

Perencanaan Baja Ringan Sebagai Salah Satu Alternatif Pengganti Kayu Pada Struktur Rangka Atap Bangunan

M. Riza Primadani*, Suhendra, Eri Dahlan

Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi

*Correspondence email: rizaprimadani@gmail.com

Abstrak. Seiring perkembangan jaman, kebutuhan akan kayu sebagai bahan dasar rangka atap semakin meningkat, namun tidak diiringi dengan kualitas dan kuantitas kayu itu sendiri. Semakin langkanya pohon terutama pohon dengan kualitas kayu baik menyebabkan harga kayu menjadi relatif mahal. Hal ini menjadi dasar pemikiran produsen untuk menciptakan inovasi baru berupa baja ringan untuk membuat rangka atap. Baja ringan dipilih sebagai alternatif pengganti kayu sebagai rangka atap karena baja ringan memiliki faktor keawetan, tahan rayap dan tahan karat. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis rangka kuda-kuda baja ringan dan kuda-kuda kayu, serta membandingkan besarnya biaya atap yang menggunakan konstruksi rangka baja ringan dan konstruksi rangka kayu. Material struktur kayu menggunakan material kayu kelas II dan material baja menggunakan Baja Ringan C75.75. Bangunan yang di jadikan objek adalah bangunan 72 m² dengan luas area bangunan 8 m x 9 m. Pada penelitian ini diperoleh Persentase harga pada kuda-kuda baja ringan 101,93% kali harga pada kuda-kuda kayu. Dan persentase berat kuda-kuda baja ringan 11,25% dari berat kuda-kuda kayu. Terdapat perbedaan biaya pada rangka atap yaitu pada pembangunan rangka atap baja ringan dengan luas 72m² didapatkan total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.63.278.178, Sedangkan menggunakan rangka atap kayu total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.62.082.444. Perbandingan biaya pada pembangunan rangka atap baja ringan dan rangka atap kayu adalah sebesar Rp.1.195.734. Jadi kesimpulan yang bisa diambil dari kedua perbandingan biaya tersebut adalah pembuatan rangka atap menggunakan rangka atap baja ringan lebih mahal dari pada biaya menggunakan rangka atap kayu.

Kata Kunci : Rangka Atap Kayu, Rangka Atap Baja Ringan, Material, Anggaran Biaya

PENDAHULUAN

Atap merupakan konstruksi bagian atas sebuah bangunan yang berfungsi sebagai penutup pada suatu ruang dari panas matahari, angin maupun hujan. Secara umum, masyarakat menggunakan material kayu sebagai kuda-kuda pada atap untuk rumah tinggal. Namun, material tersebut memiliki berbagai kendala terutama kurangnya ketahanan kayu terhadap rayap.

Peningkatan jumlah penduduk membuat permintaan akan hunian tempat tinggal dan tentunya permintaan rangka atap menjadi meningkat. Seiring perkembangan jaman, kebutuhan akan kayu sebagai bahan dasar rangka atap semakin meningkat, namun tidak diiringi dengan kualitas dan kuantitas kayu itu sendiri. Saat ini material kayu yang bagus kualitasnya semakin susah didapat dan harganya semakin mahal, sehingga pemakaian konstruksi kayu sebagai struktur rangka kuda-kuda dan rangka atap pada bangunan sudah mulai digantikan oleh konstruksi baja ringan. Baja ringan dipilih sebagai alternatif pengganti kayu sebagai rangka atap karena baja ringan memiliki faktor keawetan, tahan rayap dan tahan karat. (Devi, 2015)

Struktur baja ringan sudah lama di produksi di Indonesia, sejak 1973 oleh Perusahaan Australia (PT. BHP *Steel Lysaght*) dan sampai sekarang masih tetap eksis dan bahkan berkembang semakin maju. Seiring waktu, material baja ringan sudah sering digunakan pada konstruksi kuda-kuda sampai saat ini (Wiryanto 2018).

