



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 3 Tahun 2023 Page 10269-10280

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Metode Analisis Perhitungan Struktur Kandang Baja (Studi Kasus : Pembangunan Kandang Ayam PT. Sreeya Sewu Indonesia Tbk)

Briant Bernard

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Email: briantbernard19@gmail.com

Abstrak

PT Sreeya Sewu Indonesia Tbk merupakan satu dari sekian banyak perusahaan yang bergerak di bidang peternakan. Melihat peluang peminat di wilayah Jawa Timur sangat tinggi, PT Sreeya Sewu Indonesia Tbk berencana untuk mengalihkan investasi ke wilayah Nganjuk, Jawa Timur dengan tujuan untuk membangun kandang modern. Dalam hal ini, perlu adanya perhitungan analisa struktur untuk mengetahui kekuatan mutu bahan yang digunakan dalam pembangunan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perhitungan analisa struktur pada pembangunan kandang baja modern. Adapun metode yang digunakan mengacu kepada SNI 1727 : 2013 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain dan SNI 1729-2015 tentang spesifikasi untuk bangunan baja struktural. Sedangkan, tahapan analisis yang digunakan terdiri dari survey lapangan, data desain bangunan, sistem struktur dan perhitungan analisa struktur. Penelitian ini diharapkan dapat dibuatkan hasil perhitungan analisa struktur pembangunan kandang ayam modern. Hasil seluruh analisis perhitungan struktur tersebut dapat memudahkan dalam pembuatan kandang selanjutnya dengan mutu dan spesifikasi material yang teruji sesuai SNI 1727 : 2013 dan SNI 1729-2015

Kata kunci : *Analisis, Perhitungan, Struktur*

Abstract

PT Sreeya Sewu Indonesia Tbk is one of the many companies engaged in animal husbandry. Seeing that the opportunity for enthusiasts in the East Java region is very high, PT Sreeya Sewu Indonesia Tbk plans to divert investment to the Nganjuk region, East Java with the aim of building a modern cage. In this case, it is necessary to calculate structural analysis to determine the strength of the quality of materials used in construction. This research was conducted with the aim of knowing the calculation of structural analysis in the construction of modern steel cages. The method used refers to SNI 1727: 2013 concerning minimum loads for planning buildings and other structures and SNI 1729-2015 concerning specifications for structural steel

buildings. Meanwhile, the analysis stages used consist of field surveys, building design data, structural systems and structural analysis calculations. This research is expected to be made the results of calculations analyzing the structure of modern chicken coop construction. The results of all structural calculation analyses can facilitate the manufacture of further cages with quality and material specifications tested according to SNI 1727: 2013 and SNI 1729-2015.

Keywords : *Analysis, Calculation, Structure*

PENDAHULUAN

PT Sreeya Sewu Indonesia, Tbk merupakan satu dari sekian banyak perusahaan yang bergerak di bidang peternakan. Laju pertumbuhan penduduk tiap daerah di Indonesia sangat berbeda-beda, meningkatnya permintaan kebutuhan pokok khususnya ayam didasarkan pada pertumbuhan jumlah penduduk di daerah tersebut. Hal ini yang dapat mengakibatkan kebutuhan permintaan semakin meningkat.

Dengan melihat peluang kondisi pasar saat ini di wilayah Jawa Timur sangat tinggi peminatnya, PT Sreeya Sewu Indonesia Tbk berencana untuk mengalihkan investasi ke wilayah Nganjuk, Jawa Timur dengan tujuan untuk membangun kandang modern. Dalam hal ini, PT Sreeya Sewu Indonesia Tbk berencana untuk membangun 12 kandang single atau kandang 1 lantai dengan ukuran per kandang 14 x 126 m.

Dalam hal ini, perlu adanya perhitungan analisa struktur untuk mengetahui kekuatan mutu bahan yang digunakan dalam pembangunan yang mengacu kepada SNI 1727 : 2013 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain dan SNI 1729-2015 tentang spesifikasi untuk bangunan baja struktural.

Analisa Perencanaan Struktur

Rangka baja bangunan kandang terdiri dari beberapa kolom yang dipilih dari profil Wide Flange, rangka kuda-kuda yang elemen-elemen dipilih dari profil Wide Flange, beberapa ikatan horizontal, ikatan vertical, gelagar-gelagar yang mengikat kolom-kolom pada sisi memanjang bangunan. Disamping itu ada penutup atap yang diikat oleh gording-gording, dimana gording-gording tersebut dipilih dari profil ringan seperti profil C. Penutup atap yang sering dipakai adalah atap zinalume.

