

ANALISA PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN RANGKA ATAP KAYU DENGAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN PEMBANGUNAN RUANG KELAS BARU KELAS JAUH SD NEGERI 200503

Aris Hanafi Harahap¹, Mhd. Rahman Rambe², Rizky Febriani Pohan³

¹Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

^{2,3}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan

ABSTRAK

Material kuda-kuda yang sering dijumpai di kalangan masyarakat di Kota Padangsidimpuan adalah kayu. Kayu sudah menjadi material kuda-kuda sejak lama, dikarenakan kayu mempunyai daya dukung yang kuat, tahan lama dan juga tahan terhadap cuaca selama kayu tetap dijaga dalam kondisi kering. Kontruksi kuda-kuda yang terpasang di lapangan yaitu kontruksi kuda-kuda kayu karena material kayu masih ada di sekitar lokasi pekerjaan mengingat kualitas kayu yang ada pada spesifikasi pekerjaan adalah kayu sembarang keras. Akan tetapi kayu yang berkualitas sudah mulai langka diperoleh sehingga perlu alternatif kuda-kuda kayu salah satunya adalah baja ringan. Pemilihan bahan kuda-kuda kayu atau baja ringan jelas mempengaruhi biaya dan waktu pelaksanaan. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan kuda-kuda kayu dan baja ringan pada atap Pembangunan Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503. Metode yang digunakan untuk menghitung biaya dan waktu pelaksanaan pada kontruksi kuda-kuda baja ringan dan kayu adalah Analisa Harga Satuan Pekerjaan tahun 2022. Dari hasil analisa data yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan kuda-kuda kayu sebesar 50.106.748,34, sedangkan untuk pekerjaan kuda-kuda baja ringan adalah Rp. 126.250.610,36 sehingga diperoleh perbandingan biaya keduanya sebesar Rp.76.143.862,02. Waktu pelaksanaan untuk pekerjaan kuda-kuda kayu selama 33 hari sedangkan kuda-kuda baja ringan selama 19 hari, waktu pelaksanaan dengan jumlah tukang antara keduanya sama sebanyak 12 orang. Selisih waktu pelaksanaan antara kuda-kuda baja ringan dengan kuda-kuda kayu yaitu sebesar 14 hari, dimana waktu pekerjaan kayu dihitung dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.

Kata kunci: kuda-kuda kayu, baja ringan, biaya, waktu pelaksanaan

PENDAHULUAN

Material kuda-kuda yang paling sering dijumpai di kalangan masyarakat adalah kayu. Kayu sudah menjadi material kuda-kuda sejak lama, dikarenakan kayu mempunyai daya dukung yang memadai dan juga kayu cukup tahan terhadap lingkungan sekitarnya, termasuk cuaca selama kayu tetap dijaga dalam kondisi kering. Selain itu rangka atap juga berfungsi untuk menahan tekanan angin, yang berarah horizontal. Kontruksi kuda-kuda yang terpasang di lapangan yaitu kontruksi kuda-kuda kayu karena material kayu masih ada di sekitar lokasi pekerjaan mengingat kualitas kayu yang ada pada spesifikasi pekerjaan adalah kayu sembarang keras. Akan tetapi kayu yang berkualitas sudah mulai langka diperoleh sehingga perlu alternatif kuda-kuda kayu salah satunya adalah baja ringan. Baja

ringan merupakan baja profil yang dibentuk dalam keadaan dingin yang materialnya berupa lembaran pelat baja dengan ketebalan antara 0,4 mm sampai 1,0 mm. Baja ringan mempunyai berat yang lebih ringan dari pada kayu dan memiliki kekuatan yang setara dengan kayu kelas satu. Pemilihan bahan antara kayu atau baja ringan, jelas mempengaruhi biaya dan waktu pelaksanaan yang harus disediakan.

TINJAUAN PUSTAKA

Rangka atap adalah struktur bangunan yang posisinya tepat berada di atas bangunan yang berdiri, sebagai salah satu struktur penting pada bangunan, rangka atap memiliki berbagai macam kontruksi, seperti: kontruksi kuda-kuda. Rangka atap berfungsi untuk menyalurkan tekanan akibat beban yang akan disalurkan

langsung menuju struktur bangunan yang berada di bawahnya.

Bahan-bahan yang digunakan pada konstruksi rangka atap terdiri dari berbagai bahan, misalnya: kayu dan baja ringan. Masing-masing dari kedua bahan ini memiliki kekurangan dan kelebihan. Perbandingan dari kedua bahan bangunan ini akan menentukan penentuan bahan yang lebih efektif untuk dipergunakan jika dilihat dari kondisi dan keadaan di lapangan. Salah satu perbedaaan antara kedua bahan ini adalah keseragaman bahan tersebut, pada rangka atap baja ringan memiliki tingkat keseragaman bahan yang bagus karena diproduksi di pabrik, berbeda dengan rangka atap kayu, keseragaman bahan dari kayu tidak selalu sama antar tiap bahan, dikarenakan proses produksi kayu tidak sepenuhnya bisa dikendalikan seperti : baja ringan.

