

## ANALISIS BIAYA DAN KEBUTUHAN MATERIAL RANGKA ATAP BAJA RINGAN TERHADAP BEBERAPA BENTUK KUDA-KUDA

Ananda Gusti Pangestu<sup>1</sup>, Albani Musyafa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email : [ananda.gusti76@gmail.com](mailto:ananda.gusti76@gmail.com)

**Abstract:** Light steel is a material that is quite expensive, it requires a careful treatment in designing, because a little mistake can cause the structure to be wasteful or otherwise become unsafe. When this material can be designed with the optimal shape it will generate big profits both in terms of cost and strength. There are 3 forms of horses that are stored Fink, Howe and Pratt truss, and with a span of truss 6 m, 7.5 m and 10 m. Calculation analysis using SNI 7971: 2013 on cold rolled steel structure. The horses are designed and analyzed in such a way that they are safe and cost-effective. The results obtained from analysis Comparison of production cost at 6 m span most expensive on pratt type Rp 319.394 and cheapest type fink Rp 303.329, span 7.5 m most expensive type pratt Rp 389.751 and cheapest type fink Rp 354.149, while span 10 m Most expensive type pratt 636.066 and most cheap type howe Rp 585.246. The form of horses that are efficient in terms of cost and quality in spans of 6 m and 7.5 m is the shape of the fink-type horses, while the span of 10 m is the form of howe-type truss.

**Keywords :** Cold Formed Steel, Truss, Cost.

### 1. LATAR BELAKANG

Sejak dahulu rumah tinggal merupakan kebutuhan pokok manusia. Seiring dengan berkembangnya teknologi bahan bangunan, muncul berbagai macam jenis bahan bangunan baru, bermodalkan inovasi menjadikan bahan-bahan bangunan inovatif ini diminati di pasaran. Diantara berbagai macam bahan bangunan baru terdapat yang dapat dikatakan sukses, karena dinilai telah berhasil menggeser dominasi penggunaan kayu sebagai rangka atap rumah tinggal, yaitu baja ringan. Baja ringan atau baja canai dingin sudah semakin marak digunakan sebagai material rangka atap.

Atap adalah bagian dari suatu bangunan gedung yang berfungsi sebagai penutup seluruh ruangan yang ada di bawahnya terhadap panas, hujan, angin, debu atau untuk keperluan perlindungan. Komponen atap terdiri dari dua bagian penting, yaitu konstruksi rangka atap atau

kuda-kuda dan penutup atap. Kuda-kuda terdiri dari rangkaian batang yang membentuk segitiga. Setiap susunan rangka batang haruslah merupakan kesatuan bentuk yang kokoh yang nantinya mampu memikul beban yang bekerja padanya tanpa mengalami perubahan bentuk.

Mengingat material ini merupakan material yang cukup mahal, maka diperlukan suatu perlakuan yang teliti dalam mendesain, karena kesalahan asumsi sedikit saja dapat menyebabkan struktur menjadi boros atau sebaliknya menjadi tidak aman. Bilamana bahan ini dapat di desain dengan bentuk yang optimal maka akan menghasilkan keuntungan yang besar baik dari segi biaya maupun kekuatan.

Desain kuda-kuda akan menentukan optimal atau tidaknya rangka atap baja ringan, karena desain kuda-kuda merupakan penentu optimal atau tidaknya suatu desain rangka atap baja ringan, sehingga diperlukan adanya suatu

penelitian terhadap bentuk kuda-kuda yang paling ekonomis dan aman. Demikian maka dipandang perlu adanya untuk penelitian dengan judul “Analisis Kuda-Kuda Baja Ringan di Tinjau dari Biaya dan Mutu”.

### 1.1 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Menghitung perbandingan biaya kuda-kuda baja ringan tanpa mengurangi keamanannya, dan
2. Menentukan Bentuk kuda-kuda yang paling efisien digunakan untuk kuda-kuda pada masing-masing bentang.

### 1.2 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini diambil batasan masalah sebagai berikut.

1. Penelitian difokuskan pada biaya yang dibutuhkan dan analisis menggunakan perhitungan SNI 7971:2013 tentang struktur baja canai dingin,
2. Bentangan kuda-kuda yang diteliti 6 m (rumah type 36), 7,5 m (rumah type 45) dan 10 m (rumah type 60).
3. Yang diteliti setiap bentang adalah bentuk kuda-kuda tipe *pratt*, *howe* dan *fink*.
4. Jarak antar kuda-kuda yaitu 1,2 meter, dan kemiringan atap 30°.
5. Menggunakan baja ringan profil C 75.40.0,75, dengan panjang bentang 6 meter.
6. Tidak menghitung sambungan joint.