Pemakaian konstruksi baja ringan sebagai struktur rangka kuda-kuda dan rangka atap sudah semakin maju. Oleh karena itu, masih perlu pembahasan tentang analisa biaya konstruksi baja ringan. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas yaitu analisa biaya pada struktur rangka kuda-kuda baja ringan dan kuda-kuda kayu pada konstruksi bangunan.

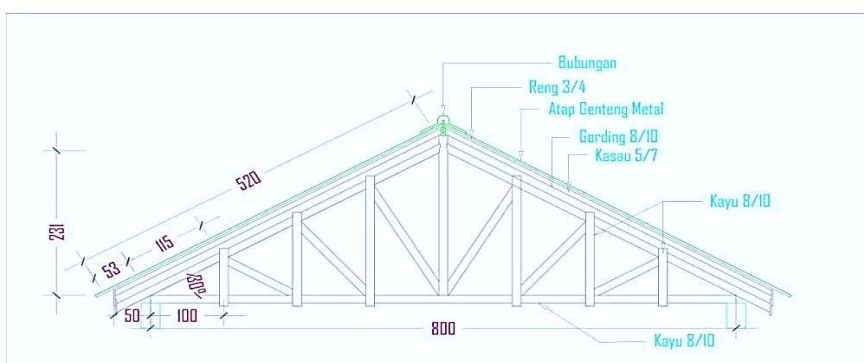
Landasan Teori

Konstruksi Rangka Atap adalah suatu bentuk konstruksi yang berfungsi untuk menyangga konstruksi atap yang terletak di atas kuda-kuda. Fungsi rangka atap yang lebih spesifik adalah menerima beban oleh bobot sendiri, yaitu beban kuda-kuda dan bahan pelapis berarah vertikal kemudian meneruskannya pada kolom dan pondasi, serta dapat berfungsi sebagai penahan tekanan angin muatan yang berarah horizontal pada gevel. (Hesna dkk, 2009)

Konstruksi Rangka Atap Kayu

Konstruksi Rangka Atap Kayu adalah suatu konstruksi yang berfungsi sebagai penahan beban penutup atap, yang melindungi penghuni rumah dari panas matahari, angin dan air hujan, yang strukturnya terbuat dari rangka kayu. Konstruksi rangka atap dengan menggunakan bahan kayu untuk bentang 8 m menggunakan balok kayu mutu kelas II, dengan dimensi balok 8/10, dimensi gording 8/10 dengan jarak gording antara 1 m hingga 2 m, dimensi kasau 5/7 dengan jarak kasau maksimal 0,5 m, dan dimensi reng 3/4 dengan jarak reng disesuaikan dengan jenis penutup atap, pada luas bangunan rumah tipe 8 m x 9 m, menggunakan penutup atap genteng metal. Dengan jarak kuda-kuda 2,5 m.

Penggunaan kayu sebagai struktur rangka kuda-kuda membutuhkan waktu lama dibandingkan dengan fabrikasi kuda-kuda baja ringan. Hal ini disebabkan karena kayu adalah bahan yang berasal dari alam sehingga harus diolah terlebih dahulu sedemikian rupa sehingga dapat digunakan untuk membuat kuda-kuda. Karena melihat keberadaan kayu yang mulai tidak tentu, maka dianggap perlu untuk mencari material lain yang juga memadai.



