

BAJA RINGAN SEBAGAI PENGGANTI KAYU DALAM PEMBUATAN RANGKA ATAP BANGUNAN RUMAH MASYARAKAT

Mekar Ria Pangaribuan

Prodi Teknik Sipil Universitas Ratu Samban Kabupaten Bengkulu Utara
Mekarria11@yahoo.com

ABSTRAK

Kecepatan kerusakan hutan, khususnya di Bengkulu lebih tinggi dibanding realisasi upaya rehabilitasinya, karenanya inovasi baja ringan sebagai alternatif baru material rangka atap akhir-akhir ini makin populer, ditandai dengan banyaknya jumlah merk rangka atap baja ringan di Indonesia. Perlu dilakukan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) model rumah tipe 36, model 1 menggunakan rangka atap kayu, dan model 2 menggunakan rangka atap baja ringan untuk mendapatkan perbandingan (komparasi) antara kedua model melalui perhitungan Harga Satuan Pekerjaan (HPS), juga memahami keuntungan dan kerugian penggunaan kedua material atap tersebut. Dari hasil perhitungan HPS diperoleh biaya yang diperlukan untuk rumah tipe 36 dengan tipe rangka atap kayu Rp. 111.558.000,- sedangkan menggunakan rangka atap baja diperlukan dana Rp. 110.524.000,-. Perhitungan HPS kedua tipe rumah menyebut selisih sebesar 1.034.000,-, dimana biaya justru lebih murah menggunakan rangka atap baja tipe kanal taso 75.75, reng TR 34.45, atap genteng metal colour dari pada menggunakan rangka atap dari kayu tipe kelas II. Adapun keuntungan menggunakan rangka atap baja adalah: merupakan material baru yang makin diminati, bahan ini dapat dibuat dengan bermacam bentangan (panjang atau lebar atap), bahan yang bila dirancang dengan benar, akan lebih kuat dari atap kayu, serta lebih aman, material ini lebih awet, tidak dimakan rayap, tahan terhadap api, sifat materialnya ringan dan mudah dirakit, bila dibandingkan rangka kayu pada luasan yang sama pemasangan kerangka atap baja ringan, bobotnya yang ringan dibandingkan kayu, beban yang harus ditanggung oleh struktur dibawahnya lebih rendah, dan sisa material sedikit.

Kata Kunci: Rangka atap kayu, rangka atap baja, HPS, RAB, hutan

1. PENDAHULUAN

Konstruksi rangka atap adalah suatu bentuk konstruksi yang berfungsi untuk menyangga konstruksi atap yang terletak di atas kuda-kuda tersebut. Pada intinya, atap adalah bagian paling atas bangunan yang memberikan perlindungan bagian bawahnya terhadap cuaca, panas, hujan dan terik matahari. 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 untuk menahan tekanan angin muatan yang berarah horizontal pada gelvel.

Konstruksi rangka atap umumnya dibuat dari bahan kayu, dan digunakan pada bangunan yang memiliki sistem struktur atap, seperti bangunan pemerintahan dan masyarakat dengan bahan penutup atap dari genteng, seng, asbes, maupun metal sheet. Akan tetapi kayu memiliki kelemahan-kelemahan antara lain kualitas kayu yang tidak merata, pelapukan yang disebabkan oleh serangan rayap, memuai ataupun menyusut karena perubahan cuaca, mudah terbakar dan langkanya material kayu saat ini.

Rangka atap yang menggunakan baja ringan sebagai pengganti kayu apakah merupakan solusi yang terbaik saat ini, jika dilihat dari pembiayaannya, proses pemasangan dan ketahanan terhadap faktor gempa dan sebagainya, hal inilah yang mendorong peneliti untuk menemukan jawaban, sehingga hasilnya diharapkan akan memberikan informasi yang menguatkan masyarakat mengalihkan kayu menjadi rangka atap baja untuk rumah masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah melakukan desain rumah tipe 36 untuk masyarakat,

kemudian melakukan perhitungan rencana anggaran biaya (RAB) dengan model 1 menggunakan rangka atap kayu, dan model 2 menggunakan rangka atap baja ringan untuk mendapatkan perbandingan (komparasi) antara kedua model dalam perhitungan Harga Satuan Pekerjaan (HPS), serta memaparkan keuntungan dan kerugian penggunaan kedua material atap tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Baja ringan adalah baja canai dingin dengan kualitas tinggi yang bersifat ringan dan tipis namun kekuatannya tidak kalah dengan baja konvensional. Baja ringan memiliki tegangan tarik tinggi (G550). Baja G550 berarti baja memiliki kuat tarik 550 MPa (Mega Pascal). Baja ringan adalah Baja *High Tensile* G-550 (Minimum *Yeild Strength* 5500 kg/m²) dengan standar bahan ASTM A792, JIS G3302, SGC 570.

C-Truss merupakan produk rangka atap baja ringan yang terbuat dari bahan baja mutu tinggi (*High Tensile*) G550 yang dilapisi dengan: *Zinc-Aluminium* setebal 100 gr/m² (AZ 100). Rangka atap baja ringan C-Truss cocok dan dapat digunakan untuk rumah, ruko, sekolah dengan bentuk/model atap seperti: pelana, prisma, joglo, atap rumah adat Minang, dan lainnya. Selain itu, rangka atap baja ringan C-Truss juga cocok dipadukan dengan penutup atap/genteng yang terbuat dari bahan metal (ringan), keramik, dan bahkan beton yang relatif berat. Profil C-Truss dengan bahan Aluminium Zinc Coated telah lulus dalam uji pembebanan kuda-kuda baja ringan dari hasil uji Laboratorium Pengujian Pusat Litbang Permukiman Bidang Struktur dan Konstruksi Bangunan. Keamanan struktur rangka atap baja ringan pada bangunan akan lebih

berkualitas dan terjamin dengan menggunakan produk C-Truss atap baja ringan dengan harga paling ringan.

