

**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI  
BIDANG KONSTRUKSI SUB BIDANG  
TUKANG BANGUNAN GEDUNG**

**PEMASANGAN RANGKA DAN PENUTUP ATAP  
F.45 ... .. 07**

**BUKU INFORMASI**



**2011**



**KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM  
BADAN PEMBINAAN KONSTRUKSI  
PUSAT PEMBINAAN KOMPETENSI DAN PELATIHAN KONSTRUKSI  
SATUAN KERJA PUSAT PELATIHAN JASA KONSTRUKSI**

Jl. Sapta Taruna Raya, Komp PU Pasar Jumat, Jakarta Selatan 12310 Telp (021)7656532, Fax (021)7511847

## KATA PENGANTAR

Dalam rangka mewujudkan pelatihan kerja yang efektif dan efisien guna meningkatkan kualitas dan produktivitas tenaga kerja diperlukan suatu sistem pelatihan kerja berbasis kompetensi.

Dalam rangka menerapkan pelatihan berbasis kompetensi tersebut diperlukan adanya standar kompetensi kerja sebagai acuan yang diuraikan lebih rinci kedalam program, kurikulum dan silabus serta modul pelatihan.

Untuk memenuhi salah satu komponen dalam proses pelatihan tersebut maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi untuk Sub Bidang Tukang Bangunan Gedung, dengan judul **"PEMASANGAN RANGKA DAN PENUTUP ATAP"**, yang mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), Tukang Bangunan Gedung, Unit Kompetensi Melaksanakan Pemasangan Rangka dan Penutup Atap. Modul pelatihan berbasis kompetensi ini disusun dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 14/PRT/M/2009, tentang Pedoman Teknis Penyusunan Bakuan Kompetensi Sektor Jasa Konstruksi.

Modul pelatihan berbasis kompetensi ini, terdiri dari 3 buku yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian. Ketiga buku ini merupakan satu kesatuan yang utuh, dimana buku yang satu dengan yang lainnya saling mengisi dan melengkapi, sehingga dapat digunakan untuk membantu pelatih dan peserta pelatihan untuk saling berinteraksi . Buku modul ini dipergunakan untuk materi pelatihan berbasis kompetensi bagi Tukang Bangunan Gedung, khususnya untuk pekerjaan pembangunan perumahan serta dapat juga dipergunakan untuk pekerjaan pembangunan Apartemen.

Demikian modul pelatihan berbasis kompetensi ini kami susun, semoga bermanfaat untuk menunjang proses pelaksanaan pelatihan di lembaga pelatihan kerja.

Jakarta, .....

Kepala Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi  
Badan Pembinaan Konstruksi  
Kementerian Pekerjaan Umum

ttd

( Dr. Ir. Andreas Suhono, M Sc )  
NIP 110033451





- 1) Kegiatan-kegiatan yang akan membantu peserta pelatihan untuk mempelajari dan memahami informasi.
- 2) Kegiatan pemeriksaan yang digunakan untuk memonitor pencapaian keterampilan peserta pelatihan.
- 3) Kegiatan penilaian untuk menilai kemampuan peserta pelatihan dalam melaksanakan praktik kerja.

**c. Buku Penilaian**

Buku penilaian ini digunakan oleh pelatih untuk menilai jawaban dan tanggapan peserta pelatihan pada Buku Kerja dan berisi :

- 1) Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta pelatihan sebagai pernyataan keterampilan.
- 2) Metode-metode yang disarankan dalam proses penilaian keterampilan peserta pelatihan.
- 3) Sumber-sumber yang digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencapai keterampilan.
- 4) Semua jawaban pada setiap pertanyaan yang diisikan pada Buku Kerja.
- 5) Petunjuk bagi pelatih untuk menilai setiap kegiatan praktik.
- 6) Catatan pencapaian keterampilan peserta pelatihan.

**1.2.3. Pelaksanaan Modul**

Pada pelatihan klasikal, pelatih akan :

- a. Menyediakan Buku Informasi yang dapat digunakan peserta pelatihan sebagai sumber pelatihan.
- b. Menyediakan salinan Buku Kerja kepada setiap peserta pelatihan.
- c. Menggunakan Buku Informasi sebagai sumber utama dalam penyelenggaraan pelatihan.
- d. Memastikan setiap peserta pelatihan memberikan jawaban/tanggapan dan menuliskan hasil tugas praktiknya pada Buku Kerja.

Pada Pelatihan individual / mandiri, peserta pelatihan akan :

- a. Menggunakan Buku Informasi sebagai sumber utama pelatihan.

- b. Menyelesaikan setiap kegiatan yang terdapat pada buku Kerja.
- c. Memberikan jawaban pada Buku Kerja.
- d. Mengisikan hasil tugas praktik pada Buku Kerja.
- e. Memiliki tanggapan-tanggapan dan hasil penilaian oleh pelatih.

### **1.3. Pengakuan Kompetensi Terkini (RCC)**

#### **1. Pengakuan Kompetensi Terkini (*Recognition of Current Competency*).**

Jika anda telah memiliki pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk elemen unit kompetensi tertentu, anda dapat mengajukan pengakuan kompetensi terkini (RCC). Berarti anda tidak akan dipersyaratkan untuk belajar kembali.

2. Anda mungkin sudah memiliki pengetahuan dan keterampilan, karena anda telah :
  - a. Bekerja dalam suatu pekerjaan yang memerlukan suatu pengetahuan dan keterampilan yang sama atau
  - b. Berpartisipasi dalam pelatihan yang mempelajari kompetensi yang sama atau
  - c. Mempunyai pengalaman lainnya yang mengajarkan pengetahuan dan keterampilan yang sama.

### **1.4. Pengertian-pengertian Istilah**

#### **Profesi**

Profesi adalah suatu bidang pekerjaan yang menuntut sikap, pengetahuan serta keterampilan/keahlian kerja tertentu yang diperoleh dari proses pendidikan, pelatihan serta pengalaman kerja atau penguasaan sekumpulan kompetensi tertentu yang dituntut oleh suatu pekerjaan/jabatan.

#### **Standardisasi**

Standardisasi adalah proses merumuskan, menetapkan serta menerapkan suatu standar tertentu.

#### **Penilaian / Uji Kompetensi**

Penilaian atau Uji Kompetensi adalah proses pengumpulan bukti melalui perencanaan, pelaksanaan dan peninjauan ulang (review) penilaian serta keputusan mengenai apakah kompetensi sudah tercapai dengan

membandingkan bukti-bukti yang dikumpulkan terhadap standar yang dipersyaratkan.

### **Pelatihan**

Pelatihan adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan untuk mencapai suatu kompetensi tertentu dimana materi, metode dan fasilitas pelatihan serta lingkungan belajar yang ada terfokus kepada pencapaian unjuk kerja pada kompetensi yang dipelajari.

### **Kompetensi**

Kompetensi adalah kemampuan seseorang untuk menunjukkan aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan serta penerapan dari ketiga aspek tersebut ditempat kerja untuk mwncapai unjuk kerja yang ditetapkan.

### **Standar Kompetensi**

Standar kompetensi adalah standar yang ditampilkan dalam istilah-istilah hasil serta memiliki format standar yang terdiri dari judul unit, deskripsi unit, elemen kompetensi, kriteria unjuk kerja, ruang lingkup serta pedoman bukti.

### **Sertifikat Kompetensi**

Adalah pengakuan tertulis atas penguasaan suatu kompetensi tertentu kepada seseorang yang dinyatakan kompeten yang diberikan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi.

### **Sertifikasi Kompetensi**

Adalah proses penerbitan sertifikat kompetensi melalui proses penilaian / uji kompetensi.

## BAB II

### STANDAR KOMPETENSI

#### 2.1. Peta Paket Pelatihan

Kompetensi kerja **TUKANG BANGUNAN GEDUNG** terdiri dari:

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT
<b>I. KELOMPOK KOMPETENSI UMUM</b>		
1.	<b>F.45 ... .. 01</b>	Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Lingkungan
2.	<b>F.45 ... ..02</b>	Melaksanakan Pekerjaan Persiapan Lokasi Kerja
<b>II. KELOMPOK KOMPETENSI INTI</b>		
1.	<b>F.45 ... ..03</b>	Melaksanakan Pekerjaan Pondasi Dangkal
2.	<b>F.45 ... ..04</b>	Melaksanakan Pekerjaan Beton
3.	<b>F.45 ... ..05</b>	Melaksanakan Pemasangan Bata dan Kusen
4.	<b>F.45 ... ..06</b>	Melaksanakan Pekerjaan Kuda-Kuda
5.	<b>F.45 ... ..07</b>	Melaksanakan Pemasangan Rangka dan Penutup Atap
6.	<b>F.45 ... ..08</b>	Melaksanakan Pekerjaan Plester dan Acian
7.	<b>F.45 ... ..09</b>	Melaksanakan Pekerjaan Plambing
8.	<b>F.45 ... ..10</b>	Melaksanakan Pemasangan Plafon
9.	<b>F.45 ... ..11</b>	Melaksanakan Pemasangan Daun Pintu dan Daun Jendela
10.	<b>F.45 ... ..12</b>	Melaksanakan Pengecatan
11.	<b>F.45 ... ..13</b>	Melaksanakan Pemasangan Penutup Lantai dan Dinding

## 2.2. Pengertian Unit Standar

### ***Standar Kompetensi***

Setiap Standar Kompetensi menentukan :

- a. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan untuk mencapai kompetensi.
- b. Standar yang diperlukan untuk mendemonstrasikan kompetensi.
- c. Kondisi dimana kompetensi dicapai.

### ***Unit Kompetensi iyang Dipelajari***

Anda akan mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan dipersyaratkan untuk "Menerapkan prosedur-prosedur mutu".

### ***Durasi Pelatihan***

Pada sistem pelatihan berdasarkan kompetensi, fokusnya ada pada pencapaian kompetensi, bukan pada lamanya waktu. Peserta yang berbeda mungkin membutuhkan waktu yang berbeda pula untuk menjadi kompeten dalam keterampilan tertentu.

### ***Berapa banyak/kesempatan yang Anda miliki untuk mencapai kompetensi?***

Jika Anda belum mencapai kompetensi pada usaha/kesempatan pertama, Pelatih Anda akan mengatur rencana pelatihan dengan Anda. Rencana ini akan memberikan Anda kesempatan kembali untuk meningkatkan level kompetensi Anda sesuai dengan level yang diperlukan.

Jumlah maksimum usaha/kesempatan yang disarankan adalah 3 (tiga) kali.

## 2.3. Unit Kompetensi yang Dipelajari

Dalam sistem pelatihan, Standar Kompetensi diharapkan menjadi panduan bagi peserta pelatihan atau siswa untuk dapat :

1. mengidentifikasi apa yang harus dikerjakan peserta pelatihan.
2. mengidentifikasi apa yang telah dikerjakan peserta pelatihan.
3. memeriksa kemajuan peserta pelatihan.
4. menyakinkan bahwa semua elemen (sub-kompetensi) dan criteria unjuk kerja telah dimasukkan dalam pelatihan dan penilaian.

### 2.3.1. Judul Unit

#### Pemasangan rangka dan penutup atap.

### 2.3.2. Kode Unit

**F.45 ... .. 07**

### 2.3.3. Deskripsi Unit

Unit kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan untuk melaksanakan pemasangan rangka dan penutup atap.

### 2.3.4. Elemen Kompetensi & Kriteria Unjuk Kerja

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memasang kaso.	1.1 Alat, bahan dan lokasi kerja disiapkan sesuai dengan spesifikasi teknis. 1.2 Jarak kaso diukur sesuai dengan spesifikasi teknis. 1.3 Kaso dipotong sesuai dengan metode kerja. 1.4 Kaso dipasang sesuai dengan spesifikasi teknis.
2. Memasang reng.	2.1 Alat, bahan dan lokasi kerja disiapkan sesuai dengan spesifikasi teknis. 2.2 Jarak reng diukur sesuai dengan spesifikasi teknis. 2.3 Reng dipotong sesuai dengan metode kerja. 2.4 Reng dipasang sesuai dengan spesifikasi teknis.
3. Memasang penutup atap.	3.1 Alat, bahan dan lokasi kerja disiapkan sesuai dengan spesifikasi teknis. 3.2 Penutup atap dipasang sesuai dengan spesifikasi teknis.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.3 Karpusan/nok dipasang sesuai dengan spesifikasi teknis.
4. Memasang <i>list plank</i> .	4.1 Alat, bahan dan lokasi kerja disiapkan sesuai dengan spesifikasi teknis. 4.2 <i>List plank</i> diukur sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja. 4.3 <i>List plank</i> dipasang sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja.
5. Memasang talang.	5.1 Alat, bahan dan lokasi kerja disiapkan sesuai dengan spesifikasi teknis. 5.2 Lokasi pemasangan talang diukur sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja. 5.3 Talang diukur, dipotong dan dipasang sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja.
6. Memeriksa hasil pemasangan rangka dan penutup atap.	6.1 Hasil pemasangan rangka dan penutup atap disesuaikan dengan gambar kerja. 6.2 Kesalahan hasil pemasangan rangka dan penutup atap diidentifikasi sesuai dengan gambar kerja. 6.3 Kesalahan hasil pemasangan rangka dan penutup atap diperbaiki sesuai dengan gambar kerja.

### 2.3.5. Batasan Variabel

#### 1. Konteks variabel

1.1. Kompetensi ini diterapkan dalam satuan kerja berkelompok atau secara mandiri.

1.2. Unit kompetensi ini berlaku untuk pelaksanaan pemasangan rangka dan penutup atap.

## 2. Perlengkapan dan Peralatan

- 2.1. Alat pertukangan pekerjaan kayu: gergaji kayu, ketam, pahat kayu, palu, meteran, dan siku
- 2.2. Alat pertukangan pekerjaan batu: sendok spesi, waterpas/slang, unting-unting (lot), pahat, palu, dan meteran.
- 2.3. Perlengkapan K3 dan Lingkungan: sepatu kerja, sarung tangan, *helmet*, dan *masker*, sabuk pengaman (*safety belt*), dan *full body harness*

## 3. Tugas-tugas yang harus dilakukan

- 3.1. Memasang kaso
- 3.2. Memasang reng
- 3.3. Memasang penutup atap.
- 3.4. Memasang listplank.
- 3.5. Memasang talang.

## 4. Peraturan-peraturan yang diperlukan

- 4.1. Undang-Undang Nomor. 18 tahun 1999 tentang jasa konstruksi.
- 4.2. Undang-Undang Nomor. 1/1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta peraturan lainnya terkait dengan keselamatan kerja.
- 4.3. Undang-Undang Nomor. 32 tahun 2009 tentang kelestarian dan pengelolaan lingkungan hidup dan peraturan lainnya terkait dengan pencegahan pencemaran lingkungan.
- 4.4. Standar Nasional Indonesia (SNI) Kayu 2002

### **2.3.6. Panduan Penilaian**

#### **1.1.** Penjelasan prosedur penilaian

- 1.1. Unit kompetensi ini dapat diujikan secara langsung kepada peserta uji di ruang praktik maupun di tempat kerja yang dilengkapi dengan peralatan, bahan, spesifikasi teknis dan gambar kerja.
- 1.2. Aspek-aspek yang dinilai terdiri dari: membersihkan lokasi kerja, membuat direksi kit, membuat gudang, membuat loss material, menyediakan air kerja, melaksanakan pengukuran/pematokan

(*uitzet*), dan melakukan pemeriksaan kembali hasil pekerjaan persiapan lokasi kerja.

1.3. Unit kompetensi yang harus di kuasai sebelumnya

1.3.1. F45 ... .. 01 Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Lingkungan.

1.3.2. F45 ... ..07 Melaksanakan pekerjaan kuda-kuda.

1.4. Kaitan kegiatan dengan unit lain

Untuk mendukung kinerja yang efektif pada unit ini, perlu ada keterkaitan dengan unit lain yaitu sebagai berikut.

1.4.1. F45 ... .. 04 Melaksanakan pekerjaan beton.

1.4.2. F45 ... .. 05 Melaksanakan pemasangan bata dan kusen

**2. Kondisi Penilaian**

Kompetensi yang tercakup dalam unit kompetensi ini harus diujikan secara konsisten pada seluruh elemen dan dilaksanakan pada situasi pekerjaan yang sebenarnya di tempat kerja atau secara simulasi dengan kondisi seperti tempat kerja normal dengan menggunakan kombinasi metode uji untuk mengungkap pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja sesuai dengan tuntutan standar.

Penilaian harus mencakup kemampuan memantau dan mengevaluasi secara profesional. Penilaian harus didukung oleh serangkaian metode untuk menilai pengetahuan dan keahlian yang ditetapkan dalam Materi Uji Kompetensi (MUK).

Metode uji yang digunakan antara lain sebagai berikut.