Acuan Dasar Perhitungan

Acuan dasar untuk perhitungan analisa struktur terdiri dari :

- a. SNI 1727 : 2013 Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain
- b. SNI 1729-2015 Spesifikasi Untuk Bangunan Baja Struktural
- c. SNI 1726-2013 Kombinasi Pembebanan

Analisa Pembebanan

Pembebanan yang diperhitungkan dalam desain bangunan meliputi beban mati, beban hidup dan beban sementara seperti angin, gempa, tekanan tanah, beban dinamis (beban hidup, beban sementara) perlu diaspadai efek getaran yang ditimbulkan, jangan sampai amplitudo getaran berbahaya bagi konstruksi. Beban mati adalah beban yang berkaitan dengan berat sendiri dari elemen-elemen konstruksi bangunan seperti lantai, balok, gelegar, dinding, atap, kolom, partisi dan bagian-bagian bangunan lainnya yang diperkirakan mempengaruhi kekuatan struktur.

Adapun tabel jenis beban mati sebagai berikut :

| No | Jenis Beban Mati | Berat | Satuan |
|----|-------------------------------|-------|-------------------|
| 1 | Baja | 78,5 | kN/m ³ |
| 2 | Beton | 22 | kN/m ³ |
| 3 | Pasangan Batu Kali | 22 | kN/m ³ |
| 4 | Mortar, Spesi | 22 | kN/m ³ |
| 5 | Beton Bertulang | 24 | kN/m ³ |
| 6 | Pasir | 16 | kN/m ³ |
| 7 | Lapisan aspal | 14 | kN/m ³ |
| 8 | Air | 10 | kN/m ³ |
| 9 | Dinding pasangan bata ½ batu | 2,5 | kN/m ² |
| 10 | Curtain wall kaca + rangka | 0,6 | kN/m ² |
| 11 | Langit-langit dan penggantung | 0,2 | kN/m ² |

| | | | |
|----|--|------|-------------------|
| 12 | Cladding metal sheet + rangka | 0,2 | kN/m ² |
| 13 | Finishing lantai (tegel atau keramik | 0,22 | kN/m ³ |
| 14 | Marmmer, granit per cm tebal | 0,24 | kN/m ² |
| 15 | Instalasi plumping (ME) | 0,25 | kN/m ² |
| 16 | Penutup atap genteng | 0,5 | kN/m ² |

Sumber: SNI 2022

Kekuatan Struktur

Berdasarkan pertimbangan ekonomi, kekuatan, dan sifat baja, pemakaian baja sebagai bahan struktur sering dijumpai pada berbagai bangunan seperti gedung bertingkat, bangunan air, dan bangunan jembatan. Keuntungan yang diperoleh dari baja sebagai bahan struktur adalah:

1. Baja mempunyai kekuatan cukup tinggi dan merata. Kekuatan yang tinggi ini mengakibatkan struktur yang terbuat dari baja, umumnya mempunyai ukuran tampang relatif kecil, sehingga struktur cukup ringan sekalipun berat jenis baja tinggi.
2. Baja adalah hasil produksi pabrik dengan peralatan mesin-mesin yang cukup canggih dengan jumlah tenaga manusia relatif sedikit, sehingga pengawasan mudah dilaksanakan dengan seksama dan mutu dapat dipertanggungjawabkan.

Sifat Bahan Baja

Material baja unggul jika ditinjau dari segi kekuatan, kekakuan dan daktilitasnya. Jadi tidak mengherankan jika di setiap proyek-proyek konstruksi bangunan baja selalu ditemukan. Baja merupakan bahan campuran besi (Fe), 1.7% zat arang karbon (C), 1.65% mangan (Mn), 0.6% silicon (Si), 0.6% tembaga (Cu). Berdasarkan persentase zat arang yang dikandung, baja dapat dikategorikan sebagai berikut:

- a. Baja dengan persentase zat arang rendah (low carbon steel) yakni lebih kecil dari 0.15%.
- b. Baja dengan persentase zat arang ringan (mild carbon steel) yakni 0.15% - 0.29%.
- c. Baja dengan persentase zat arang sedang (medium carbon steel) yakni 0.3% - 0.59%.

- d. Baja dengan persentase zat arang tinggi (high carbon steel) yakni 0.6% - 1.7%.

