”

beserta perangkat yang ada jika (diperlukan). Dengan hak bebas royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*Database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunjuk
Pada tanggal : 07 Mei 2019
Yang menyatakan,


Achmad Surya

INTISARI

Pada sebuah bangunan sederhana, struktur balok yang paling banyak digunakan saat ini adalah beton bertulang. Lester Brown dari Worldwatch telah melakukan penelitian berdasarkan ekstrapolasi konservatif dari 2% pertumbuhan per tahun, memperoleh hasil bahwa bahan mentah dari baja tulangan akan habis dalam waktu 64 tahun. Dengan demikian baja tulangan akan sulit didapatkan dan memiliki harga yang mahal. Maka perlu dicari material pengganti dari baja tulangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat momen lentur baja canai dingin profil C berukuran 75 x 35 x 0,75 mm yang disusun *back to back* dan diharapkan bisa menjadi pengganti struktur balok rumah sederhana. Namun, baja canai dingin profil C ini memiliki stabilitas yang rendah karena terbuat dari lembaran baja canai dingin yang tipis dan memiliki rasio antara tebal dan lebar yang besar. Untuk menambah stabilitasnya, profil ditambahkan perkuatan berupa mortar pengisi dan lembaran baja canai dingin pada sebagian sisi balok, yakni antara sisi sayap atas dan sayap bawahnya. Penelitian ini mengacu pada SNI 03-4431-1997 tentang “Metode Pengujian Kuat Lentur Normal dengan Dua Titik Pembebanan.”

Hasil pengujian dan pembahasan menunjukkan bahwa penambahan perkuatan berupa mortar pengisi dan lembaran baja canai dingin pada sebagian sisi sayap atas dan sayap bawah balok baja canai dingin profil C meningkatkan kuat momen lenturnya. Nilai kuat momen lentur terbesar dihasilkan oleh balok baja canai dingin berpengaku dengan mortar pengisi, yaitu sebesar 0,3938 kN.m.

Kata kunci : struktur balok, baja tulangan, baja canai dingin profil C, perkuatan mortar pengisi, momen lentur

ABSTRACT

On an ordinary building, the most beam structure that widely used is reinforced concrete. Lester Brown from Worldwatch has conducted a research based on conservative extrapolation of 2% growth per year, the results show that raw materials from reinforcing steel will be exhausted in 64 years. Therefore steel reinforcement will be hard to be obtained and have an expensive price. It is necessary to look for the substitute of the material from that steel reinforcement. This research aims to find out the strong bending moment of cold rolled steel profile C sized 75 x 35 x 0,75 mm that is arranged back to back and it is expected to be a replacement of beam structure of an ordinary building. However, this cold rolled steel has a low stability because it is made by thin cold rolled steel sheets and has a large ratio between thickness and width. To increase stability, reinforcement profile is added with filler mortar and cold rolled steel sheets on part of cold rolled beam, which is between the upper flange side and lower flange side. This research refers to SNI 03-4431-1997 about "the Normal Flexural Strength Test Method with Two Loading Point,"

The test results and discussion show that reinforcement addition with filler mortar and cold rolled steel sheets on the part between the upper flange side and lower flange side of cold rolled steel beam profile C increase the bending moment strength. The strongest value of the bending moment is produced by cold rolled steel beams bearing the filler mortar, that is 0,3938 kN.m.

Key word : beam structure, steel reinforcement, cold rolled steel profile C, mortar filler reinforcement, bending moment

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah *Subhanahuwata'ala*, yang atas nikmat-Nya segala kebaikan menjadi sempurna, dan atas kehendak-Nya segala sesuatu dapat terlaksana dan terselesaikan. Penulis bersyukur kepada Allah *Subhanahuwata'ala*, karena telah memberikan ibu, ayah, dan kakak-kakak yang selalu mendukung penulis tanpa henti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis berterimakasih atas segala dukungan dan semoga terselesaikannya Tugas Akhir ini dapat menyenangkan hati, dan menambah kebahagiaan Ibu, ayah dan kakak.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tentunya tidak pernah lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis berterimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T dan Ibu Ferra Fahrani, S.T., M.T selaku Pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
3. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
4. Dosen dan staf jurusan.
5. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah *Tabarakawata'ala* membalas semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dengan kebaikan yang banyak, dan menjadikan Tugas Akhir ini bermanfaat.

