

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Laia, Marianus Nelson

2023

Analisa Perbandingan Konstruksi Kuda-kuda Atap Baja dengan Rafter Menggunakan Profil Non Prismatis dengan Honeycomb (studi literatur)

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/104>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**ANALISA PERBANDINGAN KONSTRUKSI KUDA-KUDA
ATAP BAJA DENGAN RAFTER MENGGUNAKAN PROFIL
NON PRISMATIS DENGAN *HONEYCOMB***

(Studi Kasus)

Tugas Akhir

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Struktur)**

Disusun Oleh :

Marianus Nelson Laia

160310025



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2023**

**ANALISA PERBANDINGAN KONSTRUKSI KUDA-KUDA ATAP BAJA
DENGAN RAFTER MENGGUNAKAN PROFIL NON PRISMATIS
DENGAN HONEYCOMB
(STUDI KASUS)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Struktur)**

Disusun Oleh :

MARIANUS NELSON LAJA

160310025

Seminar Proposal : 02 Desember 2022

Seminar Isi : 21 Juli 2023

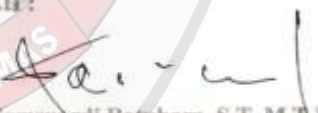
Sidang Meja Hijau : 30 Agustus 2023

DISETUJUI OLEH :


(Ir. Samsuardi Batubara, S.T., M.T.)
Pembimbing

DISAHKAN OLEH :


(Ir. Simon Dertha Tarigan, M.T.)
Koordinator Tugas Akhir


(Ir. Samsuardi Batubara, S.T., M.T.)
Ketua Program Studi


(Ir. Oloan Sitohang, M.T.)
Dekan Fakultas Teknik

ANALISA PERBANDINGAN KONSTRUKSI KUDA-KUDA ATAP BAJA
DENGAN RAFTER MENGGUNAKAN PROFIL NON PRISMATIS
DENGAN *HONEYCOMB*
(STUDI KASUS)

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Struktur)

Disusun Oleh :

MARIANUS NELSON LAIA

160310025

Seminar Proposal : 02 Desember 2022

Seminar Isi : 21 Juli 2023

Sidang Meja Bundar : 30 Agustus 2023

DISETUJUI OLEH :

(Ir. Martinus Ginting, M.T.)

Pembanding I

DISAHKAN OLEH :

(Ir. Simon Dertha Tarigan, M.T.)

Pembanding II

(Ir. Binsar Silitonga, M.T.)

Pembanding III

(Ir. Samsuardi Batubara, S.T, M.T.)

Pembanding IV

ABSTRAK

Perkembangan konstruksi modern sudah sangat pesat, terutama konstruksi baja, baik dari segi metode perencanaan yang diterapkan, maupun pabrikan material yang bermutu dan berkualitas tinggi. Pada struktur baja bentang lebar profil Konvensional sudah tidak ekonomis lagi bila digunakan maka muncullah Inovasi terbaru yang dilakukan oleh para insinyur dimana profil baja Konvensional dimodifikasi menjadi profil Non Prismatic dan profil Castella. Yang memiliki tujuan untuk meningkatkan modulus penampang dan momen inersia, sehingga mampu memikul beban dalam skala besar. Dalam tugas akhir ini dilakukan perbandingan tiga jenis profil baja yaitu profil baja Konvensional, profil baja Non Prismatic, dan profil baja Castella dengan konfigurasi struktur yang sama. ketiga tipe profil dianalisa dengan program ETABS V18.1.1 untuk mendapatkan nilai-nilai momen, gaya lintang, dan gaya normal yang kemudian di jadikan ilmu baru. Dari hasil perhitungan dan analisa diperoleh kesimpulan persentase efisiensi dari segi berat apabila ditinjau satu portal yaitu portal 3-3 sebagai berikut : 34 % berat baja Castella lebih ringan dibandingkan Baja Konvensional, 57 % berat baja Non Prismatic lebih ringan dibandingkan Baja Konvensional, dan 36 % berat baja Non Prismatic lebih ringan dibandingkan Baja Castella. Namun apabila ditinjau secara keseluruhan dimana ada 6 portal maka : 29 % berat baja Castella lebih ringan dibandingkan Baja Konvensional, 48 % berat baja Non Prismatic lebih ringan dibandingkan Baja Konvensional, dan 27 % berat baja Non Prismatic lebih ringan dibandingkan Baja Castella.

