

MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI BIDANG KONSTRUKSI SUB BIDANG SIPIL

Melakukan Persiapan Pemasangan
Rangka Atap Baja Ringan

BUKU INFORMASI



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI DAN SUMBER DAYA MANUSIA
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI (PUSBIN-KPK)
SATUAN KERJA PUSAT PELATIHAN JASA KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya, Komp PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan 12310 Telp. (021) 7656532, Fax. (021) 7511847

MATERI UNIT KOMPETENSI

4.1. Tujuan Instruksional Umum

- Peserta pelatihan mampu melakukan persiapan pemasangan rangka atap baja ringan

4.2. Tujuan Instruksional Khusus

- Peserta pelatihan mampu menjelaskan manual pemasangan, spesifikasi teknik dan gambar kerja pelaksanaan
- Peserta pelatihan mampu menjelaskan jenis komponen rangka atap yang akan dipasang
- Peserta pelatihan mampu menjelaskan jenis peralatan dan bahan lain yang dibutuhkan
- Peserta pelatihan mampu melakukan leveling dan marking di lapangan pekerjaan

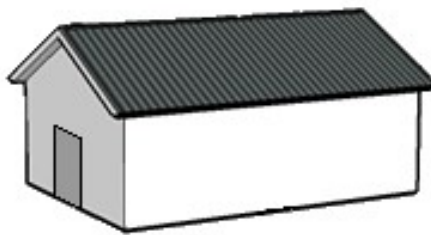
4.4.1. Jenis tipe rangka atap baja ringan yang akan dipasang diidentifikasi dan dijelaskan secara cermat dan rinci

Rangka atap baja ringan adalah rangka untuk atap rumah atau disebut kuda kuda yang terbuat dari baja sebagai pengganti rangka atap konvensional yang terbuat dari kayu. Baja ringan merupakan baja mutu tinggi yang memiliki sifat ringan dan tipis, namun memiliki fungsi setara dengan baja konvensional. Rangka atap baja ringan dibuat untuk memudahkan perakitan dan konstruksi. Meskipun tipis baja ringan mempunyai derajat kekuatan tarik 550 mpa, sementara baja biasa / konvensional sekitar 300 mpa. Kekuatan tarik dan tegangan ini untuk pengganti bentuknya yang tipis.

Bentuk rangka atap ini berkaitan dengan model/bentuk atap. Bentuk atap bangunan tergantung pada bentuk denah bangunan dan juga keinginan dari pemilik atau perencana. Denah bangunan bisa berbentuk bujur sangkar, persegi panjang atau berbentuk huruf L dan lainnya. Berdasarkan bentuknya

atap dapat dibedakan menjadi lima model (atap standar) yaitu atap pelana, perisai, kerucut, atap modifikasi dan atap datar: a. Atap Pelana

Atap pelana merupakan atap yang berbentuk segitiga. Dengan model tersebut air dapat mengalir pada dua arah yaitu arah depan dan belakang atau arah samping kiri dan kanan. Bentuk atap ini banyak digunakan pada perumahan yang ukuran bangunannya sama dengan luas tanah atau di bangunan pabrik, gudang, hanggar pesawat dan sebagainya. Atap berbentuk pelana ini memiliki resiko bocor yang lebih kecil karena tidak ada pertemuan arah air yang berbeda sehingga tidak ada talang. Kelebihan menggunakan model atap ini pengerjaannya lebih mudah & cepat serta kebutuhan bahan lebih sedikit.

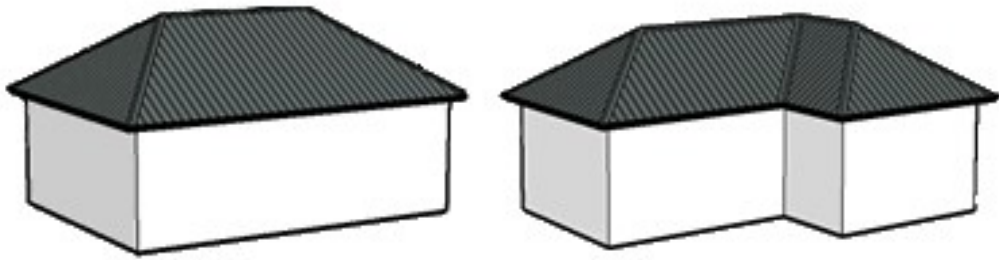


Gambar 4.1. Bentuk Atap Perisai

b. Atap Perisai

Atap perisai merupakan model atap yang menggunakan unsure jurai dan memiliki bentuk seperti perisai. Atap ini sangat cocok digunakan untuk bangunan yang tapak dan luas tanahnya lebih besar. Kelebihan menggunakan atap ini antara lain modelnya lebih indah, dapat diterapkan pada bangunan yang tapaknya berbentuk T, L atau U, resiko hentakan angin kecil karena bidangnya miring. Sementara kekurangan menggunakan model ini adalah penggunaan material lebih banyak,

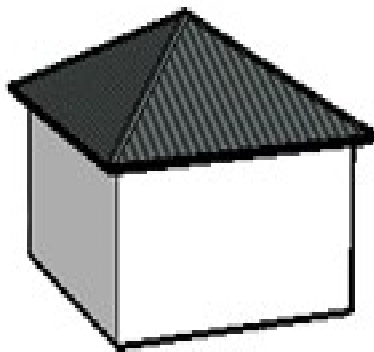
sering terjadi kebocoran bila ada talang air, pengerjaannya lebih rumit .



