



Metode Pelaksanaan Pemasangan Atap Baja Ringan Pada Proyek Penambahan Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Hermana Lembean

Tasya Wardiva^{#a}, Grace Y. Malingkas^{#b}, Jermias Tjakra^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^awardivatasya@gmail.com, ^bgrace3967@yahoo.co.id, ^cjermiastjakra@unsrat.ac.id

Abstrak

Pada proyek konstruksi bangunan, metode pelaksanaan pekerjaan merupakan salah satu aspek penting karena berpengaruh terhadap kualitas hasil pekerjaan, efisiensi pelaksanaan, serta kestabilan struktur bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan tahapan metode pelaksanaan dan mengidentifikasi kendala yang terjadi dalam pemasangan atap baja ringan pada Proyek Penambahan Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Hermana Lembean. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara dengan pelaksana proyek, dokumentasi, dan studi literatur yang relevan dengan pekerjaan konstruksi atap baja ringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan dilaksanakan secara sistematis melalui tahapan persiapan, pemasangan bracket L, perakitan kuda-kuda, pemasangan kuda-kuda, pemasangan elemen penutup seperti aluminium foil dan reng, pemasangan penutup atap, pemasangan nok, serta pemasangan talang air. Kendala teknis yang dihadapi meliputi keterlambatan ketersediaan material, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang belum optimal, serta keterbatasan luas area pekerjaan yang mempengaruhi efisiensi pekerjaan. Berdasarkan hasil penelitian, metode pelaksanaan yang diterapkan tersebut efisien dan mampu menghasilkan struktur atap yang kuat, ringan, dan sesuai standar teknis. Namun, untuk proyek sejenis disarankan peningkatan pengawasan teknis dan mutu material yang ketat, perencanaan logistik material yang matang, penerapan standar K3 secara konsisten, serta penataan area kerja yang lebih luas dan terorganisir guna meningkatkan efisiensi dan keselamatan pelaksanaan pekerjaan.

Kata kunci: atap baja ringan, metode pelaksanaan, kuda-kuda baja ringan, konstruksi atap

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dalam setiap proyek pembangunan, manajemen konstruksi memiliki peranan penting sebagai proses yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian sumber daya untuk mencapai tujuan proyek secara efektif. Keberhasilan proyek sangat ditentukan oleh kemampuan dalam mengelola biaya, mutu, dan waktu secara seimbang guna meminimalkan keterlambatan, pembengkakan biaya, dan kesalahan teknis.

Salah satu faktor penting dalam keberhasilan proyek adalah penerapan metode pelaksanaan konstruksi yang sesuai dengan kondisi lapangan. Metode pelaksanaan merupakan tahapan pekerjaan yang disusun secara sistematis berdasarkan prosedur teknis dan standar yang berlaku, dengan tujuan mencapai efisiensi kerja, ketepatan waktu, serta mutu hasil yang optimal.

Dalam konstruksi bangunan gedung, pekerjaan atap memiliki peranan penting sebagai pelindung utama terhadap pengaruh cuaca sekaligus menunjang estetika dan kenyamanan bangunan. Oleh karena itu, metode pelaksanaan pekerjaan atap harus dilakukan secara tepat dan sesuai standar teknis.

Seiring perkembangan teknologi, penggunaan baja ringan sebagai rangka atap semakin banyak diterapkan karena memiliki keunggulan berupa bobot ringan, kekuatan tinggi, tahan korosi, dan kemudahan pemasangan. Namun, keberhasilan penggunaannya sangat bergantung

pada metode pelaksanaan yang tepat. Kesalahan dalam proses pemasangan dapat menyebabkan ketidakstabilan struktur dan menurunnya umur bangunan.

Dalam praktiknya, masih ditemukan berbagai kendala di lapangan, seperti ketidaksesuaian metode dengan kondisi aktual, keterbatasan tenaga kerja terampil, serta kurang optimalnya pengawasan mutu dan keselamatan kerja. Hal ini menunjukkan perlunya kajian lebih lanjut mengenai metode pelaksanaan pemasangan atap baja ringan.