Rangka atap baja ringan *Rooftruss ZincAlum* pengganti rangka atap konvensional yang bermaterial kayu (*kaso*). *Rooftruss Zincalum* terbuat dari baja ringan bermutu tinggi **Hi-Ten G550** dengan komposisi *aluminium* dan *zinc* yang memiliki berbagai keunggulan.

Rumah didefinisikan sebagai bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal (permanen) atau hunian (sementara) dan sarana pembinaan keluarga. Permanen berarti rumah tersebut merupakan tempat tinggal yang tetap untuk setiap hari, sedangkan sementara berarti rumah tersebut dihuni untuk jangka waktu tertentu seperti rumah peristirahatan (*villa*), *mess* dan sebagainya.

Menurut Sri Aryani Murcahayano (1997), pada dasarnya sebuah rumah terdiri dari pondasi, badan bangunan dan atap. Pondasi untuk menyalurkan beban atap, badan bangunan dan beban-beban luar ketanah. Beban-beban luar meliputi beban hidup (manusia dan beban berjalan) dan beban mati (beban benda-benda dan perabot). Bagian badan menyalurkan beban atap ke pondasi sedangkan atap berfungsi sebagai penutup bangunan. Secara keseluruhan bangunan rumah sederhana ini merupakan sistem yang saling mengikat, sehingga kaku dan kokoh.

Provinsi Bengkulu memiliki kawasan hutan seluas 920.964 Ha (46,54% dari luasan provinsi Bengkulu). Sekitar 523.429,05 Ha (56,85%) dari kawasan hutan tersebut masih berupa hutan sedangkan sisanya seluas $\pm$ 397.324,45 Ha atau 43,15% merupakan kawasan hutan yang sudah tidak berhutan terdiri dari kebun kopi, karet, kelapa sawit, padi darat, semak-belukar, dan lahan kosong, dan pemukiman. Laju degradasi (*deforestasi*) setiap tahun terus mengalami peningkatan terutama di kawasan hutan produksi. Hasil penafsiran citra *landsat* liputan bulan Januari 2003 kerusakan di kawasan hutan produksi mencapai 139.702,86 Ha atau 62,07% dari luas kawasan hutan produksi.

Peningkatan kerusakan hutan disebabkan oleh pembalakan liar (*illegal logging*), dana yang sangat terbatas bagi rehabilitasi dan perlindungan lahan, rendahnya tingkat kesejahteraan masyarakat di sekitar kawasan hutan, tekanan ekonomi, rendahnya kesadaran/pengetahuan masyarakat tentang fungsi hutan, dan lemahnya penegakan hukum atas pelaku pembalakan liar.

Berdasarkan kepada permasalahan tersebut di atas, Departemen Kehutanan RI meluncurkan lima kebijakan prioritas bidang kehutanan yaitu 1) Pemberantasan pencurian kayu di hutan negara dan perdagangan kayu ilegal, 2) Revitalisasi sektor kehutanan, khususnya industri kehutanan; 3) Rehabilitasi dan konservasi sumber daya hutan; 4) Pemberdayaan ekonomi masyarakat di dalam dan di sekitar kawasan hutan; dan 5) Pemantapan kawasan hutan. Sejalan dengan hal tersebut. Pemerintah Provinsi Bengkulu di dalam RPJM-D tahun 2006 - 2010 menetapkan lima program utama dalam bidang

kehutanan yaitu 1) meningkatkan eksplorasi dan eksploitasi sumberdaya alam, 2) meningkatkan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan hidup; 3) optimalisasi manfaat ekonomi dan sumberdaya alam termasuk jasa lingkungannya; 4) rehabilitasi dan pemulihan cadangan sumber daya alam, dan 5) pengendalian pencemaran lingkungan hidup.

Dinas Kehutanan Provinsi Bengkulu, dalam rangka implementasi programnya, telah menyusun strategi sebagai berikut: 1) percepatan rehabilitasi lahan dan hutan, 2) peningkatan pemanfaatan hutan bagi kesejahteraan masyarakat khususnya masyarakat sekitar hutan, 3) pengembangan dan peningkatan rehabilitasi lahan dan hutan dan konservasi sumberdaya hutan, 4) pengembangan komoditi unggulan lokal di kawasan hutan dengan melibatkan masyarakat sekitar hutan sebagai pelaksana dan pengawas, dan pengembangan hutan kemasyarakatan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan melakukan prosedur/rancangan kerja sebagai berikut: 1) Mendesain model rumah tipe 36 dengan menggunakan rangka kayu dan rangka baja, 2) Menghitung Harga Satuan Pekerjaan (HSP) yang akan digunakan dalam perencanaan Rencana Anggaran Biaya (RAB) khusus untuk pekerjaan rangka atap, dan 3) Membandingkan (*komparasi*) pemakaian kedua bahan tersebut baik dari segi biaya, kekuatan dan kelemahannya.

Data perencanaan terdiri atas beberapa bagian yaitu: denah kap atap, detail kuda-kuda, dan detail sambungan, dari perencanaan ini nantinya akan dapat dihitung jumlah pemakaian material untuk menghitung berat total rangka atap, serta untuk perhitungan biaya nantinya. Ukuran kayu yang digunakan untuk kuda-kuda (bentang 6) adalah kayu kelas II ukuran 6/12, Ukuran gording yang digunakan adalah 6/12. Sambungan kayu menggunakan baut dan plat baja.

