

Comparative Review Of Construction Cost Building Building Structure Of Steel With Concrete Concrete Building (Case Study: Laboratory Building And Forestry University Pattimura Ambon)

Ronald S. Letelay¹, Suryanto Intan², W. Sapulette³.

¹Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

^{2,3}Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

Gmail : sui1964@hotmail.com , wilsap_sap@gmail.com

ABSTRACT

Planning a building construction required planners to design buildings that are economical and safe. Excess steel in a building construction that is faster workmanship. This is the basis for a cost comparison review between steel structure buildings and reinforced concrete buildings at the Pattimura Ambon Farm and Forestry Laboratory building, which initially uses reinforced concrete. The purpose of this plan is to design the Pattimura Ambon Laboratory of Animal Husbandry and Forestry Building with steel structure and to compare the cost between steel construction with which concrete is more efficient. The calculation of steel structures is referred to as the Load and Resistance Factor Design (LRFD) method and the American Institute of Steel Construction (AISC) to design steel profiles. Analyze unit price using SNI 2016 to calculate plan of cost budget of steel and concrete work. The results of steel construction planning at the Animal Husbandry and Forestry Laboratory building at Pattimura University in Ambon used WF steel profiles for beams and columns with steel profile dimensions (beam G1 = 350x175x7x11), (beam G2 = 450x200x9x14), (beam G3 = 500x200x10x16), (beam G4 = 600x200x11x17), (columns C1 = 250x250x9x14), and (column C2 = 200x200x8x12). The budget plan for steel works is more expensive than reinforced concrete work with a cost comparison of Rp. 17,733,486,159.06 for steel works and Rp. 12,457,237,584.44 for reinforced concrete work. The difference between the price of steel and reinforced concrete is Rp. 5,276,248,304.61 with a percentage price of 0.42%.

Keywords: Comparison, Cost, Steel Structure, Reinforced Concrete

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pesatnya pembangunan dalam bidang konstruksi saat ini tidak lepas dari pengaruh yang diakibatkan oleh perkembangan dan kemajuan teknologi konstruksi. Hal ini juga yang mendorong para perencana untuk mendesain bangunan yang ekonomis dan aman.

Hingga saat ini, masih banyak pembangunan gedung bertingkat di Maluku masih menggunakan struktur beton. Jarang terlihat pembangunan gedung yang strukturnya menggunakan baja. Pada hal kelebihan penggunaan baja antara lain yaitu pengerjaan baja lebih cepat.

Hal tersebut memunculkan alternatif yang dijadikan dasar pemikiran untuk melakukan kajian kembali yang sifatnya tidak mengoreksi

kesalahan – kesalahan yang dibuat perencana maupun mengoreksi perhitungannya namun lebih mengarah kepembuatan rencana anggaran biaya baru dari bagian gedung tersebut dengan melihat aspek pembiayaan material antara struktur beton bertulang dengan struktur baja manakah yang lebih yang lebih efisien. Adapun tujuan dari penulisan ini adalah

1. Untuk mendesain Gedung Laboratorium Peternakan dan Kehutanan Universitas Pattimura Ambon dengan struktur baja.
2. Untuk membandingkan biaya konstruksi antara konstruksi baja dengan konstruksi beton bertulang pada Gedung Laboratorium Peternakan dan Kehutanan Universitas Pattimura Ambon.

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Struktur Baja

Struktur baja sangat tepat digunakan pada bangunan bertingkat tinggi karena material baja mempunyai kekuatan serta tingkat daktilitas yang tinggi bila dibandingkan dengan material – material struktur yang lain.

