



BUKU INFORMASI

PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

MEMASANG RANGKA ATAP BAJA RINGAN

SESUAI DENGAN HASIL PERANCANGAN

F.410201.001.02



KEMETERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
DIREKTORAT JENDERAL BINA KONSTRUKSI
DIREKTORAT BINA KOMPETENSI DAN PRODUKTIVITAS KONSTRUKSI
Jl. Sapta Taruna Raya, Komplek PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan

2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
BAB I PENDAHULUAN	4
A. Tujuan Umum	4
B. Tujuan Khusus	4
BAB II MENYIAPKAN PEKERJAAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN	5
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan	5
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan	17
C. Sikap Kerja dalam Menyiapkan Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan	18
BAB III MEMBUAT STRUKTUR RANGKA ATAP UTAMA BAJA RINGAN	19
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membuat Struktur Rangka Atap Utama Baja Ringan.....	19
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membuat Struktur Rangka Atap Utama Baja Ringan.....	26
C. Sikap Kerja dalam Mengendalikan Membuat Struktur Rangka Atap Utama Baja Ringan	27
BAB IV MEMASANG RANGKA ATAP	28
A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Rangka Atap	28
B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Rangka Atap	39
C. Sikap Kerja dalam Memasang Rangka Atap.....	40
DAFTAR PUSTAKA	42
A. Dasar Perundang-undangan	42
B. Buku Referensi.....	42
C. Referensi Lainnya.....	42
DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN	43
A. Daftar Peralatan/Mesin	43

B. Daftar Bahan 43

BAB I

PENDAHULUAN

A. TUJUAN UMUM

Setelah mempelajari modul ini peserta latih diharapkan mampu memasang rangka atap baja ringan sesuai dengan hasil perancangan.

B. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi ini guna memfasilitasi peserta latih sehingga pada akhir pelatihan diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Menyiapkan pekerjaan rangka atap baja ringan
2. Membuat struktur rangka atap utama baja ringan
3. Memasang rangka atap

BAB II

MENYIAPKAN PEKERJAAN RANGKA ATAP BAJA RINGAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan

Konstruksi rangka atap baja ringan adalah konstruksi atap yang strukturnya tidak jauh berbeda dengan konstruksi rangka atap kayu, hanya saja bahan pembuatnya dari bahan baja ringan atau sering disebut truss. Baja ringan merupakan baja mutu tinggi yang memiliki sifat ringan dan tipis, namun memiliki fungsi setara dengan baja konvensional. Meskipun tipis, baja ringan memiliki derajat kekuatan tarik yang tinggi yaitu sekitar 550 MPa, sementara baja biasa sekitar 300 MPa. Kekuatan tarik dan tegangan ini untuk mengkompensasi bentuknya yang tipis. Ketebalan baja ringan yang beredar sekarang ini berkisar dari 0,4mm - 1mm.

Kekuatan bahan baja ringan atau atap ringan. Bahan baja ringan atau atap ringan memiliki beragam tingkat kekuatan. Saat ini yang terbaik adalah baja ringan yang memiliki spesifikasi g550 atau tegangan leleh 550 mpa. Bahan ini berbeda dengan baja konvensional, yang memiliki tegangan leleh 300 mpa (g300). Namun karena sifat dasar baja adalah berkarat, maka baja ini pun harus diberi proteksi terhadap karat. Ada dua jenis proteksi; galvaniz atau pelapis yang terbuat dari seng, dan zincalume yang terbuat dari campuran seng, aluminium dan silikon. Pekerjaan pemasangan rangka atap baja ringan adalah salah satu bagian dari pekerjaan konstruksi yang sangat penting untuk diketahui dan dipahami.

Atap baja ringan sendiri adalah suatu komponen konstruksi yang diproses secara roll forming system/cold forming system dengan teknologi yang dikembangkan oleh beberapa Negara di Eropa yang tahan terhadap rayap, tidak mudah muai serta tahan terhadap karat. Dari 11 nama Perusahaan Baja Ringan yang beredar di

pasaran, diantaranya Smartruss, Multitruss, J-Steel, Pryda, Gigasteel, Wirama Truss, Steeltruss, Prima Truss, dan lain-lain.

1. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan prosedur

Alat pelindung diri (APD) adalah suatu kewajiban dimana biasanya para pekerja atau buruh bangunan yang bekerja disebuah proyek atau pembangunan sebuah gedung, diwajibkan menggunakannya. Kewajiban itu sudah disepakati oleh pemerintah melalui Departemen tenaga Kerja Republik Indonesia. Alat-alat pelindung diri yang demikian harus memenuhi persyaratan tidak mengganggu kerja dan memberikan perlindungan efektif terhadap jenis bahaya yang akan terjadi.

Alat Pelindung diri (APD) berperan penting terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Dalam pembangunan nasional, tenaga kerja memiliki peranan dan kedudukan yang penting sebagai pelaku pembangunan. Sebagai pelaku pembangunan perlu dilakukan upaya-upaya perlindungan baik dari aspek ekonomi, politik, sosial, teknis, dan medis dalam mewujudkan kesejahteraan tenaga kerja.

Bahaya yang mungkin terjadi pada proses produksi dan diprediksi akan menimpa tenaga kerja adalah sebagai berikut:

- a. Tertimpa benda keras dan berat
- b. Tertusuk atau terpotong benda tajam
- c. Terjatuh dari tempat tinggi
- d. Terbakar atau terkena aliran listrik
- e. Terkena zat kimia berbahaya pada kulit atau melalui pernafasan.
- f. Pendengaran menjadi rusak karena suara kebisingan
- g. Penglihatan menjadi rusak diakibatkan intensitas cahaya yang tinggi
- h. Terkena radiasi dan gangguan lainnya.

Sedangkan kerugian yang harus ditanggung oleh pekerja maupun pihak pemberi kerja apabila terjadi kecelakaan adalah :

- a. Produktifitas pekerja berkurang selama sakit
- b. Adanya biaya perawatan medis atas tenaga kerja yang terluka, cacat, bahkan meninggal dunia.
- c. Kerugian atas kerusakan fasilitas mesin dan yang lainnya.
- d. Menurunnya efisiensi perusahaan.

Alat Pelindung Diri (APD) bukanlah alat yang nyaman apabila dikenakan tetapi fungsi dari alat ini sangatlah besar karena dapat mencegah penyakit akibat kerja ataupun kecelakaan pada waktu bekerja. Pada kenyataannya banyak pekerja yang masih belum menggunakan alat pelindung diri ini karena merasakan ketidak nyamanan.

Peraturan yang mengatur penggunaan alat pelindung diri ini tertuang dalam pasal 14 Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, dimana setiap pengusaha atau pengurus perusahaan wajib menyediakan Alat Pelindung Diri secara cuma-cuma terhadap tenaga kerja dan orang lain yang memasuki tempat kerja. Berdasarkan peraturan tersebut secara tidak langsung setiap pekerja diwajibkan untuk memakai APD yang telah disediakan oleh perusahaan.

Alat Pelindung Diri yang disediakan oleh pengusaha dan dipakai oleh tenaga kerja harus memenuhi syarat pembuatan, pengujian dan sertifikat. Tenaga kerja berhak menolak untuk memakainya jika APD yang disediakan jika tidak memenuhi syarat.

a. Kacamata

Kacamata pengaman digunakan untuk melindungi mata dari debu kayu, batu, atau serpihan besi yang berterbangan di tiup angin. Mengingat partikel-partikel debu berukuran sangat kecil dan halus yang terkadang tidak terlihat oleh kasat mata.

Pada bagian mata perlu mendapat perhatian dan diberikan perlindungan dengan alat pelindung mata, biasanya pekerjaan yang membutuhkan

kacamata yaitu pekerjaan mengelas atau pekerjaan yang lainnya. Masalah tersulit dalam pencegahan kecelakaan adalah pencegahan kecelakaan yang menimpa mata dimana jumlah kejadiannya demikian besar.