Untuk perencanaan baja ringan, profil yang digunakan adalah profil Kanal Taso 75.75, sedangkan untuk reng digunakan profil TR 35.45. Kuda-kuda di pasang pada jarak 1,5 m. Braklet dipasang pada sambungan antara kuda-kuda dengan balok beton, diameter *dynabolt* yang digunakan 1,4 mm. Sedangkan jenis baut sekrup yang digunakan : baut 12-14 x 50 HEX. Untuk penutup atap digunakan genteng metal colour.

Metode analisa data berupa perhitungan berat dari konstruksi kayu dan konstruksi baja ringan kemudian diolah dengan melakukan perbandingan (*komparasi*) untuk mendapatkan analisa biaya yang dilihat dari nilai ekonomisnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep rumah masyarakat dengan kepemilikan tanah yang sering di tawarkan oleh pengembang adalah dengan tipe 36, dimana ukuran tanah adalah

10 x 12 dan/atau (10 x 15)m, atau dengan luasan 120 m² dan/atau 150 m². Rumah tipe 36 yang didesain memiliki teras, satu ruang tamu, dua kamar tidur, satu ruang makan, dan satu km/wc.

Perhitungan HPS (Harga Perhitungan Sendiri) menggunakan harga yang berlaku di Kota Bengkulu Tahun 2014 ini, dapat disampaikan bahwa:

1. Rekapitulasi Dana yang di hitung

Tabel 1. Rekapitulasi RAB Rangka Atap Baja Ringan

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		
PEKERJAAN	:	PEMBANGUNAN RUMAH TYPE 36 RANGKA ATAP BAJA RINGAN
LOKASI	:	KOTA BENGKULU
TH. ANGGARAN	:	2014

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH (Rp)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp. 1.654.560,00
II	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR	Rp. 2.479.755,60
III	PEKERJAAN BETON MUTU K175	Rp. 21.314.860,76
IV	PEKERJAAN PASANGAN	Rp. 40.704.310,18
V	PEKERJAAN KAYU, ALUMINIUM & KACA	Rp. 7.823.558,96
VI	PEKERJAAN ATAP	Rp. 13.050.167,00
VII	PEKERJAAN PLAFOND	Rp. 7.719.771,61
VIII	PEKERJAAN KUNCI / BESI PENGANTUNG	Rp. 2.492.230,00
IX	PEKERJAAN SANITASI DAN SANITAIR	Rp. 4.884.880,00
X	INSTALASI LISTRIK	Rp. 2.818.000,00
XI	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp. 5.332.284,80
XII	PEKERJAAN LAIN-LAIN	Rp. 250.000,00
Jumlah		Rp. 110.524.378,90
Dibulatkan		Rp. 110.524.000,00

Terbilang : Seratus Sepuluh Juta Lima Ratus Dua Puluh Empat Ribu Rupiah		
---	--	--

Tabel 2. Rekapitulasi RAB Rangka Atap Kayu

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)		
PEKERJAAN	:	PEMBANGUNAN RUMAH TYPE 36 RANGKA ATAP KAYU
LOKASI	:	KOTA BENGKULU
TH. ANGGARAN	:	2014

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH (Rp)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp. 1.654.560,00
II	PEKERJAAN TANAH DAN PASIR	Rp. 2.479.755,60
III	PEKERJAAN BETON MUTU K175	Rp. 21.314.860,76
IV	PEKERJAAN PASANGAN	Rp. 40.704.310,18
V	PEKERJAAN KAYU, ALUMINIUM & KACA	Rp. 7.823.558,96
VI	PEKERJAAN ATAP	Rp. 14.084.315,62
VII	PEKERJAAN PLAFOND	Rp. 7.719.771,61
VIII	PEKERJAAN KUNCI / BESI PENGANTUNG	Rp. 2.492.230,00
IX	PEKERJAAN SANITASI DAN SANITAIR	Rp. 4.884.880,00
X	INSTALASI LISTRIK	Rp. 2.818.000,00
XI	PEKERJAAN PENGECATAN	Rp. 5.332.284,80
XII	PEKERJAAN LAIN-LAIN	Rp. 250.000,00
Jumlah		Rp. 111.558.527,53
Dibulatkan		Rp. 111.558.000,00

Terbilang : Seratus Sebelas Juta Lima Ratus Lima Puluh Lima Delapan Ribu Rupiah		
---	--	--

Selisih pekerjaan kedua rumah adalah :

1. Rumah Rangka atap kayu: Rp. 111.558.000,-
2. Rumah Rangka atap baja : Rp. 110.524.000,-

Selisih dana : Rp. 1.034.000,-

Dari hitungan diatas dapat kita ketahui bahwa sebenarnya pekerjaan rangka baja itu tidaklah mahal seperti yang dikira masyarakat selama ini, tetapi memang proses pemesanannya yang memang memerlukan ketelitian. Rangka baja ringan sekarang juga bisa dipasang oleh tukang rumah yang biasa mengerjakan rumah pribadi masyarakat, dibandingkan dengan kita mengeksploitasi kayu untuk rumah, alangkah baiknya kita mulai menggunakan alternatif bahan bangunan lain yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, seperti penggunaan rangka baja ringan ini.

Miniatur Desain Rumah Tipe 36

Untuk memudahkan melihat perbedaan penempatan rangka kayu dan rangka atap baja dirumah tipe 36, dibuatlah miniatur rumah dengan menggunakan bahan sederhana berupa karton padi, styrofoam, stik es krim, lem cina, lem fox, kertas warna, kertas kado, kertas minyak, cat kayu, double tip, karter, gunting, isolasi, kardus.



Gambar 1. Miniatur Rangka Atap Baja



Gambar 2. Miniatur Rangka Atap Kayu



Gambar 3. Miniatur Rumah dengan Rangka Atap-Kayu dan Rangka Atap Baja

Pembuatan miniatur rumah ini dimaksudkan untuk membantu para konsumen untuk mengetahui beda pemasangan rangka atap dari kayu maupun dari baja. Sehingga dapat di jelaskan keunggulan dari rangka baja dibandingkan rangka kayu, karena disadari kalau penggunaan kayu sebagai bahan

bangunan harus diminimalisir sedemikiannya, mengingat hutan sebagai habitat kayu sudah terancam keberadaanya.