Kata kunci : Struktur baja bentang lebar, Baja Konvensional, Baja Castella, Baja Non Prismatic.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisa Perbandingan Konstruksi Kuda-Kuda Atap Baja Dengan Rafter Menggunakan Non Prismatis Dengan *Honeycomb* ”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menempuh Ujian Sarjana teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak berupa dukungan moril, material, spritual maupun dari segi administrasi. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan. Oleh karena itu penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir.Oloan Sitohang, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
2. Bapak Ir.Samsuardi Batubara, MT. Selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir Saya.
3. Bapak Reynaldo Siahaan, ST,M.Eng. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan dosen Pembimbing Akademik angkatan 2016 studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
4. Bapak Ir. Binsar Silitonga., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Bapak Ir.Martius Ginting, M.T.Si. Selaku Dosen pembimbing Tugas Akhir.
6. Bapak Ir.Simon Dertha Tarigan, MT. Selaku Koordinator Tugas Akhir sekaligus Dosen Pembimbing.
7. Seluruh Staf Pengajar dan Pegawai Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas Medan.
8. Terkhusus kepada yang tercinta kedua orang tua saya ayah Asarudi Laia dan Ibu Terimakasih Sihura yang selalu membimbing, mendoakan, memotivasi, memenuhi semua kebutuhan selama masa perkuliahan dan selalu mengharapkan hal baik untuk anak nya .

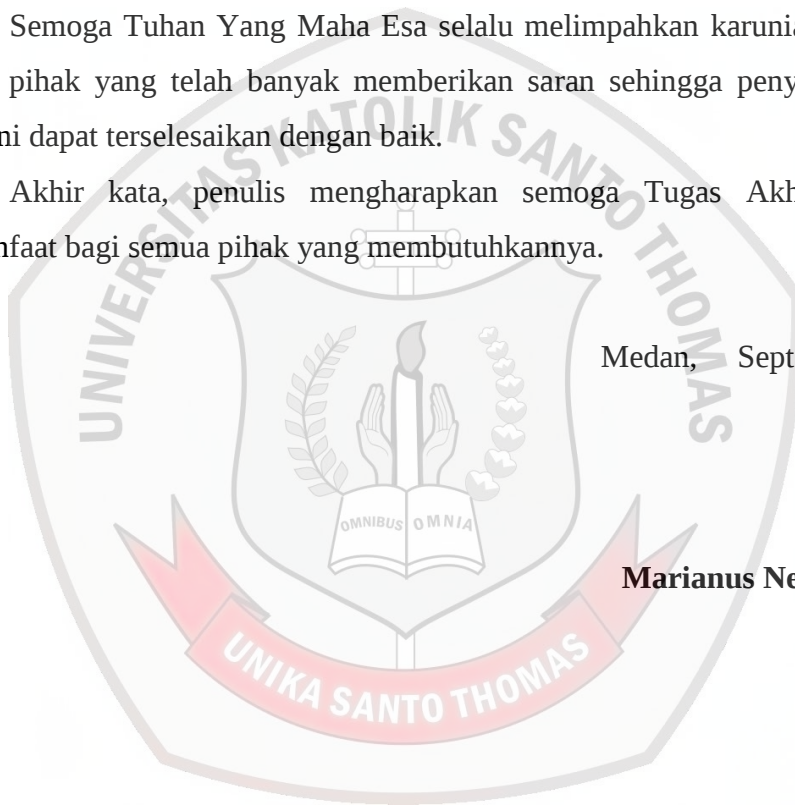
9. Buat kedua kakak saya, Niatin laia Amd.Kep dan Dewinovita Laia S.E, Serta Abang Saya Herdin Laia S.kom dan Adik saya Romanus Rizky Irawan Laia yang turut serta membantu, memotivasi, mendukung dan mendoakan saya sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir saya.
10. Teman-teman angkatan 2016 Program Studi Teknik Sipil yang telah berjuang bersama-sama menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Santo Thomas.
11. Alumni, Abang/kakak kelas dan adik-adik kelas serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan saran sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Medan, September 2023

