

Analisa Perbandingan Harga Satuan Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan dengan Rangka Atap Kayu

Comparative Analysis of Unit Prices of Light Steel Roof Frame with Wooden Roof Frame

Muhammad Fikri

*Email: muhammadfikri1980@gmail.com

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma Palopo

Diterima: 21 September 2023 / Disetujui: 30 Desember 2023

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan biaya bahan dan biaya tenaga kerja pada pekerjaan rangka atap berbahan baja ringan dan rangka atap berbahan kayu. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif. Perbandingan biaya harga Satuan pekerjaan antara kuda kuda atap dari bahan baja ringan dengan kuda kuda atap dari bahan kayu pada pekerjaan Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma dengan ukuran panjang 36 meter dan lebar 9 meter digunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya Dan Perumahan Tahun 2023. Adapun harga pekerjaan kuda-kuda baja ringan Rp. 209.993.169,-, pekerjaan pemasangan lisplank GRC Rp. 6.272.847,-, pemasangan konstruksi kuda-kuda konvensional kayu kelas II Rp. 54.880.980,-, pekerjaan Pemasangan konstruksi gordeng kayu kelas II Rp. 52.995.492,-, pasang lisplank kayu kelas II Rp. 12.241.926,-. Kelompok pekerjaan rangka atap berbahan baja ringan, biaya pengadaan bahan Rp. 104.171.487,-, biaya upah tenaga kerja Rp. 112.094.529,- dan jumlah biaya Rp. 120.118.398,-. Untuk kelompok pekerjaan rangka atap berbahan kayu, biaya pengadaan Bahan Rp. 99.579.771,-, biaya upah tenaga kerja Rp. 20.538.627,- dan jumlah biaya Rp. 216.266.016,-. Terdapat selisih harga pekerjaan antara dua jenis kuda kuda atap sebesar Rp. 96.147.618,-, dimana biaya pekerjaan kuda kuda atap berbahan baja ringan lebih mahal.

Kata Kunci: Baja Ringan, Kayu, AHSP

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the difference in material costs and labor costs for light steel roof truss work and wooden roof trusses. This research includes quantitative descriptive research. A comparison of unit work costs between roof trusses made of light steel and roof trusses made of wood for the construction of the Integrated Laboratory Building, Faculty of Engineering, Andi Djemma University with a length of 36 meters and a width of 9 meters is used for the Work Unit Price Analysis (AHSP) in the Creation Sector Works and Housing in 2023. The price for work on light steel trusses is IDR. 209,993,169,-, GRC trim plank installation work Rp. 6,272,847,-, installation of class II conventional wooden truss construction Rp. 54,880,980,-, work on installing class II wooden curtain construction Rp. 52,995,492,-, install class II wooden plank Rp. 12,241,926,-. Light steel roof frame work group, material procurement cost Rp. 104,171,487,-, labor costs Rp. 112,094,529,- and total costs Rp. 120,118,398,-. For the wooden roof frame work group, the material procurement cost is Rp. 99,579,771,-, labor costs Rp. 20,538,627,- and total costs Rp. 216,266,016,-. There is a difference in the price of work between the two types of roof trusses of IDR. 96,147,618,-, where the cost of work on light steel roof trusses is more expensive.

Keywords: Light steel, wood, AHSP



This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

A. PENDAHULUAN

Untuk menutup bangunan secara vertical, diperlukan bagian bangunan yang ditempatkan pada bagian paling atas agar bangunan terhindar dari air hujan dan panas matahari yang bisa mengurangi fungsi dari bangunan. Atap ditopang oleh sebuah struktur yang dinamakan rangka atap (Wiradana et al, 2021). Secara umum, ada dua jenis bahan yang sering digunakan sebagai konstruksi rangka atap yaitu kayu dan baja ringan (Rahayu & Manalu, 2015; Tanubrata, 2015). Konstruksi rangka kayu masih menjadi pilihan di kalangan masyarakat perdesaan karena mudahnya mendapatkan bahan tersebut (Prasetyo, 2019). Sedangkan baja ringan banyak kita jumpai penggunaannya di daerah perkotaan.