Pekerjaan Yang dilakukan pada pelaksanaan rumah tipe 36 untuk masyarakat, meliputi:

1. Pekerjaan Persiapan: a) Pembersihan lokasi, b) Barak kerja/gudang bahan, c) Pengadaan air kerja, d) Pengukuran & pasang *bouwplank*, e) *Peil*/titik duga;
2. Pekerjaan Tanah: a) Galian tanah, b) Timbunan tanah dan pemadatan, c) Urugan tanah kembali, d) Urugan pasir
3. Pasangan Batu Kali
4. Pasangan batu bata: a) Pasangan batu bata 1 pc : 2 psr (*trasraam*), b) Pasangan batu bata 1 pc : 4 psr, c) Pekerjaan plesteran
5. Pekerjaan beton: a) Pemasangan Bekisting, b) Perancah
6. Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela, Ventilasi dan Pintu
7. Pekerjaan Listplank Papan
8. Pekerjaan Kaca, Kunci dan Alat Penggantung Kaca
9. Kunci/Alat penggantung\
10. Pekerjaan Kayu Kuda-kuda dan Rangka Atap
11. Pekerjaan Plafon /Langit-langit
12. Pekerjaan Atap
13. Pekerjaan Lantai
14. Pekerjaan Cat: a) Pekerjaan cat kayu, b) Pekerjaan cat dinding dan plafon
14. Pekerjaan Penangkal Petir
15. Pekerjaan Instalasi Listrik: a) Lampu, b) Saklar lampu dan stop kontak, c) Alat-alat pengamanan dan pemasangan
16. Pekerjaan Air Bersih dan Air Kotor: Klosed jongkok , Floor drain, Pipa GIP, Pipa PVC, Instalasi air bersih, Instalasi air kotor, dan Alat-alat sanitair
17. Pekerjaan Turap Penahan Tanah (kalau berupa tanah curam)
18. Pekerjaan Touren + Sumur
19. Pembersihan Akhir
20. Pekerjaan Baja Ringan

Pembahasan

Optimalisasi Kawasan Hutan di Bengkulu

Optimalisasi di kawasan hutan produksi berdasarkan data departemen kehutanan, luas hutan seluas 920.753,50 ha dengan hasil hutan kayu bulat sebanyak 29.945,10 m³, kayu gergajian sebanyak 23.151,94 m³, rotan 177.200 batang dan damar 312.500 batang. Sedangkan menurut data Dinas Kehutanan Provinsi Bengkulu, tercatat luas kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam seluas 444.882 ha, luas hutan lindung 252.042 ha, hutan produksi terbatas seluas 182.210 ha, hutan produksi tetap seluas 34.965 ha dan hutan fungsi khusus seluas 6.865 ha.

Kecepatan kerusakan hutan, khususnya di Bengkulu lebih tinggi dibanding realisasi upaya rehabilitasinya, yaitu hanya sekitar 3,15% dalam kurun waktu 3 tahun. Kerusakan hutan produksi di

Bengkulu sekitar 139.702 ha yang banyak disebabkan oleh antara lain, lemahnya peraturan dan penegakan hukum, lemahnya pengendalian operasionalisasi HPH, IUPHHK, praktek perladangan berpindah, illegal logging, tumpang tindih penggunaan kawasan hutan untuk pembangunan di luar sektor kehutanan, perambahan hutan, kebakaran hutan dan lahan, kurang memadainya kemampuan kelembagaan, alokasi dana pembangunan kehutanan tidak berimbang, dan sosial-ekonomi masih rendah (tingkat pendidikan masyarakat di sekitar hutan, kebutuhan lahan pertanian/ perkebunan meningkat, sarana dan prasarana ekonomi masyarakat yang masih terbatas).

Provinsi Bengkulu dengan luas lahan darat 1.978.870 ha mempunyai kawasan hutan seluas 920.964 ha dengan komposisi sebagai berikut: Kawasan suaka alam, kawasan pelestarian alam (444.882 ha), Hutan lindung (252.042 ha), Hutan produksi (217.175 ha), Hutan fungsi khusus pusat latihan gajah (6.865 ha).

Dari analisa citra satelit diperoleh informasi bahwa luasan hutan dalam kondisi rusak adalah seluas 406.839 ha, dengan sebaran kerusakan sebagai berikut: di hutan produksi tetap (16.827,84 ha), hutan produksi terbatas (120.383,42 ha), hutan lindung (101.455,10 ha), hutan konservasi (172.472,64 ha).

Kondisi kawasan hutan produksi di Bengkulu relatif lebih buruk dibanding dengan kawasan konservasi. Kawasan ini merupakan bekas areal kerja HPH yang sudah ditinggalkan selama lebih dari 10 tahun. Sebagian dari kawasan tersebut sudah diokupasi masyarakat dan berubah menjadi kebun dan permukiman. Mengeluarkan penduduk dari kawasan hutan sulit dilakukan, tetapi membiarkan okupasi di kawasan hutan pada akhirnya juga membahayakan penduduk sekitar hutan maupun yang lain. Oleh karena itu perlu pengembangan pemecahan masalah untuk kepentingan bersama (*win-win-solution*).

Rehabilitasi hutan bersama masyarakat dapat dilakukan untuk menghasilkan produksi kayu maupun produk budidaya lainnya. Program-program HKM, HTR atau pun Hutan Desa bisa diusahakan. Secara umum, pelibatan masyarakat dalam pengelolaan hutan Produksi diawali dengan penyiapan SDM, baik untuk masyarakat ataupun aparat pemerintah, pembinaan kesepahaman dan kesepakatan konsep pembangunan hutan, dan penguatan organisasi masyarakat yang akan mengelola hutan.