Mutu Bahan Baja

Untuk balok yang menggunakan bahan baja, maka pemilihan profil baja yang pada umumnya menggunakan profil baja berbadan lebar, profil baja WF dilakukan dengan rumus :

$$\sigma = \frac{M}{W_x} \text{ atau } W_x = \frac{M_{maksimum}}{\sigma a}$$

Dimana :

W_x = momen tahanan profil baja

σa = tegangan ijin baja

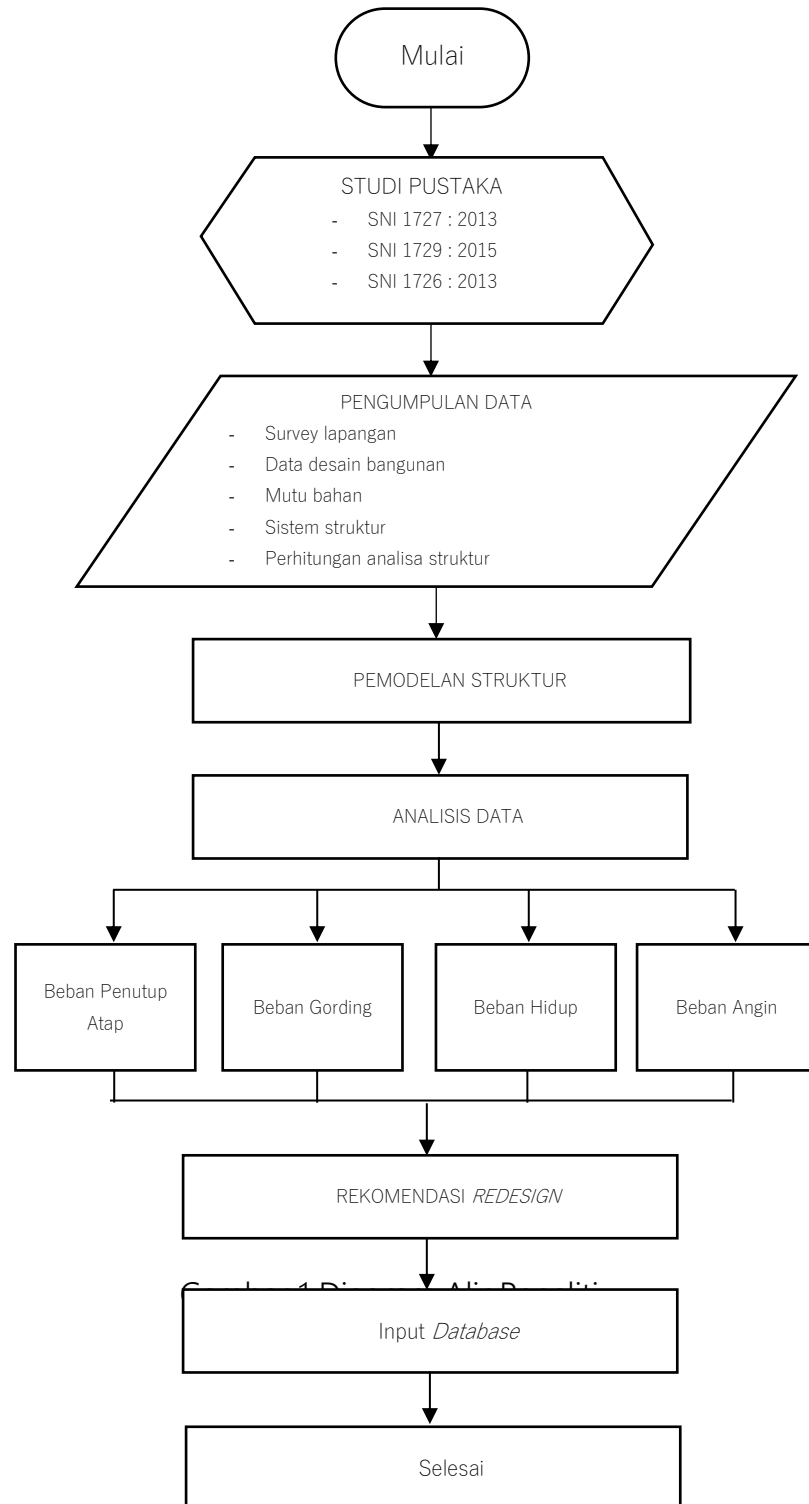
Adapun tabel kuat tarik batas dan tegangan bawah sebagai berikut :

| Jenis Baja | Tegangan Putus Minimum f_x (Mpa) | Tegangan Leleh Minimum f_y (Mpa) | Peregangan Minimum (%) |
|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| BJ 34 | 340 | 210 | 22 |
| BJ 37 | 370 | 240 | 20 |
| BJ 41 | 410 | 250 | 18 |
| BJ 50 | 500 | 290 | 16 |
| BJ 55 | 550 | 410 | 13 |