### 1.3 MANFAAT PENELITIAN

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut ini.

1. Bagi masyarakat, dapat memberikan informasi tentang rangka atap baja ringan bentuk kuda-kuda tipe *pratt*, *howe* dan *fink* yang efisien digunakan.
2. Bagi penulis, penelitian ini dapat memberikan wawasan dalam bidang konstruksi (teknik sipil) terutama proses pelaksanaan konstruksi atap dan rangka atap.

3. Bagi peneliti selanjutnya, sebagai bahan referensi terhadap penelitian berikutnya dan merupakan wahana untuk memperoleh pengetahuan baru khususnya mengenai baja ringan.

## 2. STUDI PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Dalam sebuah penelitian ini Ibrahim Yusuf (2016) bertujuan untuk mencari bentuk kuda-kuda yang paling efisien di tinjau dari segi mutu dan biaya. Metode penelitaian ini menggunakan SAP2000 dengan menggunakan peraturan AISI (American Iron and Steel Institute) dengan metode perhitungan ASD (Allowable Stress Design). Untuk analisis menggunakan 3 bentuk desain kuda-kuda yaitu Fink, Howe dan Fan, dan menggunakan 2 jenis bentang yaitu bentang 5 m dan 10 m. Hasil analisis bahwa bentuk kuda-kuda yang memiliki ketahanan paling baik terhadap tekuk pada bentang 5 m adalah kuda-kuda Fan, sedangkan untuk bentang 10 m adalah kuda-kuda Fink. Bentuk kuda-kuda paling efisien dari segi biaya pada bentang 5 m adalah kuda-kuda Fan sebesar Rp 354.063, sedangkan pada bentang 10 m adalah kuda-kuda Howe sebesar Rp 1.191.764.

Penelitian oleh Agus Sugianto dan Andi Marini Indriani (2016), Struktur atap adalah bagian bangunan yang menahan atau mengalirkan beban-beban dari atap. Fungsi rangka atap adalah untuk menahan beban dari bahan penutup atap baik berupa beban mati, hidup dan angin, sehingga umumnya berupa susunan balok – balok (dari kayuataubaja) secara vertikal dan horizontal. Pada penelitian ini membandingkan penggunaan rangka baja atap ringan dan kayu dengan bentang 5 m dengan bentuk rangka model atap pelana dan limas, dari sisi biaya. Model struktur dianalisa dengan SAP 2000 versi 14 dan anggaran biaya menggunakan Penetapan Standarisasi Harga Satuan Barang dan Jasa Bagi Keperluan Pemerintah Kota

Balikpapan Tahun Anggaran 2015. Dari hasil analisa didapatkan bahwa rangka kuda kuda dengan model pelana dibandingkan dengan bahan kayu dan baja didapatkan hasil dengan bahwa kuda kuda dengan bahan baja lebih murah 33,16% daripada yang berbahan kayu. Untuk rangka kuda kuda dengan model limasan dibandingkan dengan bahan kayu dan baja didapatkan hasil dengan bahwa kuda kuda dengan bahan baja lebih murah 28,51% daripada yang berbahan kayu.

### **3. LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Pengertian Atap**

Atap bangunan sebagai payung yang melindungi bangunan di bawahnya dari pengaruh panas matahari, hempasan air hujan, dan tiupan angin (Rudy Gunawan, 2005). Dalam kedudukannya sebagai bagian paling atas dari suatu konstruksi bangunan rumah hunian maupun gedung, atap erat kaitannya dengan konstruksi rangka atap atau kuda-kuda. Konstruksi rangka atap adalah bagian atas dari suatu bangunan yang merupakan struktur rangka batang yang diletakkan pada sebuah bidang dan saling dihubungkan dengan sendi pada ujungnya, sehingga membentuk suatu bagian bangunan yang terdiri dari segitiga-segitiga.