Marianus Nelson Laia



DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR NOTASI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Material Baja dan Sifat-sifatnya	6
2.1.1 Sejarah Penggunaan Material Baja	6
2.1.2 Sifat-sifat Mekanis Baja	7
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Baja Sebagai Material Konstruksi	10
2.2 Sistem Baja Menggunakan Profil Non Prismatic	12
2.2.1 Menentukan Tinggi (Kedalaman) Kritis Profil dan Kemiringan balok non prismatic	14
2.3 Sistem Baja Menggunakan Profil Castella (HoneyComb)	22
2.3.1 Geometri dari Garis Potong Honeycomb Beam	24
2.3.2 Kemampuan Layanan kepada Gaya yang Diberikan	26
2.4 Metode Perencanaan Struktur baja	31
2.4.1 Pengertian Beban	31
2.4.2 Beban-Beban Yang Bekerja Pada Struktur	31
2.4.2.1 Beban Mati	31
2.4.2.2 Beban Hidup	33
2.4.2.3 Beban Angin	35

2.4.2.4	Beban Gempa	45
2.4.3	Desain komponen struktur berdasarkan SNI 1729:2020.....	54
2.4.3.1	Desain komponen struktur untuk tekan.....	54
2.4.3.2	Desain komponen struktur untuk lentur	55
2.4.3.3	Desain komponen struktur memikul geser.....	64
2.4.3.4	Desain komponen struktur memikul lentur dan gaya aksial	66
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	67
3.1	Umum	67
3.2	Pembatasan Kriteria Desain.....	68
3.3	Sistem Pembebanan	68
3.4	Kombinasi Pembebanan	68
3.5	Pemodelan Struktur.....	70
3.6	Tahapan Desain.....	71
3.7	Bagan Alir Penelitian.....	72
BAB IV	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	73
4.1	Umum	73
4.2	Kriteria Desain.....	73
4.3	Perencanaan Gording (Purlin)	73
4.4	Perencanaan Ikatan Angin	89
4.4.1	Ikatan Angin Atap.....	85
4.4.2	Ikatan Angin Dinding.....	95
4.5	Perencanaan Struktur Gudang Baja Dengan Profil Konvensional (Umum)	103
4.5.1	Perhitungan Beban yang Bekerja.....	103
4.5.2	Analisis Spektrum Respons Ragam	126
4.5.3	Perhitungan Kapasitas Penampang	132
4.5.3.1	Profil Konvensional.....	132
4.5.3.2	Profil Castella	167
4.5.3.3	Perhitungan Berat Tiap Tipe Profil	197

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	208
5.1	Kesimpulan	288
5.2	Saran	208
DAFTAR PUSTAKA		209



DAFTAR PUSTAKA

- Buwono, Haryo Koco. Ihsanuddin. (2013). *Analisis Kontruksi Gable Dengan Rafter Menggunakan Profil Baja Honeycomb Dan Truss*, (Jurnal). Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Fares, Sameer S. Coulson, John. Dinehart, David W. (2016) . *AISC Design Guide 31/Castellated and Cellular Beam Design*.United States of American.
- Kaehler, Richard C. White, Donald W. Kim, Yoon Duk. (2011). *AISC Design Guide 25/Frame design Using Web-Tapered Members*. United States of American.
- Nasution, Thamrin. (2011). *Modul Kuliah Struktur Baja 1*. Medan: Institut Teknologi Medan.
- Permana, Mahesa Bayu. Ester Priskasari. Mohamad Erfan. (2019). *Analisa Portal Gable Frame Dengan Pemakaian Balok Castella Dibanding WF Untuk Bangunan Hangggar*, (Jurnal). Malang: ITN Malang.
- Setiawan, Agus. (2008).*Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. Jakarta : Erlangga.
- SNI 1727:2013. (2013). *Beban Minimum Untuk Perancangan Gedung dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1726:2019. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 1729:2020. (2020). *Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung baja struktural*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Wibowo, Singgar Mataniari. (2010). *Perbandingan Desain Struktur Portal Baja Sederhana Dengan Menggunakan Tappered Beam dan HoneyComb Beam*. Medan: Universitas Sumatera Utara.