Karakteristik dari baja struktur (SNI-03-1729-2002):

Tabel 1 Sifat Mekanis Baja Struktural

Jenis Baja	Tegangan putus minimum, f_u (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

Tegangan putus dan leleh untuk perencanaan tidak boleh diambil melebihi nilai yang ada ditabel tersebut. Sifat – sifat mekanis baja lainnya yang ditetapkan sebagai berikut :

E (Modulus Elastis) = 200.000 MPa

G (Modulus Geser) = 80.000 MPa

μ (Nisbah Poisson) = 0,3

α (Koefisien Pemuaian) = $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

B. Profil Baja

Baja tersedia dalam berbagai bentuk penampang yang sering dikenal dengan profil. Terdapat banyak jenis bentuk penampang profil baja struktural yang tersedia di pasaran. Semua bentuk profil tersebut mempunyai kelebihan dan kelemahan tersendiri. Beberapa jenis profil baja menurut AISCM bagian I diantaranya adalah profil IWF, tiang tumpu (HP), O, C, profil siku (L), dan profil T struktural (SNI 2002-1729).



Gambar 1 Profil Baja (SNI-2002-1729)

C. Perencanaan Balok

Pembebanan balok disesuaikan dengan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1983, sedangkan pemakaian Profil

dihitung sesuai dengan ketentuan pada AISC – LRFD dengan menggunakan rumus :

a) Kontrol momen

Apabila $L_p \leq L_b \leq L_r$

$$M_p = F_y \cdot Z_x \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$M_r = S_x (F_y - F_r) \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$M_n = C_b \left[M_p - (M_p - M_r) \left[\frac{L_b - L_p}{L_r - L_p} \right] \right] \leq M_p \quad (3)$$

b) Kontrol penampang kompak

Tekuk badan :

$$\frac{d}{t_w} \leq \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \quad \dots\dots\dots(4)$$

Tekuk sayap :

$$\frac{b_f}{2t_f} \leq \frac{170}{\sqrt{f_y}} \quad \dots\dots\dots(5)$$

D. Perencanaan Kolom

Perencanaan Kolom berdasarkan perhitungan beban dari balok anak dan tidak mengindahkan beban gempa. Pemakaian ukuran Profil dihitung sesuai dengan ketentuan pada AISC – LRFD.

Analisis elemen kolom dapat dipergunakan persamaan :

a) Kolom pendek $\lambda_c \leq 1.5$

$$F_{cr} = (0.658^{c_r^2}) F_y \quad \dots\dots\dots(6)$$

b) Kolom panjang $\lambda_c \geq 1.5$

$$F_{cr} = \left[\frac{0.877}{\lambda_c^2} \right] F_y \quad \dots\dots\dots(7)$$

$$\lambda_c = \frac{KL}{r} \sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 E}} \quad \dots\dots\dots(8)$$

c) Cek stabilitas penampang

$$\frac{b_f}{2t_f} \leq \frac{170}{\sqrt{f_y}} \quad \dots\dots\dots(9)$$

$$\frac{h}{t_w} \leq \frac{1680}{\sqrt{f_y}} \quad \dots\dots\dots(10)$$

d) Sebagai Balok Kolom Perencanaan momen lentur dan gaya aksial :

$$\frac{P_u}{\phi P_n} \geq 0.2 \Rightarrow \frac{P_u}{\phi P_n} + \frac{8}{9} \cdot \frac{M_u}{M_n} \leq 1 \quad \dots\dots(11)$$

$$\frac{P_u}{\phi P_n} \leq 0.2 \Rightarrow \frac{P_u}{2\phi P_n} + \frac{8}{9} \cdot \frac{M_u}{\phi M_n} \leq 1 \quad \dots\dots(12)$$

E. Rumus Perhitungan Volume Baja

Untuk mengetahui besar volume pada pekerjaan baja maka dapat menggunakan volume berikut ini :

$$\text{Volume Baja} = \text{Panjang baja (m)} \times \text{Berat Baja (Kg/m)} \quad \dots\dots\dots(13)$$

F. Rumus Perhitungan Volume Beton

Untuk mengetahui besar volume pada pekerjaan beton maka dapat menggunakan volume berikut ini :

- Volume kolom beton

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Dimensi kolom (m}^2\text{)} \times \text{Panjang kolom (m)} \dots\dots\dots(14)$$
- Volume balok beton