Gambar 4.2. Bentuk Atap Perisai

c. Atap Kerucut

Atap kerucut merupakan model atap yang tidak standar dimana kemiringan sudutnya lebih dari 30° . Atap ini pun sering disebut atap limasan karena bentuknya seperti limasan. Model seperti ini lebih banyak menghabiskan material, pengerjaan dan perawatan lebih rumit, resiko terhadap beban angin & gempa besar jika perhitungan struktur kudakudanya tidak akurat.



Gambar4.3. Bentuk Atap Kerucut

d. Atap Modifikasi

Atap modifikasi merupakan bentuk yang dimodifikasi dari perpaduan dua tau tiga model atap. Model atap ini lebih banyak digunakan pada banyak perumahan saat ini.



Gambar 4.4. Bentuk Atap Modifikasi

e. Atap Datar

Atap datar merupakan atap yang memiliki kemiringan kurang dari 10° . Model rumah seperti ini sangat fleksibel untuk semua jenis tapak bangunan. Jika pengerjaannya kurang bagus maka atap model ini sering terjadi kebocoran.

Berdasarkan bentuk atap selanjutnya dapat direncanakan rangka kuda-kuda yang akan dipasang. Berikut ini beberapa contoh gambar rangka kuda-kuda baja ringan:



Gambar 4.5. Rangka Atap Pelana



Gambar 4.6. Rangka Atap Perisai



Gambar 4.7. Rangka Atap Kerucut (tidak standar)



Gambar 4.8. Rangka Atap Kombinasi



Gambar 4.9. Rangka Atap Datar

4.4.2. Jenis-jenis komponen yang akan digunakan dijelaskan secara rinci.

Sebelum pelaksanaan pemasangan rangka atap ada beberapa hal yang harus disiapkan antara lain:

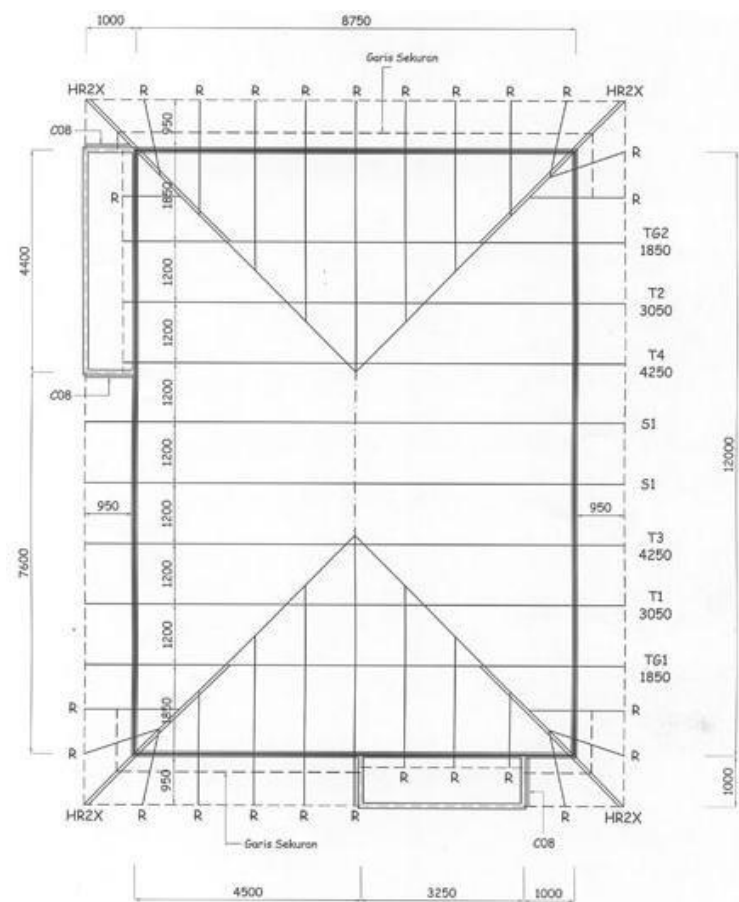
- a. Gambar rencana atap dan gambar detail atau shop drawing sambungan (jumlah screw pada setiap sambungan). Gambar perletakkan kuda-kuda dan gambar detail lainnya.
- b. Perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja, petunjuk kerja (SOP) Surat ijin kerja dan lainnya (lihat bagian SMK3).
- c. Peralatan untuk pemasangan rangka atap baja ringan, baik peralatan utama maupun peralatan bantu, antara lain: bor dan hexagonal socket, meteran, selang air (waterpass), alat penyiku, mesin pemotong, gergaji besi, palu, dan sebagainya (lihat bagian kebutuhan pekerjaan awal).