#### **3.2 Tipe Dan Jenis Atap**

Di zaman sekarang tipe atap banyak mengalami perubahan-perubahan yang di lakukan demi mendapatkan kepuasan konsumen dan suatu bentuk desain baru serta memperindah bangunan, diantaranya adalah:

1. Atap Pelana (Gable Roof)
2. Atap Limasan (Hip Roof)
3. Atap Datar (Flat Roof)
4. Atap Miring (Salt Box Roof)
5. Atap Kombinasi Limasan dan Pelana (Gambrel Roof)

#### **6. Atap Joglo**

#### **3.3 Jenis Penutup Atap**

Atap merupakan salah satu komponen konstruksi yang penting dalam membangun sebuah rumah. Tidak hanya berfungsi sebagai penahan sengatan matahari atau guyuran hujan saja, sekrang atap pun bias berfungsi sebagai sebuah bentuk estetika dari rumah. Bentuk-bentuk atap ini tentu saja harus lolos uji dari segi ketahanan konstruksi. Karena bagaimanapun juga kekuatan konstruksi atap adalah faktor penting yang menjamin kenyamanan dalam berhuni. Lalu sering dengan berkembangnya bentuk atap maka bermunculan bahan serta jenis penutup atap yang berbentuk konvensional ataupun modern seperti sekarang ini. Beberapa jenis material penutup atap antara lain:

1. Dak Beton
2. Genteng Tanah Liat
3. Genteng Metal
4. Asbes
5. Seng
6. Polycarbonate

#### **3.4 Pengertian Atap Baja Ringan**

Rangka atap baja ringan dalah suatu rangka atap bangunan yang berbahan dasar carbon steel yang terdiri dari elemen-elemen yang persentase maksimum selain bajanya sebagai berikut: 1,7% carbon, 1,65% manganese, 0,6% silicon, 0,6% copper. Carbon adalah unsur kimia dengan nomor atom 6 tingkat oksidasi 4.2, sedangkan mangan adalah unsur kimia dengan nomor atom 25 tingkat oksidasi 7.6423. Carbon dan manganese adalah bahan pokok untuk meniggikan tegangan dari baja murni. Rangka atap baja ringan merupakan bagian dari bangunan yang berfungsi untuk melindungi bagian dalam dari cuaca dan benda-benda lain yang dapat mengganggu yaitu hujan,

angina, panas dan debu. (Iden Wildensyah, M.Si Rangka Atap Baja Ringan Untuk Semua).

### 3.5 Bahan Yang Digunakan

Bahan serta material yang menggunakan untuk membuat kuda-lkuda rangka atap baja ringan adalah sebagai berikut :

1. Baja Ringan Profil C.75.0,75.40
2. Dynabolt
3. Screw

### 3.6 Analisis Biaya

Analisa biaya konstruksi merupakan suatu hal yang sangat penting dalam bagian proses konstruksi. Dengan melakukan analisa biaya konstruksi yang baik, seorang kontraktor atau estimator pada khususnya dapat memperkirakan harga yang dibutuhkan dalam melakukan suatu proyek konstruksi. Dalam mempersiapkan analisa biaya konstruksi tersebut setiap kontraktor membutuhkan suatu pedoman agar mereka dapat mengetahui seberapa besar kebutuhan dari suatu bahan dalam menyelesaikan suatu proyek konstruksi. Pedoman tersebut diharapkan memiliki indeks-indeks yang dapat menjadi patokan bagi setiap kontraktor dalam mempersiapkan analisa biaya konstruksi mereka.

### 3.7 SNI 7971:2013 Tentang Struktur Baja Canai Dingin

SNI 7971:2013 tentang struktur baja canai dingin merupakan standar yang dapat digunakan sebagai pedoman perencanaan dan pelaksanaan baja canai dingin di Indonesia. SNI digunakan untuk kontrol desain kuda-kuda yang diteliti apakah sudah aman. Nilai rasio tekan dan tarik yang didapatkan kecil dari limit rasio yang telah ditentukan pada tugas akhir ini yaitu 1,00. Penempatan elemen pada perencanaan desain awal kuda-kuda rangka atap baja ringan seperti elemen atas (*topchord*), elemen bawah (*bottomchord*) dan web, apabila tidak sanggup menahan beban maka dilakukan

perencanaan ulang dengan mengganti jarak *topchord*, *bottomchord* dan web.

#### 3.7.1 Komponen Struktur Tekan Pembebanan Konsentris

Pada bagian ini berlaku untuk komponen struktur dimana resultan semua beban yang bekerja padanya berupa beban aksial yang melalui titik berat penampang efektif yang dihitung pada tegangan kritis ( $f_n$ ). gaya aksial tekan desain ( $N^*$ ) harus memenuhi berikut ini :

$$N^* \leq \phi_c N_c$$

Dimana :

$\phi_c$  adalah faktor reduksi kapasitas untuk komponen struktur dalam tekan bernilai sebesar 0,85.

