

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pekerjaan Kuda-Kuda**

##### **2.1.1 Kuda-Kuda**

Kuda-kuda merupakan kerangka utama yang memikul hampir semua beban atap, karena diatas kuda-kuda terpasang bagian rangka atap yang lain. Selain memikul baban sendiri dan beban kerangka atap yang lain, kuda-kuda juga memikul beban tidak tetap, seperti angin dan air hujan yang merupakan beban cukup besar. Oleh karena itu konstruksi kuda-kuda direncanakan untuk memikul seluruh beban, gaya dan momen yang terjadi.

Letak kekuatan kuda-kuda bukan semata-mata ditentukan oleh besarnya dimensi balok yang digunakan, akan tetapi juga tergantung pada bentuk dan struktur kuda-kuda itu sendiri.

##### **2.1.2 Bahan Kuda-kuda**

###### a) Kayu

Bahan yang terbanyak dipergunakan untuk kuda-kuda ialah kayu terutama untuk gedung rumah tinggal, gedung utilitas, gedung sementara. Bahan kuda-kuda tersebut terlebih dahulu diawetkan dengan zat pengawet,

sehingga dapat dipergunakan dalam lingkungan yang lembab. Tetapi kuda-kuda ini mudah terbakar.

b) Baja

Kuda-kuda baja cocok untuk bentangan besar pada bangunan pabrik, tetapi kuda-kuda baja tersebut harus dibuat anti karat. Kuda-kuda baja tersebut tidak mudah terbakar, namun kuda-kuda baja dianggap berbahaya kalau terjadi kebakaran, perkembangan kalor yang sangat besar ketika terjadi kebakaran dapat menyebabkan kuda-kuda baja berubah bentuk.

c) Beton

Kuda-kuda beton pada bangunan rumah tinggal banyak dipergunakan, walaupun dalam proses pemasangannya sangat rumit dan membutuhkan ketelitian, mulai dari perancah, pemasangan bekisting, perangkaian besi sampai pengecoran.

## 2.2 Pekerjaan lisplang

### 2.2.1 lisplang

Lisplang merupakan pengakhir (tepi) bidang atap. Selain berfungsi sebagai penutup konstruksi atap (talang, usuk) juga dapat menjadi unsur dekorasi bangunan. Oleh karena itu lisplang dapat dibuat dengan berbagai variasi bentuk dan ukuran, sehingga menimbulkan kesan menarik.

Lisplang merupakan penonjolan atap dipinggiran yang menutup penghubung antara atap dan dinding eksterior rumah. Konstruksi lisplang bisa mempunyai bentuk sebagai berikut.

Konstruksi lisplang kotak adalah metode yang paling umum untuk menutup pinggiran atap. Macam konstruksi lisplang kotak dapat berbetuk sempit atau lebar, tergantung pada besar teritis yang diinginkan. Dengan lisplang yang sempit, kaso yang menonjol dipotong untuk menyediakan permukaan untuk pemakuan bagi eternit, papan lisplang dan lis. Bila cukup sempit, eternit dapat terbuat dari papan tunggal. Papan lisplang diperpanjang dibawah eternit kira-kira satu inchi untuk membentuk pinggiran. Papan lisplang sering digunakan untuk mengakhiri dinding di bagian atas tembok.

Tritisian yang lebar memerlukan penggantung plafon untuk menahan eternit yang lebih lebar. Eternit bisa dibuat dari papan yang terdiri dari kayu lapis yang dipotong-potong. Balok induk mengikat ujung-ujung kaso menjadi satu dan memberikan tempat pemakuan bagi lisplang dan pinggiran plafon luar. Untuk plafon luar dipakukan langsung ke bagian bawah kaso yang menonjol.

## **2.3 Pekerjaan Konsol**

### **2.3.1 Konsol**

Konsol merupakan kerangka yang memikul beban atap tritisian. Konsol diperlukan untuk memperindah suatu bangunan Karena bentuknya tidak terlalu lebar,

maka dalam perencanaanya konsol hanya diperhitungkan untuk memikul berat sendiri dan beban atap tritisan.