2.1. Metode test tertulis antara lain: pilihan ganda (*multiple choice*); menjodohkan (*matching*); isian/jawaban singkat (*essay*).

2.2. Praktik ditempat kerja/peragaan/demonstrasi.

2.3. Wawancara, dan observasi.

**3. Pengetahuan yang dibutuhkan**

Untuk mendemonstrasikan kompetensi, diperlukan pengetahuan di bidang.

3.1. Identifikasi gambar kerja.

3.2. Penggunaan alat pertukangan pekerjaan kayu, pekerjaan batu.

3.3. Pekerjaan konstruksi kayu.

3.4. Pekerjaan penutup atap

3.5. Pekerjaan talang.

#### **4. Keterampilan yang dibutuhkan**

4.1. Mengidentifikasi gambar kerja.

4.2. Menggunakan alat pertukangan pekerjaan kayu dan pekerjaan batu

4.3. Memasang kaso

4.4. Memasang reng

4.5. Memasang penutup atap

4.6. Memasang karpusan.

4.7. Memasang list plank.

4.8. Memasang talang.

4.9. Memeriksa dan memperbaiki kesalahan pemasangan rangka dan penutup atap.

#### **5. Aspek kritis**

5.1. Bekerja dengan cermat, teliti dan hati-hati.

5.2. Bekerja dengan berpedoman pada aturan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) dan Lingkungan.

5.3. Bekerja dengan berpedoman pada spesifikasi teknis dan gambar kerja

5.4. Berkomunikasi dengan orang lain untuk memastikan keamanan dan prosedur-prosedur kerja lainnya.

5.5. Bersikap positif dan terbuka terhadap penilaian hasil pekerjaan oleh atasan.

#### **6. Catatan khusus**

Selama penilaian peserta akan:

6.1. selalu menunjukkan praktek kerja yang aman.

- 6.2. memberikan informasi tentang proses, kejadian, atau tugas-tugas yang dilaksanakan untuk menjamin suatu lingkungan kerja yang aman dan efisien.
- 6.3. mempertanggungjawabkan kualitas pekerjaannya.
- 6.4. selalu merencanakan tugas-tugas dan meninjau kembali persyaratan-persyaratan suatu tugas apabila diperlukan.
- 6.5. melakukan seluruh tugas sesuai dengan prosedur operasi standar.
- 6.6. melakukan seluruh tugas sesuai dengan spesifikasinya.
- 6.7. menggunakan cara-cara, praktik-praktik, proses-proses teknik dan prosedur di tempat kerja. Tugas-tugas tersebut diselesaikan dalam jangka waktu yang layak sehubungan dengan aktivitas-aktivitas khusus di tempat kerja.

### 7. Pedoman penilai

Amati bahwa seluruh spesifikasi dan gambar yang berhubungan dikumpulkan

### 2.3.7. Kompetensi Kunci

NO	KOMPETENSI KUNCI	TINGKAT
1.	Mengumpulkan, mengorganisir dan menganalisa informasi	1
2.	Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi	1
3.	Merencanakan dan mengorganisir aktivitas-aktivitas	1
4.	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	1
5.	Menggunakan ide-ide dan teknik matematika	1
6.	Memecahkan masalah	1
7.	Menggunakan teknologi	1



d. Merencanakan aplikasi praktik pengetahuan dan keterampilan Anda.

#### **Permulaan dari proses pembelajaran**

- a. Mencoba mengerjakan seluruh pertanyaan dan tugas praktik yang terdapat pada tahap belajar.
- b. Merevisi dan meninjau materi belajar agar dapat menggabungkan pengetahuan Anda.

#### **Pengamatan terhadap tugas praktik**

- a. Mengamati keterampilan praktik yang didemonstrasikan oleh Pelatih atau orang yang telah berpengalaman lainnya.
- b. Mengajukan pertanyaan kepada Pelatih tentang konsep sulit yang Anda temukan.

#### **Implementasi**

- a. Menerapkan pelatihan kerja yang aman.
- b. Mengamati indikator kemajuan personal melalui kegiatan praktik.
- c. Mempraktikkan keterampilan baru yang telah Anda peroleh.

#### **Penilaian**

Melaksanakan tugas penilaian untuk penyelesaian belajar Anda.

### **3.3 Metode Pelatihan**

Terdapat tiga prinsip metode belajar yang dapat digunakan. Dalam beberapa kasus, kombinasi metode belajar mungkin dapat digunakan.

#### **Belajar secara mandiri**

Belajar secara mandiri membolehkan Anda untuk belajar secara individual, sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Meskipun proses belajar dilaksanakan secara bebas, Anda disarankan untuk menemui Pelatih setiap saat untuk mengkonfirmasi kemajuan dan mengatasi kesulitan belajar.

#### **Belajar Berkelompok**

Belajar berkelompok memungkinkan peserta untuk dating bersama secara teratur dan berpartisipasi dalam sesi belajar berkelompok. Walaupun proses belajar memiliki prinsip sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing, sesi

kelompok memberikan interaksi antar peserta, Pelatih dan pakar/ahli dari tempat kerja.

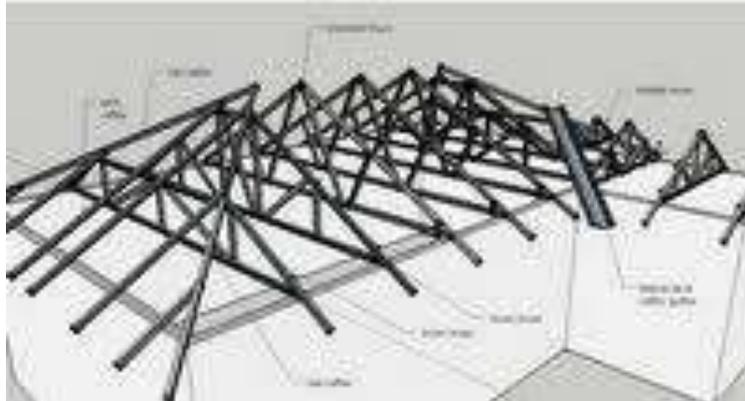
**Belajar terstruktur**

Belajar terstruktur meliputi sesi pertemuan kelas secara formal yang dilaksanakan oleh Pelatih atau ahli lainnya. Sesi belajar ini umumnya mencakup topic tertentu.

## BAB IV

### PEMASANGAN RANGKA DAN PENUTUP ATAP

#### 4.1. Pemasangan Rangka Atap



##### 4.1.1 Pembuatan Konstruksi Rangka Penutup Atap

Bahan konstruksi rangka penutup atap dan penutup atapnya sendiri ditahan oleh rangka atap (kuda-kuda). Konstruksi rangka penutup atap terdiri dari balok tembok (*blandar*), gording, nok (bubungan), listplank, papas riter, usuk (kasau), dan reng. Semua komponen konstruksi rangka penutup atap ini selanjutnya yang bekerja secara bersama-sama menahan beban penutup atap yang merupakan bagian teratas dari konstruksi bangunan. Penutup atap dapat berupa genteng pres, genteng beton, asbes bergelombang, seng bergelombang, sirap, atau lainnya.

Bubungan, gording dan blandar terdapat pada pembuatan tap yang berbentuk atap lasenar, pelana, perisai, dan atap gergaji. Namun bubungan tidak terdapat pada jenis atap kemah. Pada atap kemah atau tenda hanya akan terdapat blandar, gording, dan jurai. Untuk ukuran atap yang besar, blandar, gording, dan bubungan perlu dilakukan penyambungan agar panjangnya mencukupi. Tempat penyambungannya yaitu terletak pada titik momennya sama dengan 0 (nol).

Kemiringan penutup atap ini sangat bergantung pada jenis bahan Penutup atap yang akan digunakan. Begitu juga sudut kemiringan rangka atapnya. Penutup atap dari bahan asbes dan seng pada umumnya mempunyai kemiringan yang jauh lebih landai jika dibandingkan dengan bahan penutup atap dari bahan genteng dan sirap.

### 1. Alat Kerja

- a. Siku biasa.
- b. Siku rangka.
- c. Siku yang dapat disetel.
- d. Pensil.
- e. Perusut.
- f. Gergaji potong.
- g. Pahat tusuk.
- h. Palu kayu.
- i. martil.

### 2. Bahan Kerja

- a. Kayu kamper berukuran 8/12 - 400 cm 4 batang (gording).
- b. Kayu kamper berukuran 5/7 - 400 cm secukupnya.

### 3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K-3)

- a. Gunakan alat-alat sesuai dengan fungsinya.
- b. Gunakan bahan bahan kayu yang tidak cacat atau tidak melengkung dan baling.
- c. Konsentrasilah pada saat bekerja.
- d. Pada saat melubang atau membuat takikan, gunakanlah pahat lubang dan palu kayu sebagai pemukulnya.
- e. Setiap mengangkat balok kayu jangan ragu-ragu agar tidak meleset.

### 4. Langkah Kerja

- a. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan dekat di lokasi pekerjaan.
- b. Rangkailah kuda-kuda penuh dan dua buah setengah kudakuda dan dirikan di atas tumpuan sementara. Misalnya balok kayu dengan tinggi 1.00 meter di atas tanah.
- c. Buatlah bentuk sambungan jurai dengan tiang penggantung dengan bentuk sambungan takikan/mulut ikan
- d. Selesaikan ke empat sambungan jurai dengan tiang penggantung kuda-kuda.
- e. Pasanglah *blandar/gording* yang menghubungkan masing-masing jurai. Pertemuan *gording* dengan jurai dilakukan dengan cara memotong *gording* tersebut secara berhati-hati agar pertemuannya dengan jurai dapat menempel dengan merata.

- f. Berilah kode-kode pada masing-masing sambungan agar tidak tertukar pada saat akan dirangkai di atas bangunan sebenarnya.
- g. Siapkan semua kayu usuk yang akan dipasang di atas rangka kuda-kuda dan gording.
- h. Potonglah salah satu ujung masing-masing bahan usuk dengan kemiringan sesuai dengan miringnya jurai dan masing-masing usuk tersebut.
- i. Buatlah kode pada masing-masing usuk agar tidak salah posisi pada saat dipasang.
- j. Bongkar kembali semua rangkaian kerangka atap dan kumpulkan di tempat yang aman untuk persiapan pemasangan di tempat yang sebenarnya.
- k. Bersihkan tempat kerja seperti kondisi semula.

#### 4.1.2 Pelaksanaan Pendirian Konstruksi Bangunan Kayu

Secara garis besar bangunan gedung dibagi menjadi dua bagian, yaitu konstruksi bangunan bawah dan bangunan atas. Konstruksi bangunan bawah yaitu bagian bangunan yang berada di bawah tanah, khususnya pondasi. Tetapi, konstruksi bangunan bagian atas yaitu semua bagian bangunan yang berada di atas tanah. Khusus untuk konstruksi bangunan kayu, semua konstruksi bangunan bagian atap terbuat dari kayu. Akan tetapi, sedang bangunan bawah khususnya pondasi terbuat dari pasangan batu kali yang dikombinasi dengan beton *sloof*.

Dalam mendirikan konstruksi bangunan kayu yang kuat dan kokoh, harus diawali dengan pembuatan pondasi yang kokoh pula. Secara umum, pendirian bangunan kayu diawali dengan penyetelan kuda-kuda, pemasangan tiang, pemasangan kerangka dinding, jurai, *blandar*, *gording*, usuk, lisplank, papan riter, reng, penutup atap (genting). Kemudian diakhiri dengan pemasangan genting bubungan.

### 1. Alat Kerja

- a. Siku biasa.
- b. Siku rangka.
- c. Perusut
- d. Gergaji potong
- e. Pahat tusuk
- f. Siku yang dapat disetel.
- g. Pensil.
- h. Palu kayu
- i. Martil

### 2. Bahan Kerja

- a. Kuda-kuda kayu bentang 3 meter = 1 buah.
- b. Setengah kuda-kuda bentang 1,5 meter = 3 buah.
- c. Tiang kayu Untuk kuda-kuda = 4 buah.
- d. Tiang penyangga gording = 4 buah.
- e. Balok induk lantai kayu = 5 buah.
- f. Balok rangka dinding kayu = 4 buah.
- g. Balok jurai = 4 buah.
- h. Papan lisplank.
- i. Papan riter.
- j. Usuk.
- k. Reng kayu.
- l. Genting.
- m. Paku usuk.
- n. Paku reng kayu.
- o. Semen portland (PC).
- p. Pasir.

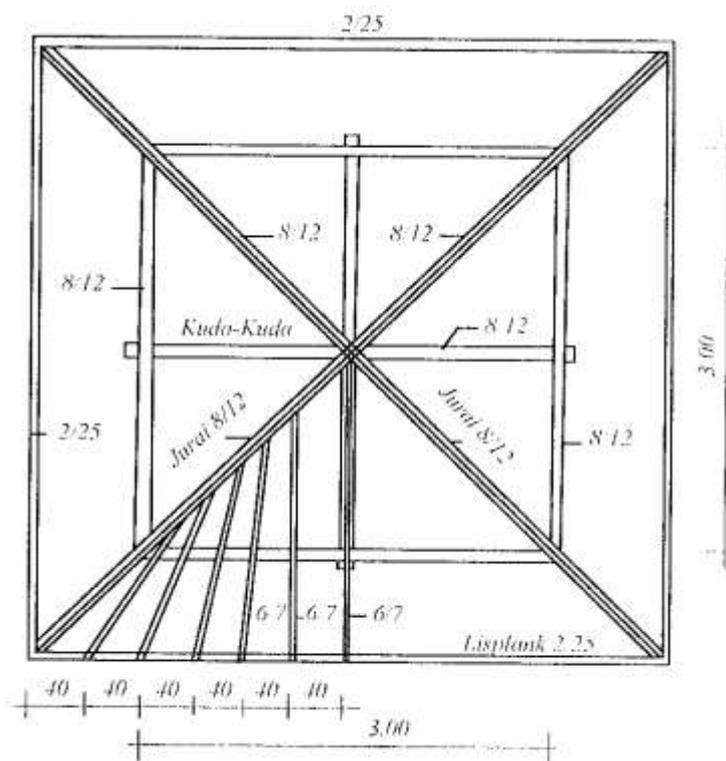
### 3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K-3)

- a. Gunakan alat-alat sesuai dengan fungsinya.
- b. Konsentrasilah pada swat bekerja.
- c. Setiap mengangkat balok kayu jangan ragu-ragu agar tidak meleset.
- d. Jangan memakai sepatu yang licin ketika memanjat.
- e. Pakailah topi pengaman ketika merangkai konstruksi bangunan kayu ini.
- f. Ketika memanjat, yakinkan bahwa tempat yang diinjak kuat mendukung beban.

#### 4. Langkah Kerja

- a. Siapkan semua bahan dan peralatan yang akan digunakan.
- b. Rangkailah konstruksi kuda-kuda penuh dengan sebaik- baiknya, semua sambungan diperkuat dengan *nagel*.
- c. Sambunglah kuda-kuda kayu tersebut dengan tiang kayu yang diperkuat dengan nagel pula.
- d. Dirikan rangkaian kuda-kuda kayu dengan tiang kayu tersebut di atas pondasi yang telah dibuat sebelumnya. Setel setegak mungkin dengan cara dikontrol memakai unting-unting dan perkuatlah kedudukan posisinya memakai skor-skor kayu atati bambu.
- e. Setel dua buah setengah kuda-kuda lainnya, perkuat semua sambungannya memakai nagel.
- f. Pasanglah masing-masing setengah kuda-kuda tiang kayu yang diperkuat dengan nagel pula.
- g. Dirikan kedua setengah kuda-kuda tersebut menempel pada kuda-kuda penuh. Perkuat pertemuan setengah kuda-kuda dengan kuda-kuda penuh memakai baut berdiameter 12 mm.
- h. Kontrol ketegak lurusan tiang memakai unting unting dan perkokoh kedudukan semua tiang kayu dengan cara dipasang, skor-skor penyokong mcmakai bambu atau kayu.
- i. Pasanglah empat tiang penahan jurai yang diperkokoh dengan balok induk lantai dan balok kerangka dinding kayu bagian atas.
- j. Pasanglah ke empat jurai dan perkuat sambungannya dengan memakai paku.
- k. Pasanglah semua *gording* yang ujung-ujungnya diperkuat dengan cara dipaku.
- l. Pasanglah papan riter di atas semua *gording* selurus mungkin dengan cara dibantu dengan tarikan benang.
- m. Pasanglah semua usuk dengan jarak 40 cm antara satu dan lainnya. Perkuatan pertemuan usuk dengan gording dan jurai dilakukan dengan cara dipaku.