$N_c$  adalah kapasitas komponen struktur nominal dari komponen struktur dalam tekan

$$N_c : A_e f_n$$

$f_n$  adalah tegangan kritis ditentukan dari persamaan berikut :

$$f_n : (0,658\lambda_c^2) F_y \text{ untuk } \lambda_c \leq 1,5$$
$$\left(\frac{0,877}{\lambda_c^2}\right) F_y \text{ untuk } \lambda_c > 1,5$$

$$\lambda_c : \sqrt{\frac{f_y}{f_{oc}}}$$

$$f_{oc} : \frac{\pi^2 E}{(l_e/r_x)^2}$$

$$r_x : (I_x/A)^{0,5}$$

$$r_y : (I_y/A)^{0,5}$$

#### 3.7.2 Desain Komponen Struktur aksial Tarik

Sebuah komponen struktur yang menerima gaya aksial tarik desain ( $N^*$ ) harus memenuhi :

$$N^* \leq \phi_t N_t$$

Keterangan :

$\phi_t$  = faktor reduksi kapasitas untuk komponen struktur tarik

$N_t$  = kapasitas penampang nominal dari struktur dalam tarik yang ditentukan sesuai dengan penjelasan dibawah ini (diambil sebagai nilai terkecil) ;

$$N_t = A_g f_y ; \text{ dan}$$
$$N_t = 0,85 k_t A_n f_u$$

Keterangan :

$A_g$  = luas bruto penampang

$f_y$  = tegangan leleh yang digunakan dalam desain

$k_t$  = faktor koreksi untk distribusi gaya yang ditentukan

$A_n$  = luas neto penampang

$f_u$  =kekuatan tarik yang digunakan dalam desain

### 3.8 Pembebanan

#### 3.8.1 Kombinasi Pembebanan

Ketentuan-ketentuan mengenai pembebanan dalam SNI 1727:2013 sebagai berikut :

1.  $1,2 D + 1,6 L$
2.  $1,2 D + L + 1,0 W$

Keterangan

D = beban mati

L = beban hidup

W = beban angina

## 4. METODE PENELITIAN

### 4.1. Umum

Penelitian adalah suatu usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan. Sedangkan, metodologi adalah ilmu yang mempelajari cara – cara untuk melakukan sesuatu. Dapat disimpulkan bahwa metodologi penelitian adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari cara – cara untuk menemukan, mengembangkan dan menguji kebenaran suatu pengetahuan (Nugraheni, 2012). Metodologi penelitian bermakna komprehensif, yaitu perpaduan jenis penelitian, sampling, pengumpulan dan analisis data serta penulisan ilmiah. Metodologi sangat diperlukan dalam penelitian untuk dapat digunakan sebagai pedoman langkah – langkah yang harus dilakukan dalam sebuah penelitian.

### 4.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat studi kasus. Penelitian studi kasus merupakan penelitian terperinci mengenai suatu

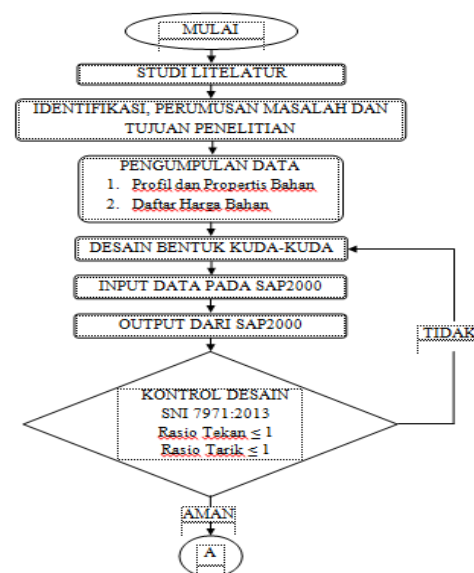
proyek tertentu dan kesimpulan yang dapat ditarik. Dari hasil penelitian tersebut hanya berlaku pada objek yang diteliti dan hanya dalam kurun waktu tertentu. Kesimpulan yang diperoleh tidak dapat digeneralisasikan terhadap objek dan kurun waktu yang lain.