2.1 Konstruksi Rangka Atap

Rangka atap adalah struktur bangunan yang posisi berada di atas bangunan yang berdiri. Rangka memiliki beberapa struktur seperti konstruksi kuda-kuda. Konstruksi atap adalah bagian paling atas dan suatu bangunan, permasalahan konstruksi atap tergantung pada luasnya ruang yang harus dilindungi, bentuk dan konstruksi yang dipilih, dan lapisan penutupnya. Rangka atap ini berdiri tepat di atas ring balok yang memungkinkan penyaluran tekanan langsung ke struktur bangunan lain yang berada di bawahnya.

Pengaruh lingkungan luar terhadap atap menentukan pilihan penyelesaian yang baik terhadap suhu (sinar matahari), cuaca (air hujan dan kelembaban udara), serta keamanan terhadap kebakaran (petir dan bunga api) sehingga atap harus memenuhi kebutuhan terhadap keamanan dan kenyamanan. Konstruksi atap rangka kayu adalah suatu konstruksi yang berfungsi bagai penahan beban penutup atap, yang melindungi penghuni rumah dan panas matahari, angin dan air hujan, yang strukturnya terbuat dan rangka kayu.

2.2 Rangka Atap kayu

Rangka atap kayu merupakan bahan yang lebih kompleks sebagai rangka atap jika dibandingkan dengan bahan rangka atap lain, dengan proses pengerjaan yang cukup mudah dikarenakan banyaknya tukang bangunan saat ini yang lebih memahami pengerjaan rangka atap kayu. Konstruksi rangka atap kayu merupakan paling awal digunakan dan merupakan yang paling populer. Pilih kayu yang berkualitas baik, yaitu kayu yang berkualitas 1 dan 2, seperti ulin, meranti, damar laut, jati, dan sawo, agar kekuatan dan keawetannya terjamin. Jenis-jenis kayu tersebut dapat menahan beban dengan baik, juga tahan lama. Konstruksi rangka kayu sesuai untuk bangunan dengan dengan lebar bentang tidak lebih dari 4 meter. Konstruksi ini juga tergolong mudah dikerjakan. Peralatan yang dibutuhkan pun sederhana.

Kayu merupakan hasil hutan dari sumber kekayaan alam, merupakan bahan mentah yang mudah diproses untuk dijadikan sebagai bahan bangunan dengan potongan atau ukuran tertentu yang telah disesuaikan dengan kebutuhan. Kayu yang umum dipergunakan dalam konstruksi bangunan adalah kayu berbentuk balok dan bulat. Beberapa keunggulan kayu sebagai bahan bangunan rangka atap yaitu :

- Kayu memiliki berat jenis yang ringan, sehingga berat sendiri dari bahan ini menjadi ringan.
- Mudah dalam pelaksanaan pekerjaan walaupun dengan peralatan yang sederhana.
- Struktur bangunan dari kayu lebih aman terhadap bahaya gempa.
- Bahan bangunan dari kayu memiliki nilai estetika yang cukup tinggi.
- Kayu dapat dibudidayakan.
- Sebagai bahan yang berasal dari alam, kayu dapat terurai secara sempurna sehingga hampir tidak ada limbah yang dihasilkan dari konstruksi berbahan dasar kayu.

Ukuran kayu yang dipergunakan untuk kuda-kuda kayu yaitu, balok : 8 x 12 cm, 8

x 14 cm, 8 x 15 cm, 6 x 10 cm, 6 x 12 cm, usuk : 5 x 7 cm, 4 x 6 cm dan untuk reng 2 x 3 cm dan 3 x 4 cm. Penyambungan balok kuda-kuda kayu menggunakan balok kunci atau klos gapit, yang diperkuat dengan baut minimal 4 buah. Jarak antar baut minimal 7 diameter baut, sedangkan jarak baut dengan muka kayu 7 kali diameter dan atau ≥ 10 cm, Jarak konstruksi gording pada kuda-kuda kayu ditentukan oleh jenis bahan dan ukuran penutup atap dengan jarak antara 1,5 m sampai 2,5 m. untuk penutup asbes gelombang, jarak gording diambil 1 m (Heinz Frick, 2004).

Jarak antar kuda-kuda ditentukaan oleh ukuran gording yang dipakai, untuk gording kayu, jarak kuda-kuda maksimum 3 m, jarak yang lebih besar dari 3 m mengakibatkan gording melentur terlalu besar. Jenis kuda-kuda kayu pada struktur atap terdiri atas konstruksi atap utuh, setengah kuda-kuda dan kuda pincang pada pada susut ruang untuk menyangga jurai (Heinz Frick, 2004)

2.3 Rangka Atap Baja Ringan

Rangka atap baja ringan merupakan sistem struktur yang berfungsi untuk menopang penutup atap, dengan elemen-elemen pokok yang terdiri dari, kuda-kuda (*truss*), dan goding/reng. *Truss* merupakan struktur rangka batang kuda-kuda sebagai penyangga utama rangka atap, yang terdiri dari rangka utama batang luar dan batang dalam dan yang berfungsi untuk menahan gaya aksial (tarik dan tekan), maupun momen lentur. Baja ringan merupakan baja profil yang dibentuk dalam keadaan dingin yang materialnya berupa lembaran plat baja dengan ketebalan antara 0,4 mm sampai 1,0 mm. Baja ringan memiliki berat yang lebih ringan daripada kayu dan memiliki kekuatan yang bisa dibilang setara dengan kayu kelas 1 (satu), dengan demikian diperlukan suatu analisa untuk penentuan bahan konstruksi atap baik itu baja ringan maupun rangka atap yang berbahan kayu yang tentunya harus memenuhi pertimbangan yang bisa dilihat dari kualitas, harga, dan waktu pemasangan kedua bahan tersebut.