Sumber: SNI 2022

METODE PENELITIAN

Dalam tahapan penelitian dapat digambarkan pada diagram alir berikut :



Pengumpulan data dilakukan dengan cara survey lokasi dan pengamatan visual , pengumpulan data berupa gambar AutoCAD kandang existing yang akan di hitung analisa struktur menggunakan aplikasi SAP 2000 dengan mengacu kepada SNI 1727 : 2013 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain dan SNI 1729-2015 tentang spesifikasi untuk bangunan baja struktural sehingga

output yang dihasilkan berupa database dari tahapan pengambilan data survey lapangan hingga hasil analisa yang dapat digunakan untuk memudahkan dalam sistem perhitungan analisa struktur pembangunan kandang ayam modern.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Survey Lapangan

Survey lapangan dengan pengamatan secara visual dilakukan untuk melihat secara fisik bangunan dan mengumpulkan data kandang yang telah dibangun menggunakan konstruksi baja. Selain itu, diperlukan survey lapangan ke lokasi pembangunan kandang yang akan di bangun untuk mengetahui kondisi geografis pada lokasi tersebut.

Data Desain Bangunan

Rancangan detail gambar bangunan kandang perlu mencakup beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam pembangunan, karena dalam perencanaan dapat memudahkan dalam memahami gambar kerja pembangunan kandang yang akan dibangun. Pengumpulan data desain kandang existing dilakukan untuk melengkapi data dalam tahapan analisisnya, data tersebut dapat berupa *shop drawing* dan mutu bahan.

Mutu Bahan

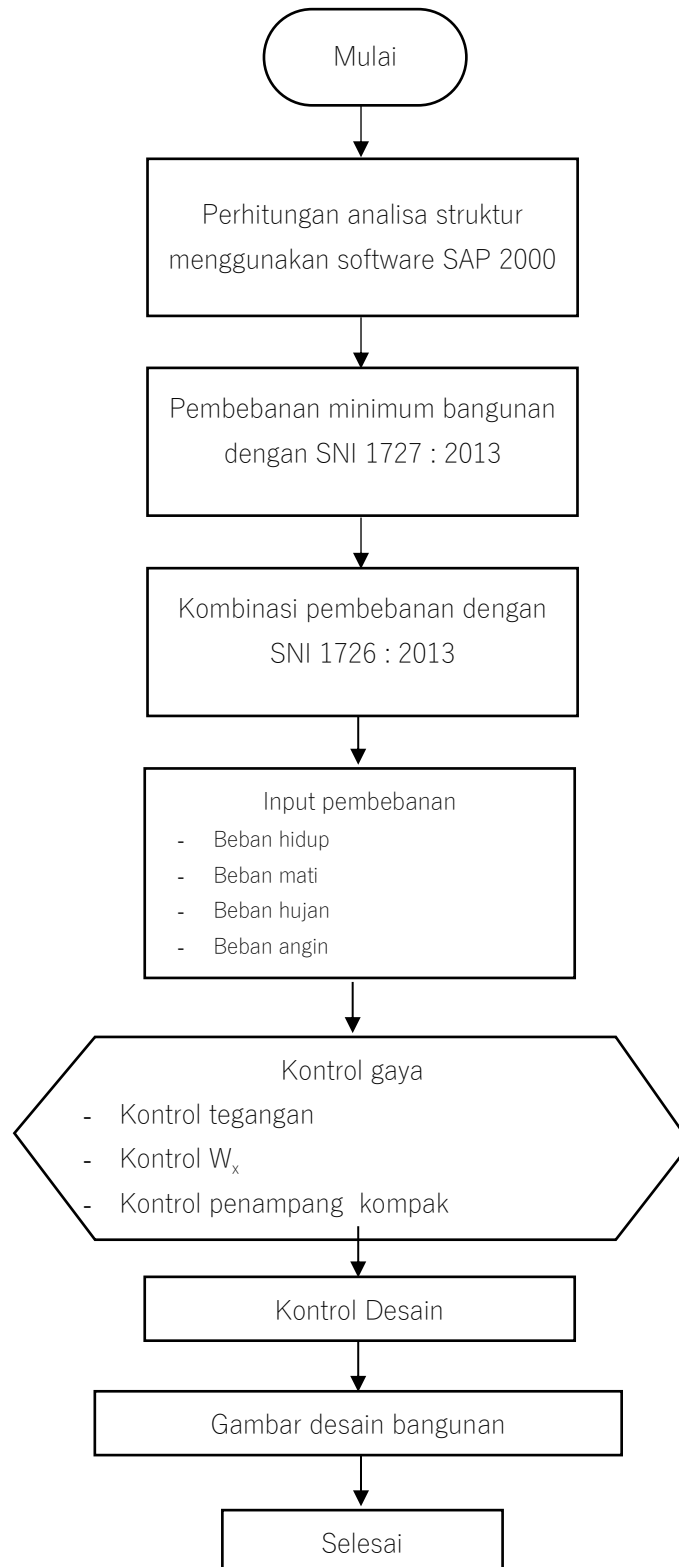
Mutu bahan berdasarkan acuan pembangunan kandang existing yang dimana perhitungan analisa struktur kekuatan bangunan kandang existing belum dihitung secara rinci yang mengacu kepada SNI 1727 : 2013 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain dan SNI 1729-2015 tentang spesifikasi untuk bangunan baja struktural.