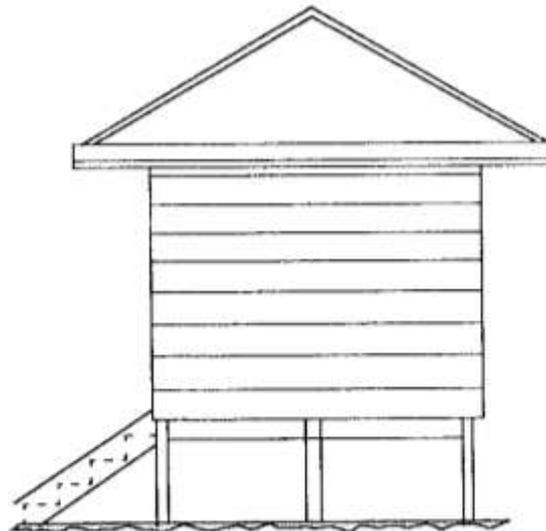
- n. Pasanglah reng dengan jarak sesuai dengan panjang genting yang akan dipasang. Perkuat kedudukannya dengan cara dipaku pada usuk-usuk yang berada di bawahnya. Reng paling bawah posisinya dibuat miring yang berbeda dengan yang di atasnya.
- o. Ukurlah panjang tritisan yaitu 0,80 cm: dan potonglah semua gording dan usuk yang berada di luar jarak tersebut. Bantulah kelurusannya dengan menarik benang.
- p. Pasanglah genting sebagai penutup atap serapi mungkin (lurus arah ke bawah dan ke samping). Genting-genting yang berada di atas jurai dipotong seperlunya menggunakan kaka tua atau alat lainnya.
- q. Pasanglah genting bubungan dengan menggunakan campuran 1 semen : 10 pasir yang dicampur dengan pecahan genting untuk menjaga penyusutan pasangan.
- r. Pasanglah papan lisplank pada ujung usuk-usuk yang telah dipotong sebelumnya.
- s. Rapikan lingkungan pekerjaan dari kotoran dan benda-benda lain yang tidak berguna seperti kondisi semula.



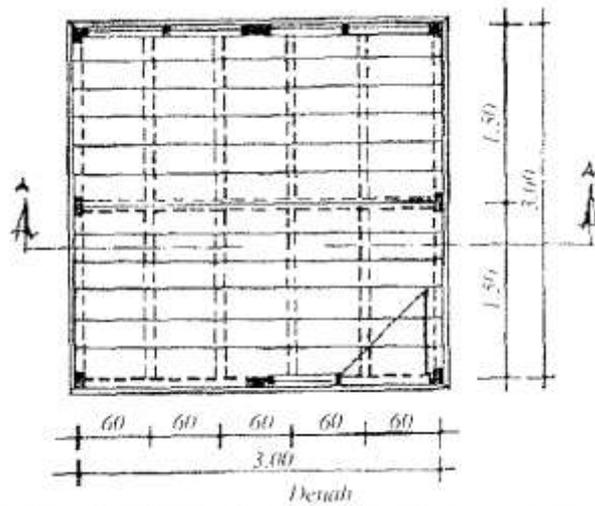
Gambar 7.1 Rencana Atap



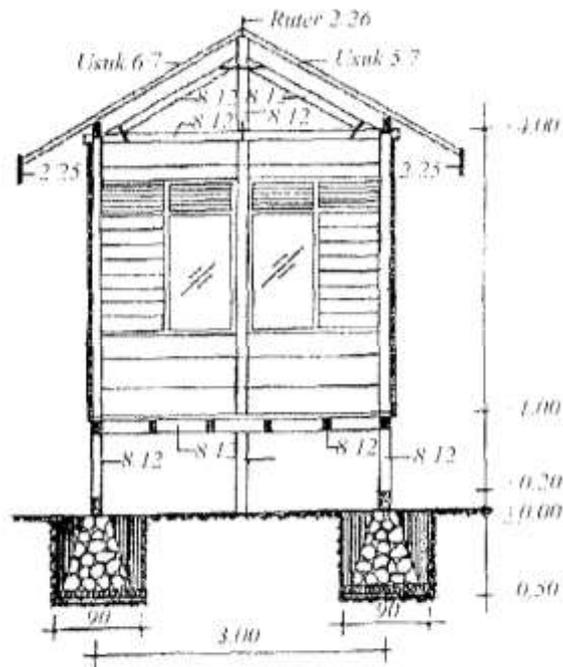
Gambar 7.2 Tampak Depan



Gambar 7.3 Tampak Samping



Gambar 7.8 Membuat Konstruksi Bangunan Kayu



Gambar 7.9 Potongan A - A

#### 4.2. Pemasangan Penutup Atap

Penutup atap untuk bangunan yang mempunyai beratap datar pada umumnya dari beton bertulang, sedangkan atap runcing (walaupun mempunyai sudut atap relatif kecil), penutup atap dapat terdiri dari (a) genteng, (b) asbes gelombang, (c) seng gelombang atau seng datar, (d) sirap dan (e) rumbia setts (f) ijuk.

Ada beberapa bangunan tradisional yang masih mempergunakan atap rumbia atau atap ijuk, misalnya bangunan di Bali, Tanah Toraja, Papua Barat dan sebagainya.

Sudut atap tergantung bahan penutup atap, seperti tersebut di bawah ini

No	Bahan penutup atap	Sudut miring
1	Genteng	22° - 30°
2	Asbes gelombang	15° - 25°
3	Seng	20° - 25°
4	Sirap	25° - 40°
5	Beton	10 - 3°

Selain hal tersebut di atas, sudut kemiringan atap juga tergantung dari bentuk bangunan keseluruhan, agar tidak terkesan "besar kepala", karena atap yang mempunyai sudut kemiringan cukup besar, sehingga tinggi atap lebih besar daripada tinggi badan bangunan.

Keuntungan bangunan dengan sudut kemiringan besar dibandingkan dengan yang mempunyai kemiringan kecil adalah:

- Atap dengan sudut kemiringan besar mempunyai volume ruang bawah atap yang cukup besar (berisi udara), sehingga aliran udara cukup banyak, dan pada siang hari dapat menyejukkan ruang di bawahnya, sedangkan sebaliknya, tidak ada aliran udara, menjadikan ruang di bawahnya panas.
- Untuk atap dari seng atau asbes gelombang, sebaiknya mempunyai sudut kemiringan yang kecil, karena bidang bahan bangunan tersebut cukup besar dan susunannya cukup rapat, sehingga tekanan angin pada atap ini cukup besar dibandingkan dengan bangunan dengan penutup atap genteng (genteng susunannya tidak rapat, sehingga dapat dilewati angin, menyebabkan tekanan angin tidak besar).
- Untuk bangunan dengan atap rumbia atau atap ijuk, bahan bangunan tersebut harus disusun/dirangkai terlebih dahulu, hingga mempunyai ketebalan yang cukup (antara 10 – 20 cm), agar air hujan tidak masuk ke dalam bangunan

Bahan penutup atap



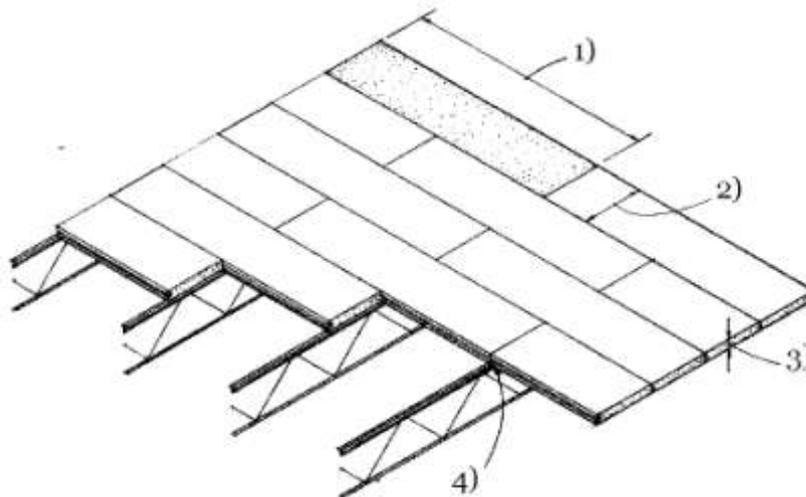
**Gambar bahan penutup atap**

### **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.

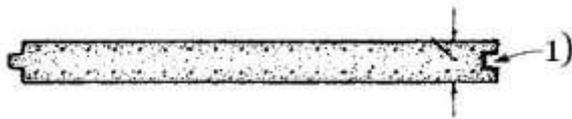
### **Papan Atap Cementitious**

Papan atap cementitious terbuat dari semen portland, agregat ringan, senyawa aerasi dan penguatan berupa serat filamen tergalvanisasi.



- Panjang 9 sampai 12' (2745 sampai 3660). [1]]
- Lebar tipikal 16" Jan 24" (405 sampai 610). [2]]
- Ketebalan. [3]]
  - ✓ Ketebalan 2" (51) dapat membentangi jarak 3'-5' (915-1525)
  - ✓ Ketebalan 3" (75) dapat membentangi jarak 4'-7' (1220-2135)
  - ✓ Ketebalan 4" (100) dapat membentangi jarak 5'-8' (1525-2440)

- Papan atap tahan api ini dapat MOMbentang di atas kaeau, balok dam gording baja, dan dapat diperkuat dengan klip baja tergalvanisasi. [4]]
- Papan atap menyediakan landasan paku untuk penutup atap seperti sirap atau genteng.
- Segel akustik dapat dicor pada sisi bawah dan dibiarkan terekspos sebagai finishing langit-langit.

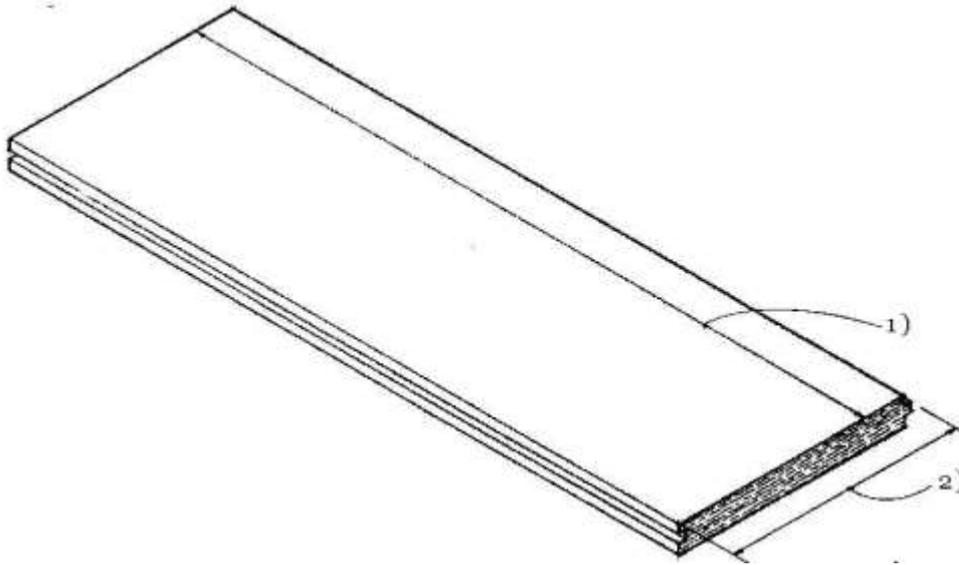


- Ujung tepi tongue and groove dapat diperkuat dengan baja profil channel tergalvanisasi. [1]]



- Slab channel mempunyai ketebalan 1" (25) dan tepi yang dipertebal untuk membentangi jarak yang lebih panjang
- Ketebalan tepi: [1]]
  - ✓ Ketebalan tepi 2-3/4" (70) membentangi jarak 4'-7' (1220-2135)
  - ✓ Ketebalan tepi 3-1/2" (90) Membentangi jarak 7'-9' (2135-2745)
  - ✓ Ketebalan tepi 4" (100) membentangi jarak 9'-12' (2745-3660)

Papan atap cernentititous juga dapat terbuat dari serat kayu yang diproses secara kimiawi dan diikat di bawah tekanan dengan semen portland. Papan struktural ini dapat digunakan untuk membentangi rangka atap kayu atau baja dam berfungsi sebagai lapisan dudukan atap atau rangka permanen bagi slab beton; sisi bawahnya dapat dibiarkan terekspos sebagai langit-langit akustik. Mempunyai nilai insulasi akustik dan insulasi termal serta dapat digunakan dalam konstruksi tahan api.

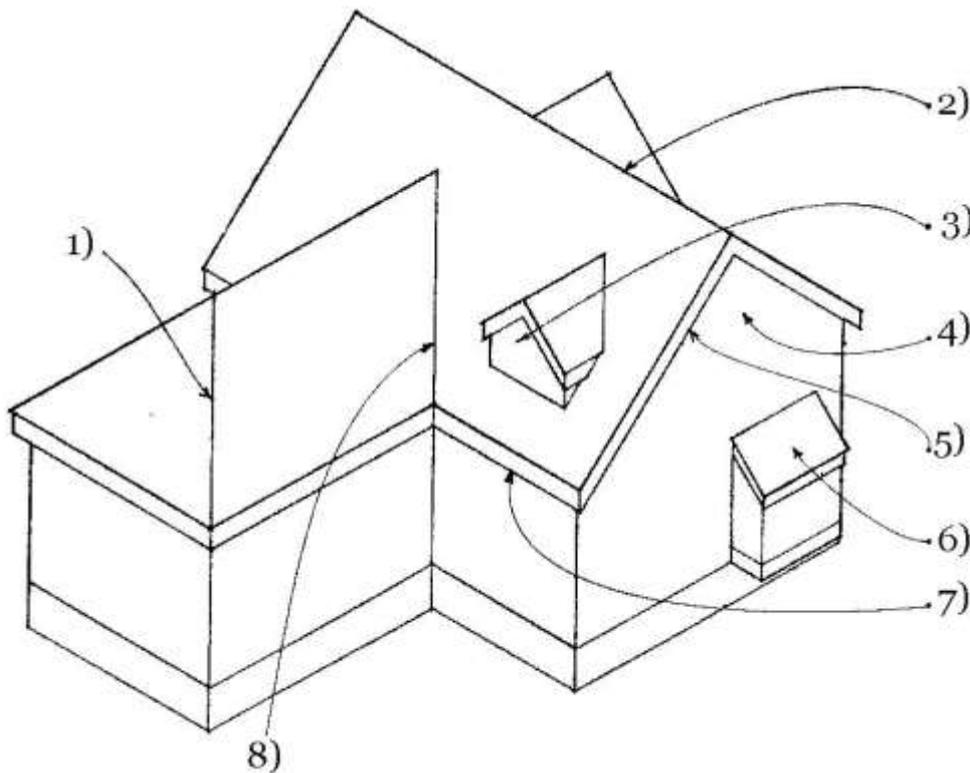


- Panjang 5'-12' (1525-3660). [1]]
- Lebar 24", 30", 48" (610, 760, 1220). [2]]



- Ketebalan: [1]]
  - ✓ Ketebalan 2" (51) membentangi jarak sampai 3' (915)
  - ✓ Ketebalan 2- $\frac{1}{2}$ " (64) membentangi jarak sampai 3' -6" (1065)
  - ✓ Ketebalan 5" (75) membentangi jarak sampai 4'(1220)
  - ✓ Ketebalan 3- $\frac{1}{2}$ " (90) membentangi jarak sampai 4'-6" (1370)
  - ✓ Ketebalan 4" (100) membentangi jarak sampai 5' (1525).