Bahan yang sesuai standar konstruksi menjadi acuan dalam penelitian ini, standar yang dipergunakan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI).

- Standar kualitas dipergunakan untuk konstruksi atap baja ringan menggunakan kode G550. Standar ini merupakan standar awal penggunaan baja ringan yang secara teknis berarti kekuatan leleh minimum akibat gaya tarik adalah 550 Mpa.
- Bentuk profil baja ringan yang dipergunakan pada baja ringan yaitu berbentuk C dan reng. Bentuk profil baja ringan berpengaruh terhadap proses desain karena masing-masing bentuk mempunyai perilaku bahan yang berbeda. Dengan demikian, variabel desain yang dipergunakan untuk bentuk profil adalah berbeda untuk masing-masing bentuk.
- Ukuran profil baja ringan ditentukan oleh variabel desain guna menghasilkan desain yang efisien secara konstruksi maupun harga. Ukuran baja ringan antara lain, yaitu:
 - a. Untuk profil C, terdiri dari berbagai ukuran. Yang umum dipergunakan adalah profil dengan ukuran 75 x 35 mm (tinggi x lebar), dan 85 x 45 mm. Beberapa diantaranya ada juga yang memakai ukuran 55 x 25 mm.
 - b. Untuk profil reng (*batten*) ada yang memakai ukuran antara lain: 35 x 45 mm dan 45 x 55 mm.
 - c. Ketebalan yang umum dipergunakan adalah 0,6 mm; 0,7 mm; 0,75 mm; 0,8 mm dan 1 mm. Penggunaan dari bahan ini tergantung dari desain bangunan seperti : lebar bangunan, sudut atap, dan jenis genteng.
- Alat sambung yang dipergunakan dalam konstruksi atap baja ringan

adalah *self drilling screw* (sekrup dengan mata bor di ujungnya). Standar produsen yang satu atas ukuran *self drilling screw* berbeda dengan produsen yang lain. *Self drilling screw* merupakan sekrup sekali pakai, yang apabila mata bor dan dratnya aus, maka tidak bisa dipakai lagi. Dalam satu sambungan konstruksi atap baja ringan, jumlah *self drilling screw* yang dipakai minimal 2 buah atau yang biasa dipergunakan adalah minimal 3 buah sekrup. Jumlah *screw* ditentukan oleh hasil desain berdasarkan kapasitas beban yang ditanggung oleh setiap *screw*. Pada sambungan kuda-kuda ke balok biasanya dipergunakan *dynabolt*. Cara kerja *dynabolt* adalah setelah *dynabolt* dimasukkan ke dalam beton, baut dikencangkan sehingga menarik batang *dynabolt* dan bagian sayap akan mencengkram kuat ke beton.

Atap baja ringan memang sedang banyak diperbincangkan karena keunggulannya. Adapun kelebihan atap baja ringan, yaitu :

- Ringan dan mudah dipasang
Berat jenis atap baja ringan hanya $\pm 9 \text{ kg/m}^2$. Sifatnya yang ringan memudahkan kita untuk memasang rangka atap, sehingga dapat menghemat biaya penyewaan tukang dan menghemat waktu. Rangka atap baja juga memiliki sistem sambungan yang mudah. Sambungan hanya menggunakan baut besi, sekrup, keling, ataupun dengan cara las.
- Kuat dan tahan lama
Material baja ringan tidak akan berkarat dan tahan menghadapi cuaca ekstrem, sehingga bisa melindungi rumahmu dengan maksimal. Kualitas bahannya sudah disempurnakan hingga tahan lebih lama dibandingkan dengan atap

kayu yang mudah keropos dan atap baja konvensional yang mudah mengarat. Walaupun terlihat ringan dan lebih tipis dari baja biasa, materialnya tidak mudah memuai dan menyusut.

- Mudah dibentuk dan disambung
Baja ringan dapat dengan mudah dipotong dan dibentuk mengikuti bentuk rangka atap yang kita inginkan. Setelah terpasang, atap baja ringan bisa disambungkan dengan jenis atap lainnya menggunakan material penghubung baja.
- Tegangan tarik tinggi
Kelenturan rangka atap sangat penting karena semakin besar tegangan tarik atap, semakin banyak energi yang bisa diserap. Tidak seperti baja konvensional, tegangan tarik atap baja ringan terbilang tinggi. Tegangan tariknya berkisar sekitar 550 Mpa. Tegangan tarik ini lebih tinggi dibandingkan dengan atap baja konvensional yang hanya memiliki tegangan tarik sekitar 300 Mpa.
- Dapat didaur ulang
Sisa atap baja ringan yang sudah terpakai bisa digunakan lagi untuk bagian lain konstruksi rumahmu karena sifatnya yang kuat dan tahan lama. Menggunakan atap baja ringan juga mendukung program pemerintah dalam menghemat penggunaan kayu di negeri kita. Dengan menghemat kayu, kita dapat menghentikan penebangan pohon dan membantu melestarikan hutan dan lingkungan di sekitar kita.

