

ANALISA BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN KUDA-KUDA BAJA RINGAN DENGAN KUDA-KUDA KAYU PEMBANGUNAN PUSKESMAS PINTU PADANG

Rahmat Husein¹, 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

Email : rahmathusein@gmail.com

Abstrak: Material kuda-kuda yang paling sering dijumpai di kalangan masyarakat adalah kayu. Seiring dengan berkembangnya teknologi di bidang teknik sipil dan pesatnya pertumbuhan hunian yang di butuhkan oleh masyarakat, maka kebutuhan terhadap kayu akan semakin meningkat, sehingga perlu alternatif lain untuk bahan rangka atap salah satu 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. Pemilihan bahan antara kayu atau baja ringan, jelas mempengaruhi biaya dan waktu pelaksanaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar perbandingan biaya dan waktu pelaksanaan kuda-kuda baja ringan dan kuda-kuda kayu. Metode yang digunakan untuk menghitung biaya dan waktu pelaksanaan pada konstruksi kuda-kuda baja ringan dan kayu adalah analisa harga satuan pekerjaan AHSP 2016. Dari hasil analisa data yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan kuda-kuda baja ringan sebesar Rp.402.626.600,00, sedangkan untuk pekerjaan kuda-kuda kayu adalah Rp. 260.232.400,00 sehingga diperoleh persentase perbandingan biaya kuda-kuda baja ringan dengan kayu sebesar 65 %. Waktu pelaksanaan untuk pekerjaan kuda-kuda baja ringan dibutuhkan selama 44 hari, sedangkan waktu pelaksanaan kuda-kuda kayu selama 102 hari dengan jumlah tukang antara keduanya sama sebanyak 12 orang. Selisih waktu pelaksanaan antara kuda-kuda baja ringan dengan kuda-kuda kayu yaitu sebesar 58 hari, dimana waktu pekerjaan kayu dihitung dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.

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

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. Seiring dengan berkembangnya teknologi di bidang teknik sipil dan pesatnya pertumbuhan hunian yang di butuhkan oleh masyarakat, maka kebutuhan terhadap kayu akan semakin meningkat, sehingga perlu alternatif lain untuk bahan rangka atap sangat dibutuhkan. Jika kita tinjau dari bentang atapnya, maka konstruksi kuda-kuda sebaiknya menggunakan kuda-kuda kayu.

Tetapi jika di tinjau dari segi waktu pelaksanaan pembangunan, setiap gedung yang dibangun berdasarkan anggaran pemerintah mempunyai waktu pelaksanaan yang sudah ditetapkan. Seperti halnya pada pembangunan gedung Puskesmas Pintu Padang hanya diberikan selama 150 hari kalender. Mengingat dengan masa pelaksanaan yang sudah ditentukan maka perlu alternatif untuk kuda-kuda salah satunya adalah baja ringan. Salah satu material yang mumpuni untuk digunakan 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. Meskipun tipis, baja

ringan memiliki derajat kekuatan tarik 550 MPa, sementara baja biasa sekitar 300 MPa. Dengan adanya alternatif rangka atap baja ringan maka diharapkan mampu mengurangi penggunaan kayu.

LANDASAN TEORI

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 konstruksi, seperti: konstruksi 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 perbedaan 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.

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 bagi penahan beban penutup atap, yang melindungi penghuni rumah dan panas matahari, angin dan air hujan, yang strukturnya terbuat dari rangka kayu. Baja ringan adalah baja canal dingin dengan kualitas tinggi yang memiliki sifat ringan dan tipis, namun tetap memiliki kekuatan yang memungkinkan untuk menahan beban atap.

Baja ringan memiliki tegangan tarik tinggi (G550). Baja ringan G550 adalah baja ringan dengan kuat tarik sebesar 550 MPa, Baja ringan adalah bahan yang telah memenuhi standar ASTM A792 , JIS G3302 dan SGC 570. Baja ringan tipe C-truss merupakan bahan bermutu tinggi yang dilapisi dengan zinc-aluminium, dapat dipergunakan pada berbagai tipe rangka atap baik tipe pelana, prisma maupun tipe atap bangunan joglo. Selain itu, baja ringan juga cocok untuk dipadukan dengan penutup atap yang terbuat dari metal maupun beton dan keramik.

Baja ringan merupakan baja profil yang dibentuk dalam keadaan dingin (*cold formed steel*) yang materialnya berupa lembaran plat baja dengan ketebalan antara 0,4 mm sampai 1,0 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 penulisan Skripsi ini, standar yang dipergunakan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI).