## **2.4 Bahan Pendukung Pekerjaan Lisplang, Konsol dan Kuda-kuda beton**

### **2.4.1 Bekisting**

Bekisting adalah konstruksi sementara yang digunakan untuk membentuk adukan beton sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Masalah bekisting sangat penting dalam melaksanakan pekerjaan beton, karena merupakan salah satu faktor yang menentukan baik tidaknya hasil akhir pekerjaan beton. Hal penting yang harus diperhatikan dalam pekerjaan bekisting adalah :

- a. Bekisting menentukan bentuk dari konstruksi beton yang akan dibuat.  
Bentuk sederhana dari sebuah konstruksi beton menghendaki sebuah bekisting yang sederhana.
- b. Bekisting harus dapat meneruskan dengan aman beban yang ditimbulkan oleh adukan beton dan berbagai beban luar serta getaran.
- c. Bekisting harus dapat dipasang, dilepas dan dipindahkan dengan cara sederhana.

Kekuatan bagian-bagian bekisting harus diperhitungkan agar antara satu sisi dengan sisi yang lainnya tidak saling bergeser misalnya dipaku serta dipasang penyokong pada samping sisinya.

#### 2.4.2 Pekerjaan Pembesian

Dari gambar rencana dapat diketahui pemasangan pekerjaan penulangan, sedangkan dari kebutuhan analisis luas tampang akan dapat diketahui banyaknya pemakaian tulangan yang dibutuhkan.

Pembengkokkan atau pelurusan batang tulangan tidak boleh dilakukan dengan cara-cara yang dapat merusak tulangan tersebut (dipanasi, pembengkokkan/ pelurusan secara berulang-ulang ) dan penyambungan penulangan harus memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam SKSNI serta harus diawasi dengan cermat, baik dari pihak pemberi kerja maupun pemborong.

#### 2.4.3 Pekerjaan pengecoran

Pengecoran beton adalah meletakkan beton pada posisi yang sudah ditentukan tanpa mengakibatkan terjadinya “*segregasi* “ (pemisahan antara kerikil dengan mortar).

Sebelum pekerjaan pengecoran dilakukan, pelaksana lapangan menghitung terlebih dahulu volume beton yang akan dikerjakan. Dengan mengetahui volume beton akan diketahui jumlah kebutuhan semen dan bahan pencampur lainnya sehingga tidak terjadi kekurangan / kelebihan bahan beton.

Adapun cara menuangkan adukan beton yang baik harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Beton harus dituang secara vertikal dan sedekat mungkin pada posisi cor.

2. Beton tidak boleh dijatuhkan kedalam bekisting dari jarak yang terlalu tinggi karena dapat mengakibatkan adukan menjadi rusak serta “*segregasi*”.
3. Pengecoran beton harus dimulai dari sudut-sudut dan juga batas-batas yang terendah jika permukaan miring.
4. Beton yang sudah dicorkan harus dipadatkan sebelum lapisan berikutnya dicor.
5. Beton tidak boleh dicor pada saat hujan besar tanpa penutup di atasnya.

#### 2.4.3.1 Beton

Sifat beton berubah karena sifat semen, agregat dan air, maupun perbandingan campurannya. Untuk mendapatkan kekuatan beton yang optimum, perlu dipilih bahan yang sesuai dan dicampur secara tepat.

##### 1) Bahan

##### a) Semen

Semen merupakan bahan ikat yang penting dan banyak digunakan dalam pembangunan fisik. Semen mempunyai fungsi untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu masa yang kompak / padat. Selain itu juga mengisi rongga-rongga diantara butiran agregat.