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Penambahan Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Hermana Lembean dengan tujuan mengkaji secara komprehensif tahapan metode pelaksanaan pemasangan atap baja ringan, mulai dari persiapan, perakitan rangka, hingga pemasangan penutup atap. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi dalam penerapan metode pelaksanaan yang efektif, efisien, dan sesuai standar konstruksi.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tahapan-tahapan metode pelaksanaan pekerjaan pemasangan atap baja ringan pada Proyek Penambahan Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Hermana Lembean?
2. Apa saja yang menjadi kendala atau hambatan teknis yang muncul selama pelaksanaan pemasangan atap baja ringan di proyek tersebut?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan secara sistematis tahapan-tahapan metode pelaksanaan pekerjaan pemasangan atap baja ringan pada Proyek Penambahan Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Hermana Lembean.
2. Mengidentifikasi serta menganalisis kendala atau hambatan teknis yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan pemasangan atap baja ringan di lapangan.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Proyek Penambahan Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Hermana Lembean yang berlokasi di Jl. Arnold Mononutu, Desa Lembean, Kec. Kauditan, Kab. Minahasa Utara, Prov. Sulawesi Utara.

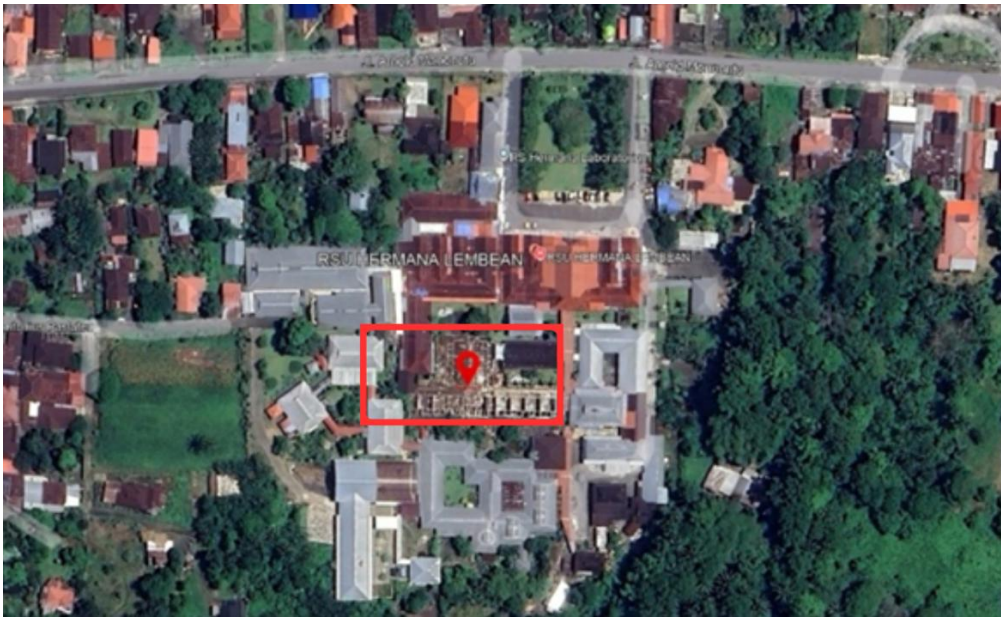
2.2. Metode Pengumpulan Data

Berikut adalah jenis-jenis data yang digunakan dalam penelitian ini:

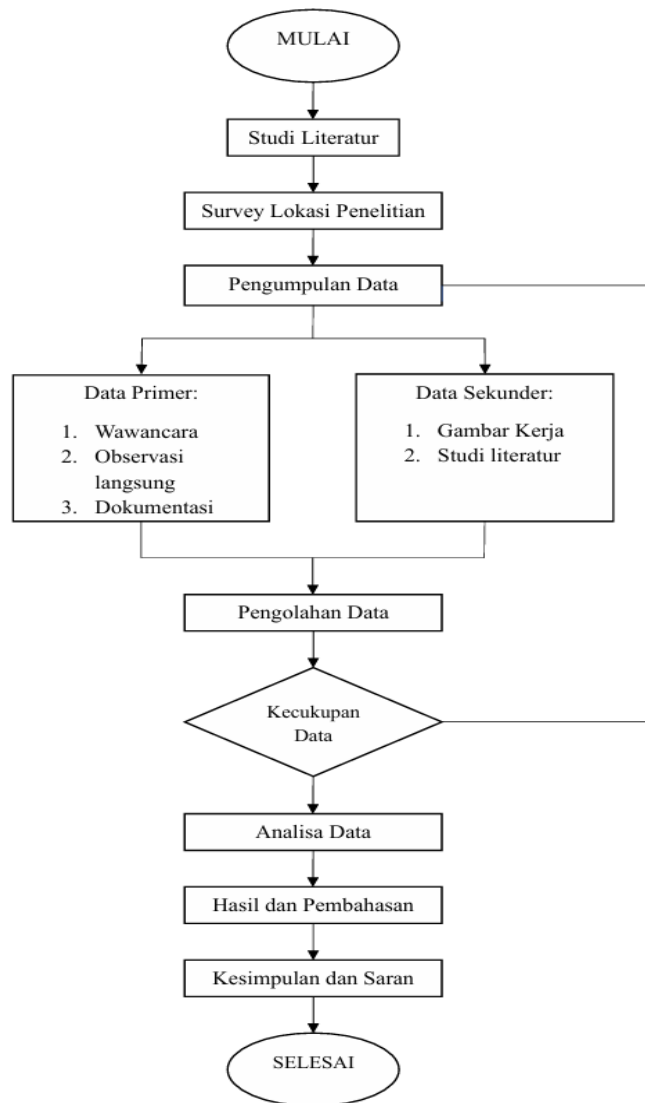
1. Data Primer
Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan berupa wawancara dengan pihak yang terlibat dalam proyek, seperti tim pelaksana lapangan, dan dokumentasi lapangan.
2. Data Sekunder
Data sekunder diperoleh dari dokumen proyek meliputi gambar kerja (*Shop Drawing*), studi literatur, jurnal, dan referensi yang relevan dengan metode pelaksanaan atap baja ringan.

