

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

Tabel 2.1 penelitian terdahulu

No	Peneliti	Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	(R.Sely Novita Sari)	2022	Analisa Rencana Anggaran Biaya Rumah Tinggal Tipe 72 di Jl. Mangga, Caturtunggal, Depok, Sleman ,Daerah istimewa Yogyakarta	Analisa SNI	Jaman yang semakin modrn ini membuat orang semakin sadar betapa pentingnya peranan anggaran biaya dalam suatu perencanaan konstruksi. Penelitian ini bertujuan memperkirakan banyaknya biaya yang dibutuhkan dan dikeluarkan dalam pekerjaan rumah tinggal tipe 72 di jalan mangga, caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun batasan pembahasan yaitu: pekerjaan tanah, pekerjaan pemasangan, pekerjaan beton, pekerjaan lantai, dan pekerjaan pengecatan. Metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan rencana anggaran biaya adalah metode analisa SNI. Dalam perhitungannya gambar bestek,RKS,volume pekerjaan,standar harga barang dan jasa pada wilayah penelitian. Berdasarkan hasil

					perhitungan dan analisa sesuai batasan penelitian,diperoleh biaya total rencana anggaran biaya rumah tinggal sederhana tipe 72, di Jl. Mangga ,Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta sebesar Rp.208.343.250,50.
2	(Sikka et al.,)	2020	Analisa Perhitungan Rncana Anggaran Biaya Struktur Dan Penjadwalan Gedung Ruko 2 Lantai Dengan Menggunakan Standar Harga Satuan Bangunan Perda Kabupaten Sikka Tahun 2020	Metode PDM dengan bantuan Microsoft excel dan analisa SNI	Ruko atau rumah ruko adalah bangunan yang umumnya bertingkat dua atau lebih diana lantai bawah biasa digunakan untuk tempat usaha, dan lantai-lantai berikutnya difungsikan sebagai tempat tinggal. Ddalam mendirikan bangunan ruko ini ada banyak faktor yang diperlukan untuk kelancaran pelaksanaan bangunan. Salahsatu faktor yang dimaksud adalah ketersediaan dana atau anggaran biaya. Anggaran biaya adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan. Dalam menghitung rencana anggaran biaya (RAB), digunakan standar harga satuan bangunan bangunan pemerintah daerah kabupaten sika tahun 2020 dan analisa harga satuan pekerjaan SNI tahun 2017 – 2018. Pada penyusunan penjadwalan digunakan metode PDM dengan bantuan microsoft excel. Dari

					<p>hasil perhitungan perencanaan anggaran biaya struktur yang ada maka ruko 2 lantai menggunakan Standar harga satuan kabupaten sikka adalah sebesar Rp 4.866.105.714,14 dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan struktur (Kolom, balok, dan plat lantai) telah direncanakan dengan durasi waktu 51 hari.</p>
3	(Jermias Tjaka et al.)	2022	<p>Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Rumah dua Lantai Berdasarkan Pedoman SNI</p>	Analisa SNI	<p>Proyek konstruksi merupakan salah satu hal yang selalu beriringan dengan perkembangan jaman, dikarenakan semakin banyak pembangunan di suatu daerah maka semakin maju daerah tersebut. Khususnya di kecamatan malalayang kota manado yang lokasinya sangat strategis karena berdekatan dengan sekolah, perguruan tinggi, rumah sakit dan daerah perkantoran. Melihat hal itu masyarakat di daerah tersebut memanfaatkannya untuk investasi jangka panjang dengan cara membangun rumah kost, dikarenakan banyaknya siswa dan mahasiswa dan pegawai kantoran yang berasal dari luar daerah. Untuk itu dalam membangun rumah kost</p>