Selain mempunyai kelebihan baja ringan juga mempunyai kekurangan atau kelemahan. Adapun kekurangan atap baja ringan, yaitu :

- Harga tidak murah
Karena kualitasnya dan segala keunggulannya, harga atap baja ringan tidak tergolong murah.

- Mudah terbawa angin
Sifatnya yang ringan, jenis ini dapat dengan mudah terbawa angin jika tidak dipasang dengan benar. Bahkan, resiko atap terbawa terbang sangatlah tinggi di daerah-daerah yang berangin kencang atau saat sedang musim hujan. Sistem sambungan yang hanya menggunakan baut memudahkan angin besar untuk meniup lepas kerangka atap rumah.
- Tampilan acak-acakan
Struktur atap rumahmu harus bisa menampung beban atap yang berat. Semakin beratnya jenis penutup atap yang kamu pasang, maka kerangka atap pun harus semakin rapat. Semakin rapat, semakin baik. Ini merupakan nilai tambahan bagi kekuatan fondasi rumah, tapi jika dilihat dari sudut estetika, kerapatan kerangka baja ringan ini dapat merusak keindahan bangunan. Terutama pada rumah-rumah minimalis yang menggunakan sebagian atap transparan. Kerangka atap yang menggunakan baja ringan harus dilapisi menggunakan plafon untuk menutup kerangka yang terlihat berantakan.
- Rentan roboh jika tidak teliti
Atap baja ringan menggunakan sistem berbentuk jaring untuk bisa membangun atap yang kuat dan tahan lama. Akan tetapi, jaring dan kerangka ini lah yang dapat sangat berbahaya jika tidak diperhitungkan dengan benar. Saat membangun, kamu harus tetap menghitung dan mempertimbangkan sifat baja yang dapat menyusut dan memuai, walaupun baja tipe ringan tidak sefleksibel baja konvensional. Kegagalan dalam menghitung konstruksi atap rumah dapat menyebabkan kegagalan yang menyeluruh sehingga atap bisa roboh.
- Tidak bisa diekspos

Berbeda dengan kerangka kayu, atap baja ringan tidak bisa dibuka secara transparan. Ini dikarenakan berbagai macam hal. Satu, tampilannya yang tidak rapi dapat merusak estetika fasad rumah. Dua, materialnya yang terpapar cahaya matahari secara langsung akan membuat rumah terasa panas karena besinya yang menguap. Itu lah mengapa semua atap baja ringan ditutupi oleh kayu atau genteng agar terlindungi dari panas dan juga terlihat lebih rapi.

2.4 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya bangunan atau sering disingkat RAB adalah perhitungan biaya bangunan berdasarkan gambar bangunan dan spesifikasi pekerjaan konstruksi yang akan dibangun, sehingga dengan adanya RAB dapat di jadikan sebagai acuan pelaksana pekerjaan nantinya. Dalam mengadakan perencanaan dan pengawasan biaya perlu diketahui sifat-sifat biaya. Rencana anggaran biaya adalah perkiraan nilai uang dari suatu kegiatan (proyek) yang telah meemperhitungkan gambar-gambar bestek serta rencana kerja, daftar upah, daftar harga bahan, buku analisis, daftar susunan rencana biaya, serta daftar jumlah tiap jenis pekerjaan (Mukomoko, 2003). Rencana anggaran biaya proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

2.4.1 Biaya Pekerjaan

Untuk mengetahui biaya yang diperlukan pada suatu proyek, ada berbagai hal yang harus diketahui sebagai komponen pembentuk biaya. Komponen-komponen tersebut antara lain : biaya material dan bahan, biaya upah dan biaya peralatan.

Untuk material alam dan pabrikan yang perlu diperhatikan adalah kualitas pembuatannya, yang dapat dilihat dari bentuk material dan juga ukuran dan bentuk materialnya karena ukuran material

akan menentukan berapa jumlah kebutuhan material dalam satuan bh, m², m³ atau m. untuk kayu sebagai kuda-kuda misalnya satuan ukuran yang dipergunakan dalam menghitung rencana anggaran biayanya adalah m dan m².

Harga Upah adalah hak pekerjaan atau buruh yang diterima dan dinyatakan dalam bentuk uang sebagai imbalan kepada pekerja atau buruh yang ditetapkan dan dibayarkan menurut suatu perjanjian kerja, kesempatan atau peraturan perundangan-undangan, termasuk tunjangan bagi pekerja atau buruh. Upah merupakan salah satu hal yang penting dalam pembangunan proyek konstruksi.

Biaya perlatan merupakan biaya pembelian alat atau sewa alat mobilisasi atau demobilisasi dan biaya pengoperasian selama pekerjaan berlangsung. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah biaya peralatan misalnya faktor efisiensi kerja alat, dimana faktor efisiensi kerja alat merupakan menit jam kerja rata-rata dalam satu jam dibanding dengan enam puluh menit. Penentuan jumlah dan jenis peralatan disesuaikan dengan volume pekerjaan dan kondisi di lapangan sendiri.

