

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Beton Bertulang

Beton merupakan suatu massa mirip batuan dari campuran batu pecah, pasir, dan agregat lain menjadi suatu campuran pasta yang terbuat dari semen dan air.

Untuk mendapatkan suatu karakteristik tertentu, maka campuran beton dapat ditambah sebuah bahan aditif atau bahan kimia dengan tujuan mendapatkan kemudahan pengerjaan, durabilitas dan waktu pengerasan.

Beton bertulang merupakan sebuah gabungan yang logis dari dua jenis bahan yaitu, beton polos memiliki kuat tekan yang tinggi tapi lemah terhadap tariknya akan tetapi untuk mendapatkan kekuatan tarik yang diperlukan maka dapat ditambah dengan ditanamkan batang-batang baja didalam beton.

Dalam hal ini, beton akan mengalami retak-retak dikarenakan beton tidak dapatak menahan gaya tarik melebihi nilai tertentu, maka dari itu perlunya suatu sistem struktur agar beton tersebut dapat bekerja dengan baik, dengan memberinya perkuatan pada penulangan agar dapat mengemban tugas menahan gaya tarik yang bakal timbul pada beton.

2.1.2 Perencanaan Balok Beton Bertulang

Adapun perencanaan balok beton bertulang adalah sebagai berikut:

1. Menentukan bentang balok dan syarat batas balok.
2. Menghitung beban hidup dan mati yang bekerja pada balok.
3. Menganalisa suatu nilai momen yang terjadi pada struktur balok.
4. Menhitung penulangan pada struktur balok

2.1.3 Fungsi Balok Beton Bertulang

Adapun fungsi pada balok beton bertulang ialah sebagai berikut:

1. Untuk plat lantai sekaligus mengikat suatu kolom.
2. Merupakan pengikat rangka horizontal bangunan.
3. Untuk menahan tegangan tarik dan tekan yang bekerja diakibatkan oleh beban lentur.

2.1.4 Kelebihan dan Kekurangan Beton Bertulang

A. Kelebihan

1. Kuat tekan beton yang tinggi dari bahan yang lain.
2. Tahan terhadap api.
3. Struktur yang kokoh.
4. Biaya pemeliharaan yang rendah.
5. Tingginya durabilitas sehingga tahan lama atau awet dan tidak menghilangkan kekuatan beton itu sendiri.

B. Kekurangan

1. Perlunya penggunaan tulangan tarik dikarenakan beton ini memiliki kuat tarik yang rendah.
2. Durasi pekerjaan yang lebih lama
3. Bergantung pada para pelaksananya untuk kualitas beton itu sendiri.
4. Harusnya memiliki penampang besar dan bekisting yang memenuhi kualifikasi standart peraturan Indonesia agar pada saat dilakukan pengecoran beton yang dituangkan tidak mengalami hal-hal yang tidak diinginkan sampai beton mengeras.

2.2 Macam-macam Balok

2.2.1 Balok Kayu

Balok kayu merupakan suatu material yang terbuat dari kayu yang berfungsi untuk menopang papan yang disebut juga sebagai dek struktur pada konstruksi.

2.2.2 Balok Baja

Balok baja merupakan suatu material yang terbuat dari baja yang berfungsi untuk menopang dek baja yang disebut juga beton pracetak.

2.2.3 Balok Beton

Balok beton merupakan suatu material yang terbuat dari campuran pasir, kerikil, semen dan air. Balok beton juga umumnya bertulang dan dicor ditempat, balok ini dipasang tulangan untuk menahan sebuah momen lentur maupun momen tarik.

Balok beton bertulang itu sendiri telah diatur oleh pemerintah tentang perencanaan dan perhitungan yang tercantum didalam buku SNI beton 2002 yang mencakup beberapa hal, diantar lain:

1. Tinggi Balok

Secara garis besar tinggi balok memiliki berbagai macam rumus tergantung pada balok itu sendiri, seperti contoh berikut ini:

Type Balok	h _{min}
Balok diatas dua tumpuan	L/16
Balok dengan satu ujung menerus	L/18,5
Balok dengan kedua ujung menerus	L/21
Balok kantilever	L/8

2. Selimut beton dan jarak tulangan

- Adapun tebal min selimut beton untuk balok ialah 40mm.
- Jarak tulangan $\geq db$ dan ≥ 25 mm, dimana db adalah diameter besi.

2.3 Sumber Daya Material

Material adalah bahan yang umum dipakai untuk sebuah proyek bangunan, material itu sendiri terdiri dari berbagai macam jenis seperti besi tulangan, semen, pasir, batu pecah, air dan lain-lain.

Untuk pengoderan material proyek di datangkan dari berbagai macam *supplier*. Material itu sendiri haruslah memenuhi persyaratan guna mencapai mutu bangunan yang direncanakan. Supaya agar material tetap terjaga kualitasnya haruslah diperhatikan tempat penyimpanannya, penempatan, dan juga digunakan seperlunya agar material tidak terbuang sia-sia. Berikut merupakan uraian tentang beberapa material yang digunakan untuk keperluan dibidang konstruksi.