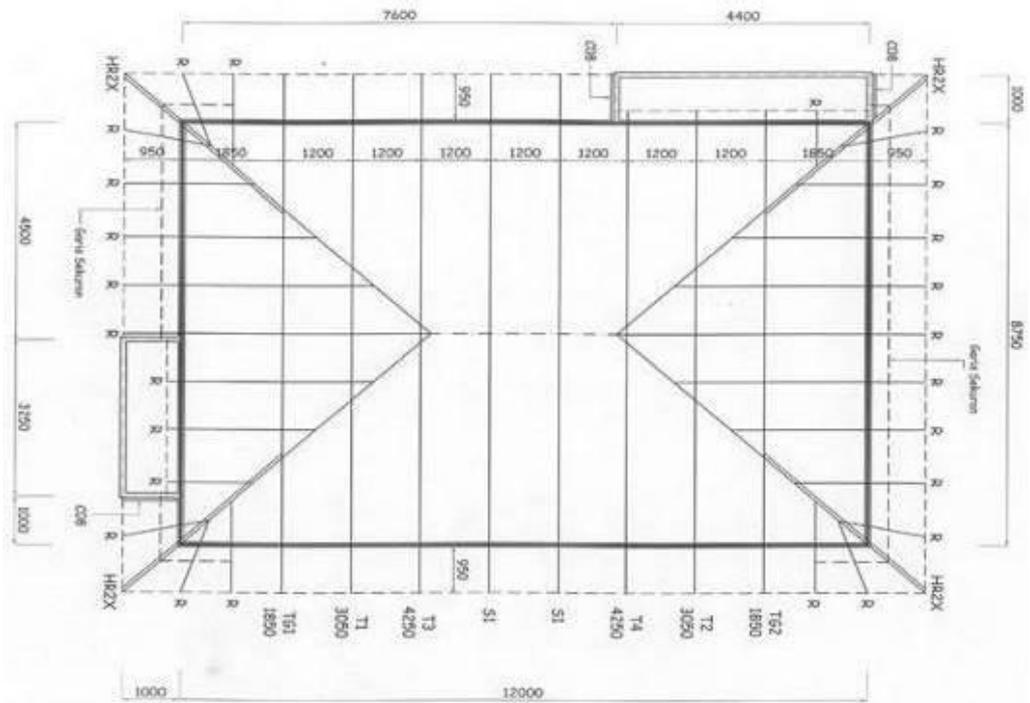
Gambar 1.1 Macam-macam masker

Kebanyakan tenaga kerja merasa enggan memakai kaca mata karena ketidaknyamanan sehingga dengan alasan tersebut merasa mengurangi kenyamanan dalam bekerja. Sekalipun kaca mata pelindung yang memenuhi persyaratan demikian banyaknya. Upaya untuk pembinaan kedisiplinan pada pekerja, atau melalui pendidikan dan keteladanan, agar tenaga kerja memakainya. Tenaga kerja yang berpandangan bahwa resiko kecelakaan terhadap mata adalah besar akan memakainya dengan kemauan dan kesadarannya sendiri. Sebaliknya tenaga kerja yang merasa bahwa bahaya itu kecil, maka mereka tidak begitu mengindahkannya dan tidak akan mau memakainya.

2. Interpretasi gambar kerja secara cermat untuk mengetahui detail pekerjaan

Persiapkan gambar kerja berupa denah bangunan secara menyeluruh karena gambar kerja ini menentukan jarak kuda dan kebutuhan kuda-kuda.

Gambar kerja yang dikeluarkan terlebih dahulu mempertimbangkan jarak kuda-kuda yang akan dipakai, biasanya jarak kuda-kuda yang aman tidak lebih dari 1,20 meter.



Gambar 1.2 Contoh denah atap

Ket. Gambar:

- R = Rafter (reng)
- TG = Trunkated Girder (Balok)
- T1 = Trunkated no.1
- S = Standar (full kuda-kuda)
- HR = Hip Rafter (Jurai luar)

Catatan: Penggunaan tiap bentuk profil

- Rafter (reng) : untuk membantu menahan beban genteng sebelum ke kuda-kuda, posisi setelah pemasangan girder
- Trunkated Girder adalah bentuk kuda-kuda terpancung
- Trunkated no.1 adalah kuda-kuda terpancung dibagian ujung dalam jurai
- Standar adalah menunjukkan kuda-kuda full bentuk segitiga dipasang pada ujung pertemuan jurai bagian atas

- Hip Rafter adalah balok atau batang profil untuk jurai luar, jurai adalah pertemuan antara dua bidang atap

Komponen Atap :

- Kaki Kuda-Kuda/Cremona/Top Chord
- Tiang Kuda-Kuda/Wed Side
- Batang Tarik/Bottom Chord
- Penyokong/Lateral Tie
- Reng



Gambar 1.3 Komponen atap

3. Identifikasi lokasi kerja sesuai dengan gambar layout

Penentuan lokasi penyimpanan material harus sesuai dengan perencanaan tata letak/ site proyek. Penentuan lokasi penyimpanan material harus mempertimbangkan beberapa hal (Nugraha, 1985) :

a. Karakteristik material

Karakteristik material seperti berat, ukuran, bentuk penampilan, keadaan cair dan padat serta kerapihan akan menentukan macam peralatan yang digunakan.

b. Areal pekerjaan

Yang dimaksud dengan areal pekerjaan adalah tempat dimana material tersebut ditangani, diolah, diangkut ke tempat lain, disimpan atau langsung dipasang

c. Ekologi

Ekologi yang dimaksud adalah kondisi lingkungan sekitarnya yang dapat mempengaruhi material bangunan baik dari sisi keamanan dan kerusakan.

d. Teknik Pemindahan

Dalam proyek konstruksi dikenal empat dasar operasi yaitu:

- 1) Pengangkutan (*transporting*): pemindahan material dengan truk, gerobak dorong, traktor dan lain-lain
- 2) Pengangkutan (*elevating*) : pemindahan material dengan diangkat memakai alat-alat menara angkat (*tower crane*), lift barang, fork-lift dan lain-lain.
- 3) Pemindahan (*transporting*) : pemindahan material di atas permukaan tanah misalnya dengan peralatan angkat yang dapat berjalan (*mobile crane*).
- 4) Penghantaran (*conveying*) : pemindahan material dengan ban berjalan.

e. Peralatan dan Metode kerja

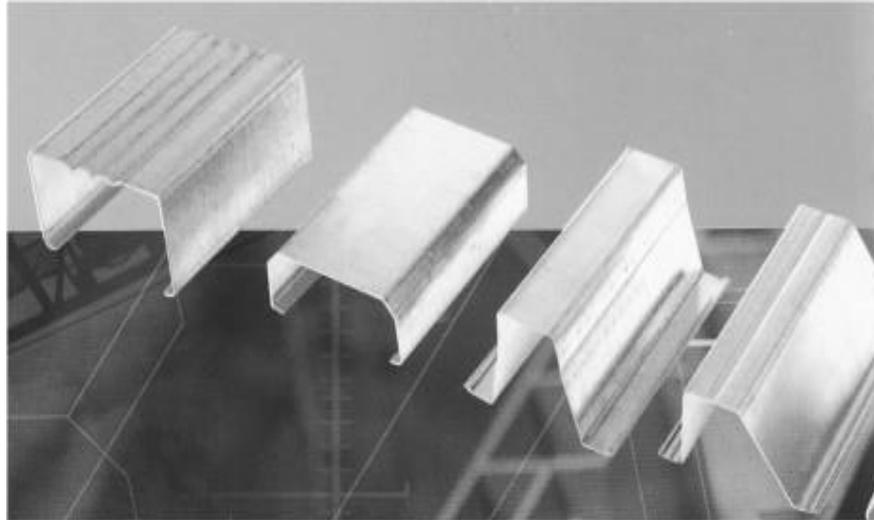
Pemilihan peralatan yang memadai untuk menangani material yang berkaitan erat dengan metode kerja yang akan dilaksanakan.