2.4.2 Koefisien Analisa Pekerjaan

Koefisien analisa harga satuan adalah angka-angka jumlah kebutuhan bahan maupun tenaga yang diperlukan untuk mengerjakan suatu pekerjaan dalam satu satuan tertentu. Koefisien analisa harga satuan berfungsi sebagai pedoman awal perhitungan rencana anggaran biaya bangunan. Koefisien ini dapat di lihat di Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) tahun 2022 yang dikeluarkan oleh badan Standarisasi Nasional.

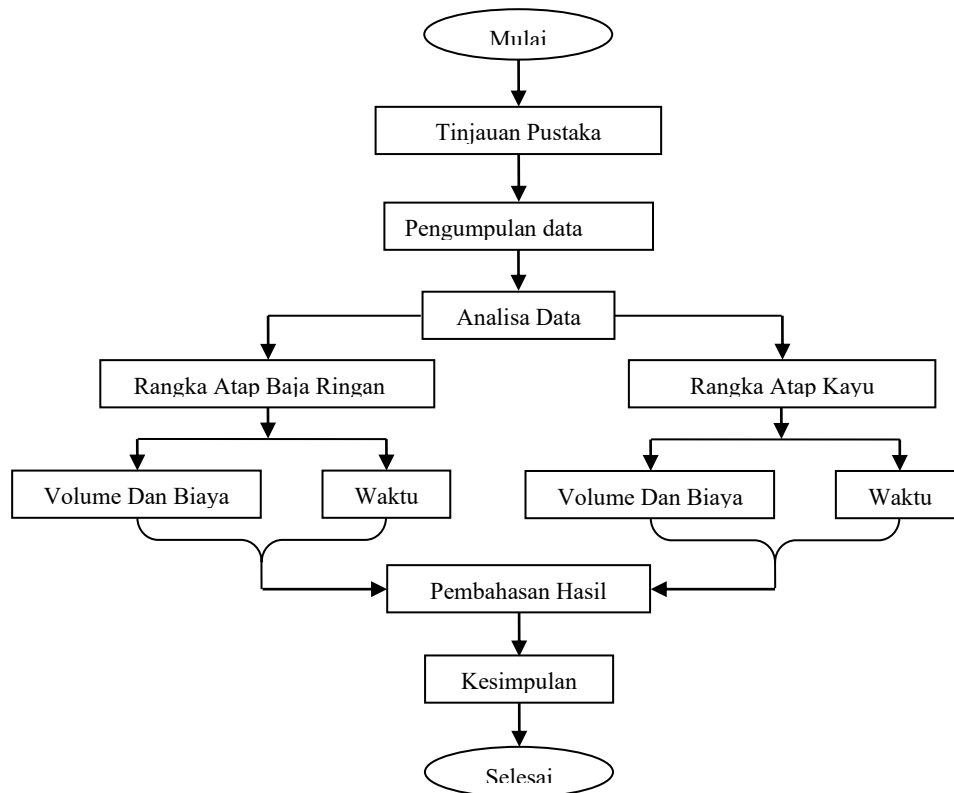
METODE

Adapun tahapan yang dilakukan dalam studi ini meliputi tahap identifikasi masalah dan inventarisasi kebutuhan data, *survey* dan pengumpulan data, pengolahan

data dan analisis data. Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Metode analisis kualitatif merupakan suatu analisis yang dilakukan tidak berdasarkan hubungan matematika akan tetapi berdasarkan logika mengenai suatu keadaan yang diungkapkan secara deskriptif dan didasari oleh penguraian sebab akibat. Analisis kuantitatif adalah analisis ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya.

Lokasi yang ditinjau berada pada gedung Pembangunan Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503 di Dusun Aek Gambir Kecamatan Padangsidimpuan Tenggara. Awalnya, jika sekolah ini tidak dibangun masih banyak masyarakat Dusun Aek Gambir yang tidak bersekolah karena jarak dari dusun tersebut menuju sekolah SD Negeri 200503 yang berada di Pijorkoling kecamatan Padangsidimpuan Tenggara sekitar 3300 m atau anak sekolah harus berangkat lebih awal dengan berjalan kaki sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama. Waktu penelitian rencana dilaksanakan pada tanggal 08 Desember tahun 2025 sampai dengan tanggal 20 Desember tahun 2025. Adapun jenis data yang diperoleh untuk melengkapi perhitungan perbandingan rangka atap kayu dan rangka atap baja ringan yaitu gambar kerja dan standar harga satuan sesuai dengan waktu pelaksanaan pembangunan yaitu pada tahun anggaran 2023.