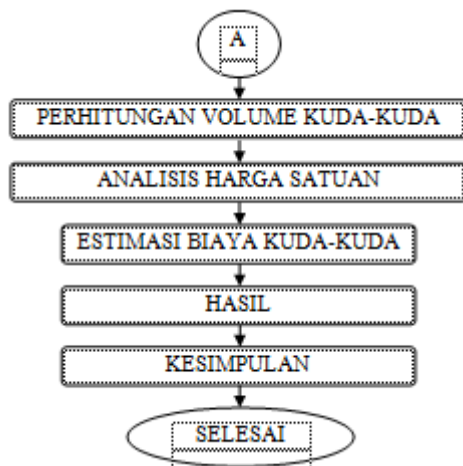
### 4.3. Teknik Pengolahan Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan, maka pengolahan data yang dilakukan secara umum terbagi dalam 3 bagian yaitu :

1. Desain model kuda-kuda menggunakan autocad
2. Analisis pengujian model kuda-kuda menggunakan software SAP2000 dan Microsoft excel untun menghitung tegangan dengan metode perhitungan SNI 7971:2013.
3. Perhitungan biaya yang di butuhkan.

### 4.4. Flow Chart Penelitian





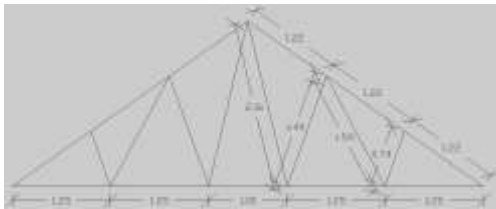
Gambar 4.1 Flow Chart

## 5. DATA ANALISIS DAN PEMBAHASAN

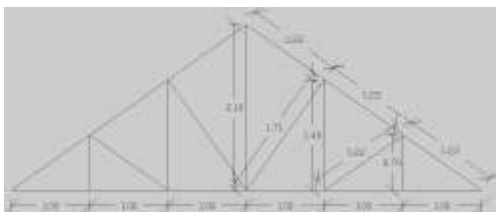
### 5.1. Pemodelan

Desain telah dilakukan beberapa kali uji coba dengan batasan-batasan yang telah diatur. Desain atau bentuk struktur kuda-kuda dianggap paling mewakili pada tiap jenis kuda-kuda seperti gambar berikut di bawah ini :