4. Pemeriksaan bentang dan lebar bangunan aktual sesuai gambar hasil perancangan

Konsep rumah masyarakat dengan kepemilikan tanah yang sering di tawarkan oleh pengembang adalah dengan tipe 36, dimana ukuran tanah adalah 10 x 12 dan/atau (10 x 15) m, atau dengan luasan 120 m² dan/atau 150 m². Rumah tipe 36 yang didesain memiliki teras, satu ruang tamu, dua kamar tidur, satu ruang makan, dan satu km/wc.

5. Persiapan bahan kerja sesuai spesifikasi dan gambar kerja

Mutu Kualitas baja ringan haruslah menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI).



Gambar 1.4 Bentuk Profil Atap Baja Ringan

Spesifikasi teknis dari bahan baja ringan adalah :

Spesifikasi Bahan baja mutu G550:

- a. Terbuat dari profil baja mutu tinggi (light gauge high tensile steel) tipe G550
- b. Diproses dengan lapisan zinalume
- c. Tegangan maksimum > 500 Mpa
- d. Modulus elastisitas 200.000 Mpa
- e. Modulus geser 80.000 Mpa

Zinalume

- a. Tahan karat (55% aluminium dan 45% seng)
- b. Tipe Hot - Dip Zinc / Aluminium Alloy
- c. Kelas AZ 150
- d. Kadar 150 gram/m²

Lapisan Tahan Karat Z220 (220 gr/m²)

Standar International yang berlaku:

- a. ASTM A1003 / A1003M-05 (Standar Amerika)
- b. AS 1397-2001 (Standar Australia)

c. JIS 3302-1998 (Standar Jepang)

Dimana ketebalan yang disyaratkan adalah:

- a. 150 gr/m² untuk lapisan AZ (Aluminium Zink)
- b. 180 gr/m² untuk lapisan Z (Galvanis)

Program Desain Khusus Perhitungan struktur Rangka Atap Baja Ringan,
dengan memenuhi standar international

- a. AS/NZS 11700-2002 (Standar Australia)
- b. AS/NZS 4600:2005

Jika pemasangan rangka atap baja ringan dilakukan menyetelan di bawah,
maka setiap rangka kuda-kuda tersebut haruslah diklem oleh alat bantu,
dapat berupa :

- 1. Papan
- 2. Kaso
- 3. Tambang
- 4. Kerekan timba air
- 5. Talang jurai
- 6. Aluminium foil
- 7. Glasswool
- 8. Wiremess

Hal ini dilakukan agar pada saat ereksi/pengangkatan keatas rangka kuda-
kuda akan stabil, tidak goyang atau melenting jika dilakukan pemasangan
rangka atap baja ringan dibawah.

Jika kondisi lapangan kurang luas tentunya sangatlah di butuhkan suatu alat
bantu untuk menaikkan bahan rangka atap ke atas bangunan, seperti :

- a. Tali tambang
- b. Takel
- c. Perancah/steger

Oleh karena itu perlulah dilakukan suatu tinjauan terhadap lokasi pekerjaan, sebelum dimulainya pemasangan rangka atap. Kebutuhan yang sangat diperlukan sebelum memulai pekerjaan tersebut diatas adalah :

- a. Tempat/lokasi penyimpanan rangka atap
- b. Tempat/lokasi perakitan/pengerjaan rangka atap

6. Persiapan peralatan sesuai kebutuhan

Peralatan yang harus disiapkan dalam pelaksanaan pekerjaan pemasangan rangka atap baja ringan ini antara lain meteran, hexagonal socket, bor, waterpass, siku, gergaji besi, mesin pemotong dan palu.

Untuk menentukan jenis dan jumlah perkakas (tools) serta alat bantu lainnya haruslah melihat kondisi proyek atau lapangan yang ada dan luasan bangunan yang akan dilaksanakan. Pengidentifikasi ini penting dilakukan untuk memenuhi standar kerja operasional yang ada dan mengantisipasi setiap item pekerjaan yang akan dilakukan.

Jenis peralatan yang digunakan untuk pekerjaan ini terdiri dari peralatan manual dan peralatan bermesin. Perkakas (tools) dan alat bantu lainnya :

- a. Stager : Fungsi untuk membantu bekerja di ketinggian. Dapat terbuat dari konstruksi kayu, scaffolding atau tangga aluminium.



- b. Alat potong besi : fungsi sebagai alat potong profil baja



c. Meteran plat : fungsi sebagai alat pengukur
untuk dimensi rangka atap baja ringan



d. Gerinda tangan : fungsi sebagai alat untuk
potong profil dan meratakan bekas potongan



e. Gunting tangan : fungsi sebagai alat potong
profil ukuran dibawah ketebalan 4 mm



f. Gergaji tangan : fungsi sebagai alat untuk
memotong profil



g. Bor tangan : fungsi sebagai alat untuk
melubangi profil tempat pemasangan baut



h. Benang : fungsi sebagai alat bantu untuk menarik kelurusan atau leveling dari rangka atap kuda-kuda yang akan dipasang



i. Slang Air : fungsi sebagai alat bantu untuk membuat dan mengecek kelurusan atau levelling dari rangka atap kuda-kuda



j. Penggaris siku : fungsi sebagai alat bantu untuk pemasangan kesikuan dari rangka kuda-kuda



k. Kunci Pas dan Kunci Ring : fungsi sebagai alat untuk mengencangkan dan mengendorkan baut



l. Palu : fungsi sebagai alat untuk merapikan lokasi/dudukan rangka dan bekas potongan-potongan profil



Agar didapat hasil kerja yang baik dan benar maka peralatan haruslah:

a. Peralatan harus dalam kondisi baik

- b. Peralatan harus tajam, atau runcing
- c. Penggunaan peralatan harus sesuai dengan fungsinya
- d. Penempatan peralatan harus teratur
- e. Jumlah peralatan harus sesuai dengan banyaknya tenaga dan besarnya volume pekerjaan
- f. Peralatan harus digunakan oleh orang yang ahlinya
- g. Peralatan harus ditempatkan pada tempat yang aman

Jumlah peralatan umumnya untuk pekerjaan pemasangan rangka atap baja ini setiap 4 tenaga kerja akan membawa:

- a. 3 Buah Bor tangan Screw
- b. 2 Buah gerinda tangan
- c. 1 Buah Bor baja
- d. 1 Buah Gunting plat

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Menyiapkan Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan

1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan prosedur
2. Menginterpretasikan gambar kerja secara cermat untuk mengetahui detail pekerjaan
3. Mengidentifikasi lokasi kerja sesuai dengan gambar layout okumentasikan peraturan perundang-undangan yang telah dipilih
4. Memeriksa bentang dan lebar bangunan aktual sesuai gambar hasil perancangan
5. Menyiapkan bahan kerja sesuai spesifikasi dan gambar kerja

6. Menyiapkan peralatan sesuai kebutuhan

C. Sikap Kerja dalam Menyiapkan Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan

1. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) secara **cermat** sesuai dengan prosedur
2. Menginterpretasikan gambar kerja secara **cermat** untuk mengetahui detail pekerjaan
3. Mengidentifikasi lokasi kerja secara **cermat** sesuai dengan gambar layout okumentasikan peraturan perundang-undangan yang telah dipilih
4. Memeriksa bentang dan lebar bangunan actual secara **cermat** dan **teliti** sesuai gambar hasil perancangan
5. Menyiapkan bahan kerja secara **cermat** sesuai spesifikasi dan gambar kerja
6. Menyiapkan peralatan secara **cermat** sesuai kebutuhan

BAB III

MEMBUAT STRUKTUR RANGKA DINDING BAJA RINGAN

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Membuat Struktur Rangka Dinding Baja Ringan

Rangka Atap Baja ringan diciptakan untuk memudahkan perakitan dan konstruksi. Meskipun tipis, baja ringan memiliki derajat kekuatan tarik yang tinggi yaitu sekitar 550 MPa, sementara baja biasa sekitar 300 MPa. Kekuatan tarik dan tegangan ini untuk mengkompensasi bentuknya yang tipis. Ketebalan baja ringan yang beredar sekarang ini berkisar dari 0,4 mm – 1 mm (Theodolite).