Sistem Struktur

Dalam sistem struktur yang digunakan pada pembangunan kandang baja yang akan dibangun dapat diamati melalui data *desain* bangunan kandang baja *existing* dan menjadi kriteria sistem struktur yang mengacu kepada SNI 1727 : 2013 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain dan SNI 1729-2015 tentang spesifikasi untuk bangunan baja struktural.

Pemodelan Struktur

Dalam tahap pemodelan struktur dapat digambarkan pada diagram alir beriku



Dalam tahapan perhitungan analisa struktur menggunakan bantuan aplikasi SAP 2000 dan sesuai dengan ketentuan pada desain bangunan dan mutu bahan SNI 1727 : 2013 tentang pembebanan minimum bangunan dan SNI 1726 : 2013 kombinasi pembebanan.

Tahapan Analisis

Dalam tahapan analisis menggunakan beberapa rumus perhitungan pada pembebanan sebagai berikut :

1. Beban penutup atap

g_1 = berat penutup atap x jarak gording

Beban ini diasumsikan bekerja vertical ke bawah sehingga perlu diuraikan terhadap sumbu x dan sumbu y gording, sebagai berikut:

$$g_{x1} = g_1 \times \sin \alpha$$

$$g_{y1} = g_1 \times \cos \alpha$$

Momen yang terjadi akibat beban penutup atap ini setelah direduksi 20% adalah sebesar:

$$M_{x1} = 80\% \left(\frac{1}{8} \times g_{x1} \times I^2 \right)$$

$$M_{y1} = 80\% \left(\frac{1}{8} \times g_{y1} \times I^2 \right)$$

2. Beban gording

Beban gording perlu diuraikan terhadap sumbu x dan sumbu y.

$$g_{x2} = g_2 \times \sin \alpha$$

$$g_{y2} = g_2 \times \cos \alpha$$

Momen yang terjadi akibat beban penutup atap ini setelah direduksi 20% adalah sebesar:

$$M_{x2} = 80\% \left(\frac{1}{8} \times g_{x2} \times I^2 \right)$$

$$M_{y2} = 80\% \left(\frac{1}{8} \times g_{y2} \times I^2 \right)$$

3. Beban hidup

Beban terpusat yang bekerja di tengah-tengah perlu diuraikan terhadap vertical sumbu x dan sumbu y, maka:

$$p_{x3} = p \times \sin \alpha$$

$$p_{y3} = p \times \cos \alpha$$

Momen yang terjadi akibat beban penutup atap ini setelah direduksi 20% adalah sebesar:

$$M_{x3} = 80\% \left(\frac{1}{4} \times p_{x3} \times I \right)$$

$$M_{y3} = 80\% \left(\frac{1}{4} \times p_{y3} \times I \right)$$

4. Beban angin

Beban angina dianggap tegak lurus bidang atap, sedangkan untuk koefisien ; koefisien angina tekan (c).