2.3. Bagan Alir Perencanaan

Pada Kegiatan penelitian dilakukan menurut alur pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Earth Pro, 2025)



Gambar 2. Bagan Alir

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Umum Proyek

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Nama Proyek | : Pembangunan Rumah Sakit Umum Hermana Lembean |
| Lokasi Proyek | : Jl. A. Mononutu Desa Lembean Kec. Kauditan Kab. Minahasa Utara |
| Nilai Kontrak | : Rp. 7.703.899.500,00 |
| Jenis Kontrak | : Lumpsum <i>Fixed Price</i> |
| Sumber Dana | : RS. Hermana |
| Masa Pelaksanaan | : 127 hari kalender kerja |
| Tanggal Mulai | : 18 Agustus 2025 |
| Konsultan MK | : Ar. Sr. Anas Sambine, SJMJ, dan Tim Rumah Sakit Umum Hermana Lembean. |
| Kontraktor Pelaksana | : PT. Cakra Buana Megah |
| Luas Bangunan | : 882,7 m ² |

3.2. Lingkup Pekerjaan Rangka Atap

Ketentuan-ketentuan pelaksanaan pekerjaan:

- Material atap yang digunakan berupa baja ringan dengan kualitas sesuai standar SNI.
- Setiap sambungan rangka harus dilengkapi mur, baut, atau alat penyambung sesuai dengan gambar rencana.
- Pekerja wajib menggunakan perlengkapan keselamatan kerja, meliputi rompi, helm proyek, sepatu boot, sarung tangan, kacamata, masker, serta tersedia kotak P3K guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja.
- Peralatan yang digunakan terdiri dari alat bantu pertukangan standar, alat pemotong, palu, mesin gerinda, bor listrik, dan waterpass.

Spesifikasi bahan:

- Kaki kuda-kuda CT 75 (tebal 0,75 mm)
- Batang Tarik CT 75 (tebal 0,75 mm)
- Batang tekan CT 75 (tebal 0,75 mm)
- Reng RT 30 (tebal 0,45 mm)
- Skoor CT 75 (tebal 0,75 mm)

3.3. Pembuatan dan Pemasangan Bracket L



Gambar 3. Pembuatan dan Pemasangan Bracket L

Pembuatan bracket L dimulai dari pengukuran dan pemotongan profil baja ringan sepanjang 15,5 cm, kemudian ditekuk membentuk sudut siku ($\pm 90^\circ$) dan diperkuat dengan sekrup. Selanjutnya dibuat lubang baut menggunakan bor listrik sebagai tempat dynabolt. Pemasangan bracket L mengacu pada gambar perencanaan dengan jarak antar bracket 1,20 m pada ring balok. Pengeboran ring balok dilakukan dengan diameter ± 10 mm sesuai dynabolt 10×65 mm, kemudian bracket dipasang dan dikencangkan menggunakan kunci soket hingga dynabolt mengembang di dalam beton, sehingga menghasilkan ikatan yang kuat sebagaiudukan rangka atap baja ringan.

