

**PERBANDINGAN STRUKTUR RANGKA
ATAP KAYU DAN RANGKA ATAP
GALVALUM DITINJAU
DARI SEGI BIAYA**

Dwi Deshariyanto¹, As'ad Syaifuddin²

¹ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas
Wiraraja, email : ucha_ibrans@yahoo.com

² Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Wiraraja
Sumenep, email : As'ad.asd@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan konstruksi bangunan akan berdampak pada kebutuhan akan material bangunan salah satunya adalah material kayu. Menipisnya persediaan bahan kayu akibat illegal logging, maka diciptakan material lain sebagai penggantinya material kayu yaitu jenis material bajaringan/galvalum. Penelitian ini dilakukan pada sebuah bangunan Rumah Dinas Perawat Kec. Bluto Kab. Sumenep dengan panjang bentang kuda-kuda 9m. Pengolahan data untuk perhitungan analisis gaya batang dengan menggunakan cara manual metode keseimbangan titik simpul dan program SAP 2000 versi 17. Analisis gaya batang pada struktur rangka atap kayu mempunyai gaya batang minimum sebesar 657,04 kg dan gaya batang maksimum sebesar 1.945,80 kg. Sedangkan pada struktur rangka atap galvalum mempunyai gaya batang minimum sebesar 327,36 kg dan gaya batang maksimum sebesar 3.022,73 kg. Desain struktur rangka atap kayu dengan ukuran balok 8/12 terbukti aman dan kuat. Untuk desain struktur rangka atap galvalum dengan profil C-75.0,75 terbukti aman dan kuat. Anggaran biaya untuk struktur rangka atap kayu yaitu sebesar Rp. 35.205.013,89, sedangkan anggaran biaya untuk struktur rangka atap galvalum yaitu sebesar Rp. 41.491.951,11 dengan bentang atap 9 m. Selisih perbedaan biaya antara struktur rangka atap kayu dan struktur rangka atap galvalum yaitu sebesar Rp. 6.286.937,22. Maka ditinjau dari segi biaya untuk bentang atap 9 m lebih efisien struktur rangka atap kayu dari pada struktur rangka atap galvalum.

Kata Kunci : Rangka Atap, Kayu, Galvalum, Anggaran Biaya.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Atap adalah salah satu bagian yang penting pada suatu bangunan. Tugas atap adalah untuk melindungi penghuni bangunan dari terik sinar matahari, air hujan, dan cuaca yang berubah – ubah sesuai musimnya. Konstruksi rangka atap umumnya dibuat dari bahan kayu, dan digunakan pada bangunan yang memiliki sistem struktur atap,

seperti bangunan sekolah, perkantoran, rumah sakit, rumah tinggal, tempat ibadah, dan lain– lain, dengan bahan penutup atap dari genteng, seng, asbes, maupun metal sheet. Salah satu bagian dari konstruksi atap adalah kuda-kuda. Kuda – kuda merupakan bagian yang penting daripada atap, karena semua beban atap ditanggung oleh kuda-kuda (Kabanga 2015:3).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah sebagaimana yang diuraikan, rumusan permasalahan yang akan diteliti yaitu :

- Berapa analisis perbandingan gaya pada struktur rangka atap kayu dengan struktur rangka atap galvalum?
- Berapa besar perbandingan biaya yang diperlukan untuk struktur rangka atap kayu dengan struktur rangka atap galvalum?
- Berapa selisih biaya antara struktur rangka atap kayu dengan struktur rangka atap galvalum?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui analisis perbandingan gaya pada struktur rangka atap kayu dengan struktur rangka atap galvalum.
- Untuk mengetahui besar perbandingan biaya antara struktur rangka atap kayu dengan struktur rangka atap galvalum.

Untuk mengetahui selisih biaya antara struktur rangka atap kayu dengan struktur rangka atap mulai tidak tentu, maka dianggap perlu untuk mencari material lain yang juga memadai. Salah satu material yang memadai untuk digunakan adalah material bajaringan (galvalum).