Langkah-langkah pelaksanaan program pembangunan hutan bersama masyarakat di kawasan hutan produksi adalah:

1. Pendataan awal, meliputi: a) Identifikasi dan inventarisasi okupasi lahan hutan: luas lahan yang dibuka dan penggunaanya, luas lahan yang tidak digarap dan tipe penutupannya; b) Identifikasi kondisi sosial ekonomi masyarakat di dalam dan sekitar kawasan hutan, c) Analisis intensitas interaksi masyarakat dengan kawasan hutan

2. Penyiapan SDM, meliputi: a) Pelatihan perencanaan program, b) Pelatihan teknis budidaya hutan, c) Pelatihan Manajemen pengelolaan kawasan hutan
3. Pembuatan rencana pengelolaan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH): a) Penetapan Kesatuan Pengelolaan Hutan spesifik lokasi, b) Pembentukan kelembagaan spesifik lokasi
4. Pembangunan Kawasan Hutan Produksi: a) Pembuatan Rencana Pembangunan KPH di seluruh Provinsi Bengkulu, b) Penyiapan sarana dan prasarana fisik, c) Identifikasi tegakan benih, pembangunan kebun benih dan pesemaian, d) Pengadaan bibit, penanaman dan pemeliharaan tanaman, dan e) Pengelolaan tegakan

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.

Adapun sifat-sifat kayu yang utama antara lain:

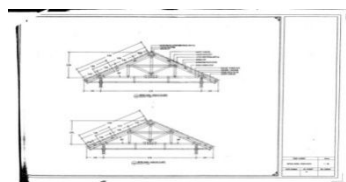
1. Kayu merupakan sumber kekayaan alam bisa digunakan sebagai bahan baku untuk konstruksi atap.
2. Kayu merupakan bahan mentah yang mudah diproses untuk dijadikan barang lain. Dengan kemajuan teknologi, kayu sebagai bahan mentah mudah diproses menjadi barang lain. Kayu tidak mempunyai sifat-sifat spesifik yang tidak bisa ditiru oleh bahan-bahan lain. misalnya kayu mempunyai sifat elastis, ulet, mempunyai ketahanan terhadap pembebanan yang tegak lurus dengan seratinya atau sejajar seratinya dan masih ada sifat-sifat lain lagi. Sifat-sifat seperti ini tidak dipunyai oleh bahan-bahan baja, beton, atau bahan-bahan lain yang bisa dibuat oleh manusia.
3. Konstruksi atap kayu mempunyai sifat-sifat yang menarik, meskipun ada juga rintangannya karena tradisi tukang kayu. Sifat-sifat yang menguntungkan itu ialah:
 - a. Bobotnya yang ringan, sehingga menentukan beban pada konstruksi atap.
 - b. Kekuatannya terhadap gaya tarik, gaya tekan dan momen lengkung.
 - c. Harganya yang hemat dan murah, kemungkinan mendapatkan dan mengangkutnya dengan cepat.
 - d. Ringan dan sekaligus tepatnya dalam pengerjaan dengan mesin dan alat sederhana.
 - e. Dalam beberapa keadaan, kelemahan kayu sebagai bahan bangunan antara lain mudahnya terbakar, kecenderungannya berubah bentuk (mengembang, menyusut, melengkung, dan retak-retak karena pengeringan), mudahnya kena pembusukan dan serangan hama.

Tetapi di samping itu sudah didapat cara dan jalan mengurangi dan mengatasi kekurangan/kelemahan ini melalui perawatan dan pengerjaan kayu secara khusus. Untuk mengenal dan

menentukan suatu jenis kayu, dapat dilihat dengan memperhatikan sifat-sifat kayu seperti kulit, warna kayu teras, arah serat dan sebagainya. Jenis kayu yang biasa digunakan untuk konstruksi atap kayu adalah jenis kayu kamfer, jati, bengkirai, keruing.

Konstruksi atap rangka kayu memiliki elemen-elemen sebagai berikut:

- a. Kuda-kuda: Kuda-kuda merupakan penopang (iga-iga) yang menyalurkan gaya tekan, sedangkan balok dasar pada kuda-kuda yang berfungsi sebagai penahan dasar gaya tarik, serta tiang tengah (ander) yang mendukung balok bubungan (molo) dan menerima gaya tekan.
- b. Gording: Sebagai penyangga kasau (usuk) yang terletak pada kuda-kuda penopang (dibutuhkan jika jarak antara bantalan dan bubungan > 2 m).
- c. Kasau/ Usuk: Kasau/ Usuk merupakan balok melintang di atas balok dinding (bantalan), gording, dan bubungan serta berfungsi sebagai penyangga reng. Ujung bawah kasau diteruskan menonjol pada dinding rumah ke luar, membentuk lebar tritisan yang dikehendaki.
- d. Reng: Reng merupakan bilah yang melintang di atas kasau dan berfungsi sebagai tempat menempatkan posisi genteng, sedangkan ring balok diletakkan di bagian puncak dinding dan berfungsi sebagai pendukung balok kuda-kuda.
- e. Listplank: Listplank Tirisan terbuat dari papan tegak yang dipasang pada ujung bawah kasau sebagai pengikat ujung kasau. Listplank harus dilindungi terhadap cucuran air hujan dan terhadap panas matahari agar tidak cepat lapuk.