					<p>diperlukan rencana anggaran biaya yang matang agar proyek pembangunan rumah kost dapat berjalan dengan baik. Dalam penelitian ini diteliti mengenai cara pembuatan rencana anggaran biaya pada pembangunan rumah 2 lantai dengan biaya keseluruhan yang diperoleh dari hasil pembuatan rencana anggaran biaya 26 minggu. Dengan adanya rencana anggaran biaya kita dapat mengetahui pekerjaan apa saja yang dilakukan disetiap harinya.kontrakan dan sebagainya. Rumah kost atau rumah kontrakan merupakan sarana yang dibutuhkan bagi para pelajar maupun pegawai kontrakan yang sekolah atau tempat kerjanya jauh dari tempat tinggal mereka. Dengan adanya rumah kost atau rumah kontrakan yang dekat dengan kawasan tersebut dapat mempersingkat perjalanan atau waktu tempuh ke waktu tujuan. Melihat hal tersebut banyak orang yang membangun rumah kost untuk investasi jangka panjang. Untuk membangun rumah kost diperlukan rencana anggaran biaya yang sangat</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>matang. Dalam pembuatan rencana anggaran biaya (RAB), dapat berpedoman pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang bertujuan untuk mendapat harga satuan bahan bangunan, harga satuan upah kerja dan koefisien dari uraian setiap pekerjaan yang sesuai dengan kebutuhan proyek konstruksi. SNI yaitu perhitungan harga satuan pekerjaan berlaku untuk seluruh indonesia berdasarkan harga bahan, harga satuan upah, dan harga satuan alat sesuai dengan kondisi setempat, dengan menggunakan pedoman SNI rencana anggaran biaya yang sama akan berbeda beda disetiap daerah dikarenakan upah tenaga kerja dan harga bahan yang berbeda di masing-masing daerah.</p>
4	(Mohamad Harun, 2018)	2018	Perencanaan perumahan berkawasan lingkungan di Desa Pangarangan Kabupaten Sumetep dengan menggunakan 3D sketchup	Deskriptif kuantitatif	<p>Perumahan adalah sebagai tempat dimana suatu rumah yang dibangun secara berkelompok seperti pemukiman baik perkotaan yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana beserta utilitas umum layak huni. Luas keseluruhan tanah yang akan direncanakan perumahan adalah 3,400 m², tanah yang dimanfaatkan untuk</p>

					<p>bangunan rumah adalah 1,800 m², dan tanah untuk fasilitas umum dan fasilitas sosial adalah 1,600m². Dari setiap rumah yang direncanakan ini setiap rumah diberi penampungan air hujan untuk digunakan kembali menjadi air bersih. Hasil analisa untuk tampungan air bersih untuk type 65 sebanyak 10 unit rumah dan type 85 sebanyak 4 unit rumah pada tahun 2018 sebesar 6,72 m³/hari.</p>
5	(Kaisar & Lubis)	2022	<p>Perencanaan anggaran biaya rumah type sederhana menggunakan analisa harga satuan pekerjaan (AHSP) SNI 2017-2018</p>	<p>Analisis SNI</p>	<p>Memiliki rumah sebagai tempat tinggal merupakan suatu hal yang penting. Memiliki rumah merupakan kebutuhan dasar yang harus terpenuhi. Rencana anggaran biaya bertujuan untuk menerapkan total biaya pekerjaan, mengetahui kebutuhan total material, mengetahui peralatan dan total pekerjaan yang akan dilakukan. Perencanaan anggaran biaya di kawasan Kab. Langkat dan penelitian ini menggunakan analisa harga satuan pekerjaan dari SNI tahun 2017-2018 yang memiliki hasil Rp. 183,431,547.62. memiliki harga yang lebih rendah 10,46% dibandingkan menggunakan analisa cipta karya yang memiliki harga Rp, 204,853,485,57.</p>

2.2 Pengertian rumah

Rumah merupakan kebutuhan primer setiap manusia disamping kebutuhan pangan dan pakan. menurut kamus besar bahasa indonesia (KKBI) rumah adalah suatu bangunan untuk tempat tinggal. Secara umum rumah merupakan bangunan yang dijadikan tempat tinggal dalam jangka waktu tertentu dimana penghuninya akan dapat perlindungan atau tempat bernaung dari segala kondisi alam yang berada disekitarnya, seperti hujan, panas sinar matahari, dan sekitarnya.

Selain itu rumah juga dijadikan tempat berlansungnya proses sosialisasi pada saat seorang individu diperkenalkan pada norma dan adat kebiasaan yang berlaku didalam suatu masyarakat. Jadi setiap perumahan memiliki sistem nilai yang berlaku bagi warganya. Sistem nilai tersebut berbeda antara satu perumahan dengan perumahan lain, tergantung pada daerah ataupun keadaan masyarakat. (Rulli, 2019).