Bagan alir penelitian ini dimulai dari pengumpulan data dan reperensi tentang kuda-kuda kayu dan kuda-kuda baja ringan. Tahap selanjutnya membuat latar belakang tentang ketertarikan dengan menganalisa biaya dan waktu pelaksanaan sesuai dengan tujuan yang ingin di capai serta mengumpulkan literatur sesuai dengan batasan masalah yang di buat yang di jelaskan di dalam tinjauan pustaka.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

1. Analisa Data Dan Pembahasan

1.1 Analisa Data

Data hasil survei yang dilakukan penulis dalam penelitian ini merupakan data-data yang diperlukan untuk melakukan analisa antara baja ringan dan rangka atap kayu. Data-data tersebut antara lain :

- Spesifikasi bangunan gedung
- Spesifikasi rangka atap
- Spesifikasi bahan
- Harga bahan

Spesifikasi gedung pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kondisi, luas atap dan tinggi rangka atapnya. Gedung

- Depan = $25,52 \times 5,25 \times 1 = 133,98 \text{ m}^2$
- Belakang = $25,52 \times 4,65 \times 1 = 118,67 \text{ m}^2 +$
 $= 252,65 \text{ m}^2$

Untuk mengetahui perbandingan antara rangka atap baja ringan dengan rangka atap kayu, maka diasumsikan rangka atap kayu tidak merubah bentuk dari atap serta menggunakan panjang, tinggi dan lebar atap sama dengan atap baja ringan. Yang dapat berubah dalam

yang di tinjau adalah Pembangunan Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503 di Dusun Aek Gambir Kecamatan Padangsidimpuan Tenggara. Adapun spesifikasi bangunan gedung tersebut, yaitu :

- a. Jenis bangunan yang ditinjau adalah Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503 di Dusun Aek Gambir yang dibangun permanen 1 lantai.
- b. Luas kebutuhan atap yang di tinjau yaitu :

asumsi ini adalah bahan atap dari kayu, jarak antar kuda-kuda dan ukuran bahan yang berbeda, sesuai dengan peraturan yang berlaku. Adapun spesifikasi rangka atap kayu yang digunakan pada gedung ini, yaitu :

1. Desain atau model atap menggunakan model atap plana menggunakan satu rabung.
2. Atap gedung tersebut memiliki satu bentuk kuda-kuda dengan bentang yang sama namun panjang kemiringan yang berbeda.
3. Jarak antar kuda-kuda kayu direncanakan 1,98 m (Jarak standar kuda-kuda kayu yaitu minimal 1,20 m sedangkan maksimal 2,50 m).
4. Balok gapit bawah menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 5 cm dan tinggi 10 cm di pasang ganda.
5. Tiang kuda-kuda (tiang makelar kuda-kuda) dan tiang kaki kuda-kuda (balok topang) dengan menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 5 cm dan tinggi 10 cm.
6. Balok gapit atas menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 5 cm dan tinggi 7 cm di pasang ganda.
7. Kaki kuda-kuda menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 5 cm dan tinggi 7 cm.
8. Reng kuda-kuda menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 6 cm dan tinggi 4 cm.

Adapun rencana anggaran biaya untuk masing-masing item pekerjaan rangka atap kayu berdasarkan volume atau luas atap yang ada, yaitu :

1. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan atap seng gelombang yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya atap (Rp)} &= \text{Luas atap} \times \text{Harga satuan} \\ &= 252,65 \times 79.320,00 \\ &= 20.040.198,10 \\ \text{Pajak (Rp)} &= 11 \% \times 20.040.198,10 \\ &= 2.204.421,78 \\ \text{Total} &= 20.040.198,10 + 2.204.421,78 \\ &= 22.244.619,78 \end{aligned}$$

2. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan rabung/nok seng gelombang yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Biaya rabung (Rp)} &= \text{Panjang Rabung} \times \text{Harga satuan} \\ &= 25,52 \times 65.693,50 \end{aligned}$$

Spesifikasi rangka atap baja ringan ini akan digunakan untuk menghitung luasan atap yang akan menentukan biaya pekerjaan rangka atap baja ringan pada gedung tersebut. Adapun spesifikasi rangka atap yang digunakan pada gedung ini yaitu :

1. Desain atau model atap menggunakan model atap plana menggunakan satu rabung.
2. Atap gedung tersebut memiliki satu bentuk kuda-kuda dengan bentang yang sama namun panjang kemiringan yang berbeda.
3. Jarak antar kuda-kuda baja ringan adalah 1,20 m.
4. Untuk profil C, yang dipergunakan adalah profil dengan ukuran 75 x 75 untuk kuda-kuda, gapit bawah dan tiang kuda-kuda.
5. Untuk profil C, yang dipergunakan adalah profil dengan ukuran 75 x 75 untuk skoor, gapit atas dan tiang pembantu.
6. Untuk profil reng/gording memakai ukuran antara lain : 40 x 45.

$$\begin{aligned} &= 1.676.498,12 \text{ Pajak (Rp)} \\ &= 11 \% \times 1.676.498,12 \\ &= 184.414,79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total} &= 1.676.498,12 + 184.414,79 \\ &= 1.860.912,91 \end{aligned}$$

3. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan konstruksi kuda-kuda kayu, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Kayu (Rp)} &= \text{Volume rangka} \times \text{Harga satuan} \\ &= 2,38 \times 7.172.220,00 = 17.069.883,60 \\ \text{Pajak (Rp)} &= 11 \% \times 17.069.883,60 \\ &= 1.877.687,20 \\ \text{Total} &= 17.069.883,60 + 1.877.687,20 \\ &= 18.947.570,80 \end{aligned}$$

4. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan konstruksi lisplank, yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Lisplank (Rp)} &= \\ \text{Panjang lisplank} \times \text{Harga satuan} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 70,00 \times 90.780,50 \\
 &= 6.354.635,00 \\
 \text{Pajak (Rp)} &= 11 \% \times 6.354.635,00 \\
 &= 699.009,85 \\
 \text{Total} &= 6.354.635,00 + 699.009,85 \\
 &= 7.053.644,85
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh jumlah total untuk pekerjaan penutup atap menggunakan rangka kayu sebesar :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Total (Rp)} &= 22.244.619,78 + \\
 &1.860.912,91 + 18.947.570,80 + 7.053.644,85 \\
 &= \mathbf{50.106.748,34}
 \end{aligned}$$

Adapun rencana anggaran biaya untuk masing-masing item pekerjaan rangka atap baja ringan yang di peroleh, yaitu :

- Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan atap seng gelombang yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya atap (Rp)} &= \text{Luas atap} \times \\
 &\text{Harga satuan} \\
 &= 252,65 \times \\
 &79.320,00 \\
 &= \\
 &20.040.198,10 \\
 \text{Pajak (Rp)} &= 11 \\
 \% \times 20.040.198,10 \\
 &= \\
 &2.204.421,78 \\
 \text{Total} &= \\
 &20.040.198,10 + 2.204.421,78 \\
 &= \\
 &22.244.619,78
 \end{aligned}$$

- Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan rabung/nok seng gelombang metal yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya rabung (Rp)} &= \text{Panjang} \\
 &\text{Rabung} \times \text{Harga satuan} \\
 &= 25,52 \times 65.693,50 \\
 &= 1.676.498,12 \\
 \text{Pajak (Rp)} &= 11 \% \times 1.676.498,12 \\
 &= 184.414,79 \\
 \text{Total} &= 1.676.498,12 + 184.414,79 \\
 &= 1.860.912,91
 \end{aligned}$$

- Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan konstruksi baja ringan yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya baja (Rp)} &= \text{Luas rangka} \times \\
 &\text{Harga satuan} = 245,61 \times \\
 &348.796,70 = 85.667.957,49 \\
 \text{Pajak (Rp)} &= 11 \% \times 85.667.957,49 \\
 &= 9.423.475,32 \\
 \text{Total} &= 85.667.957,49 + \\
 &9.423.475,32 = 95.091.432,81
 \end{aligned}$$

- Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan konstruksi lisplank, yaitu :

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya Lisplank (Rp)} &= \text{Panjang} \\
 &\text{lisplank} \times \text{Harga satuan} = 70,00 \times \\
 &90.780,50 = 6.354.635,00 \\
 \text{Pajak (Rp)} &= 11 \% \times 6.354.635,00 \\
 &= 699.009,85 \\
 \text{Total} &= 6.354.635,00 + 699.009,85 \\
 &= 7.053.644,85
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh jumlah total untuk pekerjaan penutup atap menggunakan rangka baja ringan sebesar :

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Total (Rp)} &= 22.244.619,78 + \\
 &1.860.912,91 + 95.091.432,81 + 7.053.644,85 \\
 &= \mathbf{126.250.610,36}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) tahun 2022 yang telah dijelaskan sebelumnya, maka untuk menghitung waktu pekerjaan rangka atap kayu dapat dihitung dengan menggunakan koefisien tenaga OH (orang perhari). Sehingga di peroleh jumlah kebutuhan untuk waktu pelaksanaan pemasangan kuda-kuda kayu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu total} &= \text{Kuda-kuda kayu} + \\
 &\text{Pek. Atap} + \text{Rabung} + \text{Lisplank} \\
 &= 29 \text{ hari} + 2 \text{ hari} + 1 \text{ hari} + \\
 &1 \text{ hari} \\
 &= \mathbf{33 \text{ hari}}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan tahun 2022, maka untuk menghitung waktu pekerjaan rangka atap baja ringan dapat dihitung dengan menggunakan koefisien tenaga OH (orang perhari). Untuk menghitung waktu pekerjaan pada rangka baja ringan digunakan AHSP 2022 berdasarkan koefisien orang perhari OH. Sehingga di peroleh jumlah kebutuhan untuk waktu

pelaksanaan pemasangan kuda-kuda baja ringan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Waktu total} &= \text{Baja Ringan} + \\ &\text{Pek. Atap} + \text{Rabung} + \text{Lisplank} \\ &= 15 \text{ hari} + 2 \text{ hari} + 1 \text{ hari} + \\ &1 \text{ hari} \\ &= \mathbf{19 \text{ hari}} \end{aligned}$$

1.2 Pembahasan

Setelah dilakukan perhitungan atau analisa data maka diperoleh hasil dan pembahasan yang dapat di ambil dari analisa perbandingan biaya pada kuda-kuda kayu dengan kuda-kuda baja ringan dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Perbandingan Biaya Rangka Atap Kayu Dan Baja Ringan

No	Item Pekerjaan	Rangka Kayu (Rp)	Baja Ringan (Rp)
1	Pas. Atap Seng Gelombang	22.244.619,78	22.244.619,78
2	Pas. Rabung/Nok Seng Gelombang	1.860.912,91	1.860.912,91
3	Pas. Konstruksi Kuda-kuda	18.947.570,80	95.091.432,81
4	Pas. Listplank	7.053.644,85	7.053.644,85
Jumlah Total		50.106.738,34	126.250.610,36