Gambar 1. Konstruksi Rangka Atap kayu

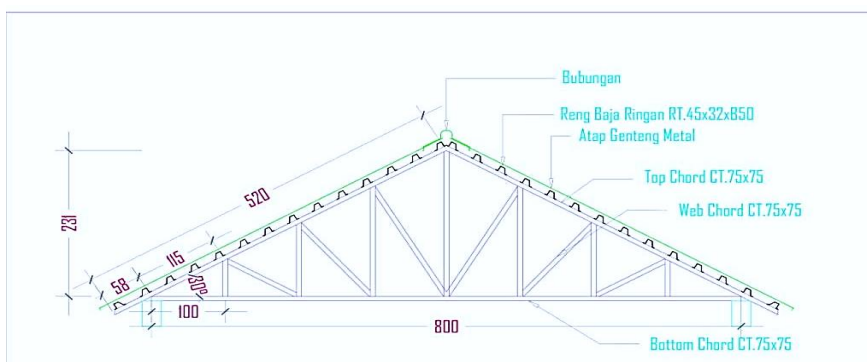
Sumber : Data Olahan, 2019

Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan

Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan adalah konstruksi atap yang strukturnya tidak jauh berbeda dengan konstruksi rangka atap kayu, hanya saja bahan pembuatnya dari bahan baja ringan atau sering disebut truss. Rangka atap (kuda kuda) baja ringan adalah rangka yang terbuat dari baja lapis Zincalume dengan kandungan Aluminium, Zinc, dan Silikon. Baja ringan 6-7 kg/m², dibandingkan dengan kayu yang biasa mencapai 20 kg/m², terbukti bahwa baja ringan memang ringan.

Baja ringan merupakan baja profil yang dibentuk dalam keadaan dingin (cold formed steel) yang materialnya berupa lembaran plat baja dengan ketebalan antara 0,4 mm sampai 1,10 mm (SNI 8399:2017). Dalam perakitan struktur rangka atap baja ringan, perlu diperhatikan ketentuan pemilihan jarak antar kuda-kuda. Semakin besar beban yang harus dipikul, jarak kuda-kuda akan semakin pendek (Salmon, 2000). Misalkan untuk genteng dengan bobot 40 kg/m² jarak kuda-kuda bisa dibuat setiap 1,4m. Sementara bila bobot genteng mencapai 75/kg/m², maka jarak kuda-kuda menjadi 1,2m.

Selain jarak antar kuda-kuda, perlu di perhatikan pemasangan alat sambung agar diperoleh sistem struktur yang stabil, kuat, dan tidak merusak lapisan anti karat. Alat sambung yang digunakan biasanya berupa sekrup.



Gambar 2. Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan

Sumber : Data Olahan, 2019

METODE

Penelitian dilakukan dengan melakukan prosedur/rancangan kerja sebagai berikut:

1. Mendesain kuda-kuda dengan bentang 8 m menggunakan rangka atap kayu dan rangka atap baja.
2. Menghitung harga satuan pekerjaan (HSP) yang akan digunakan dalam perencanaan Rencana Anggaran Biaya (RAB) khusus untuk pekerjaan rangka atap.
3. Mencari jarak optimal dari penggunaan rangka atap baja ringan dan rangka atap kayu.
4. Membandingkan (*komparasi*) pemakaian kedua bahan tersebut dari segi biaya.

Software yang digunakan dalam penggambaran system rangka atap ini adalah AUTOCAD versi 2007 yang merupakan produk keluaran AUTODESK Corporation yang sudah sangat umum dipakai dalam desain dan grafis dibidang teknik sipil dan arsitektur. Dan analisis gaya batang dan lendutan menggunakan software SAP 2000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