3.4. Perakitan Kuda-Kuda Atap Baja Ringan



Gambar 4. Perakitan Kuda-Kuda Atap Baja Ringan

Pemotongan material rangka kuda-kuda menggunakan profil baja ringan $C75 \times 0,75$ mm dilakukan setelah pengukuran sesuai dimensi pada gambar kerja, meliputi batang atas, bawah, web, dan pengaku. Penandaan garis potong dilakukan menggunakan mistar siku agar hasil tetap presisi, kemudian dua profil kanal disatukan sementara dengan sekrup untuk mempermudah dan menyeragamkan proses pemotongan. Selanjutnya, pemotongan dilakukan menggunakan mesin gerinda sehingga diperoleh elemen dengan ukuran seragam. Penyambungan antar elemen menggunakan metode tumpang tindih (*overlap*) yang dikunci dengan sekrup baja ringan, sehingga menghasilkan sambungan yang cukup kuat dan memudahkan proses perakitan di lapangan. Perakitan kuda-kuda atap baja ringan dimulai dari pemasangan batang bawah, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan batang atas membentuk kemiringan 30° serta disambung pada kaki kuda-kuda menggunakan sekrup $\#12 \times 20$ mm. Selanjutnya, batang web dipasang sebagai pengaku vertikal yang menghubungkan batang atas dan bawah, diikuti pemasangan batang skoor secara diagonal untuk meningkatkan kekakuan dan kestabilan rangka. Seluruh sambungan menggunakan tiga sekrup berpola segitiga agar distribusi gaya merata dan rangka mampu menahan beban secara efektif.

3.5. Pemasangan Kuda-Kuda Atap Baja Ringan



Gambar 5. Pemasangan Kuda-Kuda Atap Baja Ringan

Sebelum pemasangan, dilakukan penandaan posisi serta pengaturan jarak antar kuda-kuda sebesar 1,14 m (masih dalam batas umum 1,0–1,2 m) agar distribusi beban merata. Kuda-kuda yang telah difabrikasi diangkat secara manual menggunakan tali dengan terlebih dahulu dipisahkan menjadi dua bagian untuk memudahkan pengangkatan, kemudian dirakit kembali di atas ring balok. Selanjutnya, kuda-kuda dipasang sesuai posisi dengan memperhatikan orientasi kiri–kanan, dan diikat pada ring balok menggunakan bracket L dan dynabolt serta diperkuat sekrup pada sambungan. Untuk menjaga kestabilan, dipasang penopang sementara, dilakukan pengecekan ulang jarak antar kuda-kuda, serta pemasangan bracing antar rangka. Terakhir, dilakukan pengecekan elevasi ring balok menggunakan selang waterpass untuk memastikan keseragaman tinggi tumpuan, kestabilan struktur, dan distribusi beban yang optimal.

3.6. Pemasangan Aluminium Foil

Pemasangan aluminium foil sebagai lapisan peredam panas pada atap baja ringan menggunakan GNET tipe bubble foil (lebar 1,20 m, tebal 4 mm) dilakukan setelah kuda-kuda terpasang dan sebelum pemasangan reng serta penutup atap. Aluminium foil dipasang secara horizontal mengikuti kemiringan atap dari bawah ke atas dengan kondisi cukup tegang, dan setiap sambungan dibuat tumpang tindih minimal 10 cm serta direkatkan menggunakan aluminium tape.

Pengikatan pada rangka dilakukan dengan sekrup #12 × 20 mm dengan jarak 30–50 cm, lebih rapat pada bagian tepi dan sambungan. Pemotongan dilakukan sesuai kebutuhan, kemudian dilakukan pemeriksaan untuk memastikan tidak terdapat bagian yang kendur, sobek, atau sambungan terbuka.



Gambar 6. Pemasangan Aluminium Foil

3.7. Pemasangan Reng



Gambar 7. Pemasangan Reng

Pemasangan reng menggunakan material PRIMA R30 × 0,45 mm sesuai SNI dilakukan setelah aluminium foil terpasang. Reng dipasang tegak lurus terhadap kuda-kuda dari bawah ke atas dengan jarak antar reng 70 cm, yang masih sesuai ketentuan teknis (60–80 cm), serta dikontrol kelurusan dan kemiringannya menggunakan benang ukur. Pengikatan reng ke kuda-kuda menggunakan *self drilling screw* #10 × 16 mm pada setiap titik pertemuan, dengan posisi pemasangan tepat pada batang kuda-kuda untuk menghindari kerusakan aluminium foil. Penyambungan reng dilakukan dengan sistem tumpang tindih (*overlap*) ±20–30 cm pada area tumpuan untuk menjamin kekuatan sambungan.