Komponen-komponen dari rangka atap baja ringan terdiri dari :

- a. Kuda-kuda Truncated Girder (TG)
- b. Jurai atau Hip Rafter
- c. Usuk atau Rafter
- d. Sekur atau bracing
- e. Lisplang
- f. reng

4.4.3. Gambar lokasi penempatan komponen diidentifikasi dan dijelaskan serta dibuat kodefikasinya

Lokasi penempatan dari komponen-komponen rangka atap diidentifikasi serta diberi kode untuk memudahkan pemasangan/merangkai.



Keterangan :

TG : Truncated Girder

T : Truncated

S : Kuda-kuda
stnadar

HR : Hip Rafter

R : Rafter

Gambar 4.10. Contoh identifikasi dan kodefikasi komponen rangka atap

(<http://www.bnptruss.com>)

4.4.4 Metode pemasangan rangka atap baja ringan (termasuk pengaku sementara) dijelaskan

Sebelum pemasangan kuda-kuda maka perlu mempelajari gambar kerja menyiapkan peralatan kerja dan perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Berikut adalah langkah-langkah kerja dalam pemasangan rangka atap baja ringan :

Langkah 1: Persiapan kerja

- a. Mempelajari gambar rencana atap dan perletakkan kuda-kuda, dan tidak diperkenankan menggunakan gambar draft sebagai panduan.
- b. Menyiapkan semua peralatan perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja, dan memperhatikan petunjuk tentang persyaratan melakukan pekerjaan di atas ketinggian (lihat bagian keselamatan kerja).
- c. Menyiapkan semua perlengkapan untuk pemasangan kuda-kuda, antara lain: bor dan hexagonal socket, meteran, selang air (*waterpass*), alat penyiku, mesin pemotong, gergaji besi, palu, dan sebagainya.

Langkah 2: Leveling dan marking

- a. Memastikan seluruh permukaan atas ring balok dalam keadaan rata dan siku, dengan menggunakan selang air (*waterpass*) dan penyiku sebagai alat bantu.



Gambar 4.11. Kontrol siku dan leveling ring balok

- b. Memastikan bahwa rangkaian ring balok telah mengikat semua bagian bangunan dan tersambung secara benar (*monolith*) dengan kolom yang ada di bawahnya.
- c. Memberi tanda posisi perletakan kuda-kuda (*truss*), sesuai dengan gambar rencana atap.
- d. Mengukur jarak antar kuda-kuda.



Gambar 4.12. Pemberian tanda posisi perletakan kuda-kuda dan pengukuran jarak antar kuda- kuda

Langkah 3: Pengangkatan dan pemasangan kuda-kuda

- a. Mengangkat kuda-kuda secara hati-hati, agar tidak mengakibatkan kerusakan pada rangkaian kuda-kuda yang telah selesai dirakit.



Gambar 4.13. Pengangkat kuda-kuda secara manual

- b. Memasang kuda-kuda sesuai dengan nomornya di atas ring balok atau wall-plate, berdasarkan gambar kerja.

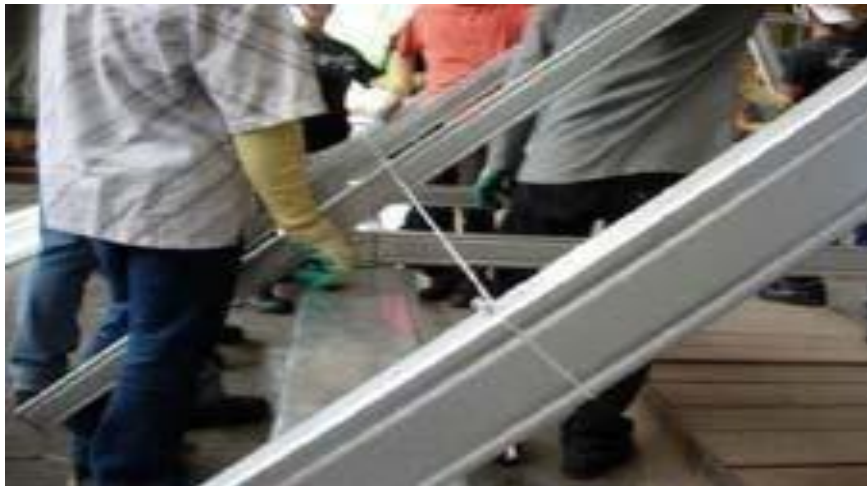


Gambar 4.14. Pemasangan kuda-kuda di atas ring balok

- c. Memastikan posisi kiri dan kanan (L-R) kuda-kuda tidak terbalik. Sisi kanan dan kiri kuda-kuda dapat ditentukan dengan acuan posisi saat pekerja

melihat kuda-kuda, dengan mulut web dapat dilihat oleh pekerja. Bagian di sebelah kiri pekerja disebut sisi kiri, sedangkan yang berada di sebelah kanannya adalah sisi kanan.

- d. Mengontrol posisi berdirinya kuda-kuda agar tegak lurus dengan ring balok menggunakan benang dan lot (unting-unting).