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah, Rabb semesta alam yang telah memberi rahmat, hidayah, nikmat kemudahan, nikmat kesehatan, nikmat berpikir, nikmat berjalan, nikmat melihat, nikmat menulis dan segala nikmat yang takkan pernah selesai untuk diungkapkan. Shalawat dan salam semoga senantiasa Allah curahkan kepada Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wasallam dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir yang berjudul **“Tinjauan Kuat Lentur Baja Canai Dingin Profil C dengan Perkuatan Mortar Pengisi”** ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan guna meraih gelar sarjana S-1. Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi Kuat Tekan Mortar, Lendutan Balok Baja Canai Dingin Profil C, dan Kuat Momen Lentur Balok Baja Canai Dingin Profil C. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat menambah wawasan penulis, pembaca, dan masyarakat umum.

Keterbatasan pada penulis merupakan sesuatu yang mutlak pada seorang manusia, oleh karena itu penulis menyadari sepenuhnya dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi ilmu pengetahuan ke depan.

Balunujuk, Mei 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Pengertian Balok	10
2.2.2 Mortar	11
2.2.3 Baja Canai Dingin	25
2.2.4 Balok Komposit.....	28
2.2.5 Balok Baja Canai Dingin.....	33
2.2.6 Lendutan dan Deformasi pada Balok	36
2.2.7 Pengujian Kuat Lentur Balok.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	40
3.1 Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian	40
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	40
3.2.1 Bahan.....	40
3.2.2 Alat	43
3.3 Langkah Penelitian.....	47

3.3.1	Bagan Alir Pengujian	47
3.3.2	Pengujian Agregat Halus.....	48
3.3.3	Persiapan Pembuatan Benda Uji	50
3.3.4	Pembuatan Benda Uji.....	51
3.3.5	Pengujian Benda Uji	55
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus	58
4.1.1	Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	58
4.1.2	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	59
4.1.3	Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	60
4.1.4	Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus	60
4.2	Perhitungan Campuran Mortar.....	61
4.3	Hasil Pengujian Konsistensi <i>Flow</i>	62
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	63
4.5	Hasil Pengujian Kuat Momen Lentur Balok Baja Canai Dingin	65
4.6	Pembahasan	69
4.6.1	Balok Baja Canai Dingin Tanpa Pengaku dan Tanpa Mortar	69
4.6.2	Balok Baja Canai Dingin Berpengaku	70
4.6.3	Balok Baja Canai Dingin dengan Perkuatan Mortar	71
4.6.4	Balok Baja Canai Dingin Berpengaku dengan Perkuatan Mortar	72
4.6.5	Perbandingan Hasil Kuat Momen Lentur Balok	73
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran.....	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Baja canai dingin	3
Gambar 2.1	Baja canai dingin profil kanal.....	26
Gambar 2.2	Penampang balok dan distribusi regangannya	29
Gambar 2.3	Penampang balok L dan balok T	30
Gambar 2.4	Retak lentur murni	31
Gambar 2.5	Retak geser	31
Gambar 2.6	Retak geser lentur	32
Gambar 2.7	Retak puntir (tors)	32
Gambar 2.8	Retak lekatan	33
Gambar 2.9	Distribusi tegangan pada level beban berbeda	34
Gambar 2.10	Diagram tegangan-regangan material baja.....	34
Gambar 2.11	Tahanan momen nominal penampang kompak dan tak kompak ..	35
Gambar 2.12	Pembeban dan momen pada balok	36
Gambar 3.1	Agregat halus.....	40
Gambar 3.2	Kulong Spritus.....	41
Gambar 3.3	Kulong Rebo.....	41
Gambar 3.4	Semen PCC Tiga Roda.....	42
Gambar 3.5	Baja canai dingin profil kanal 75 x 35 x 0,75 mm	42
Gambar 3.6	Timbangan digital.....	43
Gambar 3.7	Cawan	43
Gambar 3.8	Satu set saringan standar ASTM	44
Gambar 3.9	Gelas ukur.....	44
Gambar 3.10	Cetakan mortar	45
Gambar 3.11	Ember tempat perendaman	45
Gambar 3.12	Mesin uji tekan	46
Gambar 3.13	Mesin uji lentur balok.....	46
Gambar 3.14	Bagan alir penelitian.....	47
Gambar 3.15	Lanjutan	48
Gambar 3.16	Rencana jarak sambungan	51
Gambar 3.17	Rencana jarak pengaku	54
Gambar 3.18	Balok baja canai dingin dengan pengisi mortar	55
Gambar 3.19	Balok baja canai dingin berpengaku dengan pengisi mortar	55
Gambar 3.20	Posisi balok simetris di atas tumpuan.....	57
Gambar 4.1	Grafik gradasi agregat halus (pasir agak kasar)	59
Gambar 4.2	Pengukuran diameter campuran mortar saat pengujian <i>flow</i>	63
Gambar 4.3	Perawatan benda uji kubus mortar	64
Gambar 4.4	Pengujian benda uji mortar.....	65
Gambar 4.5	Pengisian balok dengan mortar	66
Gambar 4.6	Perawatan benda uji balok dengan pengisi mortar	66