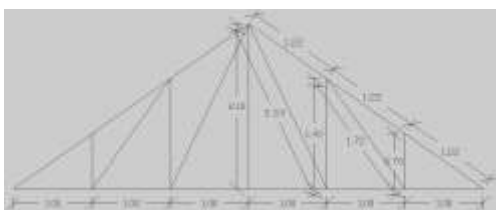
#### 1. Kelompok bentang 6 m



Gambar 5.1 Fink

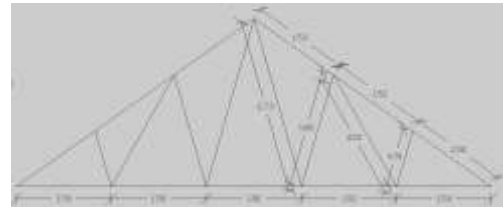


Gambar 5.2 Howe

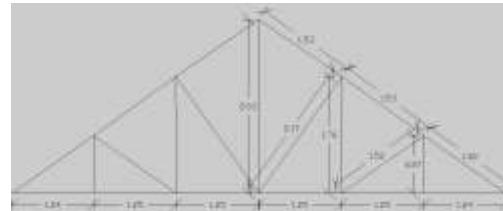


Gambar 5.3 Pratt

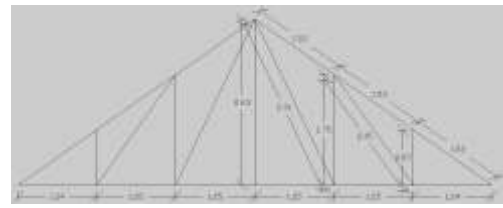
#### 2. Kelompok bentang 7,5 m



Gamabr 5.4 Fink

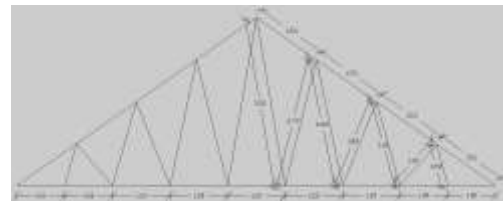


Gambar 5.5 Howe

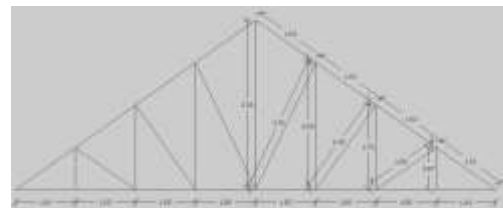


Gambar 5.6 Pratt

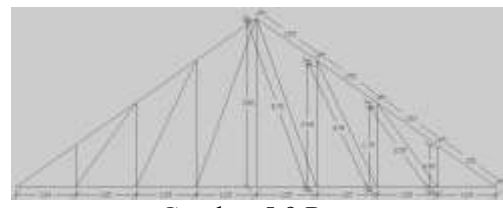
#### 3. Kelompok bentang 10 m



Gambar 5.7 Fink



Gambar 5.8 Howe



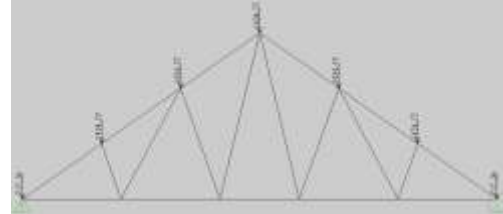
Gambar 5.9 Pratt

## 5.2. Propertis Bahan

Tabel 5.1 Propertis Bahan

Propertis	Simbol	Nom.	Sat.
Tegangan Ultumite	Fu	690	N/mm <sup>2</sup>
Tegangan Leleh Minimum	Fy	550	N/mm <sup>2</sup>
Modulus Elastisitas	E	2,05x10 <sup>5</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Modulus Geser	G	7,9x10 <sup>5</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Berat Jenis Baja	γ	7849,048	kg/m <sup>3</sup>
Poisson Ratio	v	0,3	-

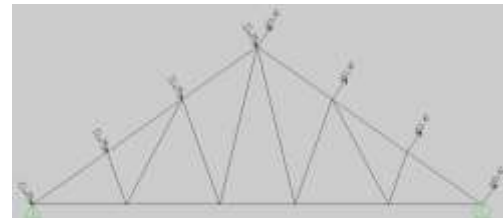
$$\begin{aligned} \text{Beban orang} &= q \times Lk \times Jt \\ &= 100 \times 1,2 \times 1,22 \\ &= 146,4 \text{ kg} \\ &= 1434,72 \text{ N} \end{aligned}$$



Gambar 5.11 Beban Hidup

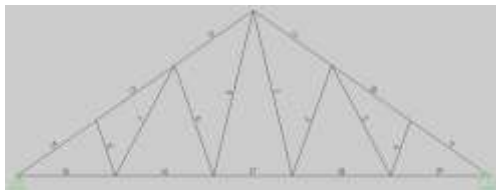
### 1) Beban Angin

$$\begin{aligned} \text{Beban muatan angin (q)} &= 25 \text{ kg/m}^2 \\ \text{Beban angin tekan} &= 0,2 \times 25 \times 1,2 \times 1,22 \\ &= 7,32 \text{ kg} \\ &= 71,736 \text{ N} \\ \text{Beban angin hisap} &= -0,4 \times 25 \times 1,2 \times 1,22 \\ &= -14,64 \text{ kg} \\ &= 143,472 \text{ N} \end{aligned}$$



Gambar 5.12 Beban Angin

## 5.3. Hasil dan Analisis

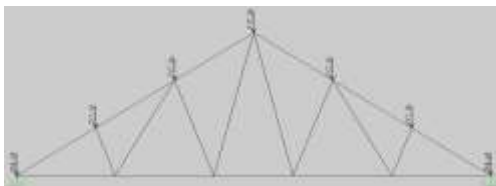


Gambar 5.10 Kodefikasi Fink 6m

### 1) Beban Mati

#### a) Beban Atap genteng

$$\begin{aligned} \text{BA} &= q \times Lk \times Jt \\ &= 50 \times 1,2 \times 1,22 = 73,2 \text{ kg} \\ &= 717,36 \text{ N} \end{aligned}$$



Gambar 5.11 Beban Mati

### 1) Beban Hidup

Tabel 5.2 Output Tekan SAP2000

Frame	Station	P
	mm	N
14	1222,32	-13757,47
9	1222,32	-13757,47
10	1220	-12662,46
13	1220	-12662,46
11	1220	-9359,27
12	1220	-9359,27
2	1487,2	-4023,67
6	1487,2	-4023,67
4	743,91	-2682,71
8	743,91	-2682,71

Tabel 5.3 Output Tarik SAP2000

Frame	Station	P
	mm	N
15	1250	11269,46
19	1250	11269,46
16	1250	9017,71
18	1250	9017,71
17	1000	6764,54
1	2159,31	3895,95
5	2159,31	3895,95
3	1589,3	2868,41
7	1589,3	2868,41