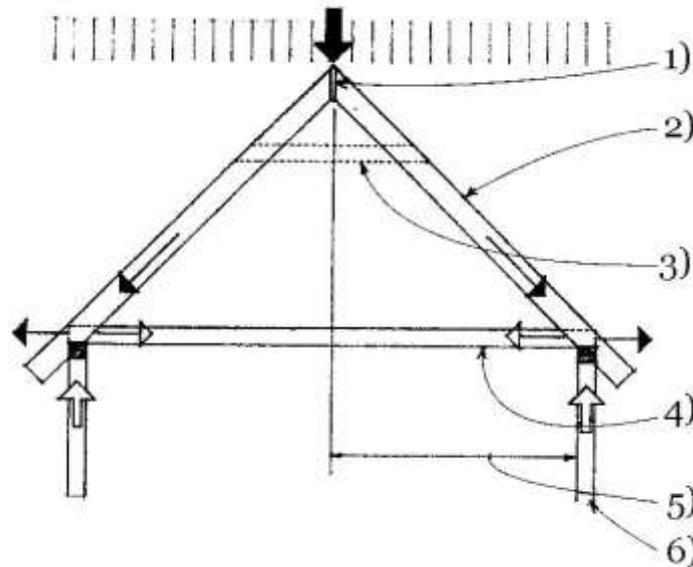
## Istilah-Istilah Atap



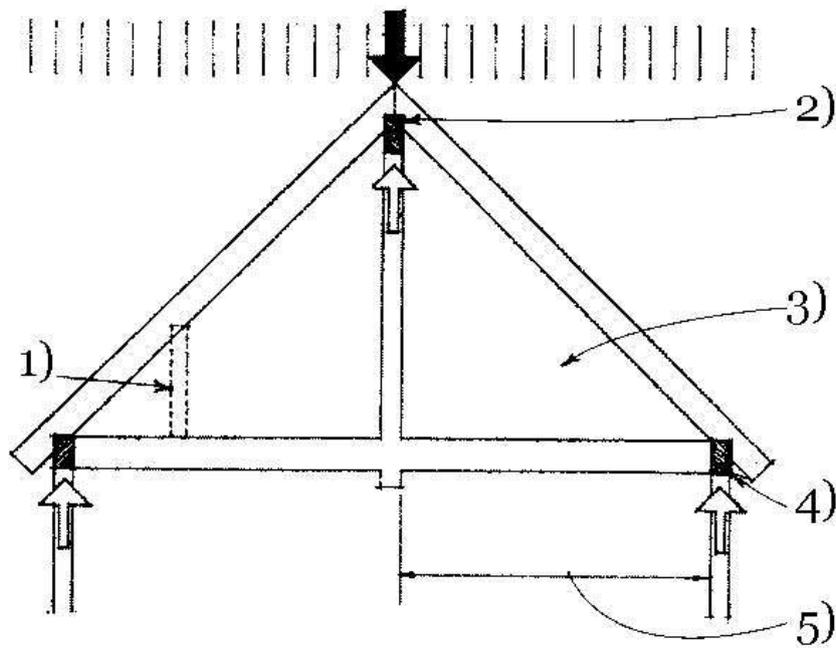
- Hip adalah proyeksi miring yang terbentuk dari pertemuan 2 sisi miring pada sebuah atap. [1]]
- Bubungan adalah garis horisontal persimpangan puncak 2 bidang miring suatu atap. [2]]
- Dormer adalah struktur proyeksi yang menonjol ke luar dari atap miring sebagai kumbung bagi jendela atau lubang angin. [3]]
- Gable adalah bagian segitiga dari dinding yang menutup sisi atap miring dimulai dari bubungan sampai lis. [4]]
- Rake atau Lisplang adalah tepi miring, biasanya memproyeksikan tepi atap miring. [5]]
- Shed adalah atap dengan satu sisi miring. [6]]
- Eave atau lis adalah tepi bawah teritisan atap. [7]]
- Soffit adalah permukaan bawah teritisan lis atap.
- Valley adalah persimpangan 2 permukaan miring atap yang dilalui aliran air hujan. [8]]

## Atap Gable

Atap gable miring ke bawah dua arah dari bubungan puncak di tengah, untuk membentuk segitiga gable pada setiap sisinya.



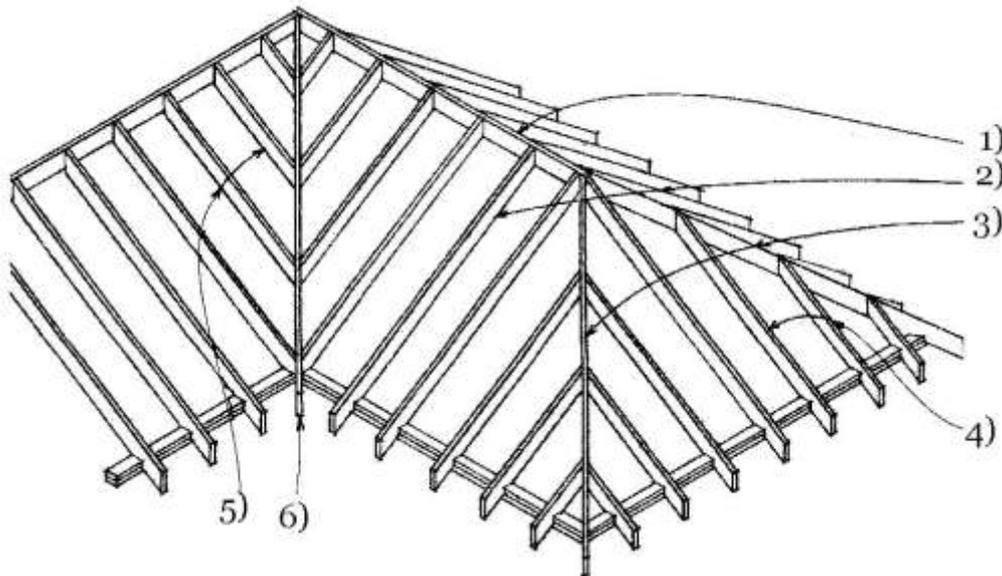
- Papan bubungan adalah elemen non-struktural horisontal dimana ujung atas rusuk tersusun dan terkunci [1]
- Rusuk (rafter) memanjang dari pelat dinding ke papan bubungan atau balok bubungan dan menopang lapisan penutup atap [2]
- Collar ties menyatukan 2 rusuk berlawanan pada titik di bawah bubungan, biasanya di 1/3 bagian atau panjang rusuk. [3]
- Ikatan yang menahan gaya tolak keluar dari rusuk dapat didesain sebagai kasau langit-langit yang hanya menopang beban loteng atau sebagai kasau lantai menopang ruang hunian. [4]
- Bentang kasau. [5]
- Dinding atau balok penopang beban [6]



- Knee walls adalah dinding pendek yang menopang rusuk pada beberapa posisi pertengahan. [1]
- Balok bubungan adalah elemen struktural horisontal yang menopang ujung atas rusuk pada bubungan sebuah atap. [2]
- Rusuk pengikat antara balok penopang atau dinding eksterior, tidak dibutuhkan.
- Dengan ketinggian, cahaya alam dan aliran udara yang cukup, ruang loteng dapat dihuni. [3]
- Dinding atau balok penopang beban
- Bentang rusuk

## Atap Hip

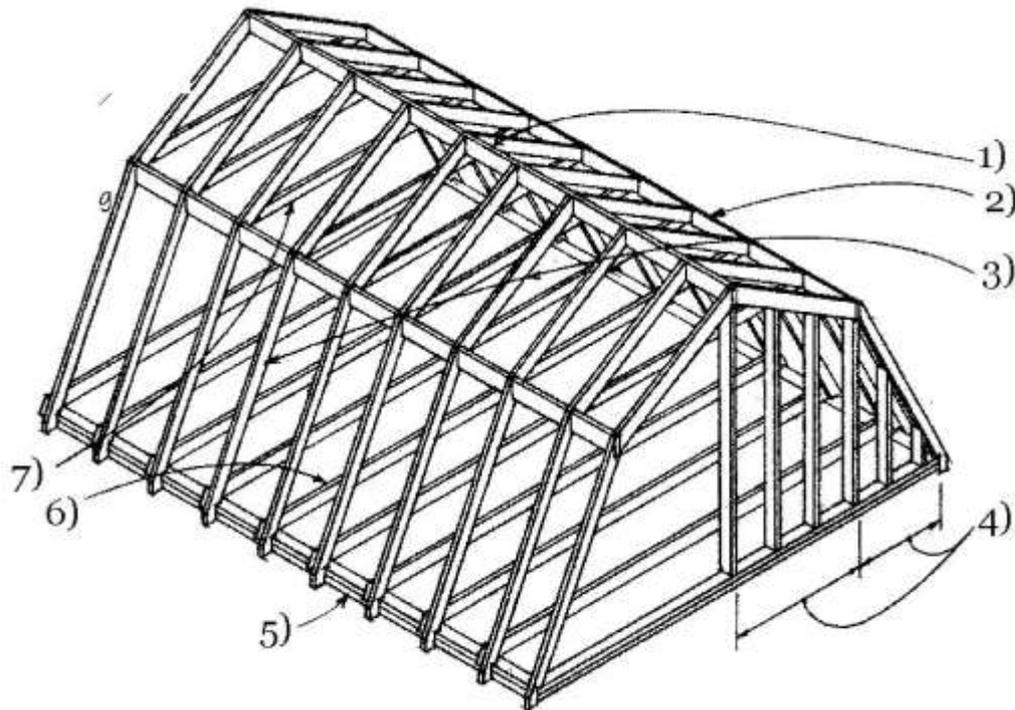
Atap hip mempunyai sisi miring yang bertemu pada sudut proyeksi yang miring.



- Papan bubungan. [1]
- Rusuk. [2]
- Rusuk hip membentuk pertemuan sisi-sisi miring suatu atap hip. [3]
- Rusuk jack adalah rusuk yang lebih pendek dari panjang utuh kemiringan atap, biasanya bertemu di hip atau di valley.
- Jack hip adalah rusuk jack yang memanjang dari pelat, dinding sampai rusuk hip. [4]
- Jack valley adalah rusuk jack yang memanjang dan rusuk valley sampai bubungan. [5]
- Rusuk valley menghubungkan bubungan ke pelat dinding di sepanjang valley. [6]

## Atap Gambrel

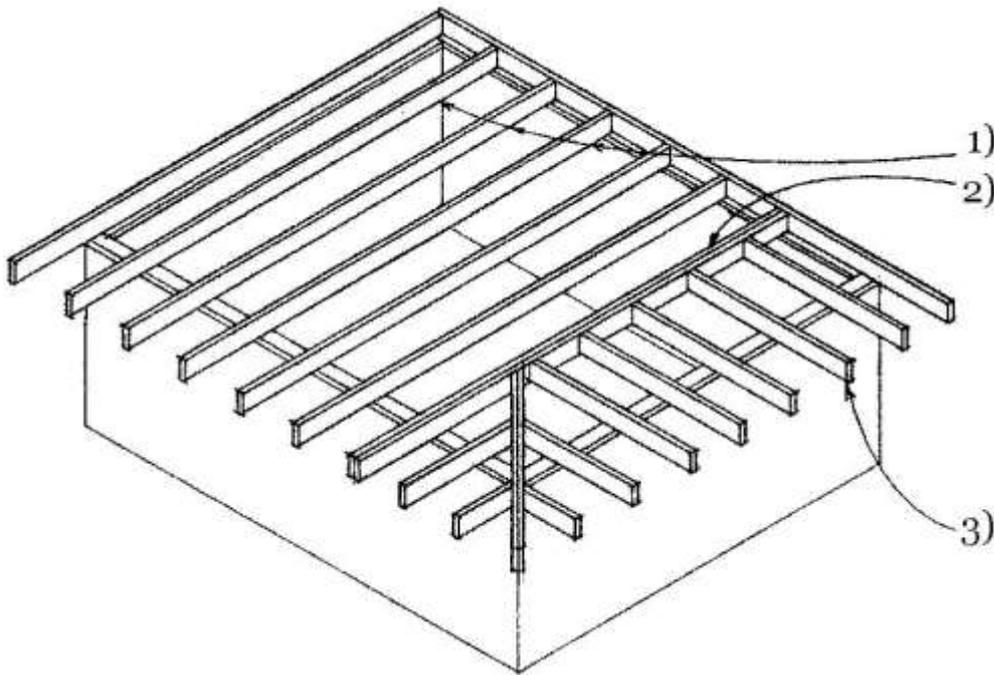
Atap gambrel dibagi sisinya dimana kemiringan yang lebih landai berada di atas kemiringan yang lebih curam.



- Papan bubungan. [(1]
- Gording. [(2]
- Rusuk. [(3]
- Bentang rusuk. [(4]
- Dinding dan balok penopang beban. [(5]
- Kasau langit-langit dan kasau lantai berfungsi sebagai pengikat rusuk. [(6), [(7).

## Atap Datar

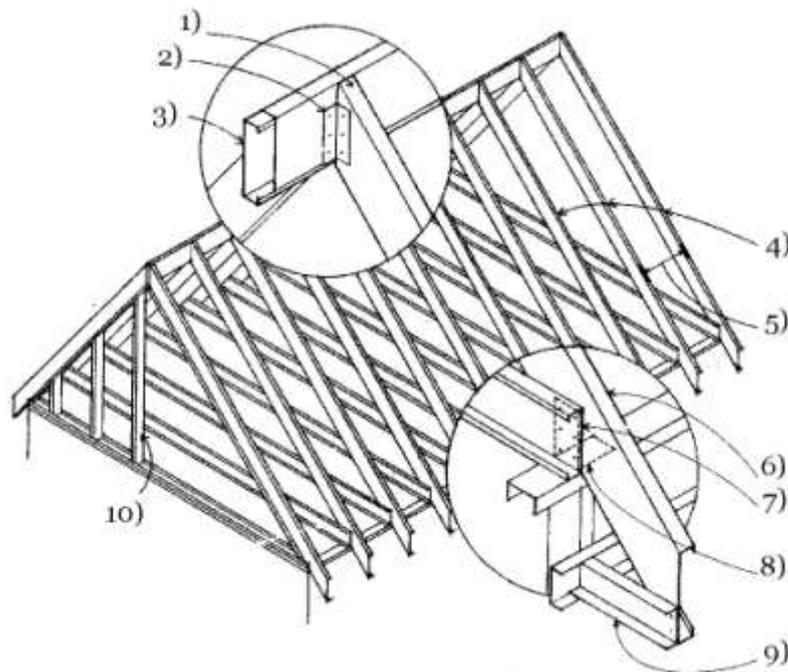
Atap datar dirangkakan dengan cara yang mirip seperti pada rangka kasau lantai;



- Kasau atap. [1]
- Kacau ganda. [2]
- Kemiringan atap untuk drainase secukupnya dapat dicapai dengan memendekkan beberapa penopang dan memiringkan kasau atau meruncingkan lapisan insulasi dari dek atap
- Rusuk anak (rusuk Lookout) menopang teritisan atap. [3]

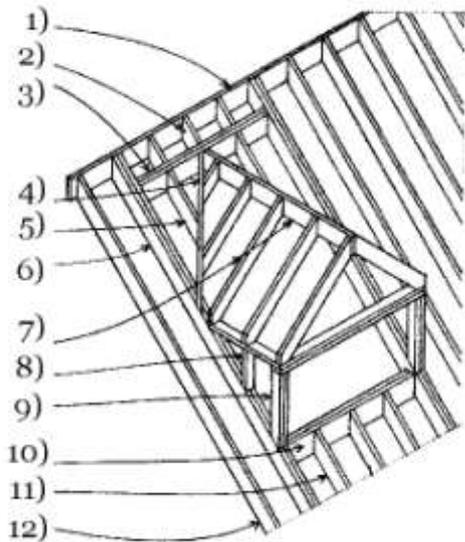
## Rangka Atap Ringan

Atap dan langit-langit dapat dibangun dengan baja ringan dalam perlakuan yang mirip dengan konstruksi rangka kayu ringan; bagian-bagian baja ringan juga dapat dibaut atau dilas untuk membentuk truss atap.