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Dimensi balok (m}^2\text{)} \times \text{Panjang balok (m)} \dots\dots\dots(15)$$
- Volume plat lantai beton

$$\text{Volume (m}^3\text{)} = \text{Dimensi pelat (m}^2\text{)} \times \text{Luas pelat (m)} \dots\dots\dots(16)$$

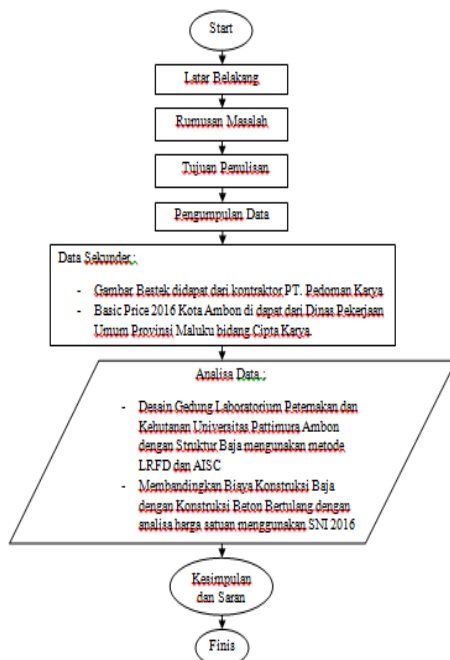
G. Persentase Harga

Setelah menghitung rencana anggaran biaya untuk mengetahui beda harga antara pekerjaan beton dan baja. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung persentase harga antara pekerjaan beton dan baja dengan rumus sebagai berikut :

$$\frac{\text{Harga Baja}-\text{Harga Beton}}{\text{Harga Beton}} \times 100\%$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

A. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian

B. Objek Penelitian

Universitas Pattimura merupakan salah satu Universitas terbesar di Kota Ambon dengan struktur bangunannya masih menggunakan beton bertulang, salah satunya adalah Gedung Laboratorium Peternakan dan Kehutanan. Hal ini yang menjadi dasar penelitian yang dilakukan selama 3 (tiga) bulan setiap harinya, di lokasi proyek Laboratorium Peternakan dan Kehutanan Universitas Pattimura Ambon.

C. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan dalam perencanaan konstruksi baja di bangunan Laboratorium Peternakan dan Kehutanan Universitas Pattimura Ambon adalah sebagai berikut :

Data yang di gunakan berupa sekunder seperti gambar bestek dan peraturan – peraturan bangunan gedung yang di dapat dari kontraktor PT. Pedoman Karya, sedangkan Basic Price 2016 Kota Ambon di dapat dari Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Maluku bidang Cipta Karya.

D. Metode Analisa Data

1. Pembebanan dan Perencanaan

Perhitungan pembebanan dan perencanaan mengacu pada peraturan – peraturan yang berlaku di Indonesia :

1. Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI 03-1727-1989).
2. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729-2002).
3. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2002).

2. Analisa Struktur

Analisis struktur dilakukan untuk mengetahui gaya – gaya dalam yang bekerja pada struktur, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan untuk menentukan dimensi balok dan kolom yang aman dan layak digunakan dalam perencanaan yang mengacu pada metode *Load and Resistance Factor Design* (LRFD) dan *American Institute of Steel Construction* (AISC).

3. Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya di buat untuk mengetahui biaya pekerjaan beton dan pekerjaan baja berdasarkan hasil perhitungan, gambar

bangunan, Basic Price 2016 Kota Ambon dan analisa harga menggunakan SNI 2016. Kemudian dilanjutkan dengan membandingkan harga antara pekerjaan beton dan pekerjaan baja mana yang lebih efisien.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa perencanaan struktur baja pada Gedung Laboratorium Peternakan dan Kehutanan Universitas Pattimura Ambon yang terdapat pada lampiran I dan II tipe baja yang digunakan dalam perencanaan berupa baja WF dengan data – data hasil perencanaan sebagai berikut :