Konstruksi atap pada umumnya dibuat mengikuti denah pondasi dari bangunan (Marwati, 2014). Adapun bangunan yang dijadikan dasar dalam perhitungan luasan untuk menganalisis perbedaan biaya pekerjaan rangka atap antara rangka atap berbahan baja ringan dengan rangka atap berbahan kayu adalah pada Rencana Pembangunan Gedung Laboratorium Terpadu Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma.

Untuk memilih tipe rangka atap antara bahan baja ringan dan bahan kayu

dibutuhkan informasi yang akurat baik dari segi harga bahan dan biaya pekerjaan (Pangaribua, 2014). Untuk itu penelitian ini membahas mengenai perbandingan biaya antara pekerjaan rangka atap berbahan bajaringan dengan pekerjaan rangka atap berbahan kayu. Analisa yang digunakan dalam menentukan harga pekerjaan adalah Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya Dan Perumahan Tahun 2023. Hasil dari analisis ini dapat membantu masyarakat dalam merencanakan dan membuat rangka atap baik berbahan baja ringan maupun kayu. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan biaya bahan dan biaya tenaga kerja pada pekerjaan rangka atap berbahan baja ringan dan rangka atap berbahan kayu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan biaya bahan dan biaya tenaga kerja pada pekerjaan rangka atap berbahan baja ringan dan rangka atap berbahan kayu.

B. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Metode Penelitan

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari

atap baja ringan (model Pelana dan Limasan) menggunakan rumus:

$$V = \frac{(PB + O) \times (LB + O)}{\alpha}$$

Dimana:

V = Volume
PB = Panjang Bangunan
LB = Lebar Bangunan
O = Overstek
 α = Kemiringan atap

Sedangkan untuk menghitung dimensi pekerjaan kayu harus menghitung secara terpisah material kuda-kuda dan gordeng yang akan digunakan. Hal itu dilakukan karena dimensi kayu yang digunakan untuk pembuatan kuda-kuda dan gordeng berbeda. Rumus yang digunakan dalam menghitung kebutuhan kayu yaitu:

$$V = P \times L \times T \times J$$

Dimana:

V = Volume
P = Panjang balok
L = Lebar balok
T = Tinggi balok
J = Jumlah balok

Setelah jumlah masing-masing dari item pekerjaan telah diketahui volumenya maka akan dijumlahkan untuk mengetahui total volume pekerjaan rangka atap kayu. Dalam menentukan jenis material yang akan digunakan harus memperhatikan kualitasnya. Sedangkan untuk menentukan peralatan yang akan digunakan harus memiliki ukuran dan fungsi yang sesuai dengan kegunaannya masing-masing.

Dari hasil penentuan komposisi material dan peralatan yang akan digunakan dapat dilakukan perancangan gambar kerja secara detail sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Penggambaran rangka atap berdasarkan dengan jarak-
jarak pemasangan, dimensi material dan alat yang digunakan. Fungsi dari gambar desain adalah untuk mempermudah pekerjaan di lapangan serta digunakan dalam melakukan perhitungan volume pekerjaan dari rangka atap.

Dalam melakukan perhitungan material dan alat dilakukan dengan teoritis dengan dasar gambar desain yang telah dibuat sebelumnya. Selain itu, material sisa buangan juga harus diperhatikan. Hal tersebut dilakukan karena material sisa buangan masih dapat digunakan pada rangka atap yang lain. Dengan demikian proses pekerjaan material dan alat dapat digunakan seefisien mungkin untuk menghindari pemborosan anggaran.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