2.3 Fungsi rumah tinggal

Rumah yang dapat memenuhi kebutuhan rohani manusia adalah rumah yang memberi pesanan aman dan tentram bagi seluruh keluarga sehingga mereka dapat berkumpul dan hidup bersama. Secara umum fungsi rumah tinggal adalah sebagai tempat berlindung dari hujan, panas trik matahari dan binatang buas.

Menurut Tuner (dalam Arliana et al., 2021) mendefinisikan masalah tiga fungsi utama yang terkandung dalam sebuah rumah dapat bermukim, yaitu:

- Rumah sebagai penunjang identitas keluarga (identity) yang diwujudkan pada kualitas hunian atau perlindungan yang diberikan oleh rumah. Kebutuhan akan tempat tinggal dimaksudkan agar penghuni dapat memiliki tempat berteduh guna melindungi diri dari iklim setempat.
- Rumah sebagai penunjang kesempatan (opportunity) keluarga untuk berkembang dalam kehidupan sosial budaya dan ekonomi atau fungsi pengemban keluarga. Kebutuhan berupa akses ini diterjemahkan dalam

pemenuhan kebutuhan sosial dan kemudian ke tempat kerja guna mendapatkan sumber penghasilan.

- Rumah sebagai penunjang rasa aman (security) dalam arti terjaminnya keadaan keluarga di masa depan setelah mendapatkan rumah. Jaminan keamanan atas lingkungan perumahan yang ditempati serta jaminan keamanan berupa kepemilikan rumah dan lahan (the form of tenure)

2.4 Standar Perencanaan Permodelan Rumah 2 lantai type 220/160m² (SNI)

Tabel 2.2. SNI untuk perencanaan rumah tinggal

PROSES PERENCANAAN	NO. SPM	NAMA SPM
1. Persyaratan lokasi	SNI 03-1733:2004	Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan
2. Perkiraan luas bangunan sesuai jumlah anggota keluarga	SNI 03-1733:2004	Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan
3. Penentuan luas bangunan terhadap luas kavling (KDB)	SNI 03-1733:2004	Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan
4. Penentuan posisi bangunan dalam kavling (GSB)	SNI 03-1733:2004	Tata Cara Perencanaan Lingkungan Perumahan di Perkotaan
5. Perencanaan ukuran modul denah rumah (lebar & panjang)	SNI 03-1977-1990	Spesifikasi Koordinasi Modular Bangunan Rumah dan Gedung
6. Perkiraan kecukupan luas bangunan sesuai fungsi & aktivitas anggota keluarga	SNI 03-1979-1990	Spesifikasi Matra Ruang untuk Rumah dan Gedung

2.5 Persyaratan-persyaratan ruangan

Pada dasarnya dalam pembangunan rumah perlu adanya pembagian dalam masing-masing ruangan. Dalam penyusunan rangkaian ruangan yang memiliki

fungsi dan sifat yang berbeda-beda, sehingga menjadi satu kesatuan yang terpadu, diperlukan organisasi ruang yang baik.

Ada tiga pengelompokan aktivitas dalam rumah tinggal antara lain :

- Area pemukiman (living area)

Bagian area ruang tamu ini dipakai bersama, setiap ruangan dapat dibuat terpisah satu persatu menurut fungsi dan sifat khususnya. Tetapi pada rumah kecil, satu ruangan dapat berfungsi ganda, asalkan kombinasi fungsi ruangan masih merupakan satu kelompok ruang (area) sejenis dan sifat dasar masing-masing ruang tidak terlampau.

Yang termasuk bagian yang dipakai bersama adalah :

- Ruang tamu

Ruang tamu berfungsi sebagai tempat untuk menerima tamu. Ruangan ini dapat pula menampung fungsi-fungsi lain sesuai dengan kebutuhan aktivitas penghuni, misal untuk pertemuan atau perjamuan. Biasanya ruangan ini terletak pada area yang mudah diakses oleh tamu /orang luar. Pada umumnya ruang tamu ini berada dibagian depan bangunan.

- Teras

Teras merupakan ruang transisi antara ruang luar dan ruang dalam. Fungsi teras dapat ditekankan pada segi etika dan lebih ditunjukkan sebagai welcome area pada tamu.