Perhitungan kuda-kuda baja ringan amat berbeda dengan kayu, yakni cenderung lebih rapat (Equipment Kitchen). Semakin besar beban yang harus dipikul, jarak kuda - kuda semakin pendek. Misalnya untuk genteng dengan bobot 40 kg/m² jarak kuda-kuda bisa dibuat setiap 1,4m. Sementara bila bobot genteng mencapai 75kg/m², maka jarak kuda-kuda menjadi 1,2m. Kenapa harus dipakai rangka baja ringan? Inilah kelebihan dan kekurangannya:

Kelebihan:

- Karena bobotnya yang ringan maka dibandingkan kayu, beban yang harus ditanggung oleh struktur di bawahnya lebih rendah.
- Baja ringan bersifat tidak membesarkan api (non-combustible)
- Tidak bisa dimakan rayap
- Pemasangannya relatif lebih cepat apabila dibandingkan rangka kayu.
- Baja ringan nyaris tidak memiliki nilai muai dan susut, jadi tidak berubah karena panas dan dingin.

Kekurangannya :

- Kerangka atap baja ringan tidak bisa diekspos seperti rangka kayu, sistem rangkanya yang berbentuk jaring kurang menarik bila tanpa penutup plafon

- Karena strukturnya yang seperti jaring ini maka bila ada salah satu bagian struktur yang salah hitung ia akan menyeret bagian lainnya maksudnya jika salah satu bagian kurang memenuhi syarat keamanan, maka kegagalan bisa terjadi secara keseluruhan (biasanya perhitungan strukturnya langsung dilakukan oleh structural engineer dari aplikatornya)
- Rangka atap baja ringan tidak sefleksibel kayu yang dapat dipotong dan dibentuk berbagai profil

1. Pengukuran komponen rangka atap baja ringan sesuai gambar kerja

Saat ini orang berpikir bahwa makin rapat jarak serta ukuran atara kuda kuda bakal membuatnya jadi lebih stabil serta kuat. Asumsi ini tidak seutuhnya salah tetapi pemikiran ini kurang proposional karena dapat mengakibatkan penggunaan biaya yang besar hanya untuk rangkanya saja.

Seseorang yang profesional merencanakan semua pekerjaan dan proyeknya dengan segala pengetahuan yang dimilikinya dengan sungguh-sungguh. Jarak standar kuda kuda tidak dapat ditentukan karena ukuran setiap bangunan serta proyek tentunya tidak sama. Mesti dapat dicocokkan ukurannya. Standar ketebalan serta panjang tipe genteng yang dipakai untuk ukuran tempat tinggal kecil biasanya, apabila menggunakan gording sebagai atapnya memiliki ukuran 1, 2 - 1, 5 m. atau 2 - 3 m. Berikut ini beberapak langkah yang dapat digunakan untuk mengukur jarak kuda-kuda baja ringan :

a. Mengatur Dimensi Reng

Tenyata di dalam pengetahuan bangunan mengatur dimensi reng atau kerap dikenal dengan batten, tak bisa sangat rapat. Lantaran bakal berefek jelek pada kuda-kuda. Dampaknya yaitu dimensi kuda-kuda bakal jadi berlebihan serta jadi besar jarak pada kuda kuda tersebut.

Pada intinya seperti yang di terangkan dimuka manfaat paling utama daripada reng adalah untuk menahan beban tumpuan rangka, penutup atap (genteng) serta pekerja yang bertugas untuk menempatkan reng. Perhitungan beban lewat cara 1, 6 beban hidup serta 1, 2 untuk beban mati. Mengenai jarak lendutannya sekitar pada $1/300 L$ = adalah jarak interval kuda-kuda yang ada ditempat reng bertumpu.

b. Jarak Tumpuannya

Jarak tumpuan yang dapat di menjadikan referensi dalam pengetahuan pembangunan yaitu 25 m. Nyatanya bersamaan perubahan jaman, makin banyak keringanan yang di berikanlah. Satu diantaranya software untuk mengkalkulasi serta bikin sekema baja ringan dengan gampang.

SAP 2000 yaitu program yang di untuk buat mengkaji design susunan bangunan serta jembatan. Program ini bakal menolong kalian dalam membenahi serta membuat rangka baja ringan. Sistem pendesainannya memanglah cukup lama, karena itu silakan tekuni serta saksikan tutorialnya di youtube. System minimum pada computer yang di anjurka untuk menggerakkan software ini seperti berikut:

- 1) Oprating system mesti Windows vista/7/8/8. 1
- 2) Minimum memory RAM yang di sarankan sebesar 3 GB
- 3) Memory kosong pada hard disk yaitu 6 GB
- 4) Minimum Processor yang di perlukan : Intel Pentium 4 atau lebih

2. Pemotongan seluruh komponen sesuai gambar kerja dan instruksi kerja

Proses perakitan yang cepat menjadi salah satu alasan penggunaan baja ringan sebagai rangka atap bangunan. Bahan ini mudah dipotong dan dirangkai. Installer dapat memotong baja ringan hanya dengan gunting khusus. Gunting khusus juga dipergunakan untuk memotong bagian-bagian

yang tidak mungkin dipotong dengan gergaji. Prosesnya pun sangat singkat dan hasil potongannya bisa rapi.



Gambar 3.1 Gunting/pemotong baja ringan

Terdapat gerigi pada bagian kepala gunting seng ini setebal 2mm yang dapat digunakan untuk membantu proses pemotongan baja ringan, stainless steel ataupun alumunium. Ketika gunting baja ringan ini digunakan untuk memotong baja ringan, ketebalan yang bisa dicapai adalah 1,2 mm sedangkan jika digunakan untuk memotong stainless steel, ketebalan yang bisa dicapai hingga 0,7 mm.

3. Pemeriksaan hasil pemotongan fabrikasi sesuai gambar kerja

Pemeriksaan material menyangkut kelengkapan administrasi dan spesifikasi/standar yang telah ditetapkan. Pemeriksaan material/bahan rangka atap dan aksesoris lainnya harus diperiksa sesuai spesifikasi/standar yang telah ditetapkan. Hal-hal yang perlu diperiksa adalah:

- a. Material yang diterima telah diuji coba dan disetujui sesuai dengan spesifikasi.
- b. Kuantitas material harus sama dengan surat permintaan dan penerimaan.
- c. Kualitas bahan harus sama dalam catatan penyerahan
- d. Bahan-bahan yang diserahkan dalam urutan yang baik.

Ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam pemeriksaan material masuk yaitu:

- a. Jika material yang diterima tidak memuaskan karena sesuatu sebab, maka material tersebut harus segera dikembalikan dengan disertai nota penolakan material masuk, sehingga bagian akuntansi tidak akan mengizinkan pembayaran atas faktur material tersebut.
- b. Bila terdapat kehilangan material atau kerusakan harus dicatat dan laporan penerimaan disusun kembali supaya informasi mengenai material tersebut dapat diolah kembali pada jadwal proyek dengan tepat.
- c. Bila material yang benar sudah diterima, maka material diteruskan ke gudang untuk menunggu sampai diambil atau dipakai. Bersamaan dengan itu data catatan persediaan diperbaharui untuk menunjukkan adanya tambahan material karena penerimaan ini.

4. Pengelompokan komponen siap pasang sesuai gambar kerja

Material rangka atap ini terbuat dari 2 jenis bahan yaitu galvanis dan galvalum. Galvanis merupakan jenis baja ringan yang bercoating zink (seng) dan galvalum lebih dikenal dengan sebutan zinkalum. Rangka baja ini terdiri dari lempengan-lempengan panjang (profil) yang bervariasi bentuk dan ukurannya sesuai fungsi masing-masing dalam struktur rangka atap.