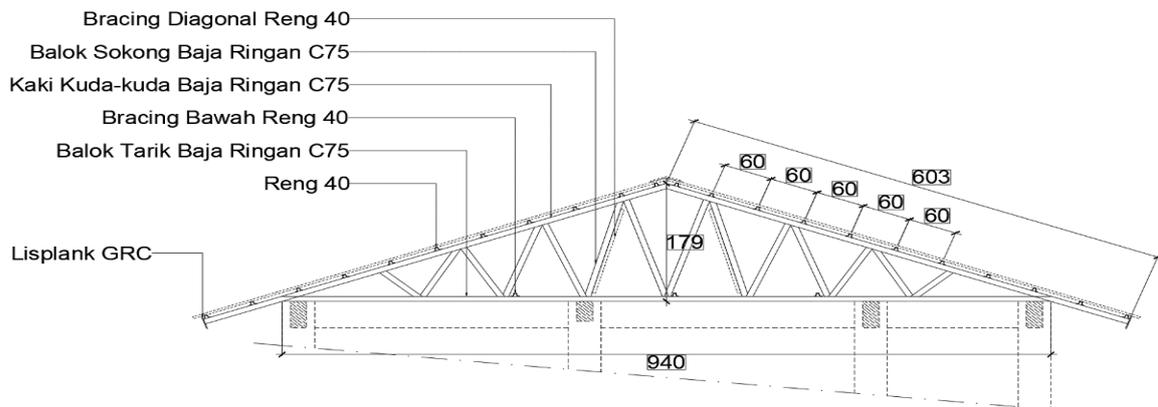
1. Data Teknis Pekerjaan

Jenis bentuk atap yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah atap bentuk pelana. Dalam hal ini pemilihan bentuk jenis atap disesuaikan dengan bentuk jenis pada lokasi pekerjaan.

- a. Lokasi pekerjaan : Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andi Djemma
- b. Bentuk atap : Atap Jurai/Limasan
- c. Ukuran bangunan : 9 m x 36 m
- d. Overstek : 2,6 m
- e. Sudut kemiringan : 20°
- f. Luas bidang datar : $(9+2,4) \times (36+2,4) = 65,36 \text{ m}^2$
- g. Luas bidang miring : $65,36 / \cos 20^\circ = 465,8545 \text{ m}^2$.