1.3.2. Manfaat Penelitian

- Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya wawasan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil, khususnya mengenai struktur rangka atap kayu dan rangka atap galvalum.

- Manfaat Praktis

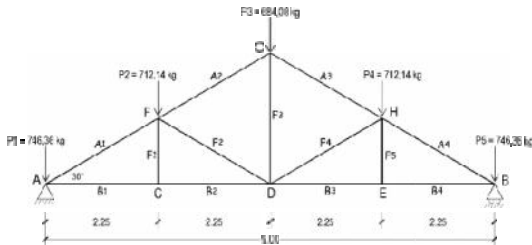
- Dapat memberikan tambahan informasi untuk masyarakat dan lembaga pendidikan yang ada di wilayah Kota Sumenep dalam hal perencanaan struktur rangka atap kayu dan rangka atap galvalum.
- Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau dapat dikembangkan lebih lanjut, serta dapat dijadikan referensi terhadap penelitian-penelitian selanjutnya

2. PEMBAHASAN

2.1 Analisis Gaya Batang Struktur Rangka Atap Kayu

Analisis perhitungan gaya pada struktur rangka atap menggunakan cara manual dengan metode keseimbangan titik simpul (cara analitis) dan menggunakan program SAP 2000 v17.

a. Analisis Gaya Batang Beban Mati Dan Hidup Metode Keseimbangan Titik Simpul



Gambar 3.1

Beban Mati dan Hidup Rangka Atap Kayu

Dari gambar skema beban mati dan beban hidup di atas dan dari perhitungan gaya batang dihasilkan gaya batang yaitu dapat dilihat pada tabel rekapitulasi gaya batang berikut ini :

Tabel 3.1

Rekapitulasi Gaya Batang Beban Mati & Hidup

Nama Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tekan (-)	Tarik (+)
A1	2.108,36	—
A2	1.396,22	—
A3	1.396,22	—
A4	2.108,36	—
B1	—	1.825,84
B2	—	1.825,84
B3	—	1.825,84
B4	—	1.825,84
F1	0	0
F2	712,14	—
F3	—	712,14
F4	712,14	—
F5	0	0

b. Analisis Gaya Batang Beban Angin Kiri Metode Keseimbangan Titik Simpul

Dengan terlebih dahulu menjadikan beban angin menjadi arah vertikal dan horizontal, dengan contoh perhitungan mengambil pada titik simpul A dan titik simpul B sebagai berikut :

1. Beban Angin Tekan (Titik Simpul A)

$$\begin{aligned}
 P_{1y} &= P_1 \cos 30^\circ & P_{1x} &= P_1 \sin 30^\circ \\
 &= 45,94 \times 0,866 & &= 45,94 \times 0,5 \\
 &= 39,79 \text{ kg} & &= 22,97 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

2. Beban Angin Hisap (Titik Simpul B)

$$\begin{aligned}
 P_{6y} &= P_6 \cos 30^\circ & P_{6x} &= P_6 \sin 30^\circ \\
 &= -91,88 \times 0,866 & &= -91,88 \times 0,5 \\
 &= -79,57 \text{ kg} & &= -45,94 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan gaya batang akibat beban angin kiri dapat dilihat pada tabel rekapitulasi berikut ini :

Tabel 3.2

Rekapitulasi Gaya Batang Beban Angin Kiri

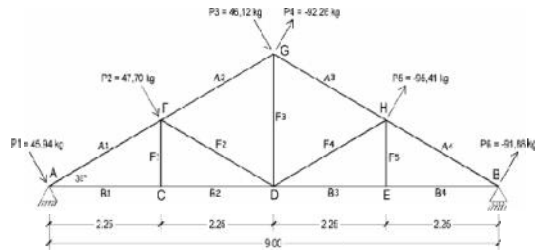
Nama Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tekan (-)	Tarik (+)
A1	—	79,96
A2	—	107,50
A3	—	27,52
A4	—	82,60
B1	—	117,50
B2	—	117,50
B3	25,60	—
B4	25,60	—
F1	0	0
F2	55,08	—
F3	27,55	—
F4	—	110,18
F5	0	0