- Kolom C1 menggunakan baja WF 250x250x9x14
- Kolom C2 menggunakan baja WF 200x200x8x12
- Balok G4 menggunakan baja WF 600x200x11x17
- Balok G3 menggunakan baja WF 500x200x10x16
- Balok G2 menggunakan baja WF 450x200x9x14
- Balok G1 menggunakan baja WF 350x175x7x11

A. Hasil Perencanaan Kolom Baja

1. Hasil Perencanaan Kolom Baja Lantai 1

Berdasarkan perhitungan kolom baja dengan menggunakan persamaan 6 untuk perencanaan kolom baja pada lantai 1 yang hasilnya terdapat pada lampiran II dapat di lihat pada tabel 2 berikut ini :

Tabel 2 Hasil Perencanaan Kolom Baja Lantai 1

No.	Tipe Kolom	Profil Kolom (mm)	Panjang (m)
1.	C1	250x250x9x14	378

(Sumber : Hasil Analisa)

2. Hasil Perencanaan Kolom Baja Lantai 2

Berdasarkan perhitungan kolom baja dengan menggunakan persamaan 6 untuk perencanaan kolom baja pada lantai 2 yang hasilnya terdapat pada lampiran II dapat di lihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 Hasil Perencanaan Kolom Baja Lantai 2

No.	Tipe Kolom	Profil Kolom (mm)	Panjang (m)
3.	Hasil Perencanaan Kolom Baja Lantai 3		
1.	Lantai 3	250x250x9x14	378

(Sumber : Hasil Analisa)

Berdasarkan perhitungan kolom baja dengan menggunakan persamaan 6 untuk perencanaan kolom baja pada lantai 3 yang hasilnya terdapat pada lampiran II dapat di lihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4 Hasil Perencanaan Kolom Baja Lantai 3

No.	Tipe Kolom	Profil Kolom (mm)	Panjang (m)
1.	C2	200x200x8x12	378

(Sumber : Hasil Analisa)

B. Hasil Perencanaan Balok Baja

1. Hasil Perencanaan Balok Baja Lantai 2

Berdasarkan perhitungan balok baja dengan menggunakan persamaan 1 untuk perencanaan balok baja pada lantai 2 yang hasilnya terdapat pada lampiran I dapat di lihat pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 Hasil Perencanaan Balok Baja Lantai 2

No.	Tipe Balok	Profil Balok (mm)	Panjang (m)
1.	G1	350x175x7x11	312,3
2.	G2	450x200x9x14	396
3.	G3	500x200x10x16	407,8
4.	G4	600x200x11x17	72

(Sumber : Hasil Analisa)

2. Hasil Perencanaan Balok Baja Lantai Atap

Berdasarkan perhitungan balok baja dengan menggunakan persamaan 1 untuk perencanaan balok baja pada lantai 3 yang hasilnya terdapat pada lampiran I dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini :

Tabel 6 Hasil Perencanaan Balok Baja Lantai 3

No.	Tipe Balok	Profil Balok (mm)	Panjang (m)
1.	G1	350x175x7x11	312,3
2.	G2	450x200x9x14	396
3.	G3	500x200x10x16	407,8
4.	G4	600x200x11x17	72

(Sumber : Hasil Analisa)

3. Hasil Perencanaan Balok Baja Lantai Atap

Berdasarkan perhitungan balok baja dengan menggunakan persamaan 1 untuk perencanaan balok baja pada lantai atap yang hasilnya terdapat pada lampiran I dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini :

Tabel 7 Hasil Perencanaan Balok Baja Lantai Atap

No.	Tipe Balok	Profil Balok (mm)	Panjang (m)
1.	G1	350x175x7x11	289,2
2.	G2	450x200x9x14	409,2
3.	G3	500x200x10x16	407,8
4.	G4	600x200x11x17	72

(Sumber : Hasil Analisa)

C. Hasil Perencanaan Pelat Lantai

1. Hasil Perencanaan Pelat Lantai 2

Berdasarkan perhitungan pada lampiran III untuk perencanaan pelat lantai pada lantai 2 dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 8 Hasil Perencanaan Pelat Lantai 2