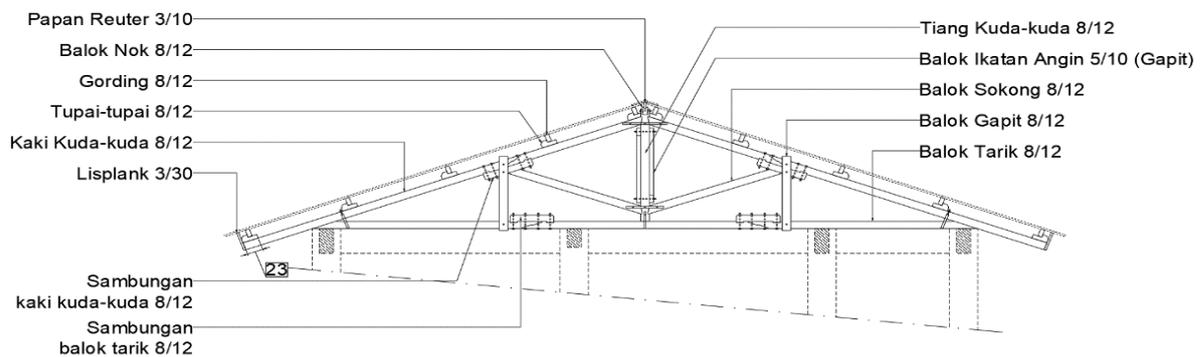
2. Gambar Kerja

- a. Rangka atap baja ringan



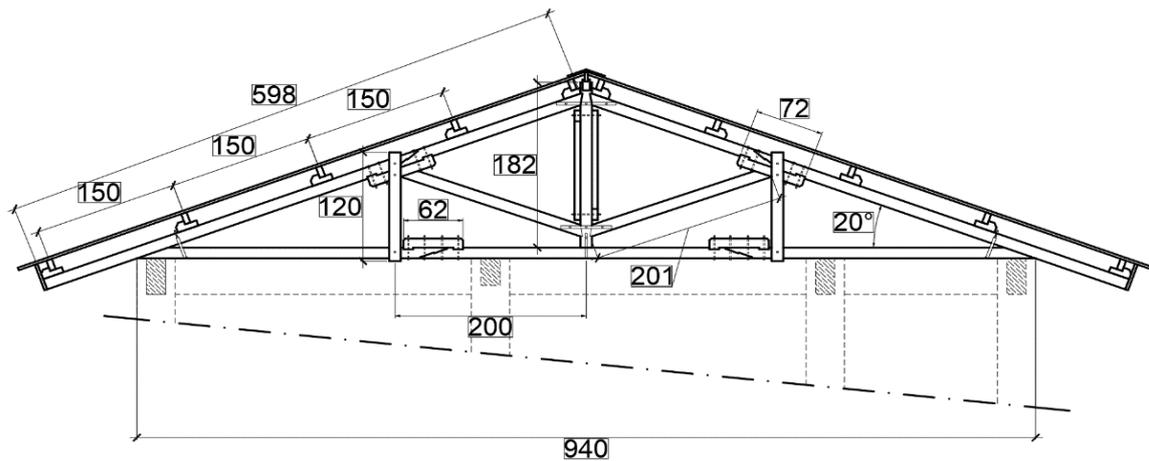
Gambar 2. Rangka Atap Baja Ringan

Rangka atap baja ringan ini tersusun dari bracing, kuda-kuda dan reng dengan sudut kemiringan 20° . Baja ringan yang digunakan dalam pekerjaan rangka atap ini adalah baja ringan C75 dengan ukuran C75 x 0,75 mm dan reng berukuran 40 x 0,4 mm



- b. Rangka atap kayu

Gambar 3. Detail Rangka Atap Kayu



Gambar 4. Dimensi Rangka Atap Kayu

Rangka atap kayu ini terdiri dari gording dan kuda-kuda dengan sudut kemiringan 20°. Komponen kuda-kuda terdiri dari balok nok, kaki kuda-kuda, tiang kuda-kuda, balok sokong, balok gapit dan balok tarik menggunakan balok 8/12. Balok ikatan angin dan gording menggunakan balok 5/10. Ukuran balok kayu yang digunakan untuk kuda-kuda adalah balok ukuran 6/12 cm. Sedangkan

balok untuk gording adalah balok ukuran 5/10 cm.

3. Daftar harga bahan bangunan dan upah pekerja

Daftar harga bahan bangunan dan upah yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Penetapan standarisasi satuan harga barang dan jasa lingkup pemerintah kota palopo tahun anggaran 2023 perubahan.

Tabel 1. Daftar harga bahan bangunan

No	Bahan Bangunan	Satuan	Harga Bahan
1	C-75, 0.8 mm maju truss	batang	165,000
2	C-75, 0.75 mm maju truss	batang	115,000
3	Reng 40 x 40	batang	70,000
4	Sekrup Kanal C R12 X 2 CM	buah	234
5	Dynabolt 10 Panjang 80 mm	buah	4,000
6	Talang jurai	m'	48,000
7	Kayu balok kelas II	m3	8,595,300
8	Papan balok kelas II	m3	7,934,100
9	Besi Strip tebal 5 mm	kg	30,000
10	Paku	kg	22,000
11	GRC 8 mm panjang 3 meter	Lembar	61,000
12	Baut 16 panjang 25 cm	buah	30,000
13	Baut 16 panjang 15 cm	buah	20,000
14	Baut 16 angkur kuda-kuda	set	50,000

Tabel 2. Daftar harga upah

No	Uraian	Satuan	Harga Upah
1	Pekerja	HOK	126,000
2	Tukang (Batu, Besi dan Kayu)	HOK	150,000
3	Kepala Tukang	HOK	189,000