- Ruang makan

Ruang makan merupakan tempat untuk makan seluruh anggota keluarga. Sesuai dengan fungsinya, ruangan ini sebaiknya diletakan berdekatan dengan area persiapan makan (dapur). Biasanya saat makan bersama seluruh atau sebagian besar anggota keluarga berkumpul sehingga aktivitas ini juga merupakan sarana interaksi antar anggota karenanya ruang makan sebaiknya dapat menampung 2 aktivitas tersebut. Ruang makan sebaiknya bersuasana santai sehingga dapat meningkatkan keakraban.

- Ruang keluarga

Ruang keluarga merupakan tempat berkumpul dan berinteraksi antar anggota keluarga. Diruang ini sering kali dilakukan aktivitas rekreasi (menonton televisi, mendengarkan musik, bersantai, dll). Ruang ini merupakan area semi publik dan direncanakan dengan suasana akrab.

- Area Pribadi (Privasi Area)

Yang dimaksud area pribadi adalah area yang digunakan untuk beristirahat penuh (tidur) dan melakukan kegiatan bersifat tertutup, area pribadi terdiri dari kamar tidur, kamar mandi, ruang belajar atau kerja.

- Ruang tidur merupakan tempat ruang beristirahat setelah seharian beraktivitas. Karenanya ruangan ini harus direncanakan dengan nuansa yang santai dan dilengkapi dengan perlengkapan istirahat. Agar penghuni dapat beristirahat dengan nyaman ruangan didhindarkan dari kebisingan, polusi serta sinar matahari dan memiliki sirkulasi udara yang lancar.

- Kamar mandi

Merupakan tempat membersihkan diri seperti: mandi, mencuci dan membuang tinja.

- Area pelayanan (Service Area)

Area pelayanan dikelompokkan berdasarkan fungsi-fungsi pelayanan bagi seluruh aktivitas dalam rumah, yaitu:

- Dapur

Merupakan ruang untuk mempersiapkan makanan dan minuman, ruangan ini harus direncanakan dengan material yang mudah dibersihkan, sehingga kesehatan dan kebersihan terjaga.

- Gudang

Gudang disediakan untuk menyimpan berbagai peralatan dan perlengkapan rumah tangga, baik yang belum akan digunakan maupun yang sudah tidak akan digunakan lagi.

- Tempat jemur dan cuci
Merupakan kebutuhan ruangan yang harus dimiliki oleh setiap rumah, karena kedua ruang tersebut tidak terlepas dari rutinitas yang dilakukan oleh pemilik rumah untuk mencuci pakaian maupun peralatan rumah tangga lainnya.
- Garasi
Fungsi utama untuk garasi adalah sebagai tempat penyimpanan kendaraan, baik kendaraan roda dua maupun roda empat.

2.6 Bastek dan gambar bastek

Bastek berasal dari bahasa Belanda yang berarti peraturan dan syarat-syarat pelaksanaan suatu pekerjaan bangunan atau proyek. Jadi bastek adalah suatu peraturan yang mengikat.

Sedangkan gambar bastek adalah gambar lanjutan dari uraian gambar perencanaan dan gambar detail dasar dengan skala (PU=Perbandingan Ukuran) yang lebih besar. Gambar bastek merupakan lampiran dari uraian dan syarat-syarat (bastek) pekerjaan.

Gambar bastek dan bastek merupakan kunci pokok (tolak ukur) baik dalam bentuk kualitas dan skop pekerjaan, maupun dalam menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Gambar bastek terdiri dari:

- Denah.
- Tampak muka dan tampak samping.
- Potongan melintang dan membujur.
- Rencana atap.
- Rencana pondasi.
- Rencana kusen.

Dengan pedoman pada bastek dan gambar yang ada, diharapkan bisa menghasilkan bangunan yang berkualitas dan efisien.

2.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Menurut (Wijaya1,dkk. 2022)rencana anggaran biaya (begrooting) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dab upah serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Biaya (anggaran) jumlah dari masing-masing perkalian volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Dapat disimpulkan sebagai berikut:

$$RAB = \sum (\text{Volume} \times \text{harga satuan pekerjaan})$$

Dalam penyusunan anggaran biaya dapat dilakukan dengan dua cara, sebagai berikut:

- Anggaran biaya kasar (taksiran)

Sebagai pedoman dalam menyusun anggaran biaya kasar digunakan harga satuan tiap meter persegi (m^2) luas lantai. Anggaran biaya kasar dipakai sebagai pedoman terhadap anggaran biaya yang dihitung secara teliti. Walaupun namanya anggaran biaya kasar, namun harga satuan tiap m^2 luas lantai tidak terlalu jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.