Untuk kuda-kuda atau rangka utama dan gording, profil baja ringan ini biasanya berbentuk "I" atau "U" terbalik dan memiliki ukuran yang lebih besar.

Sedangkan reng ialah pengikat kuda-kuda dan gording yang posisinya melintang di atas kuda-kuda dan gording, serta mengikat kuda-kuda dan gording tersebut hingga membentuk suatu kerangka yang kokoh.

Lempengan reng adalah profil yang paling kecil bentuk dan ukurannya. Fungsinya sebagai penahan genteng atau jenis atap lainnya dan sebagai

pengatur jarak setiap baris genteng agar lebih rapi dan lebih "mencengkeram".

5. Pembuatan acuan/mal struktur rangka kuda-kuda (truss) sesuai gambar kerja

Berdasarkan gambar kerja, biasanya tukang atap baja ringan membuat "mal" sebuah kuda-kuda, dan berdasar "mal" ini kuda-kuda lainnya dibuat.

6. Perakitan komponen struktur termasuk aksesoris rangka kuda-kuda (truss) sesuai gambar kerja dan instruksi kerja

Pekerjaa pabrikasi adalah pengelasan material yang sudah pre-fabrikasi menjadi satu komponen, seperti komponen kolom, komponen rafter, komponen bracing dan lain nya. Komponen kolom terdiri dari satu base plate, profile WF/H-Beam dan beberapa plate stiffener dan jika ada beberap rib base plate yang di las menjadi satu komponen kolom. Komponen Rafter terdiri dari profile WF, hounch yang biasanya sama dengan profile rafter yang dibagi dua, end plate dan beberapa plate stiffener yang semua nya itu disassembly menjadi satu komponen rafter.

Pekerjaan pabrikasi ada beberapa tahapan sbb:

- a. Pengecekan material

Pengecekan material dilakukan oleh Quality Control. Pengecekan yang dilakukan adalah mengukur dimensi dengan toleransi yang biasanya 2mm, jumlah lubang, diameter lubang dan lainnya yang semuanya harus terkonstrol sama dengan material sesuai cutting drawing. Jika tidak sesuai maka wajib diganti atau perbaikan jika itu memungkinkan.

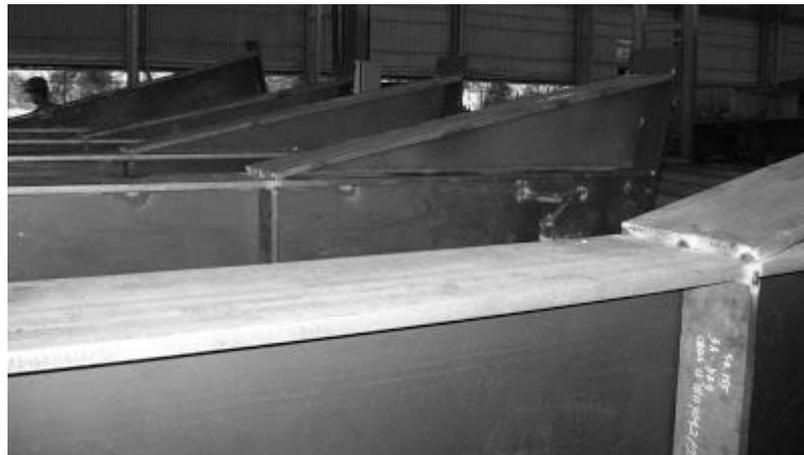
- b. Pembersihan/finishing

Ini adalah tahap sebelum dilakukan pengelasan. Semisal material plate yang sudah cut to shape pastinya ada bekas potong api yang tidak rata maka harus diratakan, begitu juga bekas lubang drilling yang harus

dibersihkan agar tidak tajam. Pembersihan dilakukan dengan grenda, sikat. Dan untuk membersihkan karat atau sisa minyak biasa digunakan solfent.

c. Tack Weld

Atau las titik yang dilakukan untuk tujuan setting sebelum dilakukan las permanen. Satu komponen lengkap yang sudah di tack weld, quality control harus mengecek komponen tersebut. Pengecekan yang dilakukan adalah dimensi panjang komponen assembly harus sesuai dengan assembly drawing, dan posisi-posisi part-part kecil pembentuk komponen tersebut. Jika ada yang salah maka harus di lepas dan dilakukan kembali tag weld sampai pada kesesuaiannya komponen tersebut dengan assembly drawing nya.



Gambar 3.2 Tack Weld

d. Finishing Welding

Dilakukan setelah komponen tack weld sesuai dengan assembly drawing. Selesai dilakukan finishing welding ini dilakukan pengecekan kembali jika kemungkinan terjadi perubahan bentuk seperti bending yang bisa diakibatkan panas saat pengelasan.



Gambar 3.2 Material yang sudah finishing welding

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Membuat Struktur Rangka Dinding Baja Ringan

1. Mengukur Komponen rangka atap baja ringan sesuai gambar kerja
2. Memotong seluruh komponen sesuai gambar kerja dan instruksi kerja
3. Memeriksa hasil pemotongan fabrikasi sesuai gambar kerja
4. Mengelompokkan komponen siap pasang sesuai gambar kerja
5. Membuat acuan/mal struktur rangka kuda-kuda (*truss*) sesuai gambar kerja
6. Merakit komponen struktur termasuk aksesoris rangka kuda-kuda (*truss*) sesuai gambar kerja dan instruksi kerja

C. Sikap Kerja dalam Membuat Struktur Rangka Dinding Baja Ringan

1. Mengukur komponen rangka atap baja ringan secara **cermat** dan **teliti** sesuai gambar kerja
2. Memotong seluruh komponen secara **cermat** dan **teliti** sesuai gambar kerja dan instruksi kerja
3. Memeriksa hasil pemotongan **cermat** dan **teliti** fabrikasi sesuai gambar kerja
4. Mengelompokkan komponen siap pasang secara **cermat** sesuai gambar kerja
5. Membuat acuan/mal struktur rangka kuda-kuda (truss) secara **cermat** dan **teliti** sesuai gambar kerja
6. Merakit komponen struktur termasuk aksesoris rangka kuda-kuda (truss) secara **cermat, teliti** dan **disiplin** sesuai gambar kerja dan instruksi kerja

BAB IV

MEMASANG RANGKA ATAP

A. Pengetahuan yang Diperlukan dalam Memasang Rangka Atap

Pada dasarnya, pemasangan rangka atap baja ringan mempunyai macam persyaratan teknis dan langkah-langkah kerja yang sistematis. Mengenai teknik memasang baja ringan adalah sebagai berikut. Berikut beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum melaksanakan pemasangan rangka baja ringan.

- Untuk kuda-kuda yang terpasang harus kuat dan stabil, serta terpasang tegak lurus terhadap ring balok.
- Kerataan dalam ketinggian apex untuk pemasangan nok di setiap kuda kuda.
- Ratanya sisi miring pada atap.
- Coating atau lapisan tidak timbul kerusakan.
- Tidak terjadinya perubahan bentuk akibat kesalahan pelaksanaan pekerjaan.

Setelah syarat teknis tersebut terpenuhi, kemudian pemasangan kuda-kuda baja ringan baru dapat dilaksanakan. Ada tiga tahap yang utama dalam cara memasang baja ringan ini khususnya pada rangka atap, yaitu:

- Persiapan.
- Levelling dan marking (penyamarataan dan penandaan).
- Pemasangan.

Berikut uraian tahap diatas bagaimana cara pemasangan rangka baja ringan dari tiga tahapan tersebut:

- Persiapan

Pada tahapan yang pertama perlu dipersiapkan adalah:

- Gambaran perencanaan atap yang akan di gunakan dan perletakan kuda kuda
- Perlengkapan peralatan yang digunakan dalam pemasangan kuda-kuda.