Gambar 4.7	Titik lendutan yang ditinjau.....	67
Gambar 4.8	Setting batas lendutan izin.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tipe mortar yang digunakan berdasarkan jenis bangunan	14
Tabel 2.2	Persentase komposisi semen <i>portland</i>	15
Tabel 2.3	Syarat gradasi agregat halus	19
Tabel 3.1	Proporsi campuran mortar Hezkia, W. (2017)	51
Tabel 3.2	Jumlah benda uji.....	52
Tabel 4.1	Hasil pengujian analisa saringan agregat halus.....	58
Tabel 4.2	Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus.....	59
Tabel 4.3	Hasil pengujian berat isi agregat halus.....	60
Tabel 4.4	Hasil pengujian kadar air agregat halus	61
Tabel 4.5	Kebutuhan bahan campuran mortar	62
Tabel 4.6	Hasil pengujian konsistensi <i>flow</i>	62
Tabel 4.7	Hasil pengujian kuat tekan mortar	64
Tabel 4.8	Hasil pengujian kuat lentur balok baja canai dingin	68
Tabel 4.9	Hasil pengujian balok baja canai dingin tanpa pengaku dan tanpa mortar	69
Tabel 4.10	Hasil pengujian balok baja canai dingin berpengaku.....	70
Tabel 4.11	Hasil pengujian balok baja canai dingin dengan perkuatan mortar ...	71
Tabel 4.12	Hasil pengujian balok baja canai dingin berpengaku dengan perkuatan mortar	72
Tabel 4.13	Persentase kenaikan momen lentur balok	74

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran-1 : Pengujian Agregat Halus
- Lampiran-2 : Hasil Pengujian Konsistensi *Flow*
- Lampiran-3 : Dokumentasi Bahan
- Lampiran-4 : Dokumentasi Pengujian Agregat Halus
- Lampiran-5 : Pembuatan Benda Uji Balok dan Mortar
- Lampiran-6 : Pengujian Kuat Tekan Mortar
- Lampiran-7 : Pengujian Kuat Lentur Balok
- Lampiran-8 : Surat Persetujuan Revisi Skripsi
- Lampiran-9 : Lembar Revisi Skripsi
- Lampiran-10 : Notulen Seminar Hasil dan Sidang Pendaran Skripsi
- Lampiran-11 : Kartu Asistensi Tugas Akhir