Gambar 4.15. Kontrol posisi kuda-kuda tegak lurus terhadap ring balok



Gambar 4.16. Pengecangan kuda-kuda di atas ring balok

- e. Mengencangkan kuda-kuda dengan plat L (L bracket), dengan menggunakan 4 buah screw 12 – 14 x 20 HEX.



Gambar 4.17. Kontrol ketinggian kuda-kuda (Apex)

- f. Mengencangkan plat L dengan ring balok menggunakan dynabolt, dan menambahkan balok penopang sementara, agar posisi kuda-kuda tidak berubah.
- g. Mengulangi langkah ke-1 sampai ke-6 untuk mendirikan semua kudakuda, sesuai dengan posisinya dalam gambar kerja.
- h. Memeriksa ulang jarak antar kuda-kuda dari as ke as (maksimum 1,2 meter).
- i. Memeriksa kedataran (leveling) semua puncak kuda-kuda (Apex), dan

memastikan garis nok memiliki ketinggian yang sama (datar).



Gambar 4.18. Pemasangan bracing/ pengikat

- j. Memasang balok nok.
- k. Memasang bracing (pengikat) sebagai perkuatan, jika bekerja beban angin. Bracing dipasang di atas top-chord dan di bawah reng.



Gambar 4.19. Pemasangan screw pada reng (*Roof Battens*)

- l. Bila menggunakan aluminium foil, lapisan ini dipasang terlebih dahulu di atas truss, jurai dan rafter.

- m. Memasang reng (*roof battens*) dengan jarak menyesuaikan jenis penutup atap yang digunakan. Setiap pertemuan reng dengan kudakuda diikat memakai screw ukuran 10 -16x16 sebanyak 2 (dua) buah.
- n. Memasang outrigger (gording tambahan setelah kuda-kuda terakhir yang menumpu ringbalk). Pada atap jenis pelana, outrigger dapat dipasang sebagai overhang dengan panjang maksimal 120 cm dari kuda-kuda terluar, dan jarak antar outrigger 120 cm. outrigger harus diletakkan dan di-screw dengan dua buah kuda-kuda yang terdekat.



Gambar 4.20. Pemasangan outrigger overhang pada kuda-kuda pelana terakhir



Gambar 4.21. Contoh hasil pemasangan outrigger dengan sistem overhang

Catatan: Beban diterima oleh reng tunggal, dan pada bagian tepi/ujung ditumpu oleh C.75x0.75

- o. Memasang ceiling battens dengan jarak antar masing-masing ceiling battens adalah 120 cm. Komponen ini dipasang pada permukaan bagian atas bottom chord kuda-kuda dan di-screw. Untuk pertemuan ceiling battens dengan ring balok di beri bantalan bracket yang diikat memakai 2 (dua) buah dynabolt. Fungsi ceiling battens adalah untuk memperkuat ikatan antar kuda-kuda. Jika diperlukan, sambungan memanjang ceiling battens sebaiknya tepat diatas bottom chord. Setiap sambungan harus overlap 40 cm, dan setiap pertemuan dengan bottom chord harus di-screw. Ceiling battens selanjutnya dapat difungsikan untuk menahan plafond dan penggantungnya.



Gambar 4.22. Pemasangan ceiling battens



Gambar 4.23. Sambungan ceiling battens atau top span overlap sepanjang 40 cm dengan perkuatan 4 buah screw

p. Pemasangan penutup atap

- 1) Memeriksa ulang pemasangan kuda-kuda sesuai dengan nomor, kedataran nok maupun sisi atap, dan memastikan support overhang terpasang dengan benar .
- 2) Bila menggunakan Aluminium Foil, maka lapisan ini dipasang terlebih dahulu di atas jurai dan rafter.
- 3) Menentukan jarak reng sesuai dengan jenis penutup atap yang digunakan, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan reng (roof battens) dengan screw 10 – 16 x 16 HEX.

- 4) Memasang satu jalur penutup terlebih dahulu dari bawah ke atas. Pemasangan penutup atap harus lurus dan rapi agar polanya menjadi rapi dan tidak berbelok – belok.

4.4.5 Cara pengencangan baut/skrup dijelaskan sesuai dengan manual dan pedoman yang ditetapkan

Alat Sambung (*Self Drilling Screw*) dan pemasangannya salah satu bagian terpenting dari struktur rangka atap baja ringan. *Self Drilling Screw* (SDS), atau sekrup dengan ujung penembus baja tanpa mur. Untuk baja tipis, SDS yang dipakai harus jenis khusus dengan alur yang kasar, dan adanya ruang di bawah kepala baut. Alur yang kasar akan membuat baja tipis tersusun di antara alur (bukan dirusak oleh alur), sehingga SDS mampu memikul beban yang besar di sambungan. Hal lain yang juga penting adalah bahwa pemasangan SDS harus memakai alat khusus berupa screw driver yang dilengkapi dengan kontrol torsi. Tanpa adanya kontrol torsi, SDS beresiko kehilangan fungsinya karena aus (*overtighten*), di mana keadaan ini amat berbahaya.