1. 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.
2. 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.
3. Ukuran profil baja ringan ditentukan oleh variabel desain guna menghasilkan desain yang efisien secara konstruksi maupun harga. Ukuran baja ringan antara lain, yaitu:
 - 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.
 - Untuk profil reng (*batten*) ada yang memakai ukuran antara lain: 35 x 45 mm dan 45 x 55 mm.
 - 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.
4. 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.

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 ditentukan 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).

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.

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 unjangan bagi pekerja atau buruh. Upah merupakan salah satu hal yang penting dalam pembangunan proyek konstruksi.

Biaya peralatan 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. 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 2016 yang dikeluarkan oleh badan Standarisasi Nasional.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah cara utama yang digunakan oleh peneliti untuk mencapai tujuan dari menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Pembahasan metodologi meliputi uraian tahapan pelaksanaan studi dan uraian perencanaan yang digunakan. 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

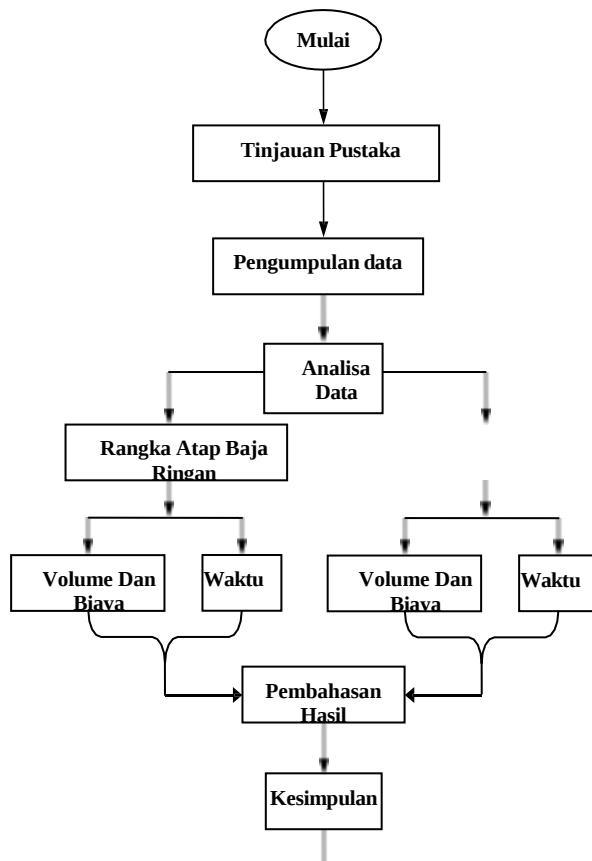
hubungan matematika akan tetapi berdasarkan logika mengenai suatu keadaan yang diungkapkan secara deskriptif dan didasari oleh penguraian sebab akibat. Analisis kuantitatif adalah analisis ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya.

Lokasi penelitian berada di Kota Padangsidempuan dengan menggunakan Standart Satuan Harga (SSH) tahun 2024. Desain gedung yang digunakan yaitu dengan luas atap sebesar 554 m² dengan jenis atap pelana. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan April tahun 2024 sampai dengan selesai. Pada penelitian ini, penulis melakukan penelitian dengan proses pertama kali melakukan survei lokasi atau observasi langsung tahapan pengerjaan. Ketika melakukan observasi dilapangan penulis melakukan pengumpulan data, baik data primer: seperti gambar kerja yang berisi jarak antar kuda-kuda, bentuk kuda kuda, jarak antar reng dan juga data sekunder seperti: buku, jurnal dan peraturan-peraturan untuk menghitung rencana anggaran biaya rangka atap tersebut, misalnya Standart Satuan Harga (SSH) tahun 2024.

Setelah data primer dan data sekunder didapatkan langkah selanjutnya adalah menentukan permasalahan yang berkaitan dengan alasan penggunaan baja ringan pada gedung kantor tersebut, sehingga penulis berpikir bagaimana jika rangka atap bangunan tersebut diganti dengan kayu tanpa mengubah bentuk atap dan ukuran ataupun denah atap. Setelah permasalahan didapatkan, maka dengan data yang telah dikumpulkan dapat dilakukan perhitungan, baik perhitungan volume pekerjaan, biaya dan juga waktu pekerjaan. Perhitungan volume atap dilakukan dengan menghitung luas alas yang dibagi dengan sudut kemiringan atap kemudian dikalikan dengan koefisien yang ada. Begitu juga dengan rangka atap kayu, perhitungan dilakukan dengan denah yang sama dan ukuran atap yang sama hanya mengganti rangka atap dengan kayu.