##### b) Agregat

Agregat yang digunakan untuk pengecoran berupa pasir alam, split yang dibuat dengan memecah kerikil alam, batu, pasir halus. Agregat menempati 65-80% volume total dari beton, sifat-sifatnya sangat

mempengaruhi kualitas beton. Agregat yang baik seharusnya mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

1. keras dan kuat
  2. bersih
  3. tahan lama
  4. gradasi butiran yang cocok
- c) Air dan bahan campuran

Beton menjadi keras karena reaksi antara semen dan air, air yang dipakai untuk mencampur kadang-kadang mengubah sifat semen. Kalau yang dipakai bukan air bersih atau sebangsanya, maka perlu diperiksa terlebih dahulu apakah air itu cocok untuk dipakai sebagai campuran beton. Cara yang dipergunakan untuk pemeriksaan air, yaitu dengan membandingkan kekuatan tekan untuk adukan yang dicampur dengan air bersih dan kekuatan tekan adukan yang dicampur dengan air yang diuji. Bahan campuran ditambahkan dengan maksud agar dapat mempercepat / memperlambat pengerasan beton.

#### **2.4.4 Perancah**

Struktur penunjang keberhasilan pekerjaan acuan beton ialah struktur perancah. Sebagai struktur vertikal berfungsi sebagai penyangga, yang bertugas meneruskan gaya dan beban dari atas ke bawah. Diharapkan penerusan seluruh gaya dapat berlangsung merata, maka diperlukan struktur yang kaku dan kekuatannya merata. Perancah dapat berupa kayu atau besi, perancah rangka besi mempunyai model yang terdiri dari bentukan diagonal, vertikal, horizontal, serta pengatur ketinggian. Perancah disusun sedemikian rupa dengan cara menggabungkan dan menghubungkan

batang-batang pipa besi, saling mengait satu sama lain. Pada bagian bawah kaki dipasang suatu alas dudukan, sekaligus berfungsi untuk mengatur ketinggian. Perancah kayu disusun sedemikian rupa dengan cara menggabungkan dan menghubungkan antara batang-batang kayu yang satu dengan yang lain.

## 2.5 Pengertian Ekonomi Konstruksi

Ekonomi konstruksi merupakan cabang ilmu ekonomi umum, yang terdiri dari aplikasi teknik dan keahlian ekonomi dalam bidang tertentu dari industri konstruksi. Ekonomi konstruksi merupakan bagian kecil dari masalah ekonomi lingkungan lebih besar yang membahas studi tentang kebutuhan manusia dalam hubungannya dengan tempat tinggal, kondisi yang layak dan pantas untuk hidup. Ekonomi konstruksi berupaya untuk menjamin penggunaan sumber daya yang tersedia bagi industri dan untuk meningkatkan laju pertumbuhan pekerjaan konstruksi dalam cara yang paling efisien.

Ekonomi konstruksi mencakup studi sebagai berikut:

1. *Persyaratan klien*, mencakup studi tentang keinginan dan kebutuhan klien, dan menjamin bahwa disain proyeknya tetap dalam anggaran yang tersedia yang harus disediakan oleh klien. Keperluan dasar dari klien dapat diringkaskan sebagai berikut:

Ia harus puas bahwa bangunannya memenuhi keinginannya, bahwa bangunan ini dapat ditempati pada tanggal batas penyelesaian yang telah ditentukan, bahwa biaya akhir sangat mendekati harga estimasi sehingga

proyek konstruksi tersebut dapat dipertahankan pada tingkat harga yang pantas.

2. *Hubungan antara ruang dan bentuk*, mengevaluasi implikasi biaya dari variabel disain, dan meninjau aspek dari suatu disain dan pengaruhnya terhadap biaya. Hubungan antara ruang dan bentuk tidak dimaksudkan untuk membatasi kecakapan disain seorang arsitek atau penampilan estetik dari proyek tersebut, tetapi hanya untuk mengingatkan arsitek dan klien tentang pengaruh disainnya terhadap biaya keseluruhan.