Gambar 4.24 a). Bentuk srew



Gambar 4.24. b. Penempatan Srew pada konstruksi rangka baja ringan

Tabel 4.1. Spesifikasi teknis screw

Screw	Diameter	Lenght
10 - 16 x 16	4,8 mm	16 mm
12 - 14 x 20	5,5 mm	20 mm

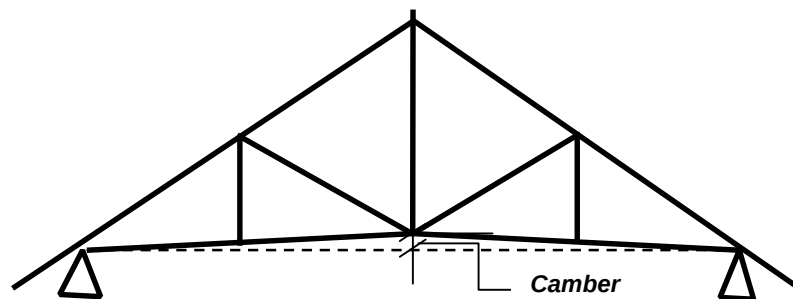
Pull Out Values (average lbs ultimate)									
Screw	Steel Gauge								
Diameter	Pt	26	24	22	20	18	16	14	12
# 10 - 16	1	148	241	311	357	565	826	1111	1796
	3	142	208	266	299	499	708	967	1474
# 12 - 14	1	159	261	338	390	649	908	1259	1949

Mechanical Properties			
Screw	Tensile Strenght (lbs min)	Shear Strenght (avg lbs ult)	Torque (min in lbs)
10 - 16 x 16	1936	1400	61
12 - 14 x 20	2778	2000	92

4.4.4. Diagram lawan lendut (*Camber*) yang diijinkan dijelaskan sesuai dengan manual dan pedoman yang ditetapkan.

Pada umumnya jika suatu struktur dibebani maka akan terjadi lendutan. *Camber* adalah suatu kondisi dimana struktur diberi lendutan yang

arahnya berlawanan dengan arah lendutan yang akan terjadi akibat pembebanan atau dalam hal ini disebut diagram lawan lendut. Besarnya *camber* disesuaikan dengan besarnya lendutan yang terjadi (lendutan ijin). Dengan demikian maka struktur rangka atap tidak akan mengalami lendutan pada saat mendapat beban yang direncanakan. Pada umumnya lendutan yang diijinkan $< 1,5$ cm.



Gambar 4.25. Contoh struktur rangka kuda-kuda dengan *camber*

4.4.5. Cara penempatan rangka atap baja ringan ke perletakan akhir dijelaskan sesuai dengan manual dan pedoman yang ada.

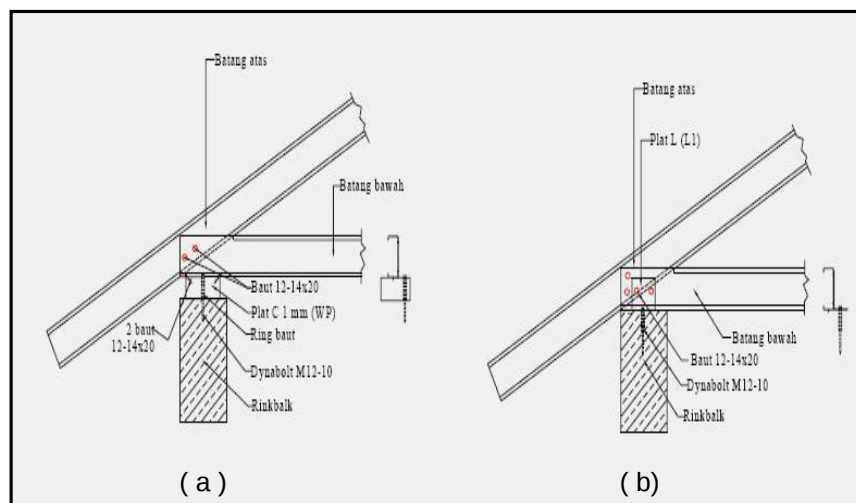
Pemasangan rangka atap baja ringan di atas struktur pendukungnya (kolom atau ringbalk) harus dilaksanakan secara benar dan cermat, agar rangka atap baja ringan terpasang sesuai dengan persyaratannya. Persyaratan teknis rangka atap baja ringan di antaranya adalah:

- Kuda-kuda terpasang kuat dan stabil, dilengkapi dengan angkur (dynabolt) pada kedua tumpuannya.
- Semua kuda-kuda tegak-lurus terhadap ringbalk.
- Ketinggian apex untuk pemasangan nok di atas setiap kuda-kuda rata.
- Sisi miring atap rata (tidak bergelombang).
- Tidak ada kerusakan lapisan pelindung.
- Tidak terjadi deformasi (perubahan bentuk) akibat kesalahan pelaksanaan pekerjaan.

Pemasangan kuda-kuda baja ringan di atas kedua tumpuannya dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: a. Dipasang langsung di atas ringbalk.