No	Uraian	Satuan	Harga Upah
4	Mandor	HOK	189,000

4. Metode Pelaksanaan Pekerjaan

a. Rangka atap baja ringan

Tahapan pekerjaan konstruksi rangka atap baja ringan yaitu (1). Pengukuran lapangan untuk mendapatkan ukuran luasan bangunan yang akan dilakukan pemasangan atap. (2). Setelah mendapatkan ukuran bangunan dilanjutkan dengan proses pembuatan kuda-kuda. (3). Kuda-kuda yang telah selesai dibuat kemudian dipasang sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat. (4). Pengaku biasanya menggunakan profil reng. Pengaku terdiri dari ikatan angin, lateral tie, bottom chord bracing, dan horizontal top chord bracing. (5). Pemasangan reng sebagai dudukan atap yang akan digunakan. Jarak pemasangan reng 1.2 meter.

b. Rangka atap kayu

Tahapan pekerjaan konstruksi rangka atap kayu yaitu (1). pengukuran lapangan untuk mendapatkan ukuran luasan bangunan yang akan dilakukan pemasangan atap, (2). setelah mendapatkan ukuran bangunan dilanjutkan

dengan proses pembuatan kuda-kuda, (3). kuda-kuda yang telah selesai dibuat kemudian dipasang sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat, (4). pemasangan gordeng sebagai dudukan atap yang akan digunakan. Jarak pemasangan gordeng disesuaikan dengan gambar kerja yang telah dibuat.

5. Perhitungan Dimensi Pekerjaan

a. Rangka atap baja ringan

Untuk menghitung volume pekerjaan rangka atap baja harus memperhatikan gambar kerja yang telah di buat. Berdasarkan hasil perhitungan volume pekerjaan tersebut adalah 465,85 m²

b. Rangka atap kayu

Material rangka atap kayu yang digunakan dalam penelitian ini ada dua ukuran yaitu balok kayu ukuran 8/12 cm dan balok kayu ukuran 5/10. Balok kayu ukuran 8/12 cm digunakan untuk pekerjaan kuda-kuda dan gording sedangkan balok kayu ukuran 5/10 digunakan untuk balok ikatan angin

Tabel 3. Volume Pekerjaan Rangka Atap Berbahan Kayu

No	Item Pekerjaan	Dimensi					Volume (m ³)
		P	L	T	Jumlah (j)	Jumlah (J)	P x L x T x j x J
A	Pekerjaan Kuda Kuda Konvensional						
1	Balok tarik	9,4	0,08	0,12	1	10	0,9024

No	Item Pekerjaan	Dimensi					Volume
		P	L	T	Jumlah (j)	Jumlah (J)	$P \times L \times T \times j \times J$
2	Balok gapit	1,2	0,08	0,12	4	10	0,4608
3	Balok sokong	2,05	0,08	0,12	2	10	0,3936
4	Tiang kuda-kuda	1,85	0,08	0,12	1	10	0,1776
5	Kaki kuda-kuda	6	0,08	0,12	2	10	1,152
6	Tupai-tupai	0,23	0,08	0,12	10	10	0,2208
7	Sambungan balok tarik	0,62	0,08	0,12	2	10	0,11904
8	Sambungan kaki kuda-kuda	0,72	0,08	0,12	2	10	0,13824
Jumlah (A)							3,56448
B Pekerjaan Gording							
1	Gording	38,4	0,08	0,12	10	1	3,6864
2	Balok nok lurus	26	0,08	0,12	1	1	0,2496
3	Balok nok miring (Limasan)	8,06	0,08	0,12	4	1	0,309504
4	Papan reuter	26	0,03	0,1	1	1	0,078
5	Balok ikatan angin	4	0,05	0,1	14	1	0,28
Jumlah (B)							4,603504
C Pekerjaan Listplank Kayu							
1	Listplank	97,6	0,03	0,3	1	1	0,8784
Jumlah (C)							0,8784

6. Perhitungan Biaya Pekerjaan

Dalam hal ini, perhitungan biaya akan dilakukan pada biaya untuk material dan upah pekerja. Untuk mendapatkan biaya perjenis kegiatan, digunakan standar perhitungan biaya Satuan yaitu Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Cipta Karya Dan Perumahan