Tabel 2. Waktu Pelaksanaan Rangka Atap Kayu Dan Baja Ringan

No	Item Pekerjaan	Rangka Kayu (Rp)	Baja Ringan (Rp)
1	Pas. Atap Seng Gelombang	2	2
2	Pas. Rabung/Nok Seng Gelombang	1	1
3	Pas. Konstruksi Kuda-kuda	29	15
4	Pas. Listplank	1	1
Jumlah Total		33	19

Dari tabel di atas maka dapat diperoleh beberapa hasil pembahasan yang menjadi acuan dalam pembuatan kesimpulan, yaitu :

- Adapun berapa besar biaya pelaksanaan pemasangan rangka atap kayu dan rangka atap baja ringan pada atap Pembangunan Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503, yaitu untuk biaya pekerjaan rangka atap dibutuhkan sebesar Rp.50.106.748,34 sedangkan rangka atap baja ringan sebesar Rp.126.250.610,36 sehingga selisih biaya antara rangka atap baja ringan dengan kayu sebesar Rp.76.143.862,02.
- Adapun waktu pelaksanaan pemasangan rangka atap kayu dan rangka atap baja ringan pada atap Pembangunan Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503, yaitu untuk pemasangan rangka

atap baja ringan adalah selama 19 hari sedangkan untuk rangka atap kayu selama 33 hari dengan jumlah tukang sama-sama 12 orang. Hal ini dikarenakan sulitnya pengerjaan rangka atap kayu, karena berat dari bahan tersebut juga mempengaruhi cepat atau lambatnya proses konstruksi, dimana semakin berat bahan yang akan dipasang maka semakin banyak waktu yang dibutuhkan untuk proses pemasangan. Selain itu, proses pemotongan dan penyambungan kayu cenderung lebih lambat karena adanya metode-metode sambungan khusus yang berbeda dengan baja ringan. Jika di tinjau dari segi biaya, jelas biaya rangka baja ringan lebih mahal dikarenakan pemasangan rangka baja ringan harus menggunakan tukang khusus yang sudah ahli.

2. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, untuk pemasangan rangka atap kayu dan rangka atap baja ringan maka dapat diperoleh kesimpulan, yaitu:

1. Adapun besar biaya pelaksanaan pemasangan rangka atap kayu dan rangka atap baja ringan pada atap Pembangunan Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503, yaitu untuk biaya pekerjaan rangka atap kayu adalah Rp.50.106.748,34 sedangkan untuk pekerjaan rangka atap baja ringan sebesar Rp.126.250.610,36 sehingga diperoleh perbandingan biaya rangka atap kayu dengan baja ringan sebesar Rp.76.143.862,02.
2. Adapun waktu pelaksanaan pemasangan rangka atap kayu dan rangka atap baja ringan pada atap Pembangunan Ruang Kelas Baru Kelas Jauh SD Negeri 200503, yaitu untuk waktu pelaksanaan rangka atap kayu selama 33 hari sedangkan rangka atap baja ringan selama 19 hari, waktu dengan jumlah tukang antara keduanya sama sebanyak 12 orang. Selisih waktu pelaksanaan antara rangka atap baja ringan dengan kayu yaitu sebesar 14 hari, dimana waktu pekerjaan kayu dihitung dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1961, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*, Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2013, *Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu*, Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.

- Anonim, 2022, *Analisa Harga Satuan Pekerjaan*, Bidang Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2024, *Standar Satuan Harga*, Dinas Pekerjaan Umum, Kota Padangsidimpuan.
- Asiyanto, 2003, *Construction Project Cost Management*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Husein, R., Rambe, M. R., dan Pohan, R. F., 2024, Analisa Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Kuda-Kuda Baja Ringan Dengan Kuda-Kuda Kayu Pembangunan Puskesmas Pintu Padang, *Statika Jurnal Teknik Sipil*, Universitas Graha Nusantara Padangsidimpuan, Padangsidimpuan.
- Jasuli, D., 2014, Perbandingan Konstruksi Atap Kayu Dengan Atap Beton Ditinjau Dari Segi Biaya, *Jurnal Media Informasi*, Teknik Sipil Unija Universitas Wiraraja Sumenep, Madura.
- Mukomoko, J. A., 2003, *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*, Gaya Media Pratama, Jakarta.
- Oktarina, D., & Darmawan, A., 2015, Analisa Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan Dan Rangka Atap Kayu Dari Segi Analisis Struktur Dan Anggaran Biaya, *Jurnal Kontruksia*, Teknik Sipil Unuversitas Malahayati, Bandar Lampung.
- Rahayu, S. A., 2015, Analisis Perbandingan Rangka Atap Baja Ringan dengan Rangka Atap Kayu Terhadap Mutu, Biaya dan Waktu, *Jurnal Fropil*, Universitas Bangka Belitung.
- Sedarmayanti, 2001, *Dasar-dasar pengetahuan tentang Manajemen Perkantoran (Suatu Pengantar)* Edisi Revisi, Mandar Maju, Bandung.
- Wicaksono, A., 2011, Cara Berbisnis Baja Ringan yang Untung berat, Kanisius, Yogyakarta.