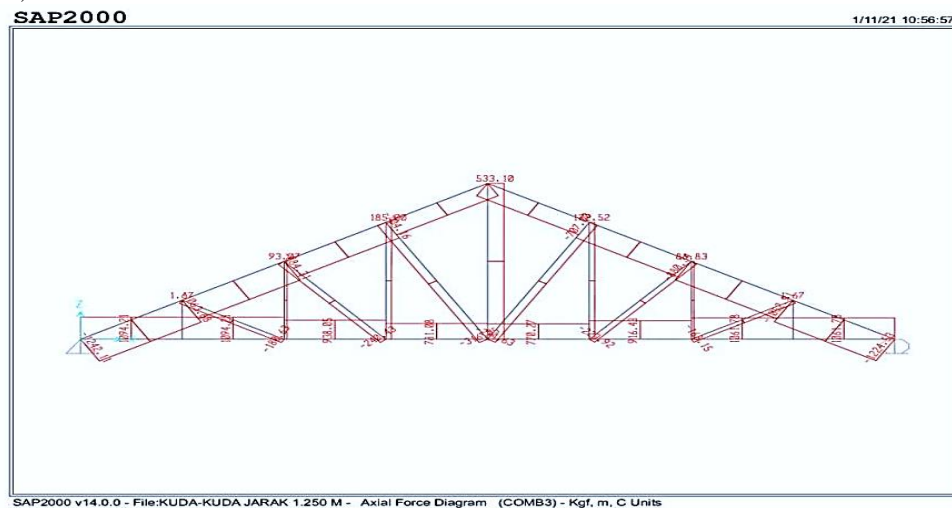
Pembebanan Pada Struktur Kayu

Beban mati, beban hidup, dan beban angin yang bekerja pada struktur dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 1. Pembebanan pada Struktur Kayu

No	Jarak kuda-kuda	Beban mati Kg	Beban hidup kg	Beban angin Kg/m	
				Angin tekan	Angin hisap
1	1,5m	67,90	100	3,93	-7,87
				7,72	-15,44
2	2m	90,53	100	5,24	-10,49
				10,29	-20,58
3	2,25m	101,84	100	5,90	-11,80
				11,58	-23,15
4	2,5m	113,16	100	6,55	-13,11
				12,86	-25,73
5	3m	135,79	100	7,87	-15,73
				15,44	-30,87

Sumber: Data Olahan, 2019



Gambar 3. Gaya Tekan dan Tarik Pada Struktur Kayu

Sumber : Data Olahan, 2019

Tabel 2. Lendutan Struktur Kayu Lendutan < F ijin 26.6mm

Bentang	Jarak Kuda-kuda	Jenis penutup atap	Lendutan	Keterangan
8 m	1,5 m	Genteng Metal	3,296 mm	aman
8 m	2 m	Genteng Metal	3,662 mm	aman
8 m	2,25 m	Genteng Metal	3,823 mm	aman
8 m	2,5 m	Genteng Metal	3,984 mm	aman
8 m	3 m	Genteng Metal	4,306 mm	aman

Sumber : Hasil Output SAP 2000, 2019

Tabel 3. Tegangan Struktur kayu Tegangan $<\sigma_{ijin}$ 106,25 Kg/cm²

Bentang	Jarak kuda - kuda	gaya tekan (-)	gaya tarik	Tegangan	keterangan
8 m	1,5 m	1915,30 Kg	1951,18 kg	24,39 Kg/cm ²	aman
8 m	2 m	2094,93 Kg	2120,20 kg	26,19 Kg/cm ²	aman
8 m	2,25 m	2184,70 Kg	2204,68 Kg	27,31 Kg/cm ²	aman
8 m	2,5 m	2274,50 Kg	2289,18 kg	28,43 Kg/cm ²	aman
8 m	3 m	2454,12 Kg	2458,21 kg	30,68 Kg/cm ²	aman