Gambar 3. Konstruksi Rangka Atap Kayu

Kelebihan penggunaan konstruksi kayu:

1. Atap konstruksi kayu masih diminati banyak orang.
2. Merupakan bahan yang mudah didapatkan dimana saja ditoko-toko material.
3. Merupakan bahan bangunan yang banyak disukai oleh tukang lokal.
4. Bahan kayu dapat dibentuk, dipotong dan digunakan secara fleksibel (dapat diukur, dipotong, dibentuk melengkung dan sebagainya).
5. Menyerap suhu panas lebih sedikit.

Kekurangan konstruksi kayu:

1. Atap kayu mudah terbakar.
2. Bisa dimakan rayap (harus dilakukan pengecatan).
3. Material kayu bisa mengembang dan menyusut.
4. Bentang atap dengan konstruksi kayu seringkali terbatas karena ukuran kayu di pasaran adalah 4 meter

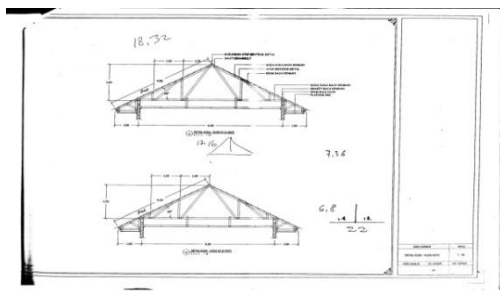
5. Kayu makin sulit didapatkan, akibatnya harganya makin mahal.
6. Bobot cenderung lebih besar dan berat.
7. Sisa material cenderung banyak.

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 atau yang biasa disebut *Truss* adalah rangka yang terbuat dari baja lapis Zincalume dengan kandungan Aluminium, Zinc, dan Silikon. Rangka atap (*roof truss*) adalah sistem struktur yang berfungsi untuk menopang/menyangga penutup atap, dengan elemen-elemen pokok yang terdiri dari: kuda-kuda (*truss*), usuk/kasau (*rafter*), dan reng (*roof batten*). Truss merupakan struktur rangka batang (kuda-kuda) sebagai penyangga utama rangka atap, yang terdiri dari batang utama luar (*chords*) dan batang dalam (*webs*), dan yang berfungsi untuk menahan gaya aksial (tarik dan tekan), maupun momen lentur.

Baja ringan untuk konstruksi atap yang biasa disebut Truss adalah rangka atap dengan bahan ringan Zinc-Aluminium (Zinc Calume) dengan komposisi sbb:

50 % Aluminium, 43,5% Zinc, 1,5 % Silicon. Anti karat yang terkandung di truss adalah unsur yang menyatukan dengan bahan dasar sebagai lapisan daya tahan 4 kali lipat dan lapisan pelindung seng biasa/Galvanis. Truss terbuat dari Zinc-Aluminium Hi Tensile (kekuatan tarik, lipat, punter) G550 atau truss sanggup menopang 550 kg / 1 cm². Profil baja ringan yang beredar di pasaran Indonesia dapat dibedakan menjadi dua, yaitu : Profil C, ketebalan 0,75 mm dan 1 mm, digunakan pada fabrikasi kuda-kuda (*truss*), dan usuk (*rafter*). Dan Profil A dengan ketebalan antara 0,4 mm sampai 0,7 mm (idealnya 0,55 mm), yang biasa digunakan sebagai reng.



Gambar 4. Konstruksi Rangka Atap Baja

Dalam perakitan dan pemasangan struktur rangka atap baja ringan, perlu diperhatikan ketentuan pemilihan dan pemasangan alat sambung agar diperoleh sistem struktur yang stabil, kuat, dan tidak merusak lapisan anti karat. Sehubungan dengan konstruksi baja ringan tidak dilakukan dengan cara pengelasan melainkan sambungan dengan menggunakan baut khusus. Alat sambung yang digunakan biasanya berupa baut (*screw*) khusus,

yang terbuat dari baja mutu tinggi, dan telah dilengkapi lapisan anti karat (*coating*), seperti halnya elemen-elemen struktur ringan yang digunakan. Hal ini harus diperhatikan karena beberapa alasan :

- Untuk menjamin stabilitas kekuatan dan kekakuan struktur, maka diperlukan alat sambung dengan kekuatan dan kekakuan yang sama dengan elemen/komponen utama sistem struktur.
- Alat sambung harus dilapisi dengan lapisan anti karat yang sama dengan elemen/komponen struktur, karena jika terjadi korosi pada baut, maka akan ada resiko penjarangan korosi pada elemen/komponen struktur baja ringan itu sendiri.
- Biasanya spesifikasi baut yang memenuhi persyaratan untuk digunakan pada struktur rangka atap baja ringan adalah jenis baut yang digunakan untuk usuk (*rafter*) 12 - 14×20 HEX dan baut untuk digunakan untuk menyambung reng 10 - 16×26 HEX. Elemen-elemen baja ringan relatif tipis, maka untuk menghindari kerusakan pada saat pemasangan baut perlu diperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Jarak antara baut yang terletak di ujung sambungan (paling tepi) dengan ujung batang yang disambung, minimal 2 kali diameter baut yang digunakan.
2. Jarak antara baut satu dengan baut yang lainnya, minimal 3 kali diameter baut yang digunakan.
3. Pemasangan baut harus menggunakan alat *screw-driver*, berkecepatan 2000 rpm hingga 2500 rpm, dengan posisi tegak lurus bidang sambungan, dan alat harus segera dihentikan ketika *screw* telah cukup kencang.
4. Baut tidak diletakkan segaris dengan garis kerja atau garis berat elemen batang, melainkan ditempatkan di bagian tepi, dengan posisi yang diusahakan simetris, dan membagi sama besar pada sudut-sudut pertemuan antar elemen.