Tahun 2023. Dalam analisa ini tenaga atau bahan memiliki koefisien yang sudah menjadi ketentuan untuk dikalikan dengan harga satuan yang berlaku dalam kurun waktu tertentu dan pada wilayah tertentu. Tabel 4 menyajikan perhitungan biaya pekerjaan rangka atap baja ringan

Tabel 4. Analisa 2.1.1.1 Pemasangan 1 m² Atap Pelana Rangka Atap Baja Ringan (Canai Dingin) profil C75

No	Uraian	Satuan	Koef	Harga	Jumlah Harga
Bahan					
1	C-75 . 0.8	batang	0,9603	165.000	158.450
2	Sekrup Kanal C R12 X 2 CM	bh	28,0000	234	6.552
3	Dynabolt	bh	1,6000	4.000	6.400
4	Reng	bh	0,6000	70.000	42.000
5	Talang jurai	m'	0,1240	48.000	5.952
Jumlah A					219.354
Tenaga Kerja					
1	Pekerja	Oh	0,7604	126.000	95.810
2	Tukang Besi	Oh	0,7604	150.000	114.060
3	Kepala Tukang	Oh	0,0760	189.000	14.364
4	Mandor	Oh	0,0380	189.000	7.182
Jumlah B					231.416
Total Jumlah (A+B)					450.770

Pada Table 4. diatas, tebal baja persegi (m^2) dengan biaya Rp. **450.770,-** ringan yang digunakan adalah 0,8 mm. Adapun biaya bahan Rp. 219.354,- dan Untuk Satuan pekerjaan dalam meter biaya Tenaga kerja Rp. 231.416,-

Tabel 5. Analisa 3.3.4 (modifikasi) Pemasangan 1 m^1 Lisplank GRC uk. 8 mm x 30 cm

No	Uraian	Satuan	Koef	Harga	Jumlah Harga
Bahan					
1	GRC 8 mm panjang 3 meter	Lembar	0,35	61.000	21.350
2	Paku Sekrup	Buah	3	234	702
Jumlah A					22.052
Tenaga Kerja					
1	Pekerja	Oh	0,1	126.000	12.600
2	Tukang Besi	Oh	0,2	150.000	30.000
3	Kepala Tukang	Oh	0,02	189.000	3.780
4	Mandor	Oh	0,0067	189.000	1.266
Jumlah B					47.646
Total Jumlah (A+B)					69.698

PadaTable 5. diatas, material 69.698,- Adapun biaya bahan Rp. lisplank menggunakan plat GRC 22.052,- dan biaya Tenaga kerja Rp. ketebalan 8 mm dengan lebar 30 cm dan 47.646,-. Sedangkan adapun perhitungan panjang 3 meter. Untuk Satuan pekerjaan biaya pekerjaan rangka atap kayu dalam meter lari (m^1) dengan biaya Rp. ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Analisa 2.1.2.1 Pemasangan 1 m^3 Konstruksi Kuda-kuda Konvensional, Kayu Kelas I, II dan III Bentang Sampai Dengan 6 Meter

No	Uraian	Satuan	Koef	Harga	Jumlah Harga
Bahan					
1	Balok Kayu (sawo/kumia)	m^3	1,10	8.595.300	9.454.830
2	Besi Strip Tebal 5 mm	Kg	15,00	30.000	450.000
3	Paku 12 mm	Kg	5,60	22.000	123.200
4	Baut 16 panjang 25 cm	buah	68,00	30.000	2.040.000
5	Baut 16 panjang 15 cm	buah	23,00	20.000	460.000
6	Baut 16 angkur kuda-kuda	buah	6,00	50.000	300.000
Jumlah A					12.828.030
Tenaga Kerja					
1	Pekerja	Oh	4,00	126.000	504.000
2	Tukang Besi	Oh	12,00	150.000	1.800.000
3	Kepala Tukang	Oh	1,20	189.000	226.800
4	Mandor	Oh	0,20	189.000	37.800
Jumlah B					2.568.600
Total Jumlah (A+B)					15.396.630

Pada Table 6. diatas, dimensi balok Untuk Satuan pekerjaan dalam meter yang digunakan adalah 8/12 dengan kubik (m^3) dengan biaya Rp. 15.396.630,- panjang 4 meter dan tipe kayu kelas II.