3.8. Pemasangan Lisplang

Pemasangan dudukan lisplang diawali dengan pengukuran dan penarikan benang ukur sebagai acuan kelurusan dan elevasi, kemudian dipasang mengikuti jarak kuda-kuda 1,14 m dan diikat menggunakan sekrup #12 × 20 mm pada setiap titik pertemuan. Penyambungan profil dilakukan dengan sistem tumpang tindih (*overlap*) ±20–30 cm di atas tumpuan dan diperkuat 3–4 sekrup untuk menjamin kekuatan. Setelah dudukan terpasang, dilakukan pemasangan lisplang GRC yang diawali dengan pengukuran dan pemotongan, termasuk pemotongan sudut ±45° agar sambungan rapi. Lisplang dipasang secara bertahap menggunakan sekrup #6 × 38 mm dengan jarak 20–30 cm, serta lebih rapat pada bagian ujung dan sambungan (10–15 cm). Sambungan lisplang ditempatkan di atas dudukan dan dikunci rapat untuk memastikan posisi sejajar, kuat, dan tidak terjadi celah atau pergeseran.



Gambar 8. Pemasangan Lisplang

3.9. Pemasangan Penutup Atap



Gambar 9. Pemasangan Penutup Atap

Pemasangan penutup atap diawali dengan penarikan benang sebagai acuan kelurusan pada tepi bawah atap, kemudian lembaran spandek diangkat secara manual dengan hati-hati untuk menghindari kerusakan. Pemasangan dimulai dari bidang atap yang lurus, dengan lembaran pertama dipasang dari bawah ke atas menggunakan sekrup roofing #12 × 45 mm berwasher pada puncak gelombang di atas reng dengan jarak 20–30 cm. Sambungan vertikal antar lembaran dilakukan tanpa overlap dengan syarat berada tepat di atas tumpuan rangka dan dipasang rapat, sedangkan sambungan horizontal menggunakan sistem overlap minimal satu gelombang. Proses pemasangan dilakukan bertahap dan sejajar mengikuti benang hingga seluruh bidang atap tertutup rapi dan kuat.

3.10. Pemasangan Nok dan Jurai Atap

Pengangkatan material nok dan jurai dilakukan secara manual menggunakan tali dengan pengikatan yang aman hingga mencapai posisi kerja. Nok dipasang pada garis bubungan secara simetris dan diperkuat dengan profil hollow di kedua sisi sebagai pengaku, kemudian diikat menggunakan sekrup roofing #12 × 45 mm dengan jarak 30–40 cm serta sambungan overlap 10–15 cm searah aliran air. Pemasangan jurai luar dilakukan pada pertemuan sudut luar dengan acuan benang ukur, menggunakan material dan pengaku hollow serupa, serta diikat dengan sekrup pada jarak teratur untuk menjaga kestabilan dan mencegah kebocoran. Pada jurai dalam, dipasang batang dudukan dan reng tambahan sepanjang sumbu jurai, kemudian plat aluminium zinc dipasang dari bawah ke atas mengikuti aliran air dan diikat pada sisi lipatan dengan sekrup berjarak 25–30 cm tanpa menempatkan sekrup pada dasar alur untuk mencegah kebocoran.



Gambar 10. Pemasangan Nok dan Jurai Atap

3.11. Pemasangan Talamg Air

Pemasangan talang air diawali dengan pengukuran dan modifikasi pipa PVC dengan membuat irisan memanjang $\pm 2,5$ cm sebagai dudukan talang, termasuk pada sambungan pipa T (tee) dan L (elbow). Talang horizontal dipasang pada tepi atap mengikuti kemiringan, disambung menggunakan elbow dan tee, direkatkan dengan lem PVC serta diperkuat sekrup #12 × 20 mm dengan jarak 30–50 cm, dan ditutup dop pada ujungnya untuk mengarahkan aliran. Selanjutnya, pipa vertikal (downpipe) dipasang dari sambungan tee melalui elbow menuju bawah bangunan dengan menjaga ketegakan dan diikat menggunakan klem tiap $\pm 1,5$ –2,0 m. Seluruh sambungan diperiksa dan diperkuat sealant bila diperlukan untuk memastikan sistem kedap air dan berfungsi optimal.