- Anggaran biaya teliti

Anggaran biaya teliti adalah anggaran biaya bangunan atau proyek yang dihitung dengan teliti dan cermat, sesuai dengan ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya. Pada anggaran biaya kasar sebagaimana diuraikan terdahulu, harga satuan dihiung berdasarkan harga taksiran tiap lantai m^2 . Taksiran tersebut haruslah berdasarkan harga yang wajar, dan tidak terlalu jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.

2.8 Hal yang pokok dalam menghitung biaya

Perhitungan anggaran biaya biasanya terdiri dari lima hal yang pokok, antara lain:

- Bahan-bahan, menghitung banyaknya bahan yang dipakai dan harganya.
- Buruh, menghitung jam kerja yang diperlukan dan jumlah biayanya.
- Peralatan, menghitung jenis dan banyaknya peralatan yang dipakai dan biayanya.
- Overhead, menghitung biaya-biaya tidak terduga.
- Profit, menghitung persentase perhitungan keuntungan dari waktu tempat dan jenis pekerjaan.

2.9 Langkah-Langkah Perhitungan Biaya Tinggal

2.9.1 Daftar Analisa

Daftar analisa merupakan perumusan atau pedoman untuk menetapkan harga satuan dan upah dari masing-masing bagian pekerjaan dalam bentuk satuan, juga dapat menghitung bahan bangunan yang akan digunakan untuk keperluan. Harga satuan pekerjaan dapat dibagi dalam harga satuan harga dan harga satuan upah, sehingga dalam anggaran biaya yang dapat dilihat perbandingannya.

- Kuantitas satuan untuk bahan, kegunaan untuk kalkulasi biaya bahan yang diperlukan.
- Kuantitas satuan untuk pekerjaan, kegunaan untuk menghitung jumlah upah yang mengerjakan.

Cara menggunakannya adalah angka analisa atau koefisien dikalikan dengan harga bahan atau harga upah setempat, maka didapatkan harga satuan upah setempat.

2.9.2 Volume atau kubikasi pekerjaan

Volume suatu pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume disebut juga sebagai kubikasi pekerjaan. Dengan kata lain volume satuan pekerjaan bukanlah volume (isi sesungguhnya) melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan.

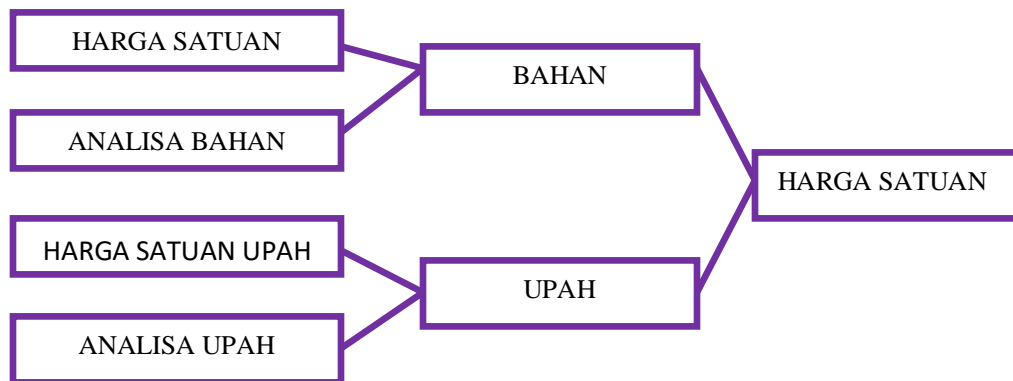
Sedangkan yang dimaksud dengan uraian volume pekerjaan adalah mengurangi secara rinci besar volume atau kubikasi suatu pekerjaan, mengurangi berarti

menghitung besar volume masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar bestek dan gambar detail.