Bagan alir penelitian ini dimulai dari

pengumpulan referensi terutama tentang Kuda-Kuda Baja Ringan dan Kuda-kuda Kayu. 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.



I Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

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 yang ditinjau
- Spesifikasi rangka atap gedung
- Spesifikasi bahan yang digunakan
- Harga bahan yang digunakan.

Spesifikasi gedung pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui kondisi, luas bangunan dan tinggi bangunan beserta

tinggi rangka atapnya. Gedung yang di tinjau adalah Pembangunan Puskesmas Pintu Padang yang terletak di Gg. Pendidikan Desa Sitappa Kecamatan Batang Angkola Kabupaten Tapanuli Selatan. Adapun spesifikasi bangunan gedung tersebut, yaitu :

1. Jenis bangunan yang ditinjau adalah bangunan Puskesmas Pintu Padang yang dibangun secara parmanen 2 lantai.
2. Dimensi dan luas baja ringan yang di tinjau yaitu :

- Samping kanan Lt. 1 = $(31,40+22,00)/2 \times 5,00 \times 1 = 133,50 \text{ m}^2$
- Samping kiri Lt. 1 = $(19,50+22,00)/2 \times 5,00 \times 1 = 103,75 \text{ m}^2$
- Sisi depan 1 Lt. 1 = $(15,50+10,85)/2 \times 5,00 \times 1 = 65,88 \text{ m}^2$
- Sisi depan 2 Lt. 1 = $(6,15+10,85)/2 \times 5,00 \times 1 = 42,50 \text{ m}^2$
- Sisi belakang 1 Lt. 1 = $(0,50 \times 9,40) \times 5,00 \times 1 = 23,50 \text{ m}^2$
- Sisi belakang 2 Lt. 1 = $(6,15+7,35)/2 \times 1,70 \times 2$

Rangka Atap Kayu

- = $22,50 \text{ m}^2$
- Kiri/kanan Lt. 2 = $(39,25+32,15)/2 \times 3,30 \times 2 = 235,62 \text{ m}^2$
- Depan/belakang Lt.2 = $(0,50 \times 7,10) \times 3,30 \times 2 = 23,43 \text{ m}^2 +$
- = $651,13 \text{ m}^2$

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 umum rangka atap yang digunakan pada gedung ini adalah sebagai berikut :

- a. Desain atau model atap menggunakan model atap limas menggunakan beberapa rabung.
- b. Atap gedung tersebut memiliki dua bentuk kuda-kuda dengan bentang dan tinggi yang berbeda.
- c. Tinggi rangka atap yang dianalisa sama dengan kondisi di lapangan yaitu sama terdapat dua variasi antar lantai 1 dan lantai 2.
- d. Panjang atap dan rabung secara keseluruhan ada dua variasi atap lantai 1 dan lantai 2
- e. Jarak antar kuda- kuda baja ringan adalah 1,20 m untuk baja ringan

sedangkan pada kayu direncanakan 1,50 m (Jarak standar kuda-kuda kayu yaitu minimal 1,20 m sedangkan maksimal 2,50 m).

Untuk spesifikasi bahan baja ringan yang digunakan pada gedung ini ada dua, antara lain: profil C dan profil reng.dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Untuk profil C, yang dipergunakan adalah profil dengan ukuran 100 x 75 mm untuk kuda-kuda, gapit bawah dan tiang kuda-kuda.
- Untuk profil C, yang dipergunakan adalah profil dengan ukuran 75 x 75 mm untuk skoor, gapit atas dan tiang pembantu.
- Untuk profil reng memakai ukuran antara lain : 40 x 45 mm.

Untuk spesifikasi bahan rangka atap kayu yang digunakan pada gedung ini, yaitu:

- Balok gapit bawah menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 5 cm dan tinggi 10 cm di pasang ganda.
- 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.
- Balok gapit atas menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 5 cm dan tinggi 7 cm di pasang ganda.
- Kaki kuda-kuda menggunakan kayu panjang 400 cm, lebar 5 cm dan tinggi 10 cm.
- 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 baja ringan yang di peroleh, yaitu :

1. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan atap spandek yaitu :
 Biaya atap (Rp) = Volume atap x Harga satuan

$$= 651,13 \times 177.908,27$$

$$= 115.841.400,00$$

2. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan rabung/nok spandek metal yaitu :

$$\begin{aligned} \text{Biaya rabung (Rp)} &= \text{Volume Rabung} \times \text{Harga satuan} \\ &= 118,30 \times 83.539,98 \\ &= 9.882.800,00 \end{aligned}$$

3. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan konstruksi baja ringan yaitu : Biaya baja (Rp) = Volume rangka x Harga satuan

$$\begin{aligned} &= 634,55 \times 436.375,95 \\ &= 276.902.400,00 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh jumlah total untuk pekerjaan penutup atap menggunakan rangka baja ringan sebesar :
 Jumlah Total (Rp) = 115.841.400 + 9.882.800 + 276.902.400

$$= 402.626.600,00$$

1. Adapun rencana anggaran biaya untuk masing-masing item pekerjaan rangka atap kayu, yaitu :

2. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan atap spandek yaitu :
 Biaya atap (Rp) = Volume atap x Harga satuan

$$= 651,13 \times 177.908,27$$

$$= 115.841.400,00$$

3. Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan rabung/nok spandek yaitu: Biaya rabung (Rp) = Volume Rabung x Harga satuan

$$= 118,30 \times 83.539,98$$

$$= 9.882.800,00$$

Adapun jumlah biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan konstruksi kuda-kuda kayu, yaitu : Biaya Kayu (Rp)

$$= \text{Volume rangka} \times \text{Harga satuan}$$

$$= 9,66 \times 13.924.244,03$$

$$= 134.508.200,00$$

Sehingga diperoleh jumlah total untuk pekerjaan penutup atap menggunakan rangka kayu sebesar :
 Jumlah Total (Rp) = 115.841.400 + 9.882.800 + 134.508.200,00

$$= 260.232.400,00$$

Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan tahun 2016, 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 2016 berdasarkan koefisien orang perhari OH. Sehingga di peroleh jumlah kebutuhan untuk waktu pelaksanaan pemasangan kuda-kuda baja ringan sebagai berikut.

Waktu total = Baja Ringan + Pek. Atap + Rabung
= 39 hari + 4 hari + 1 hari
= 44 hari

Berdasarkan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) tahun 2016 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.

Waktu total = Kuda-kuda kayu + Pek. Atap + Rabung
= 97 hari + 4 hari + 1 hari
= 102 hari

Setelah dilakukan melakukan Analisa Perbandingan Biaya Pada Kuda-Kuda Baja Ringan Dengan Kuda-Kuda Kayu Pembangunan Puskesmas Pintu Padang, maka dapat diperoleh beberapa diskusi hasil, yaitu :

1. Berdasarkan hasil analisa di atas dari segi biaya dapat dilihat bahwa biaya pekerjaan untuk baja ringan lebih mahal dibandingkan dengan rangka atap kayu, dimana biaya rangka atap baja ringan sebesar Rp.402.626.600,00 sedangkan untuk rangka atap kayu biaya yang dibutuhkan sebesar Rp.260.232.400,00. Sehingga selisih biaya antara rangka atap baja ringan dengan kayu sebesar Rp.142.395.200,00.
2. Dari segi waktu pelaksanan, durasi untuk pemasangan rangka atap baja ringan juga lebih cepat jika dibandingkan dengan kayu, dimana waktu pemasangan rangka atap baja ringan adalah selama 44 hari sedangkan untuk rangka atap kayu selama 102 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.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa perbandingan rangka atap baja ringan dan rangka atap kayu yang dilakukan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Adapun Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan rangka atap baja ringan sebesar Rp.402.626.600,00 sedangkan untuk pekerjaan rangka atap kayu adalah Rp.260.232.400,00 sehingga diperoleh persentase perbandingan biaya rangka atap baja ringan dengan kayu sebesar 65 %.
2. Waktu pelaksanaan untuk pekerjaan rangka atap baja ringan dibutuhkan selama 44 hari, sedangkan waktu pelaksanaan rangka atap kayu selama 102 hari dengan jumlah tukang antara keduanya sama sebanyak 12 orang. Selisih waktu pelaksanaan antara rangka atap baja ringan dengan kayu yaitu sebesar 58 hari, dimana waktu pekerjaan kayu dihitung dengan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2013, *Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu*, Dinas Pekerjaan

- Umum, Jakarta. Anonim, 2016, *Analisa Harga Satuan Pekerjaan*, Bidang Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2023, *Harga Satuan Pokok Kegiatan*, Dinas Pekerjaan Umum, Kabupaten Tapanuli Selatan, Sipirok.
- 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.
- 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, *Sumber Daya Manusia dan Produktifitas Kerja*, Mandar Maju, Jakarta.
- Tisnawan, R. dan Hadi, R., 2016, Analisa Produktivitas Tenaga Kerja dan Biaya Pada Pekerjaan Pasangan Rangka Atap Pada Pembangunan Perumahan Panam View Tipe 48, *Jurnal Rab Construction Research*, Universitas Abdurrab, Pekanbaru.