c. Analisis Gaya Batang Beban Angin Kanan Metode Keseimbangan Titik Simpul

Tabel 3.3

Rekapitulasi Gaya Batang Beban Angin Kanan

Nama Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tekan (-)	Tarik (+)
A1	—	82,60
A2	—	27,52
A3	—	107,50
A4	—	79,96
B1	235,25	—
B2	235,25	—
B3	92,13	—
B4	92,13	—
F1	0	0
F2	—	110,18
F3	27,55	—
F4	55,08	—
F5	0	0



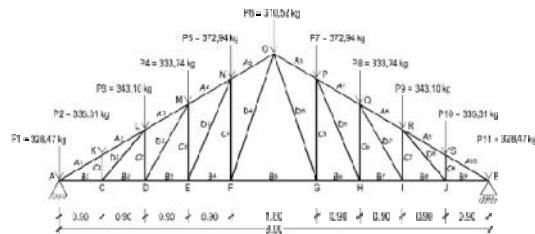
Gambar 3.2

Beban Angin Kiri Rangka Atap Kayu

2.2 Analisis Gaya Batang Struktur Rangka Atap Galvalum

Analisis perhitungan gaya pada struktur rangka atap menggunakan cara manual dan menggunakan program SAP 2000 v17.

- a. Analisis Gaya Batang Beban Mati Dan Hidup Metode Keseimbangan Titik Simpul



Gambar 3.3

Beban Mati dan Hidup Rangka Atap Galvalum

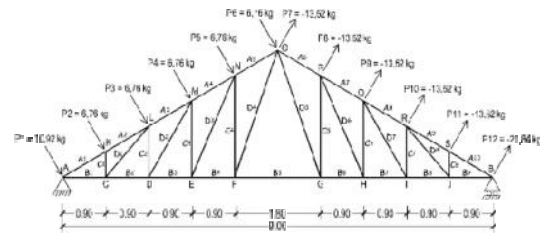
Hasil perhitungan gaya batang dapat dilihat pada tabel rekapitulasi gaya batang berikut ini :

Tabel 3.4

Rekapitulasi Gaya Batang Beban Mati & Hidup

Nama Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tekan (-)	Tarik (+)
A1 = A10	3.080,70	—
A2 = A9	3.080,70	—
A3 = A8	2.748,99	—
A4 = A7	2.410,41	—
A5 = A6	2.080,51	—
B1 = B9	—	2.667,88
B2 = B8	—	2.386,41
B3 = B7	—	2.093,17
B4 = B6	—	1.807,43
B5	—	1.503,84
C1 = C8	335,31	—
C2 = C7	507,88	—
C3 = C6	672,34	—
C4 = C5	880,96	—
D1 = D8	—	437,74
D2 = D7	—	586,47
D3 = D6	—	730,80
D4 = D5	—	931,25

- b. Analisis Gaya Batang Beban Angin Kiri Metode Keseimbangan Titik Simpul



Gambar 3.4

Beban Angin Kiri Rangka Atap Galvalum

Nama Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tekan (-)	Tarik (+)
A9	—	7,97
A10	—	11,88
B1	95,85	—
B2	82,62	—
B3	69,13	—
B4	55,90	—
B5	42,42	—
B6	35,68	—
B7	29,06	—
B8	22,34	—
B9	15,78	—
C1	—	15,76
C2	—	23,36
C3	—	31,19
C4	—	39,16
C5	19,58	—
C6	15,58	—
C7	11,65	—
C8	7,81	—
D1	20,58	—
D2	26,98	—
D3	33,87	—
D4	41,40	—
D5	—	20,70
D6	—	16,94
D7	—	13,45
D8	—	10,20