Cara menghitung volume tiap-tiap pekerjaan adalah sebagai berikut:

- Pekerjaan persiapan
 - Menyaipkan lokasi tempat kerja termasuk menebang pohon, membersihkan lokasi dan meratakan tanah dalam satuan Ls
 - Pembuatan buplank diukur dalam satuan Ls.
- Pekerjaan tanah
 - Galian tanah dalam pondasi dihitung dalam m³ cara menghitung penampang galian x jumlah panjang pondasi.
 - Pekerjaan timbunan tanah satuan m³. Cara menghitung $\frac{1}{4}$ x galian tanah.
- Pekerjaan pasangan dan plesteran
 - Pondasi batu karang satuan m³. Cara menghitungnya luas penampang x panjang pondasi (P x L x T)
 - Tembok/dinding satuan m² dan m³. Cara menghitungnya luas tembok x tebal untuk luas bidang ini jangan lupa dikurangi dengan luas dikurangi luas jendela, pintu dan pentilasi.
 - Pekerjaan beton dan beton bertulang satuan m³ cara menghitungnya Panjang x Lebar x Tinggi.
 - Plesteran satuan m² cara menghitungnya adalah 2 x luas dinding dikarenakan bagian luar dan dalam.
- Persiapan kayu
 - Kusen dan jendela satuan m³ cara menghitungnya luas penampang kayu x jumlah panjang.
 - Daun pintu satuan m² cara menghitung lebar x tinggi jendela dan daun pintu.
 - Kuda-kuda dihitung dalam satuan m³ cara menghitungnya jumlah penampang kuda-kuda x jumlah panjang, sebuah kuda-kuda terdiri makelar, kaki kuda-kuda, balok tarik, gapit, sekor tegak miring.

- Rangka plafon dihitung dalam satuan m².
- Pekerjaan atap satuan digunakan m² cara menghitungnya disesuaikan dengan bentuk atap yang akan digunakan.
- Pekerjaan lantai
 - Urung pasir bawah pondasi satuan yang digunakan m³ cara menghitungnya panjang x tebal pasir x lebar.
 - Lantai keramik dihitung dalam m² cara menghitungnya panjang x lebar.
- Pekerjaan pengecatan
Pekerjaan pengecatan adalah pekerjaan yang mengecat segala kayu, dinding, plafon yang terlihat dan dihitung dalam m².
- Pekerjaan gantungan dan kunci
 - Pemasangan kaca jendela digunakan satuan m².
 - Fingsi pintu, dan jendela yang digunakan dalam satuan BH.
 - Kunci tanam pintu digunakan BH.



Gambar 2.1 skema harga satuan(Ibrahim, 2015)

2.10 Persentase brobot pekerjaan

Menurut Ibrahim(2015)yang dimaksud dengan persentase bobot pekerjaan adalah besarnya persen pekerjaan siap, dibanding dengan pekerjaan siap seluruhnya. Pekerjaan siap seluruhnya dinilai 100%.

2.11 Konsep dasar konstruksi kuda-kuda sederhana untuk rumah tinggal

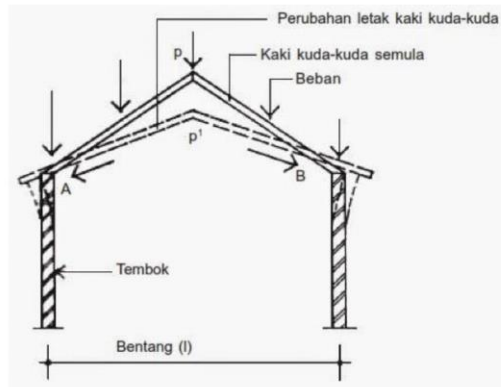
Konstruksi kuda-kuda ialah suatu susunan ranga batang yang berfungsi untuk mendukung beban atap termasuk juga beratnya sendiri dan sekaligus dapat memberikan bentuk pada atapnya. Kuda-kuda merupakan penyangga utama pada struktur atap. Struktur ini termasuk dalam klasifikasi struktur framework (trus). Umumnya kuda-kuda terbuat dari kayu, bambu, baja, dan beton bertulang.

Pada dasarnya konstruksi kuda-kuda terdiri dari rangkaian batang yang selalu membentuk segitiga. Dengan mempertimbangkan berat atap serta bahan dan bentuk penutupnya, maka konstruksi kuda-kuda satu sama lain akan berbeda, tetapi setiap susunan rangka batang harus merupakan satu kesatuan bentuk yang kokoh yang nantinya mampu memikul beban yang bekerja tanpa mengalami perubahan.