- b. Dipasang di atas ringbalk dengan perantara *wall-plate*.

Penggunaan sistem tumpuan dengan *wall-plate* sedapat mungkin harus dihindari, karena tumpuan dengan *wall-plate* hanya ditujukan untuk meratakan (*leveling*) ringbalk, jika ringbalk tidak rata. Penggunaan *wall-plate* akan berakibat kedalaman dynabolt yang tertanam di dalam ringbalk menjadi berkurang. Selain itu, juga terdapat ruang kosong di dalam *wall-plate* yang dapat mengakibatkan perletakan kuda-kuda menjadi kurang stabil.



Gambar 4.26. (a) Tumpuan dengan *Wall-plate*, (b) Langsung ringbalk

4.5. Menjelaskan jenis komponen rangka atap yang akan dipasang

4.5.1. Komponen rangka atap baja ringan dijelaskan sesuai dengan susunan dan urutan pemasangannya

Struktur rangka atap baja ringan terdiri dari kuda-kuda, bracing/pengaku, reng, sekrup dan jurai dalam/luar. Kuda kuda merupakan struktur utama dalam konstruksi atap baja ringan. Untuk mendapatkan kudakuda yang kokoh, perlu diperhatikan lebar bentangan dan besar beban yang akan diterima, demikian pula dengan derajat kemiringan atap. Dimana besar beban terdiri dari beban rangka sendiri, beban genting yang digunakan, dan beban angin (Alamanda, 2009). Kekuatan utama suatu struktur kuda-

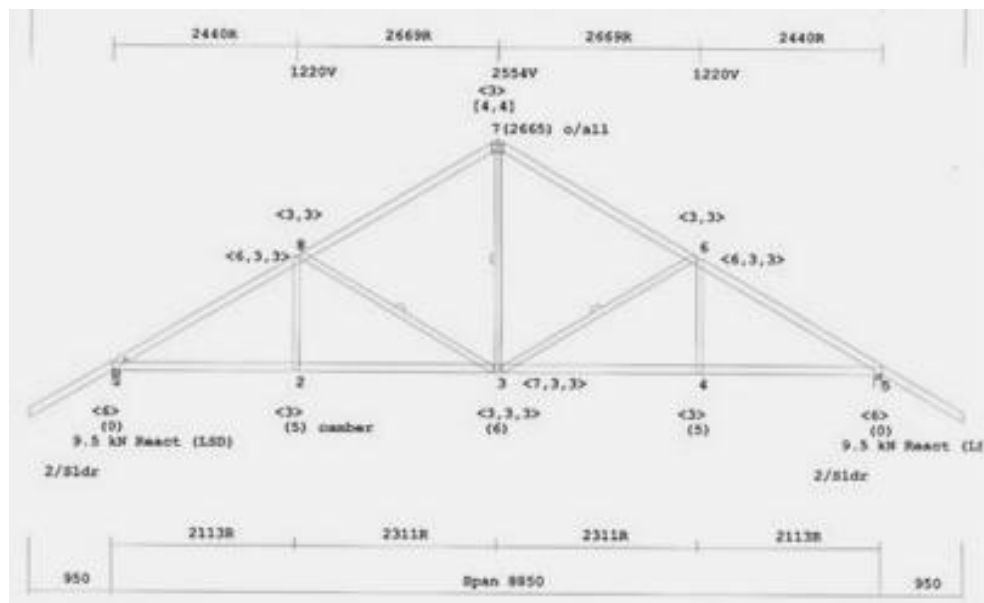
kuda baja ringan terletak pada hubungan struktur antar kuda-kuda, dalam hal ini bracing atau pengaku. Berikut adalah komponen rangka atap baja ringan dan urutan pemasangannya:

a. Murplate atau balok tembok

Murplate atau balok tembok adalah komponen rangka atap baja ringan yang terletak di atas ring balok (gambar 4.11)

b. Kuda kuda atau Truncated Girder (TG)

Bentuk umum dari kuda-kuda adalah bentuk segitiga dimana bagian kaki segitiga disebut kaki kuda-kuda dan dasar atau basisnya disebut balok kuda-kuda. Gambar 4.27 adalah contoh bentuk kuda-kuda.



Gambar 4.27 Contoh bentuk kuda-kuda (www.bnptruss.com)

c. Jurai atau Hip Rafter

Pertemuan antara dua bidang atap yang membentuk sudut sesamanya disebut jurai. Ada jurai luar (hip rafter) dan jurai dalam (valley). Jurai luar adalah pertemuan dua bidang atap yang menjorok ke luar, sedangkan