$$C = (0,02 \times \text{kemiringan atap}) - 0,4$$

5. Input pembebanan SAP 2000

Hasil dari input pembebanan SAP 2000 menghasilkan

- a. Momen pada tengah balok
 - b. Momen pada kolom
 - c. Momen blk - klm 1
 - d. Momen blk - klm 2
 - e. Momen blk - blk
 - f. Gaya geser balok
 - g. Gaya geser kolom
 - h. Gaya normal kolom
 - i. Reaksi vertikal kolom
 - j. Reaksi horisontal kolom
6. Data profil balok

Dalam perhitungan profil balok dibagi menjadi 3 tahapan sebagai berikut:

a. Kontrol tegangan

Kontrol tegangan = rasio tegangan < 1

Rasio tegangan = didapat dari perhitungan hasil SAP 2000

b. Kontrol w_x (cara delta teknik grup)

$$\sigma$$

$w_x = \frac{\text{momen pada tengah balok} \times P}{\sigma}$

Momen pada tengah balok = didapat dari perhitungan hasil SAP 2000

P = beban orang

$\sigma = \text{BJ-37}$

c. Kontrol penampang kompak

1) Tekuk sayap

$$\text{Tekuk sayap} = \frac{b_f}{2 \times t_f}$$

2) Tekuk badan

$$\text{Tekuk badan} = \frac{h_w}{t_w}$$

3) Kontrol angka kelangsingan

$$\text{Kontrol angka kelangsingan} = \frac{1 \times L}{r} < 200$$

7. Data profil kolom

Dalam perhitungan profil kolom dibagi menjadi 3 tahapan sebagai berikut:

a. Kontrol tegangan

Kontrol tegangan = rasio tegangan < 1

Rasio tegangan = didapat dari perhitungan hasil SAP 2000

b. Kontrol wx (cara delta teknik grup)

$$W_x = \frac{\text{momen pada tengah balok} \times P}{\sigma}$$

Momen pada tengah balok = didapat dari perhitungan hasil SAP 2000

P = beban orang

σ = BJ-37

c. Kontrol penampang kompak

1) Tekuk sayap

$$\text{Tekuk sayap} = \frac{bf}{2 \times tf}$$

2) Tekuk badan

$$\text{Tekuk badan} = \frac{hw}{tw}$$

3) Kontrol angka kelangsingan

$$\text{Kontrol angka kelangsingan} = \frac{1 \times L}{r} < 200$$

SIMPULAN

Dalam tahapan perbandingan perhitungan analisa struktur pembangunan kandang baja berdasarkan SNI 1727 : 2013, harus memperhatikan pengambilan data berupa data visual kandang existing, data desain kandang existing dan mutu bahan yang digunakan. Sehingga data-data tersebut dapat dihitung analisis struktur menggunakan aplikasi SAP 2000 yang mengacu pada SNI 1727 : 2013 tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain dan SNI 1726 : 2013 kombinasi pembebanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Surahman, A. (2015). *Struktur Baja*. Bandung: ITB.
- Winoto, A. D. (2014). *Ilmu Bahan Bangunan*. Yogyakarta: TAKA Publisher.
- Aldiansyah, M., Ratnayanti, K. R., & Desmaliana, E. (2019). Kajian Teknis Waktu dan Biaya pada Perbandingan Struktur Atap Kayu dan Struktur Atap Baja Ringan. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5(1), 118.
- Adhiono, A. S. (2019, September). Desain struktur baja bangunan perkantoran dengan metode LRFD. In *Prosiding Seminar Intelektual Muda* (Vol. 1, No. 2).
- Irwandi, D., & Rohman, F. (2020). Analisis Perencanaan Gedung Kampus 1 Unswagati Dengan Menggunakan Konstruksi Baja Sni 1729-2015. *Jurnal Konstruksi Dan Infrastruktur*, 7(1).
- Phiegiarto, F., Tjanniadi, J. E., Santoso, H., & Muljati, I. (2015). Perencanaan Elemen

Struktur Baja Berdasarkan Sni 1729: 2015. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 4(2).

Arifi, E., & Setyowulan, D. (2020). *Perencanaan Struktur Baja: Berdasarkan SNI 1729: 2020*. Universitas Brawijaya Press.

Darmawan, I., & Agus, M. (2022). *Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pembangunan Rumah Toko (Ruko) Antara Struktur Beton Dengan Struktur Baja (Lokasi Studi: Jln. Raya Sading Kabupaten Badung)* (Doctoral dissertation, Universitas Mahasaraswati Denpasar).