Tabel 5.4 Rasio Tarik Tekan

Batang	$\text{Øc Nc}$	$\text{Øt Nt}$	Rasio Tekan	Rasio Tarik
	N	N		
1	-	34998,249	-	0,111
2	42458,79	-	0,095	-
3	-	34998,249	-	0,082
4	51051,85	-	0,053	-
5	-	34998,249	-	0,111
6	42458,79	-	0,095	-
7	-	34998,249	-	0,082
8	51051,85	-	0,053	-
9	46013,16	-	0,299	-
10	46013,16	-	0,275	-
11	46013,16	-	0,203	-
12	46013,16	-	0,203	-
13	46013,16	-	0,275	-
14	46013,16	-	0,299	-
15	-	34998,249	-	0,322
16	-	34998,249	-	0,258
17	-	34998,249	-	0,193
18	-	34998,249	-	0,2578
19	-	34998,249	-	0,322

Pada tabel diatas ditampilkan hasil dari nilai kapasitas penampang tarik tekan pada setiap batang. Untuk

mendapatkan rasio tarik dan rasio tekan dapat menggunakan rumus gaya dalam dibandingkan dengan kapasitas penampang.

#### 5.4. Analisis Perhitungan Biaya

##### 5.4.1 Harga Satuan

Untuk menghitung kebutuhan biaya kuda-kuda perlu diketahui dahulu harga satuan material yang terdapat dilapangan, berikut data yang didapat.

Tabel 5.5 Daftar Harga Satuan

No	Bahan	Harga Satuan	Sat.
1	Baja Ringan Profil C75.40.0,75	Rp11.000	m'
2	Screw	Rp 100	bh
3	Dynabolt	Rp 1.200	bh

##### 5.4.2 Perhitungan Volume

Perhitungan volume setelah desain kuda-kuda selesai dilakukan, berguna untuk menghitung biaya kebutuhan tiap kuda-kuda. Perhitungan meliputi penggunaan baja ringan, screw dan dynabolt, sedangkan volume diasumsikan ditambah 5 % yang selanjutnya disebut volume *weist*. Berikut perhitungan volume tiap kuda-kuda.

Tabel 5.6 Jumlah Penggunaan Baja Ringan Fink 6 m

No	Panjang	Sat.	Jml h	Total
1	1,22	m	2	2,44
2	1,22	m	2	2,44
3	1,22	m	2	2,44
4	2,16	m	2	4,32
5	1,49	m	2	2,98
6	1,59	m	2	3,18
7	0,74	m	2	1,48
8	1,20	m	1	1,20
9	1,20	m	1	1,20

10	1,10	m	1	1,10
11	1,20	m	1	1,20
12	1,20	m	1	1,20
Jumlah Total				25,18
Jumlah + Weist (5%)				26,439

Tabel 5.7 Jumlah Penggunaan Screw

No	Item	jmlh	Sat.	Jmlh	Total
1	Web	3	bh	16	48
2	Top Chord	9	bh	1	9
3	Tumpuan	8	bh	2	16
<b>Jumlah Total</b>					<b>73</b>
<b>Jumlah + Weist (5%)</b>					<b>77</b>

Tabel 5.8 Jumlah Penggunaan Dynabolt

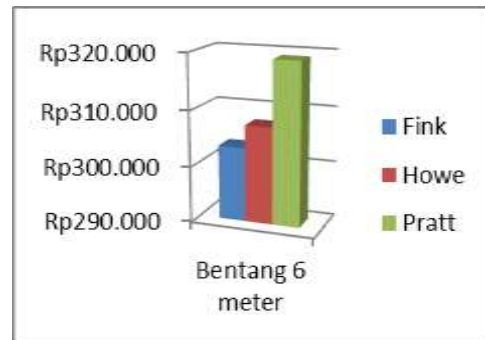
No	Item	Jmlh	Sat.	Jmlh	Total
1	Dynabolt	2	bh	2	4
<b>Jumlah Total</b>					<b>4</b>
<b>Jumlah + Weist (5%)</b>					<b>4</b>

## 5.5 REKAPITULASI BIAYA

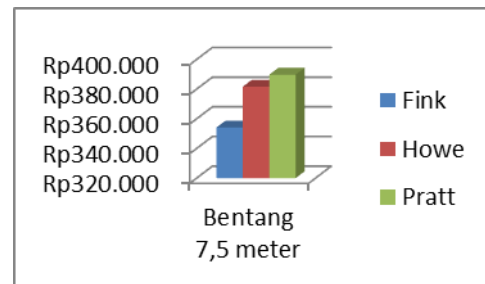
Setelah melakukan perhitungan biaya masing-masing tipe kuda-kuda pada tiap bentangan didapat harga-harga pada tabel rekapitulasi dan grafik dibawah ini.