No.	Tipe Pelat	Tebal Pelat <u>Bondek</u> (mm)	Luas Pelat (m ²)
1.	<u>Pelat Bondeks</u>	1	1.923,33

(Sumber : Hasil Analisa)

2. Hasil Perencanaan Pelat Lantai 3

Berdasarkan perhitungan pada lampiran III untuk perencanaan pelat lantai pada lantai 3 dapat dilihat pada tabel 9 berikut ini :

Tabel 9 Hasil Perencanaan Pelat Lantai 3

No.	Tipe Pelat	Tebal Pelat <u>Bondek</u> (mm)	Luas Pelat (m ²)
1.	<u>Pelat Bondeks</u>	1	1.923,33

(Sumber : Hasil Analisa)

3. Hasil Perencanaan Pelat Lantai Atap

Berdasarkan perhitungan pada lampiran III untuk perencanaan pelat lantai pada lantai atap dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini :

Tabel 10 Hasil Perencanaan Pelat Lantai Atap

No.	Tipe Pelat	Tebal Pelat <u>Bondek</u> (mm)	Luas Pelat (m ²)
1.	<u>Pelat Bondeks</u>	1	2.018,53

(Sumber : Hasil Analisa)

3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume Balok Baja, Kolom dan Plat Lantai

Berdasarkan perhitungan volume dengan menggunakan persamaan 13 untuk perhitungan volume pada lantai 1,2 dan 3 yang hasilnya terdapat pada lampiran III dapat dilihat pada tabel 11 berikut ini :

Tabel 11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Volume

No.	Lantai	Tipe	Volume
1.	Lantai 1 (Elevasi 0.0 – 4.5 m)	Kolom	27.367,2 Kg
		Balok	89.720,96 Kg
		Pelat	230,8 M3
2.	Lantai 2 (Elevasi 4.5 – 9.0 m)	Kolom	27.367,2 Kg
		Balok	89.720,96 Kg
		Pelat	230,8 M3
3.	Lantai 3 (Elevasi 9.0 – 13.5 m)	Kolom	18.862,2 Kg
		Balok	85.847,72 Kg
		Pelat	242,2 M3

(Sumber : Hasil Analisa)

D. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Baja**1. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Baja**

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan kolom baja lantai 1 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 12 berikut ini:

Tabel 12 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Baja Lantai 1

No.	Tipe Kolom	Profil Kolom (mm)	Harga (Rp)
1.	C1	250x250x9x14	Rp. 1.055.894.994,00
Jumlah			Rp. 1.055.894.994,00

(Sumber : Hasil Analisa)

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan kolom baja lantai 2 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 13 berikut ini:

Tabel 13 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Baja Lantai 2

No.	Tipe Kolom	Profil Kolom (mm)	Harga (Rp)
1.	C1	250x250x9x14	Rp. 1.055.894.994,00
Jumlah			Rp. 1.055.894.994,00

(Sumber : Hasil Analisa)

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan kolom baja lantai 3 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 14 berikut ini :

Tabel 14 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Kolom Baja Lantai 3

No.	Tipe Kolom	Profil Kolom (mm)	Harga (Rp)
1.	C2	200x200x8x12	Rp. 727.750.831,50
Jumlah			Rp. 727.750.831,50

(Sumber : Hasil Analisa)

2. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Balok Baja

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan balok baja lantai 2 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 15 berikut ini :

Tabel 15 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Balok Baja Lantai 2

No.	Tipe Balok	Profil Balok (mm)	Harga (Rp)
1.	G1	350x175x7x11	Rp. 597.646.011,60
2.	G2	450x200x9x14	Rp. 1.161.178.920,00
3.	G3	500x200x10x16	Rp. 1.409.761.337,60
4.	G4	600x200x11x17	Rp. 293.072.670,00
Jumlah			Rp. 3.461.658.939,20

(Sumber : Hasil Analisa)

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan balok baja lantai 3 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 16 berikut ini :