Elemen Baja Ringan: berbeda dengan baja konvensional, baja ringan merupakan baja mutu tinggi yang memiliki sifat ringan dan tipis, namun memiliki fungsi setara baja konvensional. Rangka atap baja ringan diciptakan untuk memudahkan perakitan dan konstruksi. Meskipun tipis, baja ringan memiliki derajat kekuatan tarik 550 Mpa, sementara baja biasa sekitar 300 Mpa. Kekuatan tarik dan tegangan ini untuk mengkompensasi bentuknya yang tipis. Di Indonesia 0,4 mm – 1 mm. Perhitungan kuda-kuda baja ringan amat berbeda dengan kayu, yakni cenderung lebih rapat. Semakin besar beban yang harus dipikul, jarak kuda-kuda semakin pendek. Misalnya, untuk genteng dengan bobot 75 kg/m², maka jarak kuda-kuda menjadi 1,2 m. Perhitungan ini pun masih dipengaruhi banyak faktor.

Pemasangan: dengan sistem pabrikasi (pemasangan) yang begitu efisien dan praktis, rangka kuda-kuda

atap baja ringan dapat memenuhi tuntutan akan efisiensi waktu dalam penyelesaian suatu gedung. Selain itu, dalam hal pemasangan, ada suatu sistem perakitan di lokasi sehingga memungkinkan akurasi yang sangat tepat akan berbagai ukuran yang ada pada gambar kerja. Rangka kuda kuda atap baja ringan (dalam kasus ini) diset sesuai spesifikasi yang tertuang dalam gambar detail mengikuti bentuk dan ukuran yang terinci. Dalam bentuk yang hampir atau telah utuh setelah diikat dan disatukan dengan sekrup baut delapan 8 mm dan diperkuat dengan baut Dyna Bolt yang ditanamkan didalam tembok bangunan (ring balok) menjamin kekuatan dan kekokohan rangka kuda kuda atap baja ringan.

Biaya: dengan semakin langka dan mahalnya harga bahan baku kayu saat ini, tidak dapat dipungkiri lagi konstruksi bangunan atau bangun rumah dengan rangka kuda kuda atap baja ringan selain membantu pemerintah dalam menjaga kelestarian hutan, ternyata penggunaan rangka kuda kuda atap baja ringan ini telah menghemat biaya, waktu pengerjaan suatu bangunan. Saat ini telah banyak produsen yang memproduksi material baja ringan ini dengan profil yang berbeda bentuk atau cetakannya. Oleh karena itu, sangat penting untuk memilih material baja ringan yang kuat berdasarkan perhitungan struktur bentuk profilnya.

Kelebihan :

- Merupakan material baru yang makin diminati.
- Bahan ini dapat dibuat dengan bermacam bentangan (panjang atau lebar atap).
- Merupakan bahan yang bila dirancang dengan benar, akan lebih kuat dari atap kayu, serta lebih aman.
- Material ini lebih awet, tidak dimakan rayap.
- Tahan terhadap api.
- Sifat materialnya ringan dan mudah dirakit, bila dibandingkan rangka kayu pada luasan yang sama pemasangan kerangka atap baja ringan.
- Bobotnya yang ringan maka dibandingkan kayu, beban yang harus ditanggung oleh struktur dibawahnya lebih rendah.
- Sisa material sedikit.

Kekurangan :

- Tidak bisa dibuat sembarang tukang harus dibuat oleh kontraktor spesialis konstruksi atap baja ringan.
- Harga per meter atap baja ringan cenderung lebih mahal
- Kerangka atap baja ringan tidak bisa diekspose seperti rangka kayu, sistem rangkanya yang berbentuk seperti jaring kurang menarik bila tanpa penutup plafond.
- Karena strukturnya yang seperti jaring maka bila ada salah satu bagian struktur yang salah hitung ia akan menyeret bagian lainnya.
- Rangka atap baja ringan tidak sefleksibel kayu yang dapat dipotong dan dibentuk berbagai profil jika atap dibentuk bundar.

Implementasi Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan masyarakat khususnya yang ada di Provinsi Bengkulu mulai yakin menggunakan baja ringan sebagai alternatif bahan pengganti kayu. Mengingat luas lahan hutan yang ada di Bengkulu mulai berkurang, seperti kita ketahui sudah banyak bencana alam yang diakibatkan oleh penebangan kayu hutan yang dilakukan secara liar, akibatnya terjadilah longsor, banjir besar serta bencana alam lainnya. Jika kita mulai dengan menggunakan bahan yang ramah lingkungan dengan mulai mengganti bahan-bahan pengganti kayu seperti rangka baja ringan, kita ikut melestarikan lingkungan hidup ini.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Desain rumah tipe 36 dengan efektif memanfaatkan ruangan yang disediakan, dapat menghasilkan biaya seefisien mungkin. Perhitungan HPS yang dilakukan menggunakan harga satuan upah dan bahan yang berlaku di Bengkulu, didapatkan biaya yang diperlukan untuk rumah tipe 36 dengan tipe rangka atap kayu Rp. 111.558.000,- sedangkan menggunakan rangka atap baja diperlukan dana Rp. 110.524.000,-, ada perbedaan selisih harga sebesar 1.034.000 (lebih murah membuat rumah tipe 36 dengan menggunakan rangka atap baja).
2. Perhitungan HPS kedua tipe rumah dengan rangka atap baja dan rangka atap kayu memiliki dana yang sama untuk pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah dan pasir, pekerjaan beton mutu K 175, pekerjaan pasangan, pekerjaan kayu, aluminium dan kaca, pekerjaan plafond, pekerjaan kunci/ besi penggantung, pekerjaan sanitasi dan sanitair, instalasi listrik, pekerjaan pengecatan, dan pekerjaan lain-lain. Sedangkan untuk pekerjaan atap ada selisih sebesar 1.034.000,- dimana biaya justru lebih murah dengan menggunakan rangka atap baja tipe kanal taso 75.75, reng TR 34.45, atap genteng metal colour dari pada menggunakan rangka atap dari kayu tipe kelas II.
3. Keuntungan yang didapatkan dengan menggunakan rangka atap baja adalah: Merupakan material baru yang makin diminati, bahan ini dapat dibuat dengan bermacam bentangan (panjang atau lebar atap), bahan yang bila dirancang dengan benar, akan lebih kuat dari atap kayu, serta lebih aman, material ini lebih awet, tidak dimakan rayap, tahan terhadap api, sifat materialnya ringan dan mudah dirakit, bila dibandingkan rangka kayu pada luasan yang sama pemasangan kerangka atap baja ringan, bobotnya yang ringan maka dibandingkan kayu, beban yang harus ditanggung oleh struktur dibawahnya lebih rendah, dan sisa material sedikit.