Gambar 11. Pemasangan Lisplang

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai metode pelaksanaan pemasangan atap baja ringan pada proyek penambahan Gedung Rumah Sakit Hermana Lembean, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari penelitian ini, dapat diketahui bagaimana gambaran metode pelaksanaan pemasangan atap baja ringan yang disusun secara sistematis, meliputi:
 - Material utama profil kanal PRIMA C75-0,75 mm SNI yang dirakit membentuk kuda-kuda dengan sambungan sekrup baja ringan #12 × 20 mm tanpa ring menggunakan metode overlap (tumpang tindih). Perakitan dilakukan dengan bantuan jig dan spacer, meliputi batang atas, bawah, tengah, dan skoor. Kuda-kuda diangkat secara manual menggunakan tali setelah pelepasan sementara sekrup pada titik tertentu untuk memudahkan proses pengangkatan
 - Kuda-kuda dipasang di atas ring balok dengan jarak antar kuda-kuda 1,14 m dan menggunakan bracket L dari profil kanal PRIMA C75-0,75 mm SNI yang dipasang dengan jarak 1,20 m, dikencangkan dengan dynabolt #10 × 65 mm serta diperkuat sekrup #12 × 20 mm tanpa ring. Dilakukan pemasangan bracing dan ikatan angin dari bottom up ke top up, serta penyamaan elevasi ring balok menggunakan selang waterpass.
 - Pemasangan aluminium foil menggunakan aluminium foil tipe *foil building insulation* tebal 4 mm dan panjang 1,20 m, dipasang horizontal dari bawah ke atas dengan overlap minimal 10 cm dan diikat sekrup #12 × 20 mm.
 - Pemasangan reng R30 - 0,45 mm SNI panjang 6,33 m dengan jarak 70 cm, dipasang tegak lurus kuda-kuda dan diikat menggunakan sekrup #10 × 16 mm, dengan sambungan overlap 20 – 30 cm di atas tumpuan.
 - Lisplang menggunakan GRC tebal 9 mm, lebar 30 cm, panjang 2,5 m, dipasang dengan sekrup GRC #6 × 38 mm berjarak 20 – 30 cm. Penutup atap menggunakan spandek PRIMA CB ROOF 35 yang dipasang dari bawah ke atas dengan overlap satu gelombang, menggunakan sekrup roofing #12 × 45 mm berwasher karet pada puncak gelombang.
 - Pemasangan nok dan jurai luar menggunakan aluminium zinc panjang 250 cm dan lebar 46 cm dengan pengaku hollow KENCANA HL 33 × 33 TCT 0,30 mm, dipasang menggunakan sekrup roofing #12 × 45 mm berjarak 30–40 cm dan overlap 10 – 15 cm. Jurai dalam menggunakan seng aluminium TCT 0,35 mm panjang 60 cm, dipasang dari bawah ke arah nok dengan jarak sekrup 25 – 30 cm.
 - Sistem drainase menggunakan talang dari pipa PVC Rucika diameter 3 inch panjang 4 m yang dimodifikasi dengan irisan 2,5 cm, dipasang mengikuti kemiringan atap dan diperkuat sekrup #12 × 20 mm berjarak 30 – 50 cm di bagian atas/samping pipa. Sambungan menggunakan lem PVC serta komponen elbow, tee, dan dop. Pipa vertikal dipasang lurus dengan klem pipa setiap 1,5–2,0 m.
2. Kendala yang dihadapi selama pelaksanaan pekerjaan meliputi:
 - Dalam pelaksanaan pembuatan kuda-kuda atap baja ringan, terdapat kendala berupa ketidaksesuaian antara gambar teknis dengan kondisi aktual di lapangan. Hal ini disebabkan karena gambar kerja yang digunakan merupakan desain lama yang belum diperbarui sesuai dengan revisi perencanaan terbaru maupun perubahan kondisi eksisting

bangunan. Akibatnya, beberapa dimensi, detail sambungan, serta konfigurasi batang atas, batang bawah, batang web (batang tengah), dan skoor berbeda dengan yang terpasang di lapangan. Ketidaksesuaian tersebut menimbulkan penyesuaian teknis saat proses fabrikasi dan perakitan, seperti perubahan panjang batang, sudut kemiringan, serta titik perletakan, sehingga berpotensi mempengaruhi efisiensi waktu pekerjaan dan akurasi pelaksanaan. Oleh karena itu, diperlukan proses verifikasi dan penyesuaian ulang gambar kerja terhadap kondisi aktual sebelum pekerjaan dilaksanakan agar hasil konstruksi tetap memenuhi aspek kekuatan, kestabilan, dan ketepatan perencanaan.