Tabel 16 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Balok Baja Lantai 2

No.	Tipe Balok	Profil Balok (mm)	Harga (Rp)
1.	G1	350x175x7x11	Rp. 597.646.011,60
2.	G2	450x200x9x14	Rp. 1.161.178.920,00
3.	G3	500x200x10x16	Rp. 1.409.761.337,60
4.	G4	600x200x11x17	Rp. 293.072.670,00
Jumlah			Rp. 3.461.658.939,20

(Sumber : Hasil Analisa)

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan balok baja lantai atap berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 17 berikut ini :

Tabel 17 Perhitungan Harga Pekerjaan Balok Baja Lantai Atap

No.	Tipe Balok	Profil Balok (mm)	Harga (Rp)
1.	G1	400x200x8x13	Rp. 597.646.011,60
2.	G2	450x200x9x14	Rp. 1.161.178.920,00
3.	G3	500x200x10x16	Rp. 1.199.884.884,00
4.	G4	600x200x11x17	Rp. 293.072.670,00
Jumlah			Rp. 3.312.219.656,90

(Sumber : Hasil Analisa)

3. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan pelat lantai 2 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 18 berikut ini :

Tabel 18 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai 2

No.	Tipe Pelat	Tebal Pelat Beton (cm)	Harga (Rp)
1.	Pelat 1 dan Pelat 2	12	Rp. 1.559.952.136,81
Jumlah			Rp. 1.559.952.136,81

(Sumber : Hasil Analisa)

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan pelat lantai 3 berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 19 berikut ini :

Tabel 19 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Pelat Lantai 3

No.	Tipe Pelat	Tebal Pelat Beton (cm)	Harga (Rp)
1.	Pelat 1 dan Pelat 2	12	Rp. 1.559.952.136,81
Jumlah			Rp. 1.559.952.136,81

(Sumber : Hasil Analisa)

Dari hasil perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan pelat lantai atap berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 20 berikut ini :

Tabel 20 Perhitungan Harga Pekerjaan Pelat Lantai Atap

No.	Tipe Pelat	Tebal Pelat Beton (cm)	Harga (Rp)
1.	Pelat 1 dan Pelat 2	12	Rp. 1.538.503.530,64
Jumlah			Rp. 1.538.503.530,64

(Sumber : Hasil Analisa)

E. Perbandingan Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan Baja dan Beton

1. Rekap Harga Pekerjaan Baja

Dari hasil rekapitulasi perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan baja berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 21 berikut ini :

Tabel 21 Rekap Harga Pekerjaan Baja

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
A.	Pekerjaan Lantai 1 (Elevasi 0.0 – 4.5)	Rp. 6.007.506.070,01
B.	Pekerjaan Lantai 2 (Elevasi 4.5 – 9.0)	Rp. 6.007.506.070,01
C.	Pekerjaan Lantai 3 (Elevasi 9.0 – 13.5)	Rp. 5.578.474.019,04
Jumlah Total		Rp. 17.733.486.159,06

(Sumber : Hasil Analisa)

2. Rekapitulasi Harga Pekerjaan Beton

Dari hasil rekapitulasi perhitungan rencana anggaran biaya pekerjaan beton berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terdapat pada lampiran IV dapat dilihat pada tabel 22 berikut ini :

Tabel 22 Rekap Harga Pekerjaan Beton

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
A.	Pekerjaan Lantai 1 (Elevasi 0.0 – 4.5)	Rp. 4.199.544.926,57
B.	Pekerjaan Lantai 2 (Elevasi 4.5 – 9.0)	Rp. 4.199.544.926,57
C.	Pekerjaan Lantai 3 (Elevasi 9.0 – 13.5)	Rp. 4.058.148.001,30
Jumlah Total		Rp. 12.457.237.854,44

(Sumber : Hasil Analisa)

F. Pembahasan

Dari hasil rekapitulasi harga pekerjaan baja dan harga pekerjaan beton di atas, maka dapat dilihat bahwa harga pekerjaan baja lebih mahal dari harga pekerjaan beton dengan perbandingan harga sebesar Rp. 17.733.486.159,06 untuk pekerjaan baja dan Rp. 12.457.237.854,44 untuk pekerjaan beton. Dengan demikian struktur baja belum bisa diterapkan sebagai perencanaan pada Gedung Laboratorium Peternakan dan Kehutanan Universitas Pattimura Ambon.