Tabel 5.9 Rekapitulasi Biaya Kuda-kuda

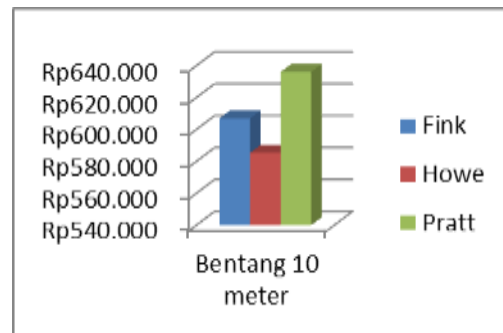
No	Kuda-kuda	Bentang	Biaya
1	Fink	6 meter	Rp 303.329
2	Howe		Rp 307.394
3	Pratt		Rp 319.065
4	Fink	7,5 meter	Rp 354.149
5	Howe		Rp 381.666
6	Pratt		Rp 389.751
7	Fink	10 meter	Rp 606.867
8	Howe		Rp 585.246
9	Pratt		Rp 636.066



Gambar 5.13 Grafik Biaya Produksi Kuda-kuda Bentang 6 meter



Gambar 5.14 Grafik Biaya Produksi Kuda-kuda Bentang 7,5 meter



Gambar 5.15 Grafik Biaya Produksi Kuda-kuda Bentang 10 meter

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta pembahasan terhadap hasil-hasil penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Perbandingan biaya produksi pada bentang 6 m paling mahal pada tipe pratt Rp 319.394 dan paling murah tipe fink Rp 303.329, bentang 7,5 m paling mahal tipe pratt Rp 389.751 dan paling murah tipe fink Rp 354.149, sedangkan bentang 10 m

- paling mahal type pratt 636.066 dan paling murah type howe Rp 585.246.
2. Bentuk kuda-kuda yang efisien dari segi biaya pada bentang 6 m dan 7,5 m adalah bentuk kuda-kuda type fink, sedangkan bentang 10 m adalah bentuk kuda-kuda type howe.

## 6.2 SARAN

Saran yang dapat diajukan dari kesimpulan di atas yaitu diantaranya sebagai berikut.

1. Kepada kontraktor hendaknya memilih bentuk kuda-kuda fink pada bentang 6 m dan 7,5 m dan 10 m bentuk kuda-kuda howe karena dari segi biaya memiliki keekonomisan paling murah.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menambah variabel yang lain seperti tipe kuda-kuda lainnya, sudut kemiringan atap, jenis penutup atap, kecepatan angin didekat pantai.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

Iden Wildensyah, M.Si. (2010). *Rangka Atap Baja Ringan Untuk Semua*, Bandung.

SNI 7971. 2013. *Struktur Baja Canai Dingin*. Standart Nasional Indonesia.  
Rahayu, A. S, 2015, Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dengan Rangka Atap Kayu Terhadap Mutu, Biaya Dan Waktu, *Jurnal Fropil*, Vol 3 Nomor 2. Juli-Desember 2015, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Abdullah, 2011, Perilaku kuda-kuda baja ringan. *Tugas Akhir*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Yusuf, I., 2016, Analisis rangka atap baja ringan terhadap bentuk kuda-kuda yang paling efisien di tinjau dari mutu dan biaya, *Tugas akhir*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Sugianto, A. dan Indriani, M. A., 2016, Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dengan Rangka Atap Kayu Terhadap Mutu, Biaya Dan Waktu, *Jurnal Transukma*, Vol 2 Nomor 1. Desember 2016 ISSN cetak 2502-1028, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bangka Belitung.

PT. Architectaria Media Cipta, 2013, Berbagai Macam Tipe Desain Atap, (<http://architectaria.com/berbagai-macam-tipe-desain-atap.html>, Diakses 10 Desember 2016).

Image Bali Arsitek dan Kontraktor, 2014, Menerapkan Konsep Atap Joglo, (<http://imagebali.net/detail-artikel/722-menerapkan-konsep-atap-joglo.php>, Diakses 10 Desember 2016).

Ilmu Sipil, 2011, Jenis Penutup Atap, (<http://www.ilmusipil.com/jenis-penutup-atap>, Diakses 10 Desember 2016).

Sapta Bagus.P., 2013, Bahan Penutup Atap (bagian 2), (<https://septanabp.wordpress.com/2013/09/02/bahan-penutup-atap-bagian-2/>, Diakses 10 Desember 2016).

Istana Plafon, 2015, Atap, (<http://istanaplafon.blogspot.co.id/2015/04/atap.html>, Diakses 10 Desember 2016).