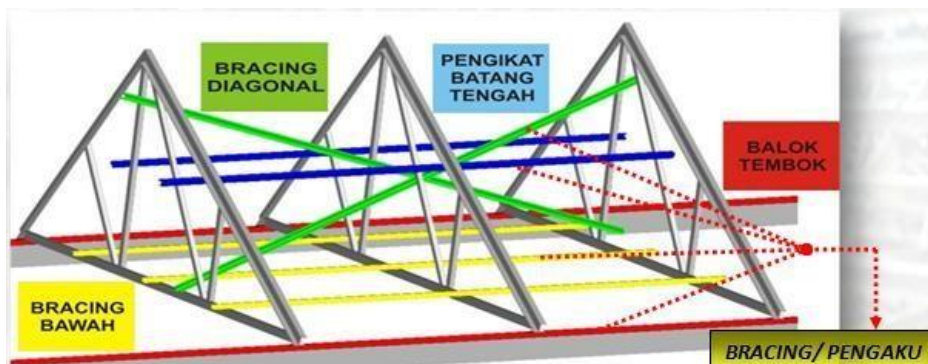
jurai dalam adalah sebaliknya (lihat gambar 4.28)



Gambar 4.28. Contoh atap dengan jurai luar dan dalam

d. Bracing/pengaku

Bracing/pengaku merupakan komponen rangka atap yang berfungsi sebagai pengaku/pengikat antar kuda-kuda. Komponen ini sangat penting dipasang agar bagian-bagian rangka atap (kuda-kuda) menjadi satu kesatuan yang kokoh.



Gambar 4.29 Struktur Rangka/ kuda-kuda dengan Bracing
(<http://www.rangkaatap.com>)

e. Reng

Reng merupakan komponen dari rangka atap yang berfungsi sebagai penopang/penyangga atap genteng. Jarak antar reng disesuaikan dengan ukuran gentengnya.



Gambar 4.30. Komponen reng yang sebagian telah dipasang genteng
(<http://www.edselmax.com/rangka-atap-baja-ringan.html#>)

4.5.2. Nomor kode komponen dijelaskan sesuai susunan, kelompok dan urutan pemasangannya

Setiap elemen/ batang dan juga komponen dari rangka atap diberi kode. Pemberian kode ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam pemasangan serta menghindari kesalahan penempatan batang elemen rangka. Notasi kodefikasi bisa menggunakan huruf (TG, R, dst) atau angka (1, 2, dst) atau kombinasi angka dengan huruf (TG1, TG2, T2, dst). Contoh Kodefikasi komponen rangka atap baja ringan dapat dilihat pada gambar 4.10.

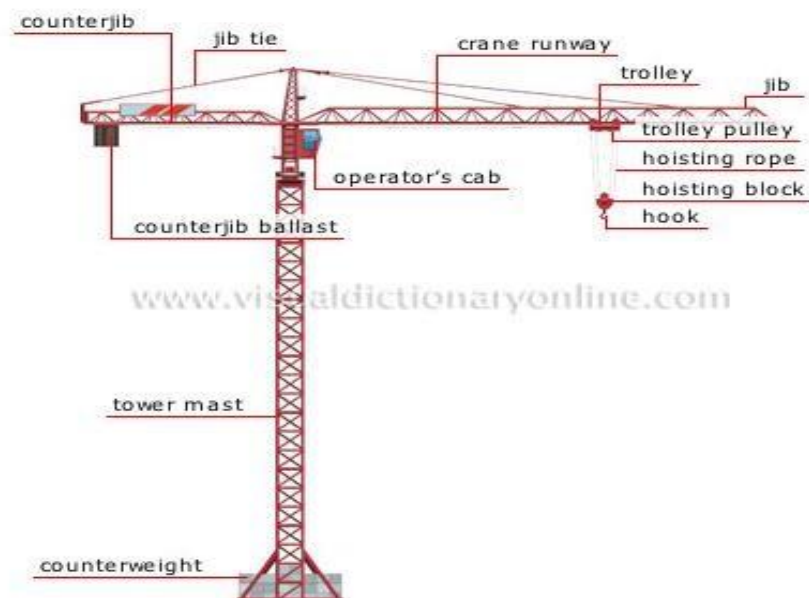
4.5.3. Batang-batang rangka atap baja ringan disusun sesuai kelompok dan urutan pemasangannya

Elemen atau batang rangka atap baja ringan dikelompokkan sesuai dengan jenis, ukuran dan urutan pemasangan. Urutan pemasangan elemenelement dari rangka atap baja ringan dapat dilihat pada metode pemasangan rangka atap baja ringan sub bab 4.4.4 diatas.

4.6. Menjelaskan jenis peralatan dan bahan lain yang dibutuhkan

4.6.1. Jenis peralatan pengangkat komponen yang akan digunakan, dijelaskan sesuai metode pemasangan yang ditetapkan

Jenis peralatan yang digunakan untuk mengangkat komponen rangka atap baja ringan tergantung dengan metode pemasangan yang digunakan. Jika pemasangan atap pada gedung tinggi dan berat rangka yang berat maka alat angkat komponen rangka baja ringan dapat menggunakan *tower crane* (TC) atau *mobile crane*. Sedangkan untuk rangka atap rumah tinggal dapat menggunakan tambang sebagai alat pengangkat.



Gambar 4.31. Tower crane



(a)



(b)

Gambar 4.32. a, dan b Mobile crane

4.6.2. Jenis alat bantu yang akan digunakan ditentukan sesuai dengan tahapan pekerjaan.

Sebelum perakitan dan pemasangan rangka atap, maka perlu disiapkan daftar alat bantu dan spesifikasi peralatan yang diperlukan.