Saran

1. Jika menggunakan rangka atap baja, sebaiknya memesan dengan ukuran yang tepat, dan pada tempat yang direkomendasikan untuk meminimalisir kesalahan pada ukuran bentangan dan teknik pemasangannya.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini hanya dilakukan untuk rumah dengan tipe 36, belum dilakukan untuk rumah dengan tipe besar lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Anonim. 2013. *Perbandingan Atap Kayu Dan Baja Ringan*.
<http://deatruss.blogspot.com/2013/03/perbandingan-atap-kayu-dan-baja-ringan.html>. Akses; 24 April 2013
- 2) Ar Rayyan Enterprise. 2013. *Berapa lama baja bisa bertahan*.
<http://www.konstruksiatapbaja.com/KonstruksiBajaIndonesia>. Akses; 25 April 2013
- 3) Anonim. 2013. *Pusat Atap Baja Ringan Murah & Berkualitas. Pilih Rangka Atap Baja Ringan atau Kayu?*
<http://bajaringanatap.com/info-bajaringan-atap/pilih-rangka-atap-baja-ringan-atau-kayu>. Akses; 27 april 2013
- 4) Ahmad Hasnan S. *Mengenal Baja*,
<http://www.scribd.com/doc/3024023/Sejarah-baja> diakses [18/01/2011]
- 5) Heinz Frick dan Moediartianto. 2002. *Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- 6) Heinz Frick, 2002, *Ilmu Konstruksi Bangunan 2*, Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- 7) Iden Wildensyah. 2013. *Mengenal Rangka Atap Baja Ringan. Jurnal Kokoh. Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*. [Http://Sipil.Upi.Edu/Jurnal/Jurnal-71-.Html](http://Sipil.Upi.Edu/Jurnal/Jurnal-71-.Html). Akses; 26 April 2013.
- 8) Imelda Akmal, *Baja Ringan*,
<http://books.google.co.id/books> diakses [18/01/2011]
- 9) K.H. Felix Yap, 2001. *Konstruksi Kayu*. Penerbit Bima Cipta, Bandung.
- 10) Oentoeng, Ir, 2001. *Konstruksi Baja*. Penerbit Andi, Surabaya.
- 11) Rene Amon, Bruce Knobloch, Atanu Mazumder, 2002. *Perencanaan Konstruksi Baja Untuk Insinyur dan Arsitek 2*. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- 12) Salmon, Charles G, Thon E Jhonson, 2000. *Struktur Baja Desain dan Perilaku*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- 13) Yervi Hesna, Elim Hasan, Harri Novriadi. 2009. *Komparasi Penggunaan Kayu Dan Baja Ringan Sebagai Konstruksi Rangka Atap*. Jurnal Pendidikan Teknik Sipil. ISSN; 0854-8471. No 32 Vo. 1 Tahun XVI November 2009. Akses; 25 April 2013
- 14) Herdiansyah, Mekar Ria Pangaribuan. 2013. Pengaruh Batu Cadas (Batu Trass) Sebagai Bahan Pembentuk Beton Terhadap Kuat Tekan Beton. Jurnal Inersia, ISSN: 2086-9045. Volume 5 No 2 bulan Oktober 2013 (11-19). Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil, Universitas Bengkulu. Bengkulu
- 15) Mekar Ria. 2010. *Kajian Penyediaan Infrastruktur Pedesaan Melalui Program PNPM dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat*. Jurnal Wacana Teknologi (*Jurnal Bidang Ilmu Teknologi*) ISSN 2087-5401 edisi Januari-Desember 2010, Volume 1 No 1 : 44 – 57
- 16) Mekar Ria. 2009. *Penyuluhan Lingkungan Fisik Bangunan Rumah Terhadap Gempa Dan Mitigasi Gempa Di Kabupaten Bengkulu Utara*. Laporan kegiatan pengabdian masyarakat Universitas Ratu Samban. (Tidak dipublikasikan). Arga Makmur.
- 17) Muh. Iqbal Haqi., *Hardening Pada Baja Karbon Tinggi*. oke.or.id/?file_id=22 diakses [18/01/2011]
- 18) Yuli, *Sejarah Baja*,
<http://chemistry161.blogspot.com/2009/02/sejarah-baja.html> diakses [18/01/2011]
- 19) Rato, *Sejarah Struktur Baja*,
<http://rathocivil02.wordpress.com/2008/06/25/sejarah-struktur-baja/> diakses [18/02/2011]
- 20) Sonicwitch, *Sejarah Baja*.
http://sonicwitch.multiply.com/photos/album/7/Sejarah_Baja_ diakses [18/01/2011]
- 21) <http://www.dephut.go.id/uploads/files/2ac12c3f32461578a3848c8a29c53c7a.pdf>. Bengkulu. 15 Agustus 2014
- 22) Anonim. *Sumber Daya Alam Provinsi Bengkulu*. <http://arenindonesia.wordpress.com/sentra-aren/bengkulu/http://www.indonesia.go.id/>