Sumber : Hasil Output SAP 2000, 2019

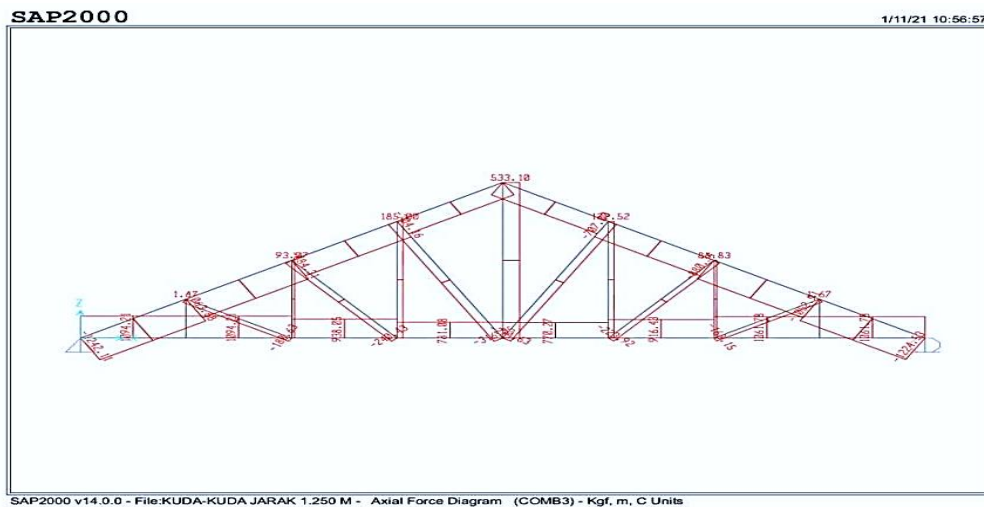
Pembebanan Pada Struktur Baja Ringan

Beban mati, beban hidup, dan beban angin yang bekerja pada struktur dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4. Pembebanan pada Struktur Baja Ringan

No	jarak kuda-kuda	Beban mati Kg	Beban hidup Kg	Beban angin Kg/m	
				Angin tekan	Angin hisap
1	1m	8,46	100	2,62	-5,24
				5,15	-10,29
2	1,25m	10,58	100	3,28	-6,55
				6,43	-12,86
3	1,5m	12,71	100	3,93	-7,87
				7,72	-15,44
4	1,75m	14,82	100	4,59	-9,18
				9,00	-18,01
5	2m	16,94	100	5,24	-10,49
				10,29	-20,58

Sumber : Hasil Output SAP 2000, 2019



Gambar 4. Gaya Tekan dan Tarik Pada Struktur Baja Ringan

Sumber : Data Olahan, 2019

Tabel 5. Rekapitulasi Nilai Ratio Baja Ringan (Hasil Output SAP)

Bentang	Jarak Kuda-kuda	Jenis penutup atap	Nilai R	Keterangan
8 m	1 m	Genteng Metal	0,850	Masih Aman
8 m	1,25 m	Genteng Metal	0,863	Masih Aman
8 m	1,5 m	Genteng Metal	0,882	Masih Aman
8 m	1,75 m	Genteng Metal	0,898	Masih Aman
8 m	2 m	Genteng Metal	0,914	Berbahaya

Sumber : Hasil Output SAP 2000, 2019

Tabel 6. Lendutan Struktur Baja Ringan Lendutan < F ijin 26,6mm

Bentang	Jarak Kuda-kuda	Jenis penutup atap	Lendutan	Keterangan
8 m	1 m	Genteng Metal	6,22 mm	aman
8 m	1,25 m	Genteng Metal	6,31 mm	aman
8 m	1,5 m	Genteng Metal	6,40 mm	aman
8 m	1,75 m	Genteng Metal	6,48 mm	aman
8 m	2 m	Genteng Metal	6,57 mm	aman

Sumber : Hasil Output SAP 2000, 2019

Tabel 7. Tegangan Struktur Baja Ringan Tegangan σ ijin 5608,44 Kg/cm²

Bentang	Jarak kuda-kuda	gaya tekan (-)	gaya tarik	Tegangan	keterangan
8 m	1 m	1226,84 kg	1077,12 kg	1135,96Kg/cm ²	aman
8 m	1,25 m	1242,11 kg	1094,21 kg	1150,10Kg/cm ²	aman
8 m	1,5 m	1262,90 kg	1116,88 Kg	1169,35Kg/cm ²	aman
8 m	1,75 m	1278,75 kg	1133,4 kg	1184,03Kg/cm ²	aman
8 m	2 m	1296,07 kg	1152,16 kg	1200,06Kg/cm ²	aman

Sumber : Hasil Output SAP 2000, 2019

Analisis Biaya Pemasangan Rangka Atap

Analisis Biaya Pemasangan Rangka Atap Kayu

Untuk membuat rencana anggaran biaya pada analisis biaya rangka atap kayu tidak jauh berbeda dengan analisis biaya rangka atap baja ringan cara penyusunannya hanya saja daftar analisis harga satuan upah pekerja dan rencana anggaran biaya (RAB) yang berbeda.