Peralatan yang digunakan dapat dikelompokkan menjadi 2 yaitu:

Peralatan Perakitan yaitu peralatan utama dan bantu yang dibutuhkan dan digunakan untuk memotong dan merangkai kuda-kuda seperti mesin pemotong, gunting pemotong, bor, gergaji besi dan lainnya.

Peralatan Pemasangan yaitu peralatan utama dan bantu yang digunakan untuk pemasangan rangka atap setelah dirangkai di bawah. Peralatan tersebut seperti mesin bor, tambang, benang, unting-unting dan lainnya.

Berikut adalah contoh daftar peralatan bantu perakitan dan pemasangan rangka atap baja ringan;

Tabel 4.2. Contoh daftar peralatan perakitan dan pemasangan rangka atap baja ringan

No	Jenis Peralatan	Fungsi/ kegunaan	Jumlah	Kondisi		Keterangan
				Baik	Rusak	
A	Peralatan perakitan					
1	Mesin pemotong	<i>Memotong</i>	<i>1</i>	√		
2	Mesin bor	<i>Memasang screw</i>	<i>2</i>	√		
3	Gunting	<i>Memotong rangka yang tipis</i>	<i>2</i>	√		
4	Gergaji besi	<i>memotong</i>	<i>2</i>	√		
	dst					
B	Peralatan Pemasangan					

1	Tambang	Mengangkat komponen rangka atap	2	√		
2	Mesin bor	Memasang screw	1	√		
3	Benang	Menarik garis lurus	3	√		
4	Unting-unting	Mengecek ketegakan kuda-kuda	2	√		
	dst					

4.6.3. Jenis dan jumlah alat pendukung diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan.

Peralatan pendukung yang diperlukan untuk pemotongan, perakitan dan pemasangan rangka atap baja ringan seperti lokasi (mal) tempat merakit kuda-kuda, perancah, tambang pengangkat komponen rangka atap dan lainlainnya. Peralatan yang diperlukan harus diidentifikasi dan dibuat dalam daftar simak sesuai kebutuhan dalam pekerjaan pemotongan, perakitan dan pemasangan rangka atap baja ringan. Berikut adalah contoh identifikasi peralatan berdasarkan jenis alat yang diperlukan dalam pekerjaan perakitan dan pemasangan atap baja ringan :

Tabel 4.3. Contoh daftar jenis dan jumlah peralatan bantu pemotongan, perakitan dan pemasangan rangka atap baja ringan.

No	Jenis Peralatan	Fungsi/ kegunaan	Jumlah	Kondisi		Keterangan
				Baik	Rusak	
1	Steger/perancah					
2	Tangga aluminium					
3	Waterpas/selang					
4	Siku					
5	Meteran					

6	Benang					
7	Untuing-unting					
	dst					

4.7. Melakukan leveling dan marking di lapangan pekerjaan

4.7.1. Seluruh permukaan atas ring balok dalam kondisi rata dan siku diperiksa dengan menggunakan selang air (*waterpass*) dan penyiku sebagai alat bantu.

Cara pemeriksaan permukaan atas ring balok dengan menggunakan selang air dapat dilihat pada gambar 4.11 di atas yaitu cara mengontrol siku dan leveling ring balok.

4.7.2. Ikatan rangkaian ring balok ke semua bangunan dan kolom yang ada di bawahnya diperiksa

Sebelum pemasangan rangka kuda-kuda, maka harus dicek ikatan antara ring balok dengan kolom (lihat gambar 4.26) Hal ini untuk memastikan stabilitas ring balok sebelum di bebani rangka kuda-kuda. Pengecekan bisa dilakukan dengan cara pengecekan langsung (Visual) di lapangan.

4.7.3. Jarak antar kuda-kuda (perletakan) diukur kembali

Pengukuran jarak antar kuda-kuda (perletakan) dilakukan untuk memastikan bahwa perletakan kuda-kuda telah sesuai dengan rencana.

Pengecekan jarak kuda-kuda menggunakan meteran (lihat gambar 4.16).

4.7.4. Posisi perletakan kuda-kuda (*truss*) diberi tanda sesuai dengan gambar pelaksanaan

Setelah dilakukan pengukuran jarak perletakan kuda-kuda maka selanjutnya harus diberi tanda posisi perletakan kuda-kuda sebelum dilakukan pemasangan. Cara pengukuran dan pemberian tanda posisi/letak kuda-kuda dapat dilihat pada gambar 4.12 di atas.

4.7.5. Jika terjadi ketidaksesuaian perletakan melebihi yang diijinkan dilaporkan.

Sebelum dilakukan pemasangan kuda-kuda di atas ring balok maka perlu dicek/kontrol posisi ring balok baik dari segi kedataran maupun kesikuannya. Jika terjadi pergeseran posisi ring balok (tidak sesuai dengan gambar rencana) seorang mandor harus melaporkan kepada site engineer untuk ditindak lanjuti.