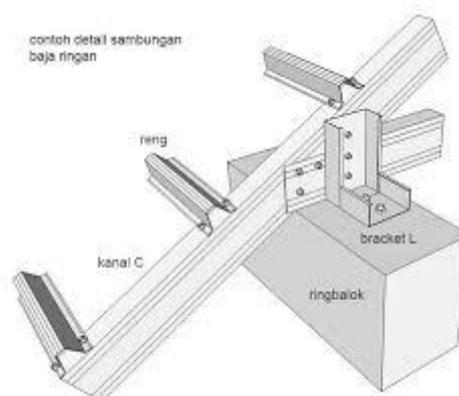
- Pentingnya Peralatan K3 (kesehatan & keselamatan kerja) sebagai persyaratan utama melakukan pekerjaan di atas ketinggian.
- Leveling dan Marking (Penyamarataan dan Penandaan)
Setelah persiapan sudah terpenuhi, cara pemasangan rangka baja ringan selanjutnya adalah kegiatan leveling dan marking, yaitu:
 - Pastikan meratanya permukaan ring balok dan siku.
 - Pastikan rangkaian ring balok telah terikat secara keseluruhan pada bagian bangunan. Dan sudah tersambung dengan benar pada kolom di bawahnya.
 - Pengukuran jarak antar truss, lalu tandai posisi untuk meletakkan truss sesuai dengan gambar rencana kerja.

- Pemasangan Kuda-Kuda

Pada tahap ketiga yaitu pemasangan kuda-kuda:

1. Pemeriksaan kondisi permukaan tumpuan struktural rangka atap sesuai gambar kerja

Didalam pelaksanaan kuda-kuda rangka atap baja ringan diperlukan sebuah tumpuan yang dipasang di atas ring balok berupa dudukan / sepatu kuda-kuda yang berbentuk menyerupai huruf "L". Dudukan seperti ini berfungsi sebagai pengikat antara ring balok beton dengan kuda-kuda baja ringan dengan penambahan penanaman dynabolt.



Gambar 4.1 Tumpuan/dudukan/sepatu kuda-kuda berupa plat-L

2. Pengukuran seluruh permukaan tumpuan struktural sesuai gambar kerja

Pengukuran permukaan tumpuan struktural ini bertujuan agar pemasangan komponen rangka dapat dilakukan dengan dengan pas dan kuat.

3. Penyiapan perancah dan perlengkapan lainnya sesuai kebutuhan pekerjaan

Perancah (scaffolding) atau steger merupakan konstruksi pembantu pada pekerjaan bangunan gedung. Perancah dibuat apabila pekerjaan bangunan gedung sudah mencapai ketinggian 2 meter dan tidak dapat dijangkau oleh pekerja. Perancah adalah work platform sementara.

Perancah (scaffolding) adalah suatu struktur sementara yang digunakan untuk menyangga manusia dan material dalam konstruksi atau perbaikan gedung dan bangunan-bangunan besar lainnya. Biasanya perancah berbentuk suatu sistem modular dari pipa atau tabung logam, meskipun juga dapat menggunakan bahan-bahan lain. Di beberapa negara Asia seperti RRC dan Indonesia, bambu masih digunakan sebagai perancah.

Fungsi Perancah:

- a. Sebagai tempat untuk bekerja yang aman bagi tukang / pekerja sehingga keselamatan kerja terjamin.
- b. Sebagai pelindung bagi pekerja yang lain, seperti pekerja di bawah harus terlindung dari jatuhnya bahan atau alat.

4. Pengukuran posisi penempatan kuda-kuda sesuai layout/gambar kerja

Setelah kuda kuda terpasang sama dengan nomor urutan yang telah di tandai berdasarkan gambar kerja. Pada waktu memasang, memastikan posisi kanan dan kiri kuda-kuda agar 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.

5. Pemasangan bracket dan dudukan kuda-kuda menggunakan konektor sesuai standar dan gambar kerja

Fungsi pemasangan bracket dan dudukan kuda-kuda ini untuk memperkuat pemasangan baja ringan/kuda-kuda baja ringan agar dapat terpasang dengan baik dan benar sehingga akan memperkecil kemungkinan rangka bajaringan roboh / ambruk, dengan aksesoris dinabolt dan baut reng. Adapun langkah dalam pemasangan bracker dan dudukan kuda-kuda ini adalah:

- a. Asesi memeriksa standar bracket dan dudukan kuda-kuda
- b. Asesi memeriksa konektor yang akan digunakan untuk memasang bracket dan dudukan kuda-kuda
- c. Asesi memeriksa prosedur pemasangan bracket dan dudukan kuda-kuda sesuai gambar kerja
- d. Asesi memasang bracket dan dudukan kuda-kuda menggunakan konektor sesuai standar dan gambar kerja

6. Pemeriksaan ketegakan *truss*

Truss adalah susunan elemen linier (batang) yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga sehingga membentuk rangka stabil. Pemeriksaan ketegakan truss ini bertujuan untuk mengecek kuda-kuda yang sudah berdiri agar tegak lurus dengan ring balok, sehingga pemasangan dapat dilakukan dengan kokoh.

Macam struktur rangka batang:

a. Plane Truss (Rangka Batang Bidang)

Adalah susunan elemen-elemen linier yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga yang secara keseluruhan berada di dalam satu bidang tunggal.

b. Space Truss (Rangka Bidang Ruang)

Adalah susunan elemen-elemen linier yang membentuk segitiga atau kombinasi segitiga yang secara keseluruhan membentuk volume 3 dimensi (ruang), sering disebut space frame.

7. Pemasangan *Temporary bracing* sesuai kebutuhan

Tujuan pemasangan temporary bracing ini adalah untuk pengencangan kuda-kuda menggunakan plat L. Adapun untuk pengencangan plat L dengan ring balok menggunakan dynabolt, dan tambahkan balok untuk menjaga sebagai penopang sementara, supaya kuda-kuda tidak berubah posisinya.

8. Pemeriksaan elevasi puncak kuda-kuda sesuai gambar kerja

Pemeriksaan elevasi puncak kuda-kuda ini perlu dilakukan karena bertujuan untuk memastikan sudut kemiringan atap yang akan dibuat nantinya. Jika melihat ketinggian dari atap bangunan, istilah dalam penghitungan tradisional seperti atap lanang (lancip) dan atap wedok (landai) juga bisa kita ketahui dari hasil penghitungan derajat kemiringan. Untuk atap lanang biasanya berkisar antara 33° keatas dan atap wedok berkisar antara 27° kebawah.

Mengenai pemakaian derajat kemiringan yang mana yang cocok untuk diterapkan dalam pembuatan kuda - kuda, biasanya tergantung dari jenis penutup atap yang digunakan. Untuk penutup genteng dan sejenisnya biasanya menggunakan kemiringan 30° keatas, untuk asbes dan sejenisnya biasanya menggunakan kemiringan sekitar 15° . Jika menggunakan genteng maka menggunakan kemiringan lebih besar dari 30° lebih di anjurkan, misal $\pm 35^\circ$. Hal ini butuh perhatian untuk menghindari tampias air jika terjadi hujan yang cukup lebat. Tentunya juga memperhatikan bentuk bangunan agar keindahannya tidak berkurang karena atap yang terlalu tinggi.