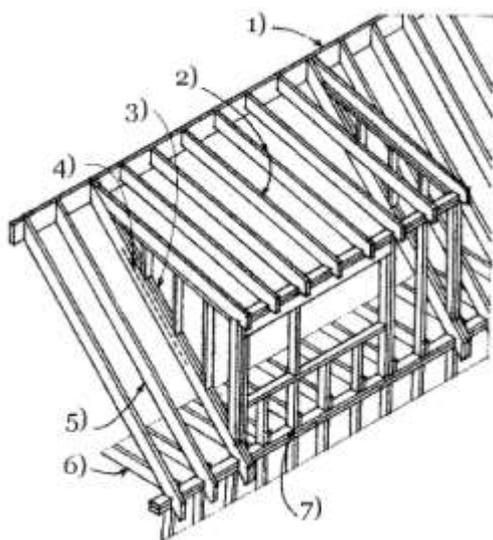
- Rusuk atap atau kasau baja. [1]]
- Klip sudut. [2]]
- Kasau baja membentuk bubungan. [3]]
- Kasau baja ringan berfungsi sebagai rusuk. [4]]
- Rusuk secara tipikal ditempatkan pada interval 12", 16", atau 24" (305, 405, 610) o.c. tergantung pada besarnya beban atap dan bentangan lapisan penutup atap. [5]]
- Kasau rusuk baja. [6]]
- Kasau langit-langit. [7]]
- Klip angkur mengaitkan rusuk dan kasau langit-langit ke runner paling atas dari rangka tiang dinding. [8]]
- Soffit disatukan dengan tiang baja ringan. [9]]
- Tiang baja sebagai landasan segitiga gable. [10]]

### Gable Dormer



- Bubungan [1]]
- Cripple [2]]
- Header Ganda [3]]
- Rusuk valley [4]]
- Jack valley [5]]
- Rusuk ganda [6]]
- Bubungan dan rusuk dormer [7]]
- Tiang sisi [8]]
- Tiang sudut [9]]
- Header ganda [10]]
- Rusuk ekor [11]]
- Rusuk umum [12]]

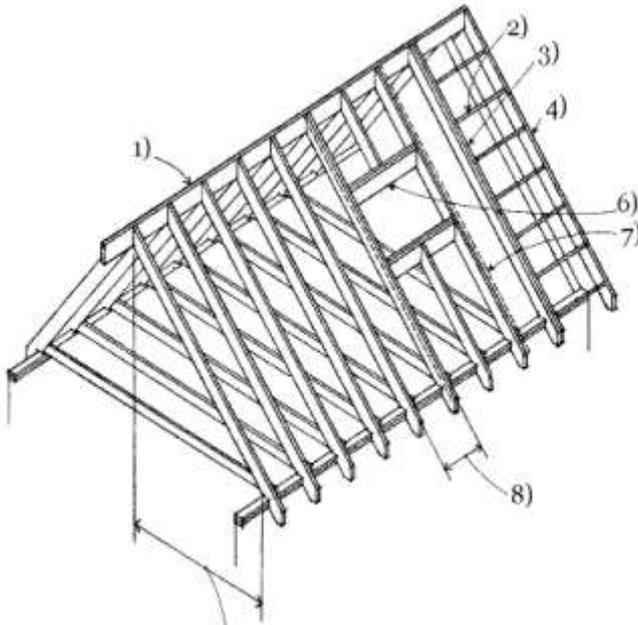
- Dinding segitiga Gable pada dormer dapat juga diletakkan langsung di atas perpanjangan dinding eksterior seperti digambarkan dalam shed dormer



- Bubungan [1]]
- Rusuk atap shed [2]]
- Rusuk ganda [3]]
- Tumpuan paku untuk lapisan penutup atap [4]]
- Rusuk umum [5]]
- Kasau lantai [6]]
- Rangka dinding berpijak pada pelat atas dari dinding tiang eksterior [7]]

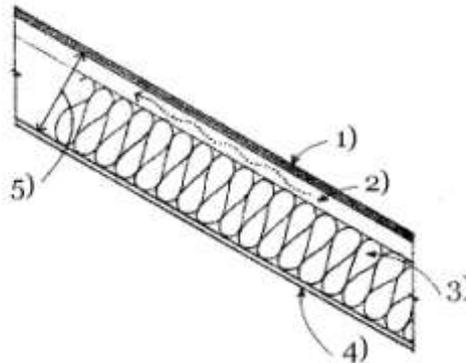
## Rusuk Kayu

Struktur atap dengan rangka rusuk kayu adalah subsistem dari konstruksi rangka kayu ringan yang esensial. Dimensi kayu yang digunakan sebagai rusuk dan kasau atap mudah dibuat serta dapat secara cepat dipasang di lokasi tapak dengan alat sederhana.



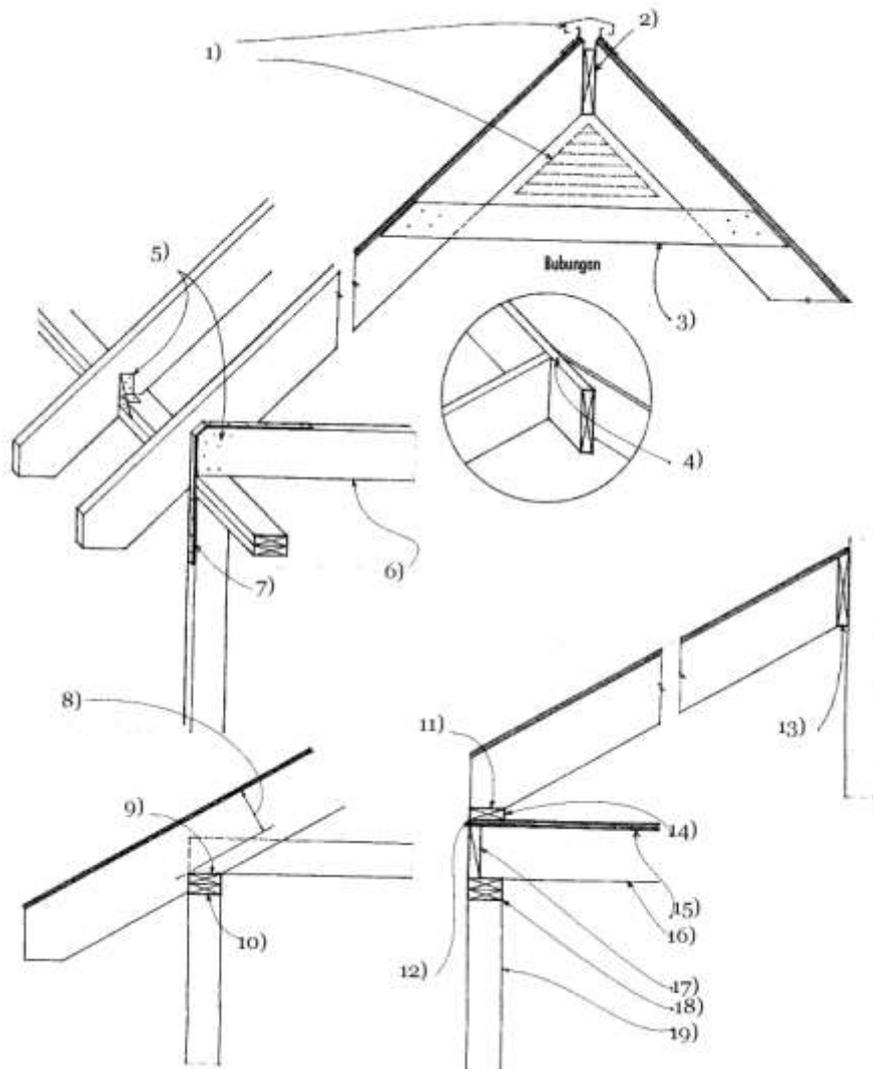
- bubungan menopang rusuk yang mempunyai kemiringan kurang dari 3:12 bubungan harus didesain sebagai balok. [1]
- Teritisan Lisplang dibangun dengan rusuk anak (rusuk lookout) [2]) yang dirangkakan ke dalam rusuk ganda [3]) dan ditopang dinding segitiga gable.
- Barge atau rusuk fly adalah rusuk ujung bagian dari atap gable yang diproyeksikan melewati segitiga gable. [4]
- Bukaan atap diberi rangka dengan perlakuan yang mirip dengan bukaan kasau lantai.
- Setrip header ganda [6]
- Rusuk ganda untuk bukaan yang besar [7]
- Kasau dan rusuk secara tipikal merupakan kayu gergajian solid 2 x, tetapi kasau-I dan kayu veneer juga dapat digunakan.
- Kasau dan rusuk secara tipikal ditempatkan setiap interval 12", 16", atau 24" (305, 405, 610) o.c., tergantung besarnya beban atap dan bentang lapisan penutup atap.[7]
- Cakupan bentangan rusuk: [8]
  - ✓ 2x6 dapat membentangi 10' (3050)
  - ✓ 2x8 dapat membentangi 14' (4265)
  - ✓ 2x10 dapat membentangi 16' (4875)
  - ✓ 2x12 dapat membentangi 22' (6705)

- Bentuk rusuk berkaitan dengan besarnya beban yang diaplikasikan, ukuran dan interval rusuk, dan jenis serta kualitas kayu yang digunakan.



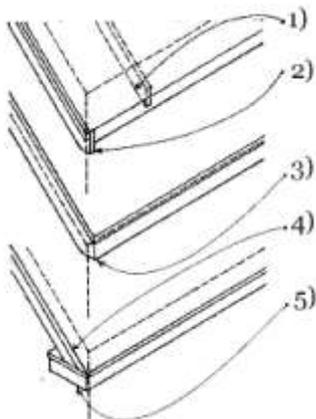
- Rusuk dapat dibuat dengan ukuran lebih besar untuk mengakomodasi insulasi termal yang diperlukan dan menyediakan celah untuk ventilasi ke ruang atap yang tertutup. [4]
- Konsultasikan dengan pabrikan mengenai ukuran dan bentangan dan kasau kayu veneer.
- Karena rangka kayu ringan mudah terbakar, maka untuk meningkatkan ketahanan terhadap api akar tergantung pada material penutup atap dan langit-langit
- Lapisan penutup atap. [1]
- Kelemahan dari rangka kayu ringan yaitu pelapukan yang memerlukan ventilasi untuk mengontrol kondensasi dalam ruang atap yang tertutup. [2]
- Untuk insulasi termal pada atap [3]
- Finishing langit-langit biasanya diaplikasikan secara langsung pada sisi bawah rusuk atap atau kasau langit-langit. [4]
- Jika digunakan kasau langit-langit, ruang loteng dapat mengakomodasi peralatan mekanis.

## RANGKA RUSUK KAYU



- Ventilasi pada puncak atap dapat dibuat dengan memberikan ventilasi bubungan yang kontinu atau ventilasi pada dinding segitiga gable. [1].
- Papan bubungan menahan rusuk agar tetap lurus selama konstruksi; minimal material 1x; material 2x lebih baik. [2]
- Papan bubungan harus sedalam potongan ujung atau rusuk.
- Collar ties mengikat sepasang rusuk dan membantu menahan gaya angkat angin berkecepatan tinggi.[3]
- 1x6 atau 1x8; gunakan 2x jika ada penambahan langit-langit. amankan he cotialp rusuk dengan tiga paku 10d atau empat paku 8d.
- Rusuk berseberangan satu sama lain pada papan bubungan; dua paku 10d untuk bubungan 1x atau dua paku 16d untuk bubungan 2x. [4]

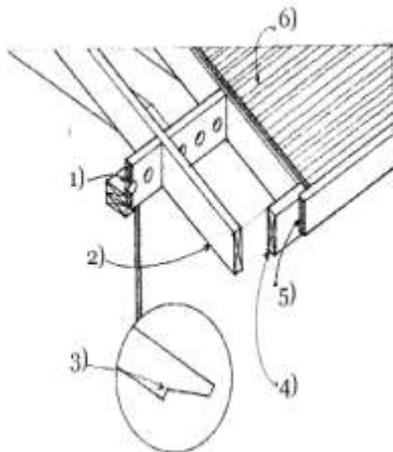
- Lima paku 10d dan dua paku 16d pada setiap sisi atau gunakan angkur berupa setrip logam [5]]
- Kasau langit-langit [6]]
- Peraturan kode bangunan dapat menetapkan penggunaan angkur setrip baja untuk menahan gaya angkat akibat angin. [7]]
- Kedalaman kritis rusuk [8]]
- Bird's Mouth adalah ceruk yang memotong bagian bawah rusuk untuk menyisipkan balok atau pelat puncak dinding tiang. [9]]
- Rusuk dapat ditopang pada pelat ganda di atas dinding tiang [10]] atau pelat tunggal [12]] ketika kasau lantai loteng ditopang oleh rangka dinding tiang.
- Pakukan ledger 2x pada bang atau masukkan ledger 1x dimana rusuk disatukan pada dinding tiang. [13]]
- Amankan pelat tunggal dengan 16d @ 4" (100) o.c. can di atas setiap kasau. [14]]
- Lapisan dasar lantai (subfloor). [15]]
- Lantai loteng atau kasau langit-langit [16]]
- Dick solid. [17]]
- Pelat puncak ganda. [18]]
- Rangka dinding tiang. [19]]



- Ujung rusuk yang terekspos atau soffit miring. [1]]
- Lisplang dan papan barge bisa memanjang melebihi lis fascia untuk menutup ujung lis fascia.
- Lisplang ditutup dengan soffit dan lis.
- Lisplang dan papan barge bisa dibatasi olen bagian dinding yang menonjol.
- 
- Penggunaan bagian dinding yang menonjol akan memperpanjang lis fascia dan soffit di seputar sudut.

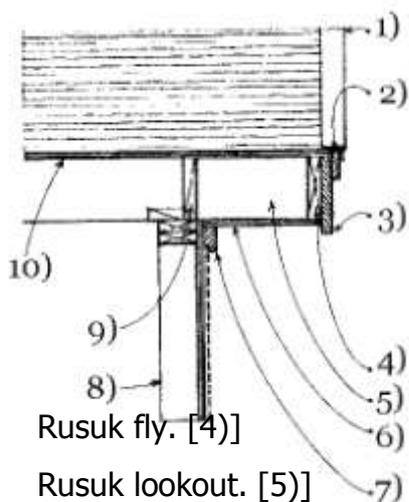
Penting untuk mempertimbangkan bagaimana details lis atap berbelok pada sudut dan bertemu detail

### Kasau Terkspos



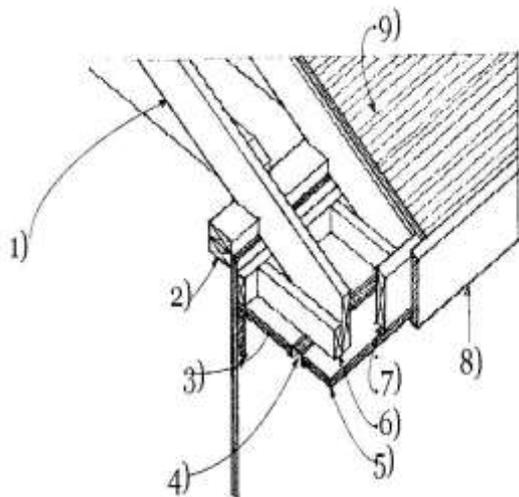
- Blok dengan lubang ventilasi. [1]]
- Rusuk terekspos. [2]]
- Ekor rusuk dapat diperpanjang dan dipotong ornamental. [3]]
- Header. [4]]
- Lis fascia adalah permukaan lebar dan datar di tepi terluar lis atap. [5]]
- Pelapis atap.[6]]

### Rake Tertutup



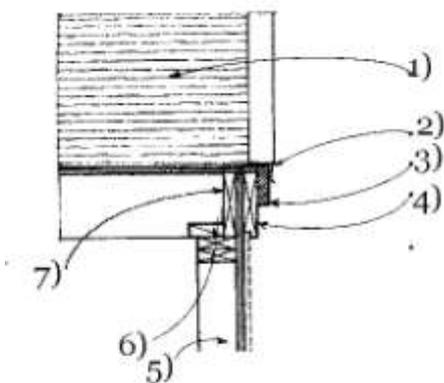
- Ujung logam untuk kucuran air hujan. [1]]
- Lisplang (rake) Koordinasikan lisplang dan papan barge dengan lis fascia dan detail alur kucuran air. [2]]
- Papan barge diperpanjang untuk membentuk alur kucuran air; kadang-kadang dipahat untuk efek ornamental. [3]]
- Rusuk fly. [4]]
- Rusuk lookout. [5]]
- Soffit dari tripleks atau papan t&g. [6]]
- Papan dekoratif. [7]]
- Dinding gable. [8]]
- Bok. [9]]
- Pelapis atap. [10]]

### Soffit Lebar Berventilasi



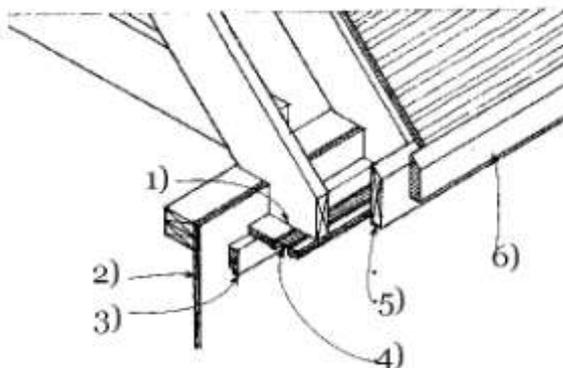
- Rusuk umum. [1]]
- Pelat puncak dari rangka dinding tiang. [2]]
- Ledger 2x. [3]]
- Papan dekoratif. [4]]
- Strip ventilasi kontinu. [5]]
- Papan soffit dari tripleks atau t & g. [6]]
- Rusuk lookout. [7]]
- Header. [8]]
- Lis fascia. [9]]
- Pelapis atap. [10]]

### Teritisan Rake



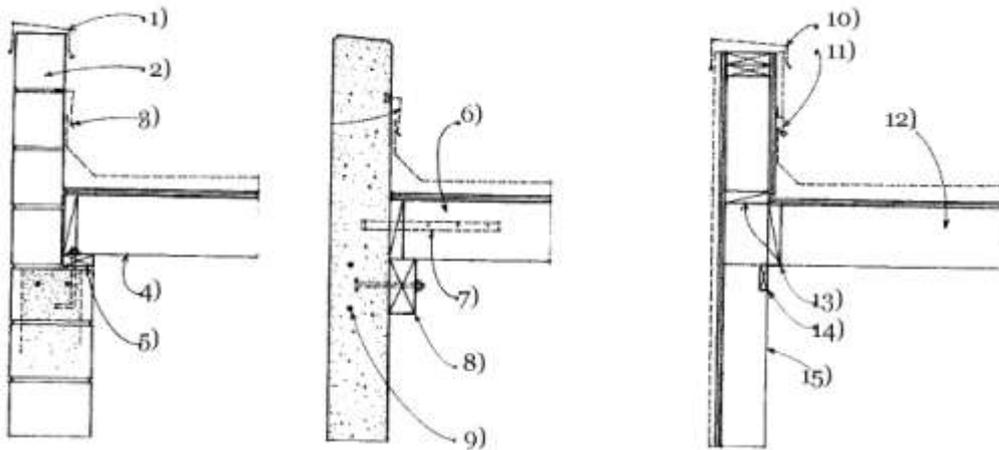
- Pelapis atap. [1]]
- Ujung logam untuk kucuran air. [2]]
- Lisplang (rake). [3]]
- Papan dekoratif. [4]]
- Koordinasikan lisplang dan papan dekoratif dengan lis fascia dan detail alur kucuran air hujan.
- Dinding gable [5]]
- Blok [6]]
- Kasau umum [7]]