- Keterlambatan ketersediaan material sehingga beberapa tahapan pekerjaan tidak berjalan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.
- Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang belum optimal, ditandai penggunaan APD yang belum konsisten sehingga berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja.
- Keterbatasan luas area perakitan yang menghambat ruang gerak pekerja dan menurunkan efisiensi fabrikasi serta perakitan.
- Tidak tersedianya ruang penyimpanan material yang memadai di lokasi pekerjaan, sehingga material berisiko mengalami kerusakan, penumpukan tidak teratur, serta mengganggu kelancaran proses pekerjaan.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai metode pelaksanaan pemasangan atap baja ringan pada Proyek Penambahan Gedung Rawat Inap Rumah Sakit Hermana Lembean, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pelaksanaan pemasangan atap baja ringan perlu didukung oleh pengawasan teknis yang lebih optimal agar setiap tahapan pekerjaan berjalan sesuai dengan gambar kerja dan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan.
2. Setiap perubahan yang terjadi di lapangan harus segera diikuti dengan revisi gambar kerja secara resmi. Ketidaksesuaian antara gambar kerja dan kondisi aktual menunjukkan kurangnya pengendalian dokumen proyek, yang berpotensi menimbulkan kesalahan pelaksanaan, keterlambatan, dan pemborosan material. Oleh karena itu, diperlukan penerapan kontrol dokumen yang ketat melalui pembaruan gambar revisi (*shop drawing* atau *as-built drawing*) yang disetujui oleh pihak terkait, sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan sesuai kondisi di lapangan secara efektif dan akurat.
3. Ketelitian dalam proses pengukuran, pemotongan, dan pemasangan juga perlu ditingkatkan agar struktur atap yang dihasilkan lebih presisi, kuat, dan aman.
4. Untuk menghindari keterlambatan pekerjaan, diperlukan perencanaan pengadaan material yang lebih matang, termasuk penjadwalan pemesanan, pengiriman, serta penyediaan stok cadangan. Koordinasi antara pihak pelaksana, pemasok, dan manajemen proyek perlu ditingkatkan agar ketersediaan material selalu sesuai dengan kebutuhan di lapangan.
5. Pelaksanaan pekerjaan konstruksi perlu menerapkan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara lebih optimal dengan memastikan seluruh pekerja menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti helm, sepatu *safety*, sarung tangan, dan sabuk pengaman saat bekerja di ketinggian. Pengawasan rutin dan penyediaan rambu keselamatan juga perlu ditingkatkan guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja.
6. Perlu disediakan area khusus penyimpanan material yang memadai dan terlindung dari cuaca agar material tidak mengalami kerusakan, penumpukan tidak teratur, serta mudah diakses saat pelaksanaan pekerjaan, sehingga kelancaran dan efisiensi pekerjaan dapat terjaga.

Referensi

- Andrianto, T. (n.d.). *Standar Pemasangan Rangka Atap Baja Ringan*. Retrieved from Scribd: <https://www.scribd.com/document/470522838/Baja-Ringan-Standar-Pemasangan>
- Aska. (2024, Oktober 6). *10 Macam Material Penutup Atap di Indonesia*. Retrieved from Arsitur Studio: <https://www.arsitur.com/2017/07/10-macam-material-penutup-atap->
- Awuy., J., Tjakra., J., & Pratahis., P. A. (2023., Juni. 9.). Metode Pelaksanaan Konstruksi Pekerjaan Atap dan Plafon Pada Proyek Pembangunan Christian Center. *TEKNO.*, 21.(Vol. 21 No. 84 (2023): TEKNO.), 708-712. doi:<https://doi.org/10.35793/jts.v21i84.48595>
- Belferik, R., Andiyana, A., Zulkarnain, I., Munizu, M., Samosir, J. M., Afriyadi, H., . . . Prasetyo, A.