Adapun biaya bahan Rp. 12.828.030,- dan biaya Tenaga kerja Rp. 2.568.600,-

Tabel 7. Analisa 2.1.2.3 Pemasangan 1 m³ Konstruksi Gordeng, Kayu kelas II

No	Uraian	Satuan	Koef	Harga	Jumlah Harga
Bahan					
1	Balok Kayu (sawo/kumia)	m ³	1,10	8.595.300	9.454.830
2	Besi Strip Tebal 5 mm	Kg	15,00	30.000	450.000
3	Paku 12 mm	Kg	3,00	22.000	66.000
Jumlah A					9.970.830
Tenaga Kerja					
1	Pekerja	Oh	2,40	126.000	302.400
2	Tukang Besi	Oh	7,20	150.000	1.080.000
3	Kepala Tukang	Oh	0,72	189.000	136.080
4	Mandor	Oh	0,12	189.000	22.680
Jumlah B					1.541.160
Total Jumlah (A+B)					11.511.990

Pada Table 7. diatas, dimensi balok kubik (m³) dengan biaya Rp. 11.551.990,- yang digunakan adalah 8/12 dengan Adapun biaya bahan Rp. 9.970.830,- dan panjang 4 meter dan tipe kayu kelas II. biaya Tenaga kerja Rp. 1.541.160,- Untuk Satuan pekerjaan dalam meter

Tabel 8. Analisa 3.3.4 Pemasangan 1 m² Lisplank Ukuran (3 x 30) cm, Kayu Kelas I atau Kelas II

No	Uraian	Satuan	Koef	Harga	Jumlah Harga
Bahan					
1	Papan Kayu	m ²	0,0110	7.934.100	87.275
2	Paku biasa (5 dan 7 cm)	kg	0,0500	22.000	1.100
Jumlah A					88.375
Tenaga Kerja					
1	Pekerja	Oh	0,1000	126.000	12.600
2	Tukang Besi	Oh	0,2000	150.000	30.000
3	Kepala Tukang	Oh	0,0200	189.000	3.780
4	Mandor	Oh	0,0067	189.000	1.266
Jumlah B					47.646
Total Jumlah (A+B)					136.021

Pada Table 8. diatas, dimensi papan yang digunakan adalah 3/30 dengan panjang 4 meter dan tipe kayu kelas II. Untuk Satuan pekerjaan dalam meter lari (m¹) dengan biaya Rp. 136.021,- Adapun biaya bahan Rp. 88.375,- dan biaya Tenaga kerja Rp. 47.646,- Total biaya pekerjaan merupan hasil akhir dari jumlah biaya yang akan dibayarkan untuk material dan upah dari tenaga kerja selama proses pekerjaan. Perhitungan total biaya pekerjaan ini merupakan hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan harga satuan pekerjaan.

7. Perhitungan Total Biaya pekerjaan

Tabel 9. Perbandingan Kelompok Biaya Harga Satuan Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	Rangka atap baja ringan				
1	Kuda-kuda baja ringan	465,85	m2	450.770	209.993.169
2	Lisplank GRC	90,00	m1	69.698	6.272.847
				Jumlah A	216.266.016
B	Rangka atap kayu kelas II				
1	Kuda-kuda	3,56	m3	15.396.630	54.880.980
2	Gording	4,60	m3	11.511.990	52.995.492
3	Lisplank kayu	90	m1	136.021	12.241.926
				Jumlah B	120.118.398