### Soffit Sempit Berventilasi



- Ujung rusuk dipotong untuk menerima soffit dari tripleks atau papan t&g. [1]]
- Pelapis dinding. [2]]
- Papan dekoratif. [3]]
- Strip ventilasi kontinu. [4]]
- Header. [5]]
- Lis Fascia. [6]]

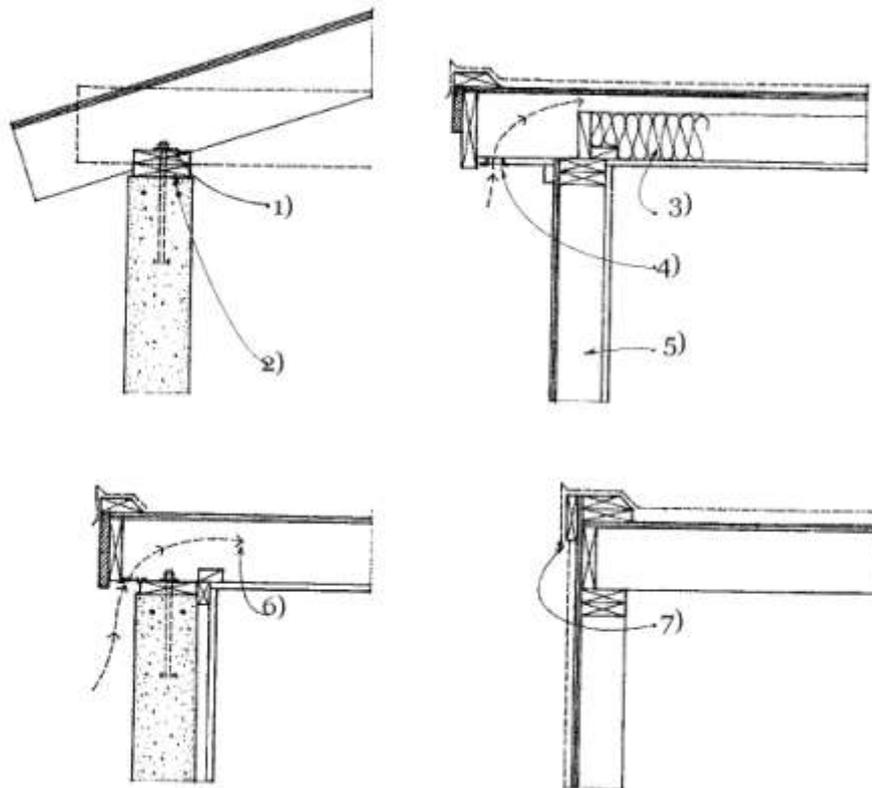
## Parapet



- Kap penutup dari beton pencetak atau logam. [1]]
- Parapet batu minimal 8" (205). [2]]
- Flashing. [3]]
- Kasau atap; tumpuan minimal 3" (75). [4]]
- Pelat atas yang sudah dipres di angkur dengan baut angkur diameter 1/2" (13) @ tidak lebih dari 6' (1830) o.c. [5]]
- Dinding CMU
- Kasau atap [6]]
- Setrip angkur baja maksimal @ 6' (1525) o.c. [7]]
- Ledger minimal 3x8 dibaut ke dinding beton atau batu bata [8]]
- Tulangan penguat balok [9]]
- Kap kayu/logam [10]]
- Flashing [11]]
- Kasau atao [12]]
- Blok 2x [13]]
- Ledger 1x dimasukkan ke dalam tiang [14]]
- Tiang kontinu bagian dari rangka dinding kayu [15]]

### Kasau Atap Datar

Lihat peraturan kode bangunan mengenai ketentuan ketinggian dan ketahanan api.



- Amankan kasau pada pelat dengan angkur setrip logam atau, tiga paku 8d atau dua paku 16d pada setiap sisinya.
- Pelat atas tunggal atau ganda diangkur pada beton bertulang atau batu
- Insulasi termal
- Setrip ventilasi kontinu
- Rangka dinding tiang kayu
- Kolong atap tertutup memerlukan ventilasi untuk mencegah kondensasi
- Kondisi ujung flush tidak melindungi dinding eksterior dari cuaca dan sangat rentan akan kebocoran.

### Pelapis Atap

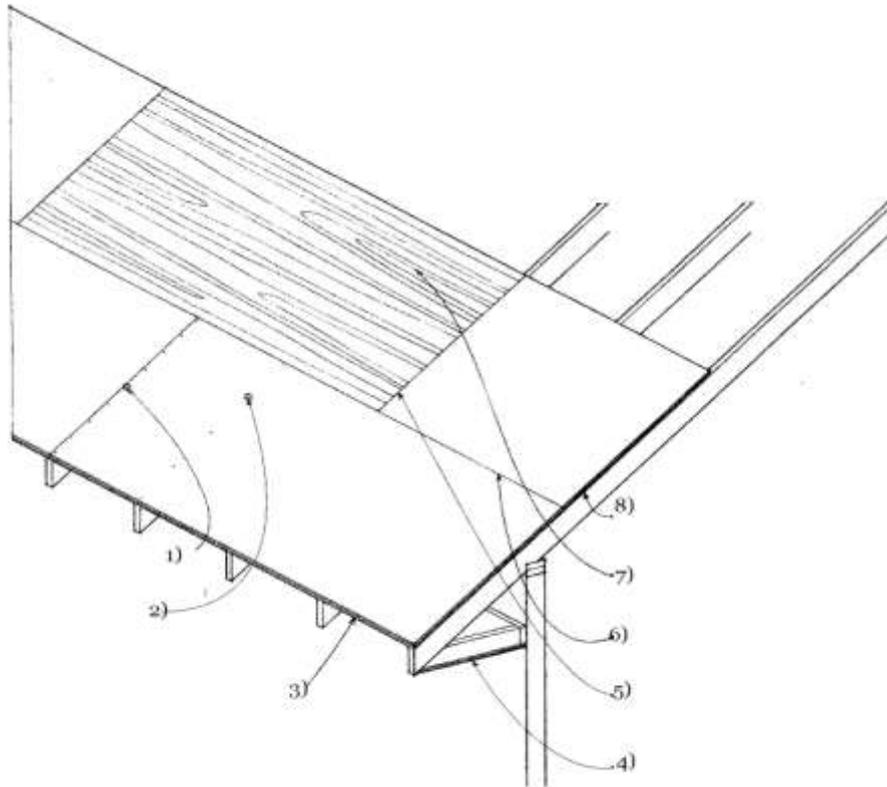
Pelapis di atas rusuk logam ringan atau rusuk kayu biasanya terdiri dari panel-panel tripleks hasil kualifikasi APA atau kayu bukan veneer. Panel-panel ini meningkatkan kekakuan rangka rusuk dan menyediakan dasar yang solid bagi material penutup atap yang beragam. Ketentuan pelapis dan lapisan dasar harus sesuai dengan

rekomendasi dari pabrikan penutup atap. Dalam iklim lembab yang tidak dipengaruhi kondisi badai salju. Interval pelapis papan 1x4 atau 1 x6 dapat digunakan dengan penutup atap sirap kayu atau shake.

### Panel Pelopis Atap

Tingkat Bentangan Panel	Ketebalan panel inci (MM)	<u>Maksimal bentangan dalam inci (mm)</u>	
		dengan topangan sudut	tanpa topangan sudut
12/0	5/16 (8)	12 (305)	
16/0	5/16, 3/8 (8,10)	16 (405)	
20/0	5/16, 3/8 (8,10)	20 (510)	
24/0	3/8 (10)	24 (610)	16 (405)
24/0	1/2 (13)	24 (610)	24 (610)
52/16	1/2, 5/8 (13,16)	32 (815)	28 (710)
40/20	5/8, 3/4, 7/8 (16, 19, 22)	40 (1015)	32 (b15)
4b124	3/4, 7/8, (19, 22)	48 (1220)	36 (915)

- Tingkat bentangan suatu panel dapat ditentukan dari kualitas panel.
- Tabel di atas mengasumsikan bahwa panel-panel diletakkan menerus di atas 2 atau lebih penopang dengan dimensi panjangnya tegak lurus dengan penopangnya dan dapat membawa beban hidup 30 psf dan beban mati 10 psf; 1 psf = 0,479 kPa.

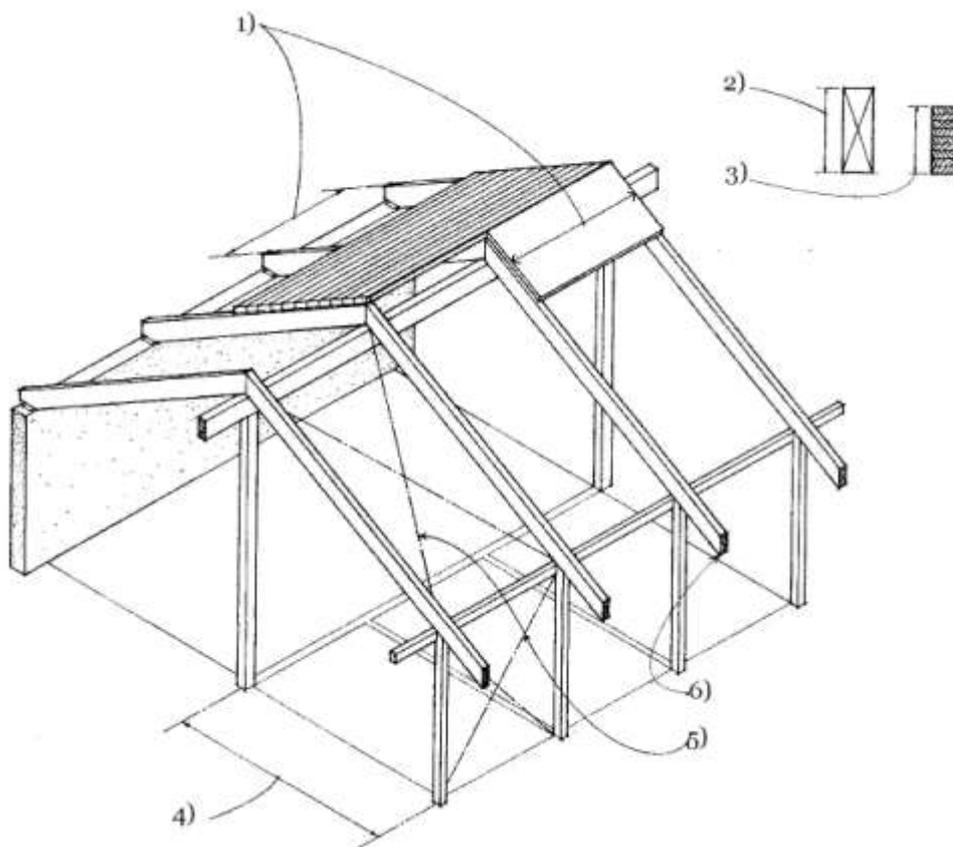


- Paku @ 6" (150) o.c. di sepanjang tepi ini dan @ 12" (305) o.c. di sepanjang penopang tengah. [1]]
- Gunakan paku 6d atau paku ring-shank untuk panel dengan ketebalan sampai 1/2"(13) dan paku 8d untuk panel dengan ketebalan sampai 5/8" sampai 1" (16 sampai 25). [2]]
- Lindungi bagian tepi panel exposure 1 dan panel exposure 2 terhadap cuaca luar, atau gunakan tripleks kualitas eksterior pada ujung atap bawah. [3]]
- Panel soffit terbuat dari tripleks kualitas eksterior. [4]]
- Paku tepinya interval 1/8" (3) kecuali direkomendasikan lain oleh pabrikan panel. [5]]
- Bagian tepi dapat ditopang dengan klip panel, atau sambungan tongue and groove. [6]]
- Arah urat kayu tegak lurus rangka rusuk. [7]]
- Tripleks kualitas eksterior, atau panel-panel exposure 1 (lem eksterior) atau exposure 2 (lem intermediate). [8]]

## Rangka Papan Balok Kayu

Sistem atap papan balok kayu biasanya menggunakan grid tiang atau kolom penopang yang sama seperti system lantai papan dan balok.

- Balok atap dapat ditopang oleh:
  - Kolom kayu, beton, atau baja
  - Balok induk kayu atau baja
  - Dinding penopang dari bata atau beton bertulang
- Area tumpuan harus mencukupi untuk memastikan bahwa tegangan tekan yang diperbolehkan pada balok dan material penopang tidak terlampaui.

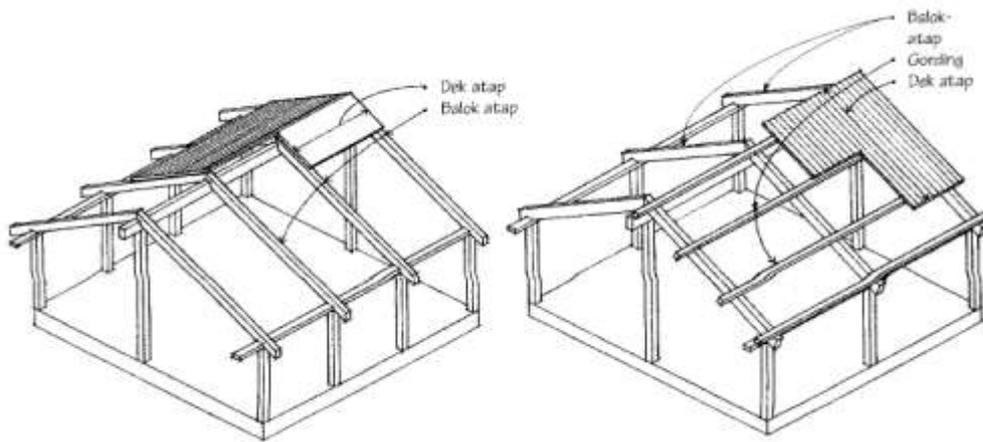


- Interval balok = bentang dek kayu; biasanya 4'- 8'(1220 - 2440). [1]
- Aturan umum pada 4.40 dapat digunakan untuk memperkirakan panjang bentang dek kayu
- Sisi bawah dek dapat dibiarkan terekspos sebagai finishing langit-langit.
- Pilihan lain:
  - Tripleks 2-4-1

- Panel pres atau komposit prapabrikasi
- Papan atap cementitious
- Aturan umum untuk menghitung kedalaman balok:
- Balok kayu gergajian solid: bentangan/15; lebar balok  $1/3$  sampai  $1/2$  kedalaman balok. [2]
- Balok berlapis lem : bentangan/20; lebar balok =  $1/4$  sampai  $1/3$  kedalaman balok. [3]
- Ketentuan ukuran balok kayu berkaitan langsung dengan besarnya beban atap jenis dan kualitas kayu yang digunakan dan interval balok serta bentangannya.
- Rentang balok. [4]
- Rangka struktural memerlukan kabel pengaku (bracing) pada bidang dinding, lantai dan atap untuk menahan gaya angin lateral dan seismik. [5]
- Proyeksi teritisan dimungkinkan; batasi sampai  $1/4$  bentangan. [6]
- Rangka papan dan balok seringkali dibiarkan terekspos ke arah interior dengan insulasi termal kaku yang diaplikasikan di atas dek atap dan penghambat uap. struktur terekspos memerlukan koneksi detail, penggunaan material yang berkualitas dan tukang yang ahli.
- Rangka papan balok akan memperlihatkan celah untuk pipa AC atau kabel, kecuali jika digunakan struktur berlapis atau struktur pengisi.
- Rangka papan balok dapat dikategorikan sebagai konstruksi kayu berat jika strukturnya ditopang oleh dinding eksterior tahan api dan tidak mudah terbakar serta bagian kayu dan dek memenuhi ketentuan ukuran minimal yang dispesifikasikan pada peraturan kode bangunan.