- (2023). *Manajemen Proyek: Teori & Penerapannya*. (A. F. Amani, Efitra, & Sepriano, Eds.) Indonesia: PT. Sonpedia Publishing Indonesia. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/_tFfBEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Dundu, A. K., & Sibi, M. (n.d.). *Buku Ajar Metode Pelaksanaan Konstruksi*. Indonesia: Scribd. Retrieved from <https://www.scribd.com/document/374022359/Buku-Ajar-Metode-Pelaksanaan-Konstruksi>
- Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen Proyek*. Indonesia: Penerbit Andi. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/_jHLDEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Fachrial, P. (2020). *Pengantar Manajemen Proyek*. (T. Lestari, Ed.) Indonesia: CV. Jakad Media Publishing. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/_/NHMZEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Ginting, S. G., & Novrial. (2022.). Pengaruh Material dan Bentuk Atap Terhadap Kenyamanan Termal dalam Bangunan Rumah Tinggal. *TALENTA Conference Series: Energy & Engineering*, 5 (1), 251-257. doi:10.32734/ee.v5i1.1471
- Jamharry, A. A. (2023.). *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Atap Pada Proyek Relokasi Pasar Templek Kota Blitar*. Universitas Islam Balitar (UNISBA Blitar). Retrieved from <https://repository.unisbablitar.ac.id/id/eprint/919/1/Laporan%20PKL.pdf>
- Kali, H., Mangare, J. B., & Pratisis, P. A. (2025, 10 30). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Ruang Kelas Baru SD Negeri Mandiri Jaya Kabupaten Mimika. *TEKNO*, 23(93), 2100-2111. doi:<https://doi.org/10.35793/jts.v23i93.64730>
- Karamoy, M. L. (2020). *Struktur Rangka Batang*. Retrieved from Scribd: <https://www.scribd.com/document/492448516/Makalah-Struktur-Rangka-Batang>
- Malonda, A., Arsjad., T. T., & Walangitan., D. R. (2024., Januari. 10.). Metode Pelaksanaan Konstruksi Pekerjaan Atap Dan Plafon Pada Pembangunan Rumah Dinas Kejari Kotamobagu. *TEKNO*, 22(Vol. 22 No. 87 (2024): TEKNO), 32-38. doi:<https://doi.org/10.35793/jts.v22i87.53681>
- Metode Pelaksanaan Pasang Rangka Atap Baja Ringan*. (n.d.). Retrieved from Slide Share: <https://www.slideshare.net/slideshow/metode-pelaksanaan-pasang-rangka-atap-baja-ringan/179325558>
- Muallif. (2024, Juni 25). *Metode Pelaksanaan Proyek: Panduan Lengkap dari Perencanaan hingga Pengawasan untuk Kesuksesan Proyek Anda*. Retrieved from An-Nur.ac.id: <https://an-nur.ac.id/blog/metode-pelaksanaan-proyek-panduan-lengkap-dari-perencanaan-hingga-pengawasan-untuk-kesuksesan-proyek-anda.html>
- Nuraini, L. (2023, Juli 20). *Mengenal 12 Jenis Material Atap Rumah yang Sering Digunakan*. Retrieved from Tedmond Groups: <https://tedmondgroups.co.id/mengenal-12-jenis-material-atap-rumah-yang-sering-digunakan/#>
- Pusaka, P. B. (2025). *5 Sekrup Baja Ringan yang Menjadi Andalan*. Retrieved from BLKP: <https://blkp.co.id/blogs/detail/5-sekrup-baja-ringan-yang-menjadi-andalan>
- Salim, M. A. (2025). *Metode Pelaksanaan dan Pembongkaran Konstruksi*. Indonesia. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/_/pEhbEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Sarana, P. M. (2025, July 5). *Jenis Profil Baja*. Retrieved from Mitra Karya Sarana: https://mitrakaryasarana.com/jenis-profil-baja/?utm_source=chatgpt.com
- Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). *Manajemen Proyek*. (H. Ibda, Ed.) Indonesia: CV. Pilar Nusantara. Retrieved from https://www.google.co.id/books/edition/_/UXYqEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Tampubolon, S. P. (2021). *Buku Materi Pembelajaran Struktur Baja-1*. Indonesia: Universitas Kristen Indonesia (UKI). Retrieved from <http://repository.uki.ac.id/7925/1/BUKUMATERIPEMBELAJARANSTRUKTURBAJA1.pdf>
- Tilaar, M. F., Pratisis, P. A., & Malingkas, G. Y. (2025, Maret 7). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Proyek Pembangunan Ruang Praktik Nautika SMKS Kema Perintis. *TEKNO*, 23.(Vol. 23 No. 91 (2025): TEKNO.), 278-287. doi:<https://doi.org/10.35793/jts.v23i91.60952>