G. Analisa Persentase Harga

Dari hasil perbandingan harga pekerjaan baja dan beton maka dapat di lanjutkan untuk menghitung persentase harga dengan cara :

$$\frac{17.733.486.159,06 - 12.457.237.854,44}{12.457.237.854,44} \times 100\% = 0,42 \%$$

5. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perencanaan struktur baja untuk kolom baja, balok dan plat lantai dengan menggunakan profil :
 - Kolom baja lantai 1 dan 2 menggunakan profil baja WF dengan dimensi (kolom C1 = 250x250x9x14) dan kolom baja untuk lantai 3 menggunakan profil baja WF dengan dimensi (kolom C2 = 200x200x8x12).
 - Balok baja untuk lantai 2, 3 dan 4 menggunakan profil baja WF dengan dimensi (balok G1 = 350x175x7x11), (balok G2 = 450x200x9x14), (balok G3 = 500x200x10x16) dan (balok G4 = 600x200x11x17).
 - Pelat lantai 1, 2 dan 3 menggunakan pelat bondek dengan total volume 5.865,19 m².
2. Harga pekerjaan baja lebih mahal dari harga pekerjaan beton dengan perbandingan harga Rp. 17.733.486.159,06 untuk pekerjaan baja dan Rp. 12.457.237.584,44 untuk pekerjaan beton. Selisih harga antara pekerjaan baja dan pekerjaan beton adalah sebesar Rp. 5.276.248.304,61 dengan persentase harga sebesar 0,42 %.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis, dapat disampaikan beberapa saran sebagai berikut :

Jika didasarkan pada dimensi profil baja yang digunakan dalam perencanaan sesuai hasil perhitungan maka harga pekerjaan struktur baja lebih mahal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abie Surya, F. 2007. *Perencanaan Pembangunan Gedung Kuliah dan Laboratorium 3 Lantai Jurusan Bahasa dan Sastra Inggris dan Jurusan Bahasa Indonesia dan Sastra Indonesia FBS UNNES*. Universitas Negeri Semarang.
- American Institute of Steel Construction. 1992. *Load and Resistance Factor Design Volume I, Structural Members, Specification & Codes (2nd edition)*. Chicago : AISC Inc.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI-03-1729-2002)*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI-03-2002)*.
- Badan Standarisasi Nasional. 1989. *Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI-03-1727-1989)*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Spesifikasi untuk Gedung Baja Struktural (SNI-03-1729-2012)*.
- Charles G. Salmon, Jhon E. Jhonson. 1992. *Struktur Baja : Desain dan Perilaku 1*, Edisi ketiga. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Daftar Harga Bahan Bangunan dan Upah Kota Ambon 2016*: Dinas Pekerjaan Umum, Ambon.
- Khafis, M. 2009. *Perencanaan Struktur Baja Pada Bangunan Tujuh Lantai Sebagai Hotel*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Putri, Niken A. 2011. *Perencanaan Struktur dan Rencana Anggaran Biaya Gedung Mall 3 Lantai*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Gedung Sekolah 2 Lantai. Universitas Sebelas Maret. Rubiyanto. 2010. *Perencanaan Struktur dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)*

Schodek, Daniel L. 1999. *Struktur* Edisi kedua. Jakarta : Erlangga.

Setiawan, A. 2008. *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD (SNI-03-1729-2002)*.

Sumarsono, P. 2010. *Analisis Balok Struktur Portal Baja menggunakan Balok Komposit*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Supriatna L, Budiono B. 2011. *Struktur Komprasi Desain Bangunan Tahan Gempa*. Bandung : ITB.