### **Balok Atap Sejajar dengan Kemiringan**

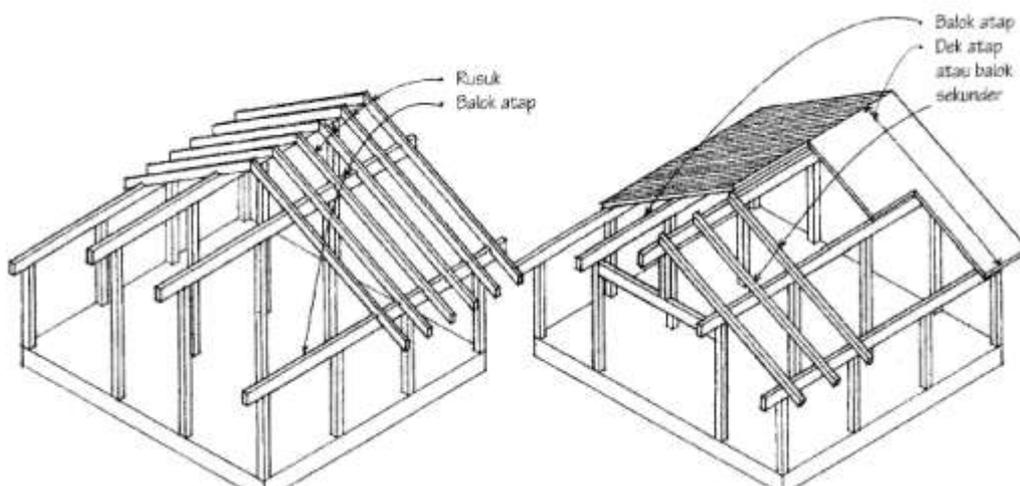
Ada beberapa alternatif bagaimana struktur atap papan balok dapat di beri rangka, tergantung pada arah dan interval balok atap, elemen-elemen yang digunakan untuk membentangi interval balok dan kedalaman keseluruhan konstruksi.



Balok-balok atap dapat ditempatkan pada interval 4' sampai 8' (1220 - 2440) o.c. dan dibentangi oleh dek kayu berlapis lem atau solid. Balok-balok dapat ditopang oleh balok induk, kolom atau dinding penopang beton bertulang atau bata.

Dalam sistem 2 lapis ini, balok-balok atap dapat ditempatkan pada interval lebih jauh satu sama lain dan menopang serangkaian gording. Gording ini kemudian dibentangi dengan dek kayu atau material penutup atap berupa lembaran yang kaku.

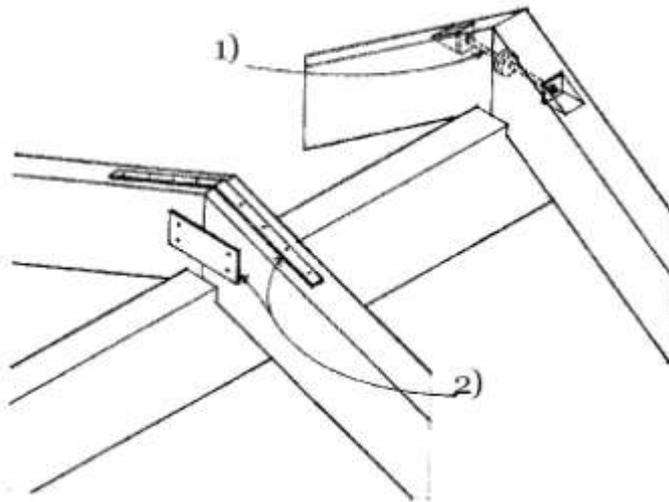
### **Balok Atap Tegak Lurus Kemiringan**



Dalam contoh struktur 2 lapis ini balok atap menopang sistem rusuk kayu konvensional.

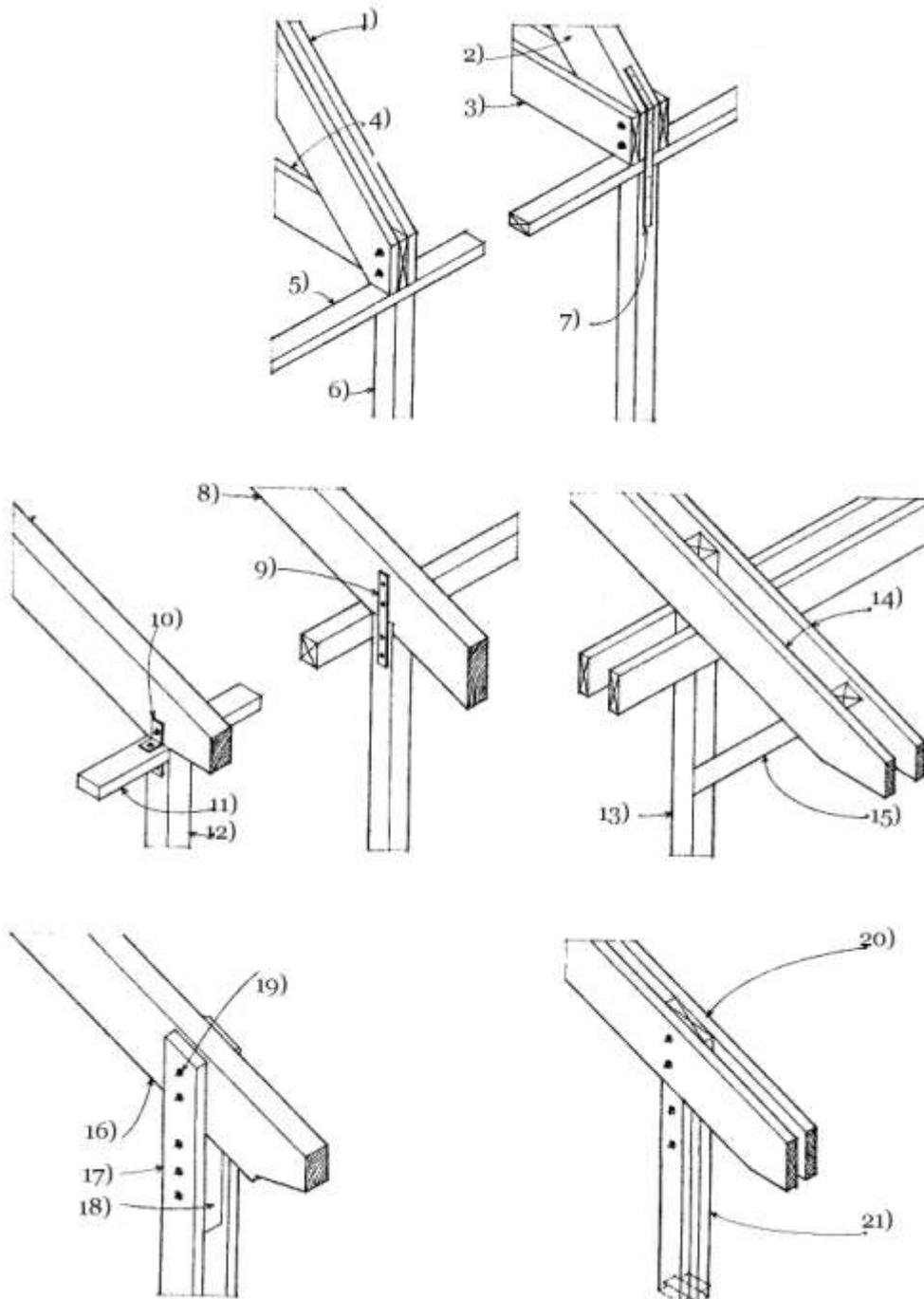
Balok atap dapat ditempatkan pada interval cukup dekat untuk dibentangi dengan dek kayu. Bila ditempatkan lebih jauh, balok-balok dapat menopang serangkaian balok sekunder yang sejajar dengan kemiringan.

### Koneksi Tiang Balok



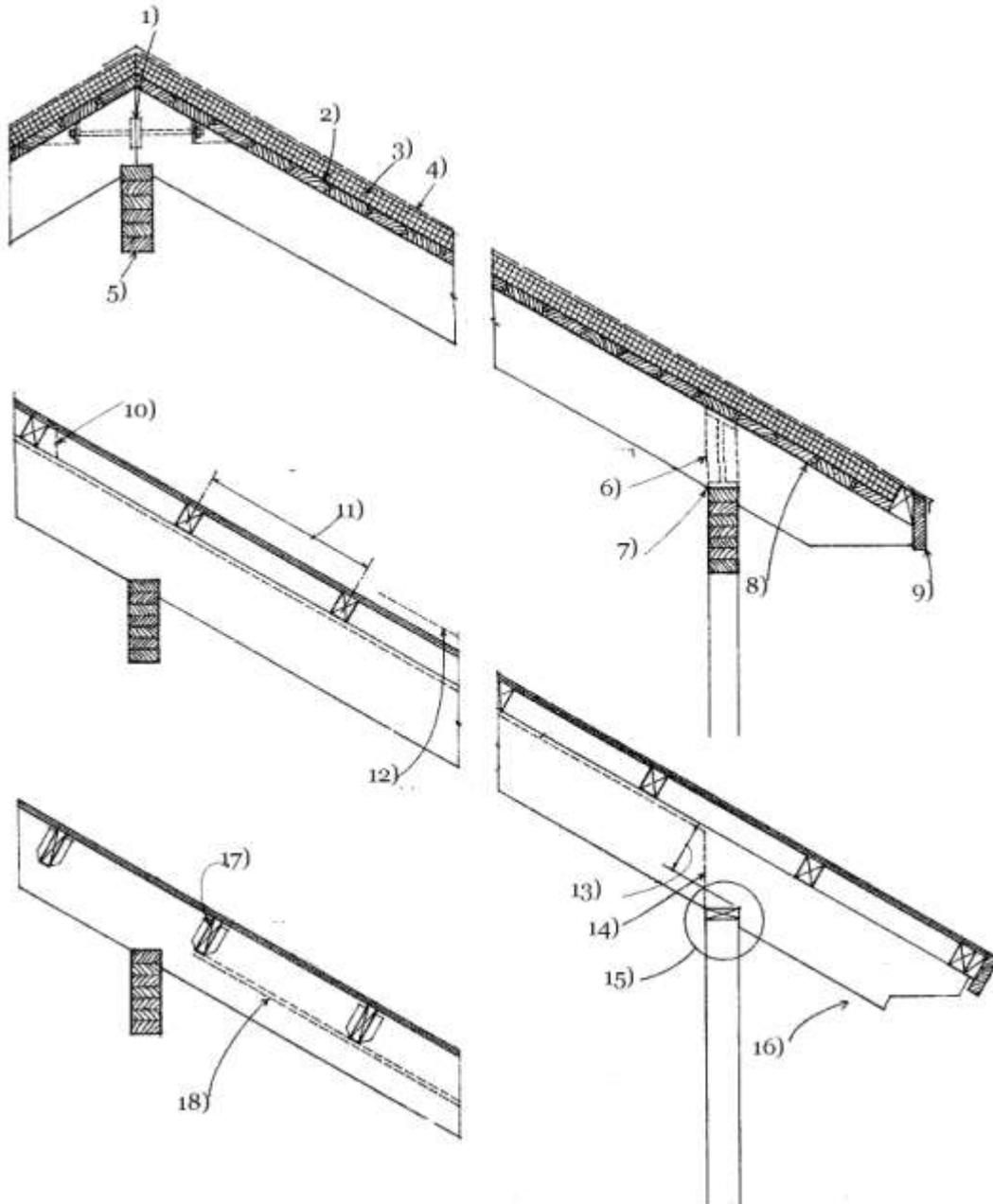
- Untuk kemiringan 4-12 atau lebih gunakan pelat geser (shear plate) back-to-back dengan baut tembus dan washer di bor ke dalam balok. [1]
- Untuk kemiringan yang lebih landai, gunakan setrip logam atau pelat untuk mengikat balok satu sama lain pada bubungan. [2]

## Koneksi Tiang Balok



- Balok berspasi. [1]]
- Balok solid. [2]]
- Kasau langit-langit berspasi. [3]]
- Kasau langit-langit solid. [4]]
- Pelat. [5]]
- Tiang kayu. [6]]

- Peraturan kode bangunan mensyaratkan setrip logam untuk mengamankan koneksi tiang balok dalam menahan gaya angkat akibat angin. [7]]
- Balok kayu solid [8]]
- Setrip logam atau gusset [9]]
- Sudut rangka pada logam kedua sisi balok [10]]
- Pelat kayu [11]]
- Tiang kayu solid [12]]
- Tiang kayu [13]]
- Balok kayu berspasi [14]]
- Pengaku diagonal (bracing) untuk menopang proyeksi teritisan [15]]
- Balok kayu solid [16]]
- Tiang kayu [17]]
- Blok solid [18]]
- Koneksi dapat dibuat dengan baut tembus jika area yang tersedia tidak cukup untuk jumlah baut yang dibutuhkan, gunakan konektor cincin. [19]]
- Ujung balok atap dapat dibentuk untuk efek ornamental; jangan mengekspos ujung yang berurat pada cuaca luar.
- Balok kayu berspasi. [20]]
- Tiang built up dengan bagian tengah menerus ke atas. [21]]

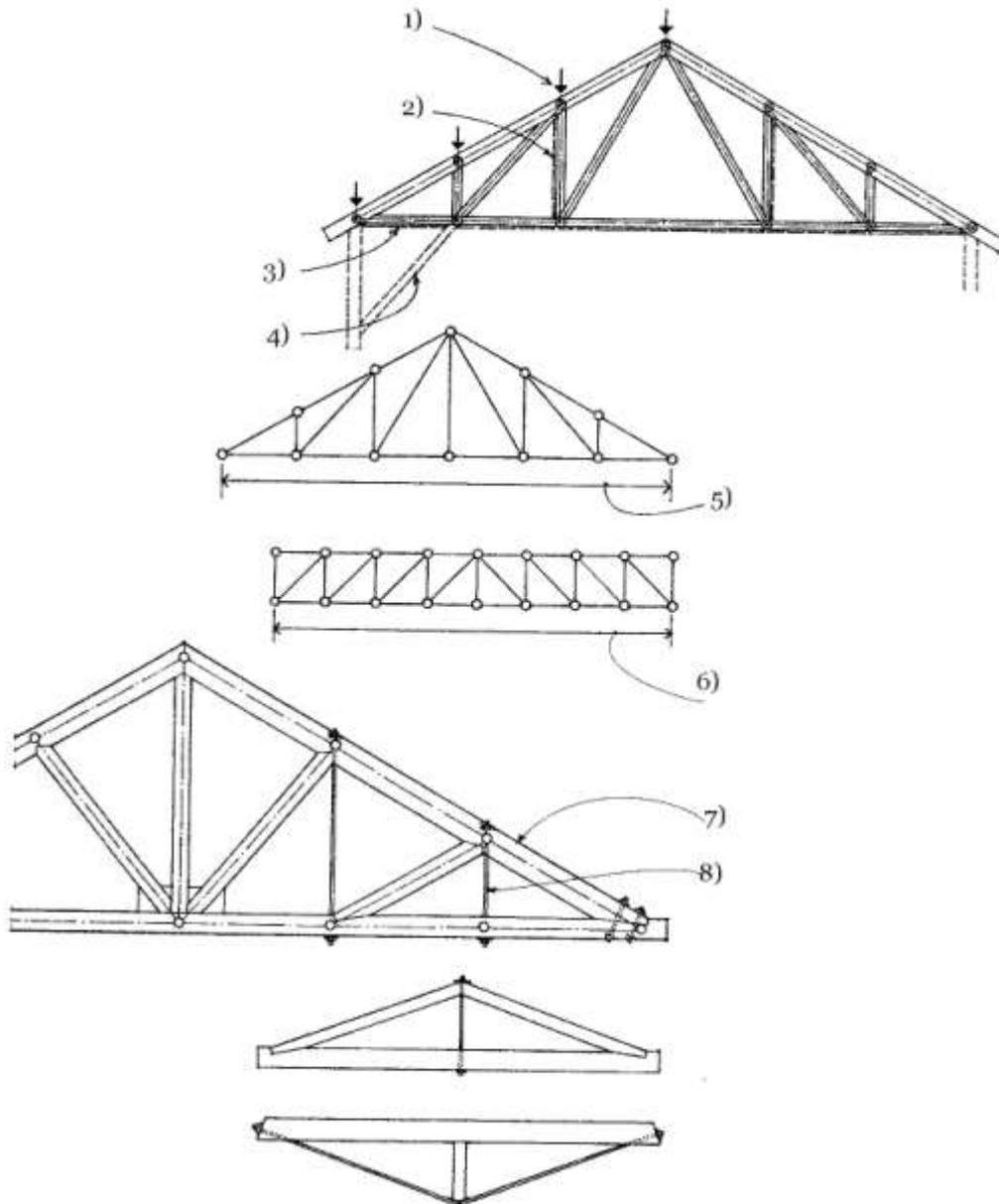


- Konektor plat geser (shear plate) dengan baut tembus dan washer dibor masuk ke dalam balok. [1]
- Dek kayu membentangi balok atap. [2]
- Insulasi busa kaku di atas lapisan penghambat uap material. [3]
- Material atap harus diamankan dengan pengikat yang cukup panjang untuk menembus insulasi hingga samapi ke dek. [4]
- Balok bubungan. [5]
- Bukaan diisi dengan pengisi solid atau diglazur. [6]
- Balok ditakik untuk tumpuan tiang atau balok induk. [7]