2.3.1 Semen

Semen merupakan bahan pengikat campuran yang terbuat dari bahan hidrolis sehingga dapat mengikat beton menjadi *solid*. Yang dimaksud dengan bahan hidrolis ialah suatu bahan yang mudah mengeras jikda dicampur dengan air dan tekena udara bebas. Dalam proyek ini ada berbagai macam semen yang digunakan, yaitu semen holcim dan tiga roda.

2.3.2 Air

Air didalam dunia konstruksi sendiri memiliki peranan yang sangat penting, dikarenakan air digunakan untuk adukan beton, plesteran, perawatan beton yang telah dicor, pemadatan tanah, dan sebagai pembersih alat-alat pekerja. Air yang digunakan harus bersih dan tidak mengandung zat lain yang dapat merusak besi tulangan dan beton.

2.3.3 Agregat Halus

Agregat halus merupakan material yang digunakan untuk campuran suatu beton maupun untuk pekerjaan plesteran yang menggunakan pasir, air, dan semen. Maksimal butiran pasir ialah sebesar 5 mm. Berikut beberapa macam jenis pasir yang digunakan diproyek konstruksi, pasir alam (pelapukan batuan oleh alam), pasir pecah (pemacahan oleh mesih *crusher* dari sebuah batu), ataupun bisa juga dari paduan keduanya itu sendiri.

Berikut merupakan syarat-syarat kualitas sebuah pasir :

1. Haruslah memenuhi syarat umum Standart Nasional Indonesia.
2. Memiliki kesesuaian terhadap SK-SNI-I5-199I-O3.
3. Terdiri dari butiran yang tajam dan keras.
4. Butiran pada pasir tidak hancur terhadap pengaruh cuaca disekitarnya.
5. Apabila mengandung lumpur $> 4\%$ pasir wajib dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

2.3.4 Agregat Kasar

Agregat kasar ialah berupa batu pecah / kerikil atau material yang lainnya berupa hasil alam maupun buatan sendiri yang digunakan sebagai campuran beton pada suatu bangunan proyek.

2.3.5 Besi Tulangan

Besi tulangan merupakan material yang digunakan untuk beton bertulang sehingga menambah kekuatan tarik pada beton bertulang itu sendiri. Besi yang digunakan untuk tulangan disebut juga besi rod. Pada proyek ini khususnya pada pekerjaan balok besi yang digunakan ialah berdiamater 16mm tulangannya.

Adapun syarat untuk besitulangan yang telah ditentukan untuk memenuhi standart ialah sebagai berikut:

1. Tidak berkarat
2. (SK-SN1-T-I5-199I-03).
3. Untuk menghindari korosi pada besi, haruslah terjaga cuaca yang terbuka pada waktu yang cukup lama.

2.4 Sistem Kontrak

Kontrak di sebuah proyek konstruksi merupakan keseluruhan data dan dokumen yang mengatur sebuah hukum konstruksi antar pengguna jasa maupun penyedia jasa dalam melaksanakan pekerjaan dibidang konstruksi. Kontrak itu sendiri ada tiga jenis, adapun kontrak itu sendiri ialah sebagai berikut, Kontrak *Lumpm sum*, *Unit price*, dan juga sebuah kontrak *coste plus feeh*. Adapun jenis kontrak pada proyek ini ialah menggunakan kontrak *lumpm sum*.

Dalam hal ini sistem pembayaran pada proyek ini ialah berupa volume pekerjaan yang telah disepakati bersama, sebelumnya sudah dilakukan pengukuran ulang atau *opname* lapangan untuk menentukan volume yang akan dibayar sesuai pekerjaan yang telah dilaksanakan.

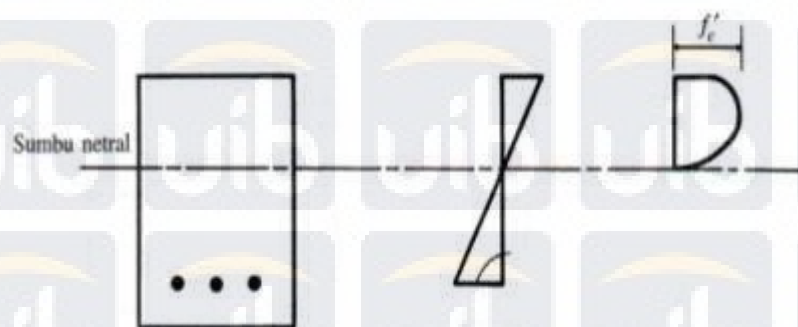
2.5 Metode Analisa Balok Beton Bertulang

2.5.1 Metode Elastisitas Design PB1 1971

Metode perencanaan ini haruslah didasarkan pada sebuah anggapan konstruksi bahwa sifat sebuah proyek maupun perilaku beton yang dianggap sama dengan bahan yang homogen berupa seperti halnya kayu, baja dan material lain yang memiliki sifat homogen. Yang sesuai dengan sebuah teori elastistas konstruksi, sebuah tegangan maupun regangan pada sebuah penampang balok tertentur disebuah bangunan untuk sebuah bahan homogen haruslah di distribusi secara linier yang terbentuk secara garis lurus mulai dari angka nol di garis yang netral ke nilai yang lebih maksimum atau tinggi diserat tepi bagian terluar. Dapat disimpulkan bahwa sebuah nilai-nilai yang diperhitungkan pada tegangan disuatu penampang sebuah balok beton bertulang tertentur yang berbanding lurus dengan sebuah regangannya.