9. Pemasangan struktur rangka kuda-kuda (truss), rafter (kaso), hip rafter (jurai), dan support horizontal baik untuk truss maupun jurai sesuai gambar kerja

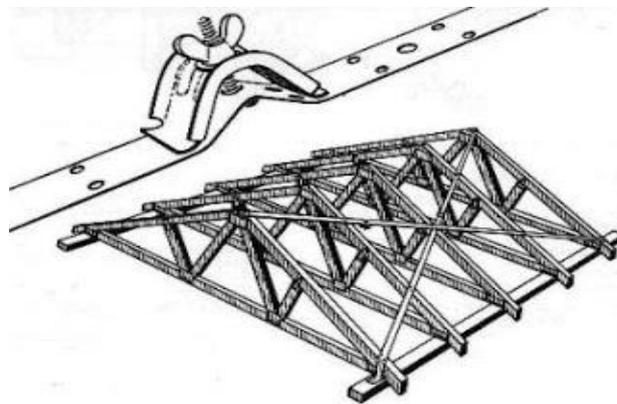
Jurai (susunan bagian rangka atap) adalah bagian bangunan yang menahan / mengalirkan beban-beban dari atap, mempunyai 2 jenis, yaitu jurai dalam dan jurai luar . Dalam, bagian yang tajam pada atap, berjalan garis tiris atap sampai bubungan, dan terdapat pada pertemuan atap pada sudut bangunan kedalam dan Luar, bagian yang tajam pada atap, berjalan dari garis tiris atap sampai bubungan, terdapat pada pertemuan dua bidang atap pada sudut bangunan luar. Kasau komponen atap yang terletak diatas gording dan menjadi dudukan untuk reng.

10. Pemasangan pengaku (*bracing*) dan ikatan angin sesuai gambar kerja

Pemasangan *bracing* sebagai penguatan, jika bekerja beban angin. Bracing dipasang di atas top-chord dan di bawah reng.

Brace System (*bracing*):

- a. Bottom chord bracing, Pengaku/ikatan pada batang tarik bawah (bottom chord) pada kuda-kuda baja ringan.
- b. Lateral tie bracing, Pengaku/*bracing* antara web pada kuda-kuda baja ringan, sekaligus berfungsi untuk mengurangi tekuk lokal (*buckling*) pada batang tekan (web), standar teknis mengacu pada desain struktur kuda-kuda tersebut.
- c. Diagonal web bracing (ikatan angin), Pengaku/*bracing* diagonal antara web pada kuda-kuda baja ringan dengan bentuk yang sama dan letak berdampingan.



Gambar 4.2 Brace system

- d. Strap brace (pita baja), Yaitu pengaku /ikatan pada top chord dan bottom chord kuda-kuda baja ringan, Untuk kebutuhan strap brace berdasarkan perhitungan desain struktur.
- e. Talang Jurai Dalam (Valley Gutter), Pertemuan dua bidang atap yang membentuk sudut tertentu, pada pertemuan sisi dalam harus menggunakan talang dalam (Valley Gutter) untuk mengalirkan air hujan. Ketebalan material jurai dalam minimal 0,45 mm dengan detail profil seperti gambar diatas.

11. Pemasangan lapisan insulasi sesuai gambar kerja

Pemasangan Aluminium Foil Atap sebagai lapisan insulasi merupakan salah satu paket pemasangan yang paling sering dilakukan saat memasang rangka atap baja ringan. Pemasangan aluminium foil yang baik adalah dengan pemasangan yang rata, karena dengan permukaan yang rata akan lebih efektif menolak radiasi panas matahari, dan menghalangi air apabila terjadi kebocoran, sehingga air tidak langsung jatuh ke bawah, sesuai dengan kemiringan atap.

Pada rangka atap baja ringan, aluminium foil dipasang dengan cara dijepit diantara reng dan kaso baja ringan, dan bisa dilakukan sebelum atau bersamaan dengan pemasangan reng. Yaitu dengan menempatkan aluminium foil diantara reng dan profil C (dijepit) dengan penarikan yang rata, dimulai dari sisi bawah atas sampai pada ujung wuwungan. Penarikan harus dilakukan dengan secukupnya agar tidak merusak/merobek aluminium foil. Gunakan reng jenis sisi yang ada lipatannya, kalau tidak akan berakibat pada mudah sobeknya aluminium terkena sisi reng.

ShineFoil merupakan salah satu jenis aluminium foil atap jenis bubble reflectif insulation terbaik untuk saat ini, dengan inovasi modern dan banyak kelebihan, diantaranya:

- a. Memantulkan energi panas dari radiasi matahari
- b. Memiliki daya tahan yang kuat dengan umur penggunaan 10 tahun
- c. Lebih ekonomis karena usia pakai yg lama
- d. Dapat menghemat biaya AC hingga 60%
- e. Mudah dipasang, cepat & efisien tanpa memakai mesh / kawat penyangga
- f. Ringan
- g. Tidak ada resiko kesehatan, anti jamur & korosi karena cuaca
- h. Tidak menyusut dan bagus secara estetika
- i. Dengan memakai produk ini secara tidak langsung mengurangi pemanasan global
- j. Ramah lingkungan karena bisa didaur ulang

12. Pemasangan reng (roof battens dan ceiling battens), overstek di sisi-sisi/gunungan (outrigger), dan talang jurai dalam sesuai gambar kerja dan jenis penutup atap

Pemasangan reng pada jarak yang telah disesuaikan penutup atap yang digunakan. Di setiap pertemuan reng dengan kuda-kuda diikat memakai sekrup (screw) ukuran 10-16×16 sebanyak 2 buah.

Pemasangan outrigger (Outrigger adalah suatu struktur tambahan berbentuk rangka batang berdimensi besar). 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.

Pemasangan reng langit-langit di permukaan bagian atas bottom chord kuda-kuda dan di sekrup (screw) berjarak masing masing 120 cm.

13. Pemasanganudukan talang datar dan listplank sesuai gambar kerja

Sebelum melakukan pemasangan talang terlebih dulu lakukan pengukuran keliling atap bangunan untuk mengetahui berapa jumlah (m) talang yang akan di pasang. Pengukuran dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu:

- Dengan bantuan gambar denah atap, dimana terdapat informasi seperti skala perbandingan, desain atap, dan luas daerah yang akan di pasang talang. Walaupun begitu tetap disarankan untuk melihat bentuk fisik atap dan bangunan.
- Mengukur keliling atap secara manual yaitu dengan cara menggunakan meteran.

a. Talang Datar

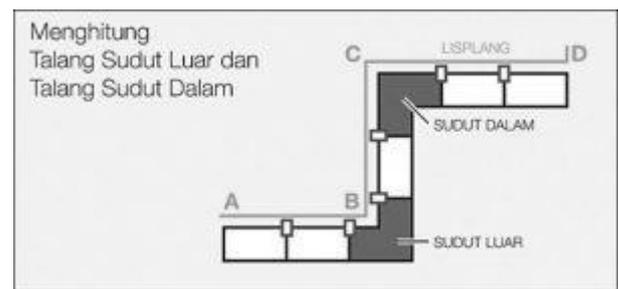
Jumlah talang datar yang dibutuhkan = panjang keliling atap yang akan dipasang talang (Gb. Dari A ke B ke C sampai D). Setelah diketahui jumlah talang yang dibutuhkan, tambahkan jumlah tersebut dengan toleransi sebagai berikut:

Keliling Atap (m) Toleransi (m)

10 – 15 +1

15 – 25 +2

25 – 30 +3



b. Talang Sudut Luar dan Talang Sudut Dalam

Setiap sudut dari atap harus menggunakan Talang Sudut, baik itu sudut luar maupun sudut dalam. Jumlah Talang Sudut yang dibutuhkan dapat diketahui dengan menghitung jumlah sudut (luar & dalam) dari atap bangunan.

c. Penahan Limpahan

Penahan Limpahan berfungsi untuk menahan derasnya air yang meluncur dari atap karena debit air yang banyak. Adapun area yang biasanya mempunyai debit air banyak yaitu area Sudut Dalam, oleh sebab itu setiap Sudut Dalam dianjurkan untuk dipasang Penahan Limpahan Sudut. Ada beberapa kasus area Talang Datar yang menggunakan Penahan Limpahan.