Tabel 8. Daftar Harga Material Rangka Atap Kayu

No	JenisBahanAtap	Satuan	HargaSatuan
Pekerjaan Atap			
1	Kayu Kelas II 8/10	m ³	Rp. 2.700.000,-
2	Kayu Kelas II 5/7	m ³	Rp. 2.700.000,-
3	Kayu Kelas II 3/4	m ³	Rp. 2.700.000,-
4	Paku 5 dan 10 cm	Kg	Rp. 36.000,-
5	Paku 12 cm	Kg	Rp. 36.000,-
6	Besi Strip Tebal5mm	Kg	Rp. 20.000,-
7	Genteng Metal	Lbr	Rp. 100.000,-

Sumber : Peraturan Bupati Tanjung Jabung Barat No 745/kep.bup/bpkad/2018

Tabel 9. Pemasangan 1 m3 Konstruksi kuda-kuda konvensional, Kayu kelas II

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	4,00	146.100	584.400
	Tukang Kayu	L.03	OH	12,00	151.700	1.820.400
	Kepala tukang	L.03	OH	1,20	151.700	182.040
	Mandor	L.04	OH	0,20	151.700	30.340
				JUMLAH HARGA TENAGA		2.617.180
B	BAHAN					
	Kayu kelas II		m3	1,10	2.700.000	2.970.000
	Besi Strip tebal 5 mm		Kg	15,00	20.000	300.000
	Paku 12 cm		Kg	5,60	36.000	201.600
				JUMLAH HARGA BAHAN		3.471.600
C	PERALATAN					
				JUMLAH HARGA PERALATAN		
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan peralatan (A + B + C)					6.088.780
E	Overhead 15 % x D					913.317
F	Harga satuan pekerjaan (D + E)					7.002.097

Sumber : Data Olahan, 2019

Analisis Biaya Pemasangan Rangka Atap Baja Ringan

Untuk membuat rencana anggaran biaya pada analisis biaya rangka atap baja ringan yang harus dikerjakan terlebih dahulu mengetahui daftar harga satuan upah dan bahan. Setelah itu dilanjutkan membuat rencana anggaran biaya.

Tabel 10. Daftar Harga Material Rangka Atap Baja Ringan

No	Jenis Bahan Atap	Satuan	Harga Satuan
Pekerjaan Atap			
1	Baja Ringan C75.75	Btg	Rp. 98.000,-
2	Baja Ringan C75.100	Btg	Rp. 120.000,-
3	Reng Taso R32.45	Btg	Rp. 45.000,-
4	Screw 10x16mm	Kg	Rp. 15.000,-
5	Dynabolt 12x120mm	Bh	Rp. 3.500,-
6	Genteng Metal	Lbr	Rp. 100.000,-
7	Paku Biasa ½"-1"	Kg	Rp. 22.000,-

Sumber : Peraturan Bupati Tanjung Jabung Barat No 745/kep.bup/bpkad/2018

Tabel 11. Pemasangan 1m² atap pelana rangka atap baja canai dingin c75

No	Uraian	Kode	Satuan	Koef	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,734	146.100	107.237,40
	Tukang besi	L.02	OH	0,734	151.700	111.347,80
	Kepala tukang	L.03	OH	0,073	151.700	11.074,10
	Mandor	L.04	OH	0,037	151.700	5.612,90
	JUMLAH HARGA TENAGA					235.272,20
B	BAHAN					
	Baja Ringan Canai Dingin C75		M'	3,72	16.333	60.760
	Baut (Srew driver)		bh	28,00	150	4.200
	Dynabol dia 12 x 120 mm		bh	2,00	3.500	7.000
	Reng Canai Dingin		M'	5,40	7.500	40.500
	JUMLAH HARGA BAHAN					112.460
C	PERALATAN					
	Peralatan		%	10,00		11.246
	JUMLAH HARGA PERALATAN					11.246
D	Jumlah harga tenaga, bahan dan peralatan (A + B + C)					358.978,20
E	<i>Overhead</i> 15 % x D					53.846,73
F	Harga satuan pekerjaan (D + E)					412.824,93