## **2.6 Pentingnya Pengendalian Biaya**

Dalam dekade terakhir, terdapat keinginan yang lebih besar untuk memahami ekonomi konstruksi dan pengendalian biaya, terutama selama tahap disain proyek. Pentingnya masalah terutama disebabkan oleh hal-hal berikut:

1. Meningkatnya tantangan secara umum, menyebabkan klien tidak menyukai keterlambatan yang disebabkan oleh disain ulang bangunan apabila nilai tender terlalu tinggi.
2. Terdapat kecenderungan atas disain modern, teknik baru, material dan metode konstruksi. Perancangan dapat secara mudah memilih berbagai ragam produk dan menyebabkan variasi dalam konstruksi. Metode estimasi tradisional tidak dapat menanggulangi dalam mendapatkan nilai biaya dan disain yang lebih berimbang.

3. Kecenderungan umum atas efektifitas biaya dan keperluan untuk memeriksa biaya konstruksi tidak hanya dalam konteks biaya saja, tetapi juga terhadap biaya daur hidup atau pemilihan biaya total.
4. Resesi dunia umumnya menimbulkan kekurangan dana untuk modal dan untuk konstruksi secara umum. Keadaan lebih diperburuk lagi oleh inflasi dan suku bunga yang tinggi sehingga menyebabkan biaya konstruksi melambung tinggi.

## 2.7 Statistik

Statistik berfungsi untuk menganalisis data dalam rangka memecahkan suatu persoalan. Analisa data tidak luput dari penerapan teknik dan metode statistik, dimana kehadirannya dapat memberikan dasar dalam menjelaskan hubungan-hubungan yang terjadi.

Dalam memecahkan suatu masalah seringkali tidak diperoleh data dari seluruh anggota populasi yang hendak dipahami. Oleh karena itu, biasanya dicari data dari sebagian anggota populasi atau disebut sampel. Para ahli matematika telah mengembangkan rumusan-rumusan yang dapat membantu dalam menarik sampel sehingga data yang diperoleh dapat mewakili keadaan populasinya.

Data dari sampel yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik tertentu sesuai dengan permasalahan dan jenis datanya. Ukuran-ukuran statistik hasil analisis tersebut digunakan untuk melakukan studi tentang persoalan yang tengah dikaji pada populasi dari mana sampel itu diambil. Oleh karena itu, para

ahli juga telah melengkapi teknik analisis data untuk melakukan studi tentang populasi ukuran-ukuran statistik. Dengan kata lain, stastistika juga meliputi cara-cara untuk menafsirkan suatu ukuran statistik serta melakukan studi tentang populasinya.

## 2.8 Pengujian Hipotesis

Banyak persoalan menuntut untuk memutuskan atau tidak suatu pernyataan tentang parameter yang benar atau salah. Pernyataan tersebut biasanya disebut sebuah *hipotesis*, dan prosedur membuat keputusan tentang kebenaran atau kesalahan hipotesis disebut *pengujian hipotesis*.

Dalam pengertian lain hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu hal yang dibuat untuk menjelaskan hal tersebut dan sering kali dituntut untuk melakukan suatu pengecekan. Jika suatu asumsi atau dugaan dikhususkan pada populasi, umumnya mengenai nilai-nilai parameter populasi, maka hipotesis tersebut disebut hipotesis statistik.

Setiap hipotesis bisa benar atau tidak benar dan karenanya perlu diadakan penelitian sebelum hipotesis itu diterima atau ditolak. Langkah atau prosedur untuk menentukan apakah menerima atau menolak hipotesis dinamakan *pengujian hipotesis*

Perlu dijelaskan disini bahwa meskipun berdasarkan penelitian telah menerima atau menolak hipotesis, tidak berarti bahwasannya hipotesis telah membuktikan atau tidak membuktikan kebenaran yang ada. Yang perlu difahami hanyalah menerima atau menolak hipotesis saja.