Tabel 3.5

Rekapitulasi Gaya Batang Beban Angin Kiri

Nama Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tekan (-)	Tarik (+)
A1	—	11,88
A2	—	7,97
A3	—	11,79
A4	—	15,65
A5	—	19,40
A6	—	30,90

A7	–	38,39
A8	–	46,16
A9	–	53,96
A10	–	46,09
B1	–	51,37
B2	–	44,81
B3	–	38,08
B4	–	31,46
B5	–	24,71
B6	–	11,21
B7	2,03	–
B8	15,52	–
B9	28,75	–
C1	7,81	–
C2	11,65	–
C3	15,58	–
C4	19,58	–
C5	–	39,16
C6	–	31,19
C7	–	23,36
C8	–	15,76
D1	–	10,20
D2	–	13,45
D3	–	16,94
D4	–	20,70
D5	41,40	–
D6	33,87	–
D7	26,98	–
D8	20,58	–

c. Analisis Gaya Batang Beban Angin Kanan Metode Keseimbangan Titik Simpul

Tabel 3.6

Rekapitulasi Gaya Batang Beban Angin Kanan

Nama Batang	Gaya Batang (kg)	
	Tekan (-)	Tarik (+)
A1	–	46,09
A2	–	53,96
A3	–	46,16
A4	–	38,39
A5	–	30,90
A6	–	19,40
A7	–	15,65
A8	–	11,79

2.3 Perhitungan Biaya Struktur Rangka Atap

Desain dari masing-masing struktur rangka atap telah diketahui, maka dapat diperhitungkan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang nantinya akan dibandingkan nilai akhirnya. Untuk menghitung rencana anggaran biaya diperlukan daftar analisa harga satuan dan daftar harga satuan upah dan bahan.

a. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Rangka Atap Kayu

Dari hasil perhitungan volume item pekerjaan dan perhitungan rencana anggaran biaya untuk struktur rangka atap kayu didapatkan biaya yaitu sebesar Rp. 35.205.013,89.

b. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Struktur Rangka Atap Galvalum

Dari hasil perhitungan volume item pekerjaan dan perhitungan rencana anggaran biaya untuk struktur rangka atap galvalum didapatkan biaya yaitu sebesar Rp. 41.491.951,11. Setelah dilakukan perbandingan anggaran biaya antara struktur rangka atap kayu dan struktur rangka atap galvalum, terdapat selisih perbedaan biaya yaitu sebesar Rp. 6.286.937,22.

3. PENUTUP

a. Kesimpulan

1. Analisis gaya batang struktur rangka atap kayu mempunyai gaya batang minimum sebesar 657,04 kg dan gaya batang maksimum sebesar 1.945,80 kg. Sedangkan struktur rangka atap galvalum mempunyai gaya batang minimum sebesar 327,36 kg dan gaya batang maksimum sebesar 3.022,73 kg. Struktur rangka atap kayu dengan ukuran balok 8/12 terbukti aman dan kuat. Untuk struktur rangka atap galvalum dengan profil C-75.0,75 terbukti aman dan kuat untuk menerima beban.
2. Anggaran biaya untuk struktur rangka atap kayu sebesar Rp. 35.205.013,89, sedangkan anggaran biaya untuk struktur rangka atap galvalum yaitu sebesar Rp. 41.491.951,11 dengan bentang atap yang sama yaitu 9 m.
3. Selisih perbedaan biaya antara struktur rangka atap kayu dan struktur rangka atap galvalum yaitu sebesar Rp. 6.286.937,22. Maka ditinjau dari segi biaya untuk bentang atap 9 m lebih efisien struktur rangka atap kayu dari pada struktur rangka atap galvalum.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPI 1983)*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Panitia Teknik Konstruksi dan Bangunan. 2002. *Tata Cara Perencanaan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI NI-5)*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1984. *Peraturan Perencanaan Bangunan Baja*