Sumber : Data Olahan, 2019

Rekapitulasi Dana yang di hitung :

Tabel 12. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	AHSP (Rp)	Harga Satuan (Rp)
Rangka Atap Kayu					
1	Kuda-Kuda kayu	1,923	m ³	7.002.097	13.465.033
2	Rangka Atap	101	m ²	267.669	27.034.551
3	Genteng Metal	104	m ²	207.528	21.582.861
	Jumlah				62.082.444
Rangka Atap Baja Ringan					
5	Kuda-kuda Baja Ringan	101	m ²	412.825	41.695.318
6	Genteng	104	m ²	207.528	21.582.912
	Jumlah				63.278.178

Sumber : Data Olahan, 2019

KESIMPULAN

1. Perbandingan rangka atap baja ringan dan rangka atap kayu dilakukan terhadap kekuatan struktur dan rencana anggaran biaya.
2. Terdapat perbedaan biaya pada rangka atap yaitu dari hasil analisis biaya pada pembangunan rangka Atap Baja Ringan dengan luas 72m² didapatkan total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.63.278.178, Sedangkan untuk konstruksi rangka atap kayu total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.62.082.444
3. Perbandingan biaya pada pembangunan rangka atap baja ringan dan rangka atap kayu adalah sebesar Rp.1.195.734. Jadi kesimpulan yang bisa di ambil dari kedua perbandingan biaya tersebut adalah pembuatan rangka atap menggunakan rangka atap baja ringan lebih mahal dari pada biaya menggunakan rangka atap kayu. Peneliti menggunakan material kayu meranti kelas II dan material baja menggunakan Baja Ringan C75.75.
4. Persentase harga pada kuda-kuda baja ringan 101,93% kali harga pada kuda-kuda kayu. Dan persentase berat kuda-kuda baja ringan 11,25% dari berat kuda-kuda kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Hesna, Yevri dkk, 2009.*Komparasi Penggunaan Kayu Dan Baja Ringan Sebagai Konstruksi Rangka Atap*. Universitas Andalas. Padang.
- Hilman Yusuf, 2009.*Studi Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Pryda Dengan Rangka Atap Kayu Konvensional*, Depok.
- Lampiran Permen PUPR No 28/PRT/M AHSP bidang pekerjaan umum (2016).
- Oktarina, dkk. 2015.*Analisa Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dan Rangka Atap Kayu Dari Segi Analisis Struktur Dan Anggaran Biaya*. *Jurnal Kontruksia*. Vol.7, No. 1.Lampung.
- Ria,M , 2014, *Baja Ringan Sebagai Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Rangka Atap Bangunan Rumah Masyarakat*.*Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*.Vol.2, No. 4.Bengkulu.
- Rohman,dkk. 2011.*Perbandingan Harga Penggunaan Konstruksi Kayu Dan Baja Ringan Sebagai Konstruksi Rangka Atap Pada Bangunan Sederhana*.Vol.12, No. 2.Madiun.
- Sherly Anggun R, 2015.*Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dengan Rangka Atap Kayu Terhadap Mutu, Biaya Dan Waktu*. *Jurnal teknik sipil Vol.3, No.2*.Bangka Belitung.
- SNI 8399:2017 Profil Rangka Baja Ringan.
- Wicaksono, 2011, *Panduan Konsumen Memilih Konstruksi Baja Ringan*, Yogyakarta,
- Wildensyah,Iden. 2013. *Rangka Atap Baja Ringan Untuk Semua*, Bandung.