Dari Table 9. diatas terdapat sebesar Rp. 216.266.016,- dan kelompok perbedaan biaya pekerjaan rangka atap, pekerjaan rangka atap berbahan kayu untuk kelompok pekerjaan rangka atap diperoleh nilai sebesar Rp. 120.118.398,- berbahan baja ringan diperoleh biaya

Tabel 10. Perbandingan Biaya Upah dan Bahan

No	Jenis Pekerjaan	bahan	upah	Biaya total
A	Rangka atap baja ringan			
1	Kuda-kuda baja ringan	102.186.807	107.806.362	209.993.169
2	Lisplank GRC	1.984.680	4.288.167	6.272.847
	Jumlah A	104.171.487	112.094.529	
B	Rangka atap kayu kelas II			
1	Kuda-kuda	45.725.256	9.155.723	54.880.980
2	Gording	45.900.756	7.094.736	52.995.492
3	Lisplank kayu	7.953.759	4.288.167	12.241.926
	Jumlah B	99.579.771	20.538.627	

Dari Table 10. diatas, untuk kelompok pekerjaan rangka atap dari baja ringan biaya bahan Rp. 104.171.487,- dan biaya upah tenaga kerja Rp. 112.094.529,- . Pada pekerjaan kelompok rangka atap dari kayu biaya bahan Rp. 99.579.771,- dan biaya upah tenaga kerja Rp. 20.538.627,-.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kelompok pekerjaan kuda-kuda atap berbahan baja ringan seperti rakit dan pasang kuda-kuda baja ringan biaya pekerjaan Rp. 209.993.169,-, pemasangan lisplank GRC biaya pekerjaan Rp. 6.272.847,-, Kelompok pekerjaan kuda-kuda atap berbahan kayu seperti pemasangan konstruksi kuda-kuda konvensional kayu kelas II biaya pekerjaan Rp. 54.880.980,-, pemasangan konstruksi gordeng kayu kelas II biaya pekerjaan Rp. 52.995.492,-, pasang lisplank kayu kelas II biaya pekerjaan Rp. 12.241.926. Kelompok pekerjaan rangka atap berbahan baja ringan biaya pengadaan Bahan Rp. 104.171.487,- dan biaya tenaga kerja Rp. 112.094.529,-. Untuk kelompok pekerjaan rangka atap berbahan kayu biaya pengadaan Bahan Rp. 99.579.771,- dan biaya tenaga kerja Rp. 20.538.627,-. Terdapat selisih harga pekerjaan antara dua jenis kuda kuda atap

sebesar Rp. 96.147.618,- dimana biaya pekerjaan kelompok kuda kuda berbahan baja ringan lebih mahal dibanding biaya pekerjaan kelompok kuda kuda berbahan kayu. tambahan

DAFTAR PUSTAKA

- Marwati, M. (2014). Studi Rumah Panggung Tahan Gempa Woloan Di Minahasa Manado. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 8(1), 95-108.
- Pangaribuan, M. R. (2014). Baja ringan sebagai pengganti kayu dalam pembuatan rangka atap bangunan rumah masyarakat (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Prasetyo, B., Chikmawati, T., Walujo, E. B., & Zuhud, E. A. (2019). Perspektif Gender Suku Osing di Banyuwangi dalam Penilaian Kemanfaatan Tanaman. *Berita Biologi*, 18(2), 185-197.
- Rahayu, S. A., & Manalu, D. F. (2015, December). Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dengan Rangka Atap Kayu Terhadap Mutu, Biaya Dan Waktu. In *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)* (Vol. 3, No. 2, pp. 116-130).
- Tanubrata, M. (2015). Bahan-bahan konstruksi dalam konteks teknik sipil. *Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 132-154.
- Wiradana, I. W. A., Putra, K. W. K., Wijaya, I. K. M. A., Utari, C. I. A. C., & Darmawan, I. G. S. (2021). Tektonika Kayu pada Museum Wiswakarma Sebagai Kajian Bentuk Struktur dan Tampilan Estetika. *Undagi: Jurnal Ilmiah Jurusan Arsitektur Universitas Warmadewa*, 9(S1), 61-70.