

**PENGEMBANGAN MODEL PENAMPANG PROFIL BAJA
STRUKTUR RINGAN PROFIL C SNI-8399:2017 DALAM USAHA
PENINGKATAN NILAI KEKAKUAN-NYA**

(PENGUJIAN BEAM)

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Ibnu Malik Badriansyah

NPM: 163030086



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2022**

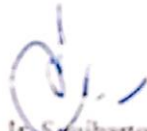
LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MODEL PENAMPANG PROFIL BAJA
STRUKTUR RINGAN PROFIL C SNI-8399:2017 DALAM USAHA
PENINGKATAN NILAI KEKAKUAN-NYA
(PENGUJIAN BEAM)



Nama: Ibnu Malik Badriansyah
NPM : 163030086

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sugiharto, MT

Pembimbing Pendamping



Ir. Gatot Santoso, MT

ABSTRAK

Profil baja struktur ringan adalah baja profil yang dibentuk dari pelat baja tipis hasil pengerolan dingin sehingga profil baja tersebut berbobot ringan dan tipis. Kekuatan tarik baja struktur ringan memiliki nilai yang sama dengan dengan kekuatan tarik baja sejenis. Kekuatan struktur baja ditentukan oleh kekakuan dan fleksibilitas strukturnya. Kekakuan adalah gaya yang diperlukan untuk menghasilkan perpindahan, sedangkan fleksibilitas adalah defleksi yang dihasilkan oleh gaya yang diberikan. Parameter untuk menilai kekuatan struktur yang disusun oleh profil jenis ini adalah jumlah atau tingkat kerapatan pemasangan dan dan tingkat kekakuan profil penyusunnya, semakin kaku profil baja penyusun maka akan semakin kuat strukturnya. Pada skripsi ini akan diuraikan suatu proses penelitian untuk peningkatan nilai kekakuan pada profil baja struktur ringan dari bentuk dan ukuran profil menurut standar SNI-8399:2017. Peningkatan nilai kekakuan dilakukan dengan mengembangkan model dari bentuk penampang profilnya, peningkatan kekakuan ditinjau dari besar defleksi yang terjadi pada saat diberikan beban lenturan. Hasil analisis menunjukkan pengembangan model penampang yang dilakukan pada profil baja struktur pada ketebalan pelat yang sama dapat menurunkan defleksi yang terjadi di bawah beban lentur yang sama. Pada saat diberi beban pada bagian tengah batang sebesar 9,81 N, 14,72 N, dan 19,62 N nilai kekakuan profil "C" modifikasi sebesar 1226,25 N/mm, 1226,25 N/mm, dan 1226,25 N/mm nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan struktur "C" standar yang memiliki nilai kekakuan sebesar 700,71 N/mm, 736 N/mm, dan 726,6 N/mm pada beban yang sama.

Kata kunci: Penampang, Modifikasi, Profil, Struktur Baja Ringan

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar belakang	1
2. Rumusan Masalah	2
3. Tujuan dan Manfaat	2
4. Batasan Masalah.....	2
5. Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
1. Baja Konstruksi Ringan	4
2. Bahan Dasar Baja Struktur Ringan	4
3. Keunggulan dan Keterbatasan Baja Struktur Ringan.....	5
a. Keunggulan baja struktur ringan [11]:.....	5
b. Keterbatasan baja struktur ringan [8]:	5
c. Jenis-jenis baja struktur ringan	6
d. Proses pembentukan profil baja struktur ringan	7
e. Peningkatan kekuatan pada baja struktur ringan	8
f. Parameter untuk menilai kekuatan baja struktur ringan	9
g. Material dan metode penelitian	11
h. Rolling (Pengerolan).....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
1. Diagram Alir Metode Penelitian	16
2. Tahapan Pengembangan Model Baja Struktur Ringan	17
a. Studi literatur	17
b. Pengembangan model penampang baja struktur ringan profil “C”.....	18
c. Simulasi dengan menggunakan <i>software solidworks</i>	19
d. Pembuatan spesimen profil “C”	20

e. Set-Up pengujian.....	21
f. Alat-alat yang digunakan	22
g. Pengujian.....	24
h. Selesai	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
1. Hasil Perhitungan Struktur Baja Ringan	25
2. Data Hasil Perhitungan Analitik dan Eksperimen.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
1. Kesimpulan.....	30
2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	32



BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Baja struktur ringan (*cold form steel*) saat ini semakin banyak digunakan dalam konstruksi bangunan, hal ini diakibatkan karena semakin sulitnya memperoleh kayu sebagai bahan konstruksi, dan juga karena beratnya yang lebih ringan, kemudahan dalam fabrikasi dan konstruksi serta kemampuannya untuk dibentuk dalam berbagai jenis ukuran dan tampang (*section*) [1]. Selain itu, pemakaian material baja struktur ringan dapat juga untuk struktur sekunder sampai struktur primer misalnya untuk balok lantai, rangka atap dan dinding pada bangunan industri, gudang, bangunan komersial maupun rumah tinggal, untuk struktur yang besar dan berat penggunaan baja ringan juga sudah banyak walaupun termasuk dalam kategori elemen struktur yang tipis (*thin-walled structures*), pemakaian baja ringan meliputi *box-girder* jembatan, anjungan kapal (*ship hulls*) dan badan pesawat terbang [2]. Ide dari pembuatan struktur baja ringan adalah untuk mendapatkan kekuatan maksimum dari material yang relatif lebih tipis.

Baja struktur ringan memiliki penampang yang tipis maka profil baja ringan sangat rentan terhadap bahaya tekuk, dari hasil penelitian yang telah dilakukan para peneliti menunjukkan bahwa batang baja ringan mengalami berbagai ragam (model) tekuk diantaranya: tekuk lokal, tekuk *flexural* dan tekuk distorsional. Para peneliti juga telah menunjukkan bahwa kekuatan ultimit batang baja ringan sangat dipengaruhi oleh pola tekuk yang dialaminya [3].

Penggunaan material baja struktur ringan saat ini semakin banyak digunakan, walaupun penggunaannya masih terbatas pada struktur statis. Aplikasi profil jenis ini banyak digunakan untuk struktur rangka atap dan lain-lain [4]. Bentuk profil baja struktur ringan di Indonesia distandarkan oleh SNI-8399:2017. Profil jenis ini yang umum ditemui di pasaran adalah profil "C", profil "Z" dan profil "Omega", adapun profil "C" dan profil "Z" adalah bentuk profil yang umum digunakan sebagai rangka utama kuda-kuda pada rangka atap bangunan [5]. Kekuatan tarik baja struktur ringan memiliki nilai yang sama dengan dengan kekuatan tarik baja sejenis. Kekuatan struktur baja ditentukan oleh kekakuan dan fleksibilitas strukturnya. Kekakuan adalah gaya yang diperlukan untuk menghasilkan perpindahan, sedangkan fleksibilitas adalah defleksi yang dihasilkan oleh gaya yang diberikan. Defleksi yang terjadi pada suatu batang ditentukan oleh nilai inersia

penampang batangnya. Kekuatan struktur yang disusun oleh baja profil struktur ringan, dibentuk dari tingkat kekakuan profil penyusunnya, semakin kaku profilnya maka akan semakin kuat struktur yang disusun oleh profil baja struktur ringan tersebut.

Dari latar belakang tersebut pada skripsi ini yang berjudul **Pengembangan Model Penampang Profil Baja Struktur Ringan Profil C Sni-8399:2017 Dalam Usaha Peningkatan Nilai Kekakuan-Nya** akan menguji baja struktur ringan profil “C” modifikasi dengan profil “C” standar. Diharapkan baja struktur ringan profil C modifikasi ini dapat meningkatkan nilai kekakuannya sehingga dapat meningkatkan kekuatan struktur.

2. Rumusan Masalah

Pada penulisan laporan skripsi, penulis membatasi masalah pengembangan model penampang profil “C” baja struktur ringan SNI-8399:2017, yaitu sebagai berikut:

- a. Pembuatan profil baja struktur ringan di industri kecil dengan keterbatasan bahan baku.
- b. Kualitas bahan baku profil yang dihasilkannya di bawah standar.
- c. Bagaimana membuat model penampang profil “C”, supaya kekuatannya meningkat.
- d. Kualitas yang dihasilkan setelah memodifikasi model penampang profil “C”. Apakah sudah tergolong aman.
- e. Apakah dengan memodifikasi model penampang profil “C” dalam upaya meningkatkan kekakuan-nya lebih efisien.

3. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat yang dilakukan dalam penelitian ini adalah membuat model penampang baru yang memiliki nilai kekakuan yang lebih besar dari model penampang yang sudah ada. Manfaat dari penelitian ini adalah diperoleh model penampang baru yang memiliki nilai kekakuan yang lebih tinggi.

4. Batasan Masalah

Agar bahasan pada penelitian ini terarah, maka dibuatlah batasan masalah dengan menggunakan acuan standar profil “C” SNI-8399:2017.

- a. Pengembangan dilakukan dengan memodifikasi model penampang profil “C” SNI-8399:20172.
- b. Pengujian dilakukan dengan melihat defleksi yang terjadi pada pemodelan batang *beam*, dengan pembebanan 1 kg, 1,5 kg, dan 2 kg.

5. Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan skripsi ini berdasarkan beberapa bab, di mana pada setiap bagian bab nya mempunyai kriteria tertentu secara sistematis dan bertahap, dengan susunannya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan pengembangan model baja struktur ringan profil “C” dan rumus perhitungan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam bentuk diagram alir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang pembahasan dimulai dari pengumpulan data hasil pengujian, analisis serta kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil pengujian ini. Kesimpulan merupakan jawaban dari tujuan pengembangan dan saran adalah masukan dari penulis bagi pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan kumpulan sumber-sumber yang dijadikan referensi dalam proses menyusun skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ria Pangaribuan, “Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Rumah Masyarakat,” *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 2, no. 4, 2014.
- [2] R. Y. A. Nugroho, “Analisis Kuat Lentur Profil C Baja Ringan Sebagai Komponen Rangka Atap,” 2017. in *Proceedings ACES (Annual Civil Engineering Seminar)*, vol. 1, pp. 390–396 2016.
- [3] A. D. Masdar, S. Haris, and A. Masdar, “Perilaku Struktural Sambungan Sekrup Searah Dan Berlawanan Arah Pada Struktur Baja Ringan,” *SIGMA Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 271–276, 2021.
- [4] Supratikno and Darupratomo, “Tinjauan Teknis Pemakaian Baja Ringan Sebagai Rangka Atap Bangunan Gedung,” *Magistra*, vol. 30, no. 103, pp. 1–14, 2018, [Online]. Available: <http://journal.unwidha.ac.id/index.php/MAGISTRA/article/view/1013>
- [5] K. S. Nur, “Analisis Stabilitas Elemen Baja Ringan sebagai Bahan Alternatif Pengganti Baja Konvensional pada Rangka Batang (Studi Kasus Rangka Atap Gedung Fakultas Teknik UNG),” no. September, 2012.
- [6] R. Tanjung, “Pemanfaatan Baja Dan Baja Ringan Sebagai Material Struktur,” *Rotasi*, vol. 22, no. 4, pp. 215–221, 2018.
- [7] T. Hadi *et al.*, “Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Pemasangan Rangka Atap Baja Ringan,” *Bangun Rekaprima Maj. Ilm. Pengemb. Rekayasa, Sos. dan Hum.*, vol. 4, no. 1, April, pp. 55–62, 2018.
- [8] A. D. Masdar, S. Haris, and A. Masdar, “Perilaku Struktural Sambungan Sekrup Searah Dan Berlawanan Arah Pada Struktur Baja Ringan,” *SIGMA Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 271–276, 2021.
- [9] M. Badri, D. S. Arief, J. T. Mesin, U. Riau, K. Bina, and W. Panam, “Desain profil c + struktur baja ringan pada konstruksi rangka atap,” pp. 1–6, 2017.
- [10] G. Santoso, R. Hartono, B. Tarigan, T. Supriyono, A. Cardiman, and I. M. Badriansyah, “Numerical Analysis in Development of a Cross-Sectional Model of the ‘C’ Profile Cold-Formed Steel SNI-1729: 2015,” in *2nd International Conference on Science, Technology, and Modern Society (ICSTMS 2020)*, 2021, pp. 123–126.
- [11] B. KARLINDA, “Pengaruh Beban Berulang Terhadap Perilaku Lentur Komponen Struktur Komposit Beton-Baja Ringan Dengan Variasi Ketinggian Penampang.” Program Magister Teknik Sipil, 2018.
- [12] H. Husnah, N. E. Darfia, and F. Hidayat, “Analisis Struktur Rangka Baja Ringan Dan Baja Berat (Wf) Dengan Metode Bricscad Dan Metode Elemen Hingga,” *Siklus J. Tek. Sipil*, vol. 5, no. 2, pp. 87–96, 2019, doi: 10.31849/siklus.v5i2.3232.
- [13] G. Muhtarida, “Perbandingan Struktur Dan Biaya Bangunan Rangka Atap Antara Material Kayu & Baja Ringan (Study Kasus Gedung Fakultas Teknik Dan Ilmu