d. Penggantung

Penggantung berfungsi sebagai tempat dudukan Talang. Penggantung sebaiknya dipasang dengan sekrup langsung menembus ke rangka atap, agar lebih kokoh dan tidak membebani listplang. Jarak antar penggantung jangan terlalu jauh, disarankan jarak antar penggantung adalah 1m. Jadi jumlah penggantung yang dibutuhkan yaitu jumlah panjang talang +1.

e. Spacer

Spacer diperlukan untuk meluruskan posisi penggantung apabila listplang tidak tegak lurus dan juga untuk menempatkan talang tepat dibawah ujung atap bawah. Pengukuran untuk penentuan spesifikasi spacer terdiri dari 2 macam, yaitu:

- 1) Pengukuran jarak horizontal listplang dengan ujung genteng (dari E ke F).
- 2) Pengukuran sudut kemiringan listplang (sudut antara G dan H). Jumlah kebutuhan spacer sama dengan jumlah penggantung.

f. Penyambung Talang

Penyambung talang digunakan di setiap pertemuan antara:

- 1) Talang datar dengan talang datar
- 2) Talang datar dengan talang sudut luar
- 3) Talang datar dengan talang sudut dalam

Jumlah penyambung talang yang dibutuhkan tergantung berapa banyak sambungan yang ada

g. Penutup Talang

Setiap ujung talang ditutup dengan penutup talang agar air tidak keluar jatuh bebas dari talang. Jumlah penutup talang yang dibutuhkan sesuai dengan jumlah ujung talang (d disesuaikan dengan kondisi di lapangan).

h. Corong dan pipa tegak.

Corong berfungsi menyalurkan air dari talang ke pipa tegak, yang akan mengalirkannya ke buangan. Idealnya jarak antar corong (juga pipa tegak) $\pm 6-10$ meter. Panjang pipa per batang 3 meter.

14. Pembersihan lokasi kerja dari sisa-sisa bahan yang tidak terpakai sesuai dengan prosedur

Selama periode pelaksanaan pekerjaan, memelihara pekerjaan bebas dari akumulasi sisa bahan bangunan, kotoran dan sampah, yang diakibatkan oleh operasi pelaksanaan. Pada saat selesainya pekerjaan, semua sisa bahan bangunan dan bahan-bahan tak terpakai, sampah, perlengkapan, peralatan dan mesin-mesin disingkirkan, seluruh permukaan terekspos yang nampak dibersihkan, termasuk juga semua fasilitas sementara seperti gudang, kantor lapangan dan jembatan sementara, sehingga proyek ditinggal dalam kondisi siap pakai.

15. Pelaporan hasil pemasangan rangka atap baja ringan kepada atasan sesuai prosedur

Pelaporan ini bertujuan agar atasan dapat memeriksa hasil pemasangan secara keseluruhan sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Laporan dibuat sesuai dengan format yang telah ditetapkan agar memudahkan dalam pembuatan dan pemeriksaannya.

B. Keterampilan yang Diperlukan dalam Memasang Struktur Rangka Dinding Baja Ringan

1. Memeriksa kondisi permukaan tumpuan struktural rangka atap sesuai gambar kerja
2. Mengukur seluruh permukaan tumpuan struktural sesuai gambar kerja
3. Menyiapkan perancah dan perlengkapan lainnya sesuai kebutuhan pekerjaan
4. Mengukur posisi penempatan kuda-kuda sesuai layout/gambar kerja
5. Memasang bracket dan dudukan kuda-kuda menggunakan konektor sesuai standar dan gambar kerja
6. Memeriksa ketegakan *truss*
7. Memasang *Temporary bracing* sesuai kebutuhan
8. Memeriksa elevasi puncak kuda-kuda sesuai gambar kerja
9. Memasang struktur rangka kuda-kuda (*truss*), *rafter* (kaso), *hip rafter* (jurai), dan *support horizontal* baik untuk *truss* maupun *jurai* sesuai gambar kerja
10. Memasang pengaku (*bracing*) dan ikatan angin sesuai gambar kerja
11. Memasang lapisan insulasi sesuai gambar kerja
12. Memasang reng (*roof battens* dan *ceilling battens*), *overstek* di *sopi-sopi/gunungan* (*outrigger*), dan talang *jurai* dalam sesuai gambar kerja dan jenis penutup atap
13. Memasang talang datar dan *listplank* sesuai gambar kerja
14. Membersihkan lokasi kerja dari sisa-sisa bahan yang tidak terpakai sesuai dengan prosedur
15. Melaporkan hasil pemasangan rangka atap baja ringan kepada atasan sesuai prosedur

C. Sikap Kerja dalam Memasang Struktur Rangka Dinding Baja Ringan

1. Memeriksa kondisi permukaan tumpuan struktural rangka atap secara **cermat** sesuai gambar kerja
2. Mengukur seluruh permukaan tumpuan struktural secara **cermat** dan **teliti** sesuai gambar kerja
3. Menyiapkan perancah dan perlengkapan lainnya secara **cermat** sesuai kebutuhan pekerjaan
4. Mengukur posisi penempatan kuda-kuda secara **cermat** dan **teliti** sesuai layout/gambar kerja
5. Memasang bracket dan dudukan kuda-kuda menggunakan konektor secara **cermat** dan **disiplin** sesuai standar dan gambar kerja
6. Memeriksa ketegakan truss secara **cermat**
7. Memasang temporary bracing secara **cermat** sesuai kebutuhan
8. Memeriksa elevasi puncak kuda-kuda secara **cermat** sesuai gambar kerja
9. Memasang struktur rangka kuda-kuda (truss), rafter (kaso), hip rafter (jurai), dan support horizontal baik untuk truss maupun jurai secara **cermat, teliti** dan **disiplin** sesuai gambar kerja
10. Memasang pengaku (bracing) dan ikatan angin secara **cermat** sesuai gambar kerja
11. Memasang lapisan insulasi secara **cermat** sesuai gambar kerja
12. Memasang reng (roof battens dan ceiling battens), overstek di sopi-sopi/gunungan (outrigger), dan talang jurai dalam secara **cermat, teliti** dan **disiplin** sesuai gambar kerja dan jenis penutup atap
13. Memasang talang datar dan listplank secara **cermat** sesuai gambar kerja

14. Membersihkan lokasi kerja dari sisa-sisa bahan yang tidak terpakai secara **cermat** sesuai dengan prosedur

15. Melaporkan hasil pemasangan rangka atap baja ringan kepada atasan secara **cermat** sesuai prosedur

DAFTAR PUSTAKA

A. Dasar Perundang-undangan

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
2. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No 378/KPTS/1987 tentang Pengesahan 33 Standar Konstruksi Bangunan Indonesia. (Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung.

B. Buku Referensi

1. SKKNI AHLI teknik bangunan gedung.
2. Ringkasan PPPURG 1987.
3. Susanta, G.; (2007); *Panduan Lengkap Membangun Rumah*; Griya Kreasi, Jakarta.

C. Referensi lainnya

1. Proses Pemasangan Struktur Baja Ringan (http://www.bnptruss.com-images-install_2A_jpg.htm)
2. Anonim, Analisa BOW; (1980), Jakarta
3. Anonim, Modul Baja Ringan: Melaksanakan Pekerjaan Pemasangan Rangka Atap Baja Ringan Tahan Gempa.
4. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 1729-2015 tentang Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.
5. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 1729-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Baja bangunan Gedung.
6. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 1726-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
7. <http://gentabaja.blogspot.com/2013/08/pabrikasi.html>

DAFTAR PERALATAN/MESIN DAN BAHAN

A. Daftar Peralatan/Mesin

No.	Nama Peralatan/Mesin	Keterangan
1.	Laptop, infocus, laserpointer	Untuk di ruang teori
2.	Printer	

B. Daftar Bahan

No.	Nama Bahan	Keterangan
1.	Modul Pelatihan (buku informasi, buku kerja, buku penilaian)	Setiap peserta
2.	Kertas HVS A4	
3.	Spidol whiteboard	
4.	Kertas chart (flip chart)	
5.	Tinta printer	