Kuda-kuda berfungsi untuk menerima beban dari atap, yaitu:

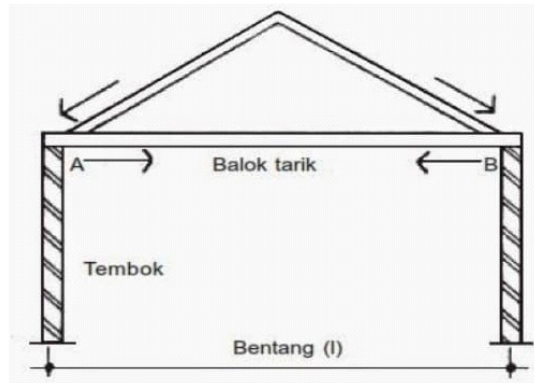
- Air hujan.
- Angin.
- Genteng.
- Reng usuk.
- Lis-plank.
- Plafon dan beban dari kuda-kuda itu sendiri.

Adanya beban maka titik pertemuan kedua kaki kuda-kuda bagian atas (P) mengalami perubahan letak yaitu turun ke p, sehingga kakii kuda-kuda menekan kedua tembok ke arah samping. Bila tembok tidak kokoh maka tembok akan roboh.



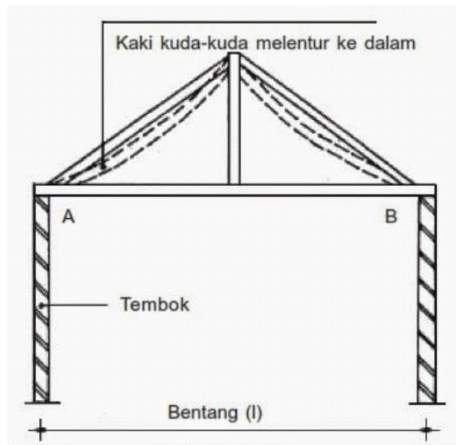
Gambar 2.2 beban titik pertemuan kedua kaki kuda-kuda

Untuk mencegah agar kaki kuda-kuda tidak bergerak keamping akibat tekanan beban dari atas perlu dipasang balok horizontal untuk menahan balok kedua ujung bawah balok kaki kuda-kuda yaitu berupa balok tarik.



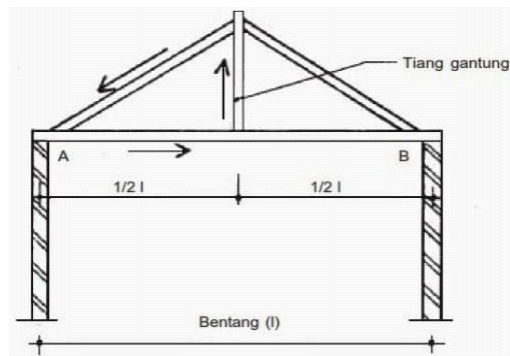
Gambar 2.3 Pemasangan balok tarik

Karena lebar bentang menahan beban yang bekerja dan beban berat sendiri kuda-kuda, maka batang tarik AB akan melentur. Titik P bergerak turun ke titik P' dengan adanya pelenturan, tembok seolah olah masuk ke dalam



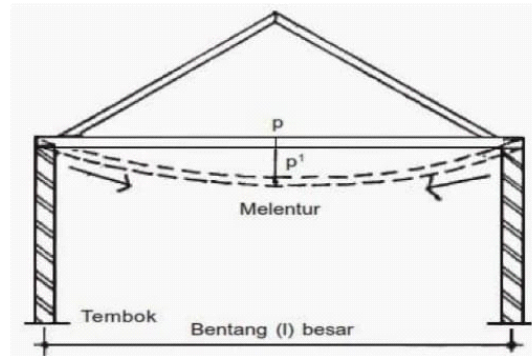
Gambar 2.4 Kaki kuda-kuda melentur kedalam

Untuk mengatasi adanya penurunan pada batang tarik di ujung atas kaki kuda-kuda dipasang tiang dan ujung bawah tiang menggantung tengah-tengah batang tarik AB yang disebut tiang gantung.