- Komputer Unisi),” *Selodang Mayang J. Ilm. Badan Perenc. Pembang. Drh. Kabupaten Indragiri Hilir*, vol. 6, no. 3, pp. 188–194, 2020.
- [14] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, “Katalog Produk Baja Ringan Konstruksi 2018,” 2018.
- [15] S. Haris and H. Herman, “Studi Eksperimental Perilaku Sambungan dengan Alat sambung Sekrup pada Elemen Struktur Baja Ringan,” in *Proceedings ACES (Annual Civil Engineering Seminar)*, 2016, vol. 1, pp. 390–396.
- [16] I. K. A. W. Susanti, “Disain struktur rangka atap baja ringan,” 2008.
- [17] S. Sumiati *et al.*, “Sosialisasi Hasil Penelitian Mengenai Plat Beton Berongga Dengan Hollow Baja Ringan Untuk Mitigasi Bencana Gempa,” *SNAPTEKMAS*, vol. 3, no. 1, 2021.
- [18] M. Muryati and F. Juhanti, “Analisis Studi Kelayakan Pengembangan Usaha Canopy Dan Atap Baja Ringan Pada Cv. Baja Jaya Las Muara Bulian,” *Eksis J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 127–137, 2018.
- [19] SNI 8399:2017, “Profil Rangka Baja Ringan,” p. 26, 2017.
- [20] U. R. PUTRI, “Pengembangan Modul Analisis Struktur Rangka Batang Dua Dimensi Dan Desain Penampang Struktur Baja Canai Dingin Menggunakan Perangkat Lunak Mandiri.” UPT. Perpustakaan Unand, 2015.
- [21] R. Al Fandi, “Kinerja Deformasi Pada Struktur Sistem Rangka Pemikul Momen Baja Terhadap Gempa Berulang,” *J. Ilm. Mhs. Tek. [JIMT]*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [22] S. Sugiharto, R. Hartono, and B. Tarigan, “Development of the profile cross-sectional model of lightweight steel structure to improve the value of stiffness,” *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 15, no. 1, pp. 41–45, 2020.
- [23] I. M. Ginsar, H. Santoso, J. Limongan, and Y. S. Leonanta, “Evaluasi Kinerja Struktur Baja dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang Menggunakan Reduced Beam Section di Wilayah 2 Peta Gempa Indonesia,” *Evaluasi Kinerja Struktur Baja dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) yang Menggunakan Reduced Beam Section di Wilayah 2 Peta Gempa Indonesia*. Prodi Teknik Sipil UK Petra, 2010.
- [24] M. Y. Zacharia and G. Turuallob, “Analisis Struktur Baja Tahan Gempa dengan Sistem SRPMK (Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus) Berdasarkan SNI 1729:2015 dan SNI,” *Civ. Eng. J.*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [25] S. Sugiharto, R. Hartono, and B. Tarigan, “Development of the profile cross-sectional model of lightweight steel structure to improve the value of stiffness,” *J. Tek. Mesin Indones.*, vol. 15, no. 1, pp. 41–45, 2020.
- [26] E. Yuwono and S. K. Wiyono, “Evaluasi kinerja struktur baja dengan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK) yang didesain berdasarkan SNI 03-1729-2002 di wilayah 6 peta gempa Indonesia.” Petra Christian University, 2008.
- [27] S. Akbar, “Analisis Dan Pengujian Kuat Tekan Profil Baja Ringan C-75 Dengan Penyambung” vol. 1, no. 10, 2013.
- [28] K. Sudarsana, I. A. M. Budiwati, and I. G. Juliarta, “Analisis Perbandingan

Efisiensi Struktur Baja dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus dan Sistem Rangka Bresing Eksentrik Pada Level Kinerja yang Sama,” *Tidak diterbitkan. Lap. Penelitian. Bali Univ. Udayana Bali*, 2015.

- [29] D. P. Priyanda, “Analisa dan Desain Struktur Rangka Batang Baja Ringan untuk Perencanaan Jembatan Sederhana.” Universitas Andalas, 2016.
- [30] J. J. Sampakang, R. E. Pandaleke, J. D. Pangouw, and L. K. Khosama, “Perencanaan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Pada Komponen Balok–kolom Dan Sambungan Struktur Baja Gedung Bpjn XI,” *J. Sipil Statik*, vol. 1, no. 10, 2013.
- [31] B. S. Nasional, “Perencanaan struktur baja untuk jembatan,” RSNI T-03-2005. Jakarta: Standar Nasional Indonesia, 2005.
- [32] E. Arifi and D. Setyowulan, *Perencanaan Struktur Baja: Berdasarkan SNI 1729: 2020*. Universitas Brawijaya Press, 2020.
- [33] R. Y. A. Nugroho and S. T. Budi Setiawan, “Analisis Kuat Lentur Profil C Baja Ringan Sebagai Komponen Rangka Atap.” Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018.
- [34] W. Apriani, F. Lubis, and M. Anggraini, “Analisis Sambungan Sekrup pada Konstruksi Rangka Atap baja Ringan Menurut SNI 7971: 2013,” *Siklus J. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 49–57, 2017.
- [35] M. R. Pangaribuan, “Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Rumah Masyarakat.” Sriwijaya University, 2014.