2.5.2 Metode Kekuatan Batas (SK SN1-O3-2847-2002)

Pada Metode ini ialah berupa pengujian pada sebuah balok untuk mengetahui hasil dari sebuah regangan yang sangat bervariasi terhadap jarak dan garis pusatnya terhadap serat tarik yang bahkan pada saat beban itu bekerja mendekati suatu beban batas pada konstruksi. Tegangan sebuah tekan bervariasi menurut data garis yang lurus, sehingga sebuah tegangan dan regangan dapat terlihat sebagai gambar berikut ini:



Gambar 2.1 Analisa sebuah balok beton

(Dikutip dari sebuah buku oleh *Jack McCormac*)

2.6 Prinsip dan Syarat Perancangan Balok

2.6.1 Prinsip Perancangan Balok

Berikut merupakan beberapa cara pekerjaan balok pada proyek yang harus diperhatikan pada sebuah pelaksanaan konstruksi:

1. Panjang sebuah bentangan balok.
2. Jarak antara suatu balok.
3. Beban yang diterima pada suatu balok.

4. Mutu material yang dipakai di proyek konstruksi.
5. Penampang balok yang memenuhi standarisasi pekerjaan pada struktur balok.
6. Metode-metode kerja lapangan pada proyek konstruksi.

Dalam sebuah tahapan untuk mendesain sebuah penampang untuk balok haruslah dianjurkan sebuah prinsip dan syarat agar memenuhi kriteria dari kekuatan agar dapat menahan suatu beban yang bekerja pada struktur balok. Maka dari itu, untuk memenuhi sebuah desain dengan kriteria tertentu, sangatlah bergantung pada jenis sebuah material yang akan dipilih seperti, kayu, baja, maupun beton.

Berikut beberapa faktor utama sebagai prinsip dalam perancangan balok, yakni:

1. Berupa besarnya sebuah kekuatan dan kekakuan pada struktur.
2. Besarnya pada sebuah material.
3. Yang dibentuk dan besaran pada sebuah penampang balok.
4. Sebuah kondisi struktur tumpuan balok dan kondisi batasnya.

2.7 Analisa Pada Balok

2.7.1 Tegangan Lentur

Secara umum sebuah balok terjadi sebuah tegangan lentur secara linier pada penampang suatu balok, Dikarekanakn terjadinya aksi sebuah momen lentur pada balok itu sendiri. Sebagai contoh apabila suatu momen besaran tertentu pada balok jika tinggi nya menjadi dua kali terhadap lebar tetap, maka dapat dipastikan akan terjadi sebuah tegangan lentur yang mengecil dengan sebuah

faktor $\frac{1}{4}$. Pada tegangan yang lentur tidaklah berpengaruh pada sebuah lebar suatu penampang. Adapun untuk sebuah momen konstruksi yang tinggi penampangnya konstanta, dengan memperlebar dua kali sebuah penampang akan mengakibatkan mengecilnya sebuah tegangan lentur yang akan menjadi setengah penampang.

2.7.2 Tegangan Lateral Balok

Pada suatu balok akan menerima sebuah pembebanan dari berbagai beban sendiri maupun beban yang ada diluar akan terjadi sebuah tekuk lateral dan akan terjadi keruntuhan pada balok sebelum seluruh kekuatan sebuah penampang akan tercapai. Dalam hal ini, tekuk lateral juga akan terjadi apabila adanya ketidakstabilan pada arah lateralnya yang dapat timbul diatas sebuah balok.

Maka dapat disimpulkan bahwa kegagalan pada tekuk lateral ini sangat akan terjadi, dan tergantung pada suatu penampang balok, pada sebuah tegangan konstruksi yang rendah.

Berikut merupakan pencegahan terhadap tekuk lateral pada suatu balok, yakni sebagai berikut :

1. Mendesain sebuah balok yang kondisi kaku dalam arah lateral
2. Dapat menggunakan sebuah pengaku atau pengikat agar lateralnya kuat.

2.7.3 Tegangan Tumpu

Yang dimaksud dengan tegangan tumpu adalah sebuah tegangan yang akan timbul dibidang konstruksi yang memiliki kontak antar dua buah elemen struktur. Seperti suatu tegangan yang terjadi pada balok sederhana yang terletak tepat diatas tumpuan ujung pada dimensi yang tertentu.

2.7.4 Tegangan Utama

Pada suatu interaksi pada balok terdapat suatu tegangan yang lentur dan juga tegangan yang geser pada balok tersebut yang disebut sebagai tegangan normal, berupa tegangan tarik dan tekan atau disebut juga dengan tegangan utama.