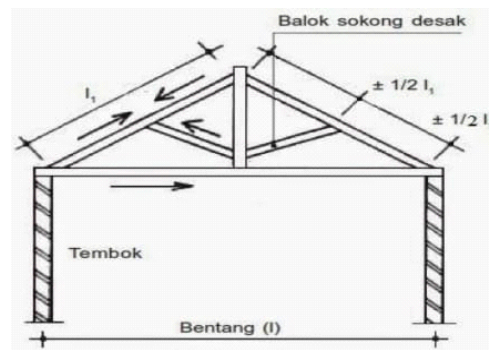
Gambar 2.5 Pemasangan Tiang Gantung

Semakin besar beban yang bekerja dan bentang yang semakin panjang, sehingga kaki kuda-kuda yang miring mengalami pelenturan. Dengan adanya pelenturan pada kaki kuda-kuda maka bidang atap akan kehilangan cekung ke dalam, ini tidak boleh terjadi.



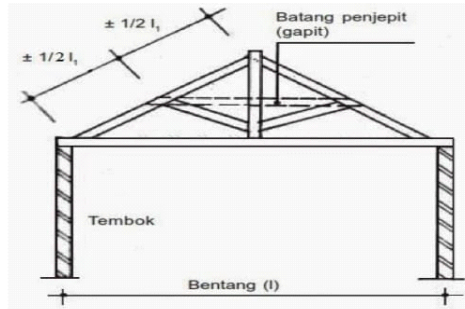
Gambar 2.6 Kaki kuda-kuda melentur kedalam

Untuk mencegah pelenturan pada kaki kuda-kuda perlu dipasang batang sokong/skoor dimana diujung bawah skor memancang pada bagian bawah tiang gantung ujung atas skor menopang bagian tengah kuda-kuda. Dengan demikian pelenturan dapat dicegah.



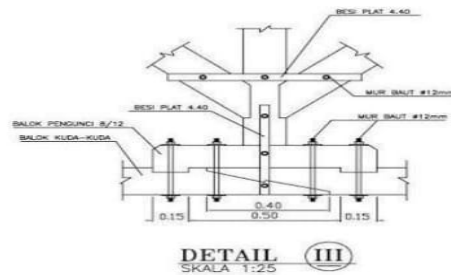
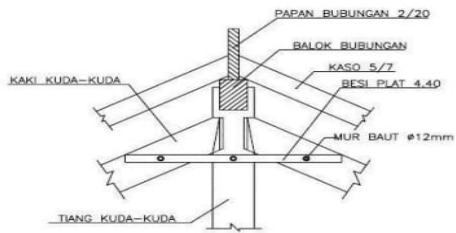
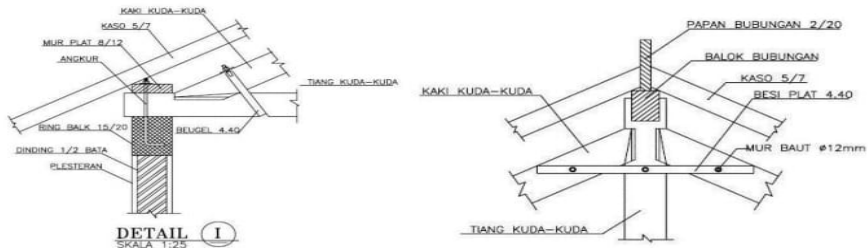
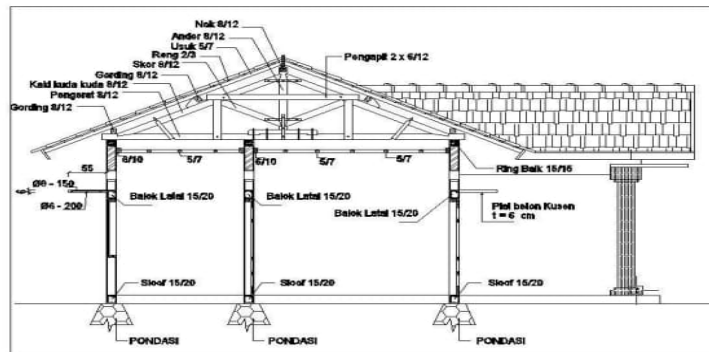
Gambar 2.7 Balok sokong/desak

Pada bangunan-bangunan yang berukuran besar, kemungkinan konstruksi kuda-kuda melentur pada bidangnya karena kurang begitu kaku. Untuk itu perlu diperkuat dengan dua batang kayu horizontal yang diletakan kira-kira ditengah-tengah tinggi tiang gantung.



Gambar 2.8 Batang penjepit pada kuda-kuda

Detail lengkap dari pemasangan kuda-kuda dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2.9 Detail kuda-kuda