- Sisi bawah dek atap dapat berfungsi sebagai permukaan soffit. [8]]
- Lis Fascia. [9]]
- Blok dapat dibutuhkan pada kemiringan curam untuk menstabilkan gording. [10]]
- Interval gording ditentukan oleh bentang dek. [11]]
- Insulasi termal dapat dipasang di atas dek atap atau di dalam celah di atas finishing langit-langit. [12]]
- Kedalaman kritis balok. [13]]
- Losure kedap udara dibutuhkan. [14]]
- Koneksi tiang balok. [15]]
- Ujung balok atap dapat dibentuk untuk efek ornamental, jangan mengekspos urat ujung pada cuaca luar. [16]]
- Gording dapat disisipkan sejajar balok atap dengan menggunakan hanger logam. [17]]
- Langit-langit dapat diaplikasikan dengan menciptakan celah bagi saluran pemipaan, kabel dan insulasi panas. [18]]

### **Truss Kayu**

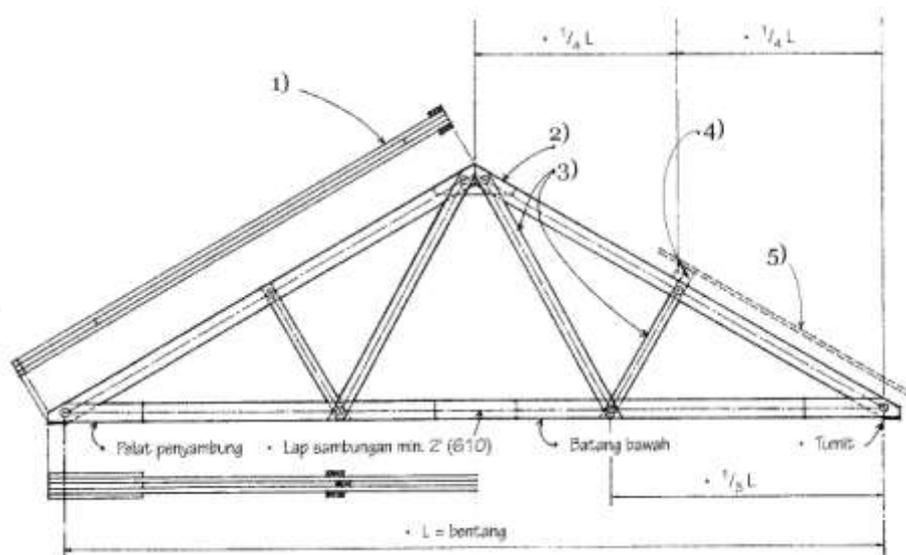
Berbeda dengan rusuk truss monoplanar, truss kayu yang lebih berat dapat dirangkai dengan menyusun bagian dan batang dan menyatukannya pada titik panel dengan konektor cincin. Truss kayu ini mampu menahan beban lebih berat daripada rusuk truss dan intervalnya dapat lebih jauh. Konsultasikan pada insinyur struktural mengenai ketentuan desain, bracing, dan angkur.



- Untuk menghindari tambahan tegangan tekuk pada bagian-bagian truss, beban harus dikenakan pada titik-titik panel. [1]]
- Pengaku vertikal (bracing) mungkin dibutuhkan diantara batang atas dan bawah truss untuk memperkuat daya tahan terhadap gaya angin lateral dan gaya seismik. [2]]
- Pengaku horisontal (bracing) mungkin dibutuhkan pada bidang batang atas dan bawah jika aksi diafragma rangka atap tidak cukup untuk menahan gaya dinding tepi. [3]]
- Semua bracing harus dihubungkan pada titik-titik panel. [4]]

- Truss kayu dapat ditempatkan pada interval 8' (2440) o.c. tergantung pada daya bentang dek atau papan kayu. Ketika gording membentang di atas truss, interval truss dapat ditingkatkan sampai 20' (6095)
- Cakupan bentang truss segitiga: 40' sampai 150' (12 sampai 45 m). [5]]
- Cakupan kedalaman truss segitiga: bentangan/2 sampai bentangan/6
- Lihat 6.09 untuk penjelasan mengenai konfigurasi truss
- Cakupan bentang untuk truce datar: 40' sampai 110' (12 sampai 33 m). [6]]
- Cakupan kedalaman truss datar: bertangan/10 sampai bentangan/5
- Truss komposit mempunyai batang tekan dari kayu dan batang tarik dari baja.[7]]
- Kabel truss adalah kabel logam yang berfungsi sebagai kabel tarik pada balok truss. [8]]
- Balok truss adalah balok kayu yang dikakukan dengan kombinasi truss diagonal dan kabel logam suspensi.

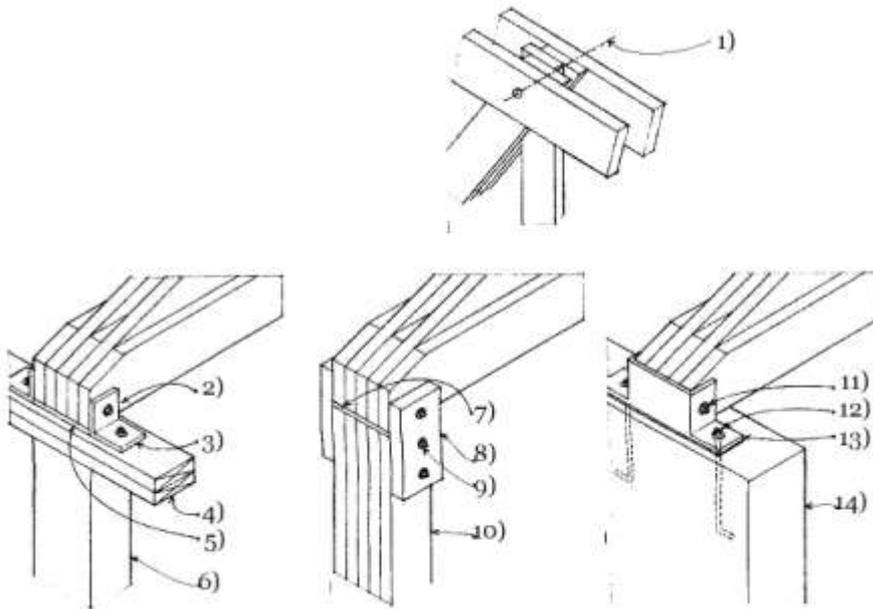
### Contoh Truss Jenis Belgian



- Bagian-bagiannya adalah material 2x atau 3x lebar muka minimal 3-5/8" (90) untuk cincin 2-1/2" (64); minimal 5-1/2" (140) untuk cincin 4" (100). [1]]
- Ketebalan truss biasanya tidak lebih dari 5 lapis kayu
- Batang atas. [2]]
- Elemen jejarang. [3]]

- Elemen vertical atau tegak lurus dapat diperpanjang untuk menopang gording. [4]
- Pelapisan atau papan atap. [5]

### Sambungan Tumit

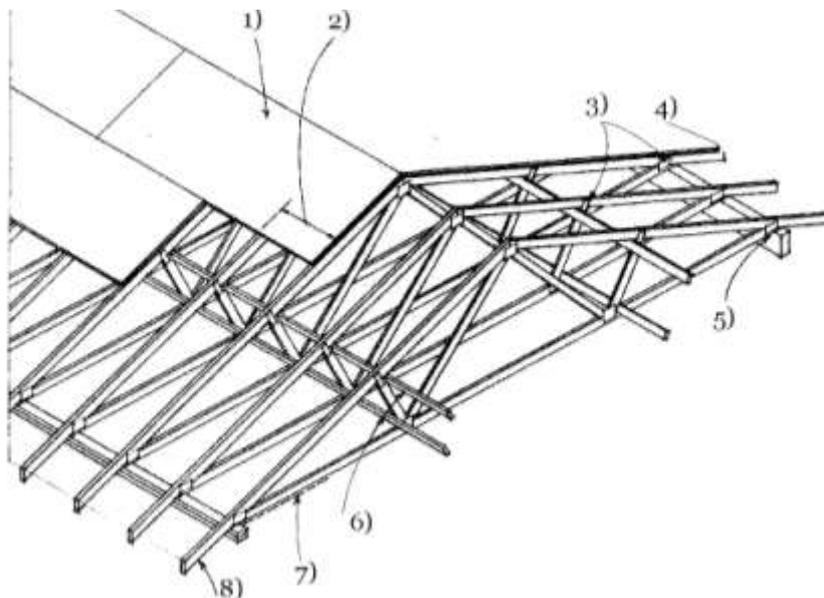


- Ukuran elemen-elemennya dan detail sambungan ditentukan dengan perhitungan rekayasa yang didasarkan pada tipe truss, pola beban, bentangan, dan jenis serta kualitas kayu yang digunakan.
- Ukuran elemen tekan secara umum ditentukan oleh gaya tekuk sementara ukuran elemen tarik ditentukan oleh tegangan tarik pada koneksi.
- Lihat peraturan kode bangunan mengenai ketebalan minimal elemen jika truss dikategorikan sebagai konstruksi kayu berat.
- Untuk mencegah timbulnya tegangan geser dan tegangan tekuk sekunder, sumbu tengah elemen truss dan beban pada sambungan harus melalui titik yang sama. [1]
- Tumpuan min. 5-1/2" (140). [2]
- Sudut baja. [3]
- Pelat puncak. [4]
- Pelat baja tumpuan. [5]
- Kolom penopang built-up atau solid. [6]
- Pelat baja tumpuan. [7]

- Setrip kayu. [8]]
- Konektor cincin. [9]]
- Kolom penopang built-up sesuai dengan ketebalan truss. [10]]
- Baut tembus. [11]]
- Baut angkur. [12]]
- Pelat baja tumpuan di atas landasan adukan semen. [13]]
- Dinding penopang dari batu bata atau beton bertulang. [14]]

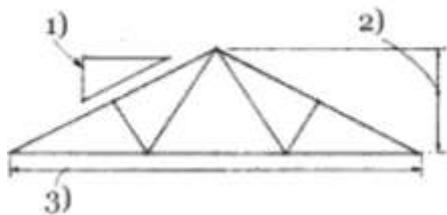
### Rusuk Truss Kayu Monoplanar

Rusuk truss kayu dipra-rekayasa dan dipabrikasi sebagai truss monoplanar. Karena masing-masing elemen dipengaruhi oleh gaya tekan dan gaya tarik, tipikal batang atas adalah 2x4; kadang-kadang digunakan 2x6. Rusuk truss paling baik digunakan ketika denah persegi memerlukan banyak tipe truss tunggal dan bentang di atas 18' (5485). Konsultasikan pada pabrikan truss mengenai konfigurasi, beban dan bentang yang diperbolehkan dan detail konstruksi.



- Ketentuan pelapisan hampir sama dengan ketentuan pelapisan pada rangka rusuk konvensional. [1]]
- Interval tipikal adalah 2' (610) o.c., [2]] tetapi dapat bervariasi sampai 4' (1220) o.c. [4]]
- Elemen truss disatukan dengan plat konektor logam. [3]]

- Rusuk truss capat ditopang oleh balok kayu atau baja atau dinding penopang dari bata atau rangka tiang. [5]
- Pengaku lateral (bracing) diisyaratkan tegak lurus dengan bidang truss baik saat pemasangan maupun setelah pendirian. [6]
- Langit-langit dapat diaplikasikan langsung pada batang bawah. Untuk truss yang ditempatkan disetiap Interval lebih dari 2' (610) o.c., setrip furring bisa dibutuhkan untuk menopang material langit-langit [7]
- Insulasi termal, peralatan mekanikal dan elektrikal dapat diakomodasi pada rongga kedalaman truss.
- Perpanjangan maksimal 2' (610) untuk teritisan. [8]

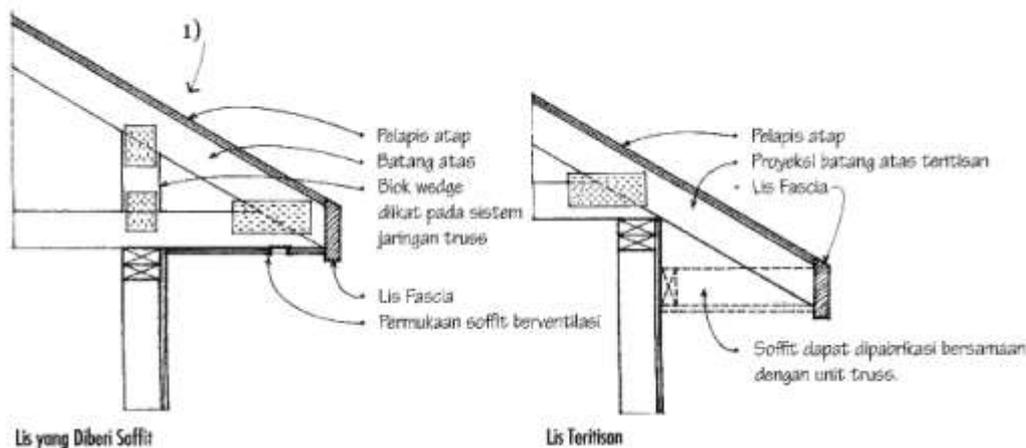


- Cakupan kermiringan: 2:12 sampai 8:12. [1]
- Cakupan kedalaman. bentangan/ 10 sampai bentangan/20 [2]

- Rusuk truss biasanya membentangi jarak dari 20' sampai 32' (6095 sampai 9755); bentangan sampai 60' (18 m) dimungkinkan. [3]

### Lis yang Diberi Soffit

### Lis Teritisan



- Proyeksi teritisan sampai ¼ titik dimungkinkan dengan penggunaan balok wedge. [1]

### 4.3 Memeriksa hasil pekerjaan rangka dan penutup atap

- Bahan-bahan Yang Tidak Digunakan Lagi Dibuang Di Tempat Yang Aman  
Bersihkan sisa-sisa bahan yang tersisa dan sudah tidak terpakai pada tempat pembuangan, bersihkan pula alat yang telah digunakan, simpan pada tempatnya. Bersihkan area kerja/ workshop dari debu agar tidak mengganggu pernapasan dan proses kerja selanjutnya.

- Bahan Yang Masih Dapat Digunakan Disimpan Pada Tempat Yang Telah Disediakan

Kumpulkan sisa bahan yang sekiranya masih dapat digunakan untuk pekerjaan lain, efisiensi bahan kiranya perlu dilakukan mengingat kelangkaan dan mahalnnya harga bahan bangunan saat ini. Setelah dikumpulkan, simpanlah sisa bahan pada tempat yang aman.

- Peralatan dan Perlengkapan Dibersihkan, Dirawat dan Disimpan  
Semua peralatan dan perlengkapan yang telah selesai digunakan dibersihkan dari kotoran agar dapat digunakan kembali. Setelah itu peralatan dan perlengkapan disimpan pada tempatnya agar tidak mengganggu aktifitas yang lain.



semangat tim dalam lingkungan belajar/kerja Anda dan dapat meningkatkan pengalaman belajar Anda.

## **5.2. Sumber-sumber Perpustakaan**

Pengertian sumber-sumber adalah material yang menjadi pendukung proses pembelajaran ketika peserta pelatihan sedang menggunakan Pedoman Belajar ini.

Sumber-sumber tersebut dapat meliputi :

1. Buku referensi (text book)/ buku manual servis
2. Lembar kerja
3. Diagram-diagram, gambar
4. Contoh tugas kerja
5. Rekaman dalam bentuk kaset, video, film dan lain-lain.

Ada beberapa sumber yang disebutkan dalam pedoman belajar ini untuk membantu peserta pelatihan mencapai unjuk kerja yang tercakup pada suatu unit kompetensi.

Prinsip-prinsip dalam CBT mendorong kefleksibilitas dari penggunaan sumber-sumber yang terbaik dalam suatu unit kompetensi tertentu, dengan mengizinkan peserta untuk menggunakan sumber-sumber alternative lain yang lebih baik atau jika ternyata sumber-sumber yang direkomendasikan dalam pedoman belajar ini tidak tersedia/tidak ada.

### DAFTAR PUSTAKA

Erick, *Ilmu Konstruksi Bangunan*, Kanisius

Judawati, Wara. 2010. *Konstruksi Bangunan Tidak Bertingkat*. Universitas Trisakti

Sugiharjo, BaE, *Gambar-Gambar Dasar Bangunan*, Bina Bangunan

Subarkah Imam, *Konstruksi Bangunan Tidak Bertingkat*