

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Teori Dasar**

#### **2.1.1. Pengertian Beton**

Beton merupakan sebuah campuran yang terbentuk antara semen, agregat kasar, agregat halus, dan air serta penambahan bahan tambah jika diperlukan yang membentuk massa cair ataupun massa padat. Beton pada umumnya memiliki daya tahan terhadap kuat tekan yang tinggi dibandingkan dengan daya kuat tarik. (Pane, Tanudjaja, & Windah, 2015).

Beton adalah hasil campuran antara agregat kasar yaitu batu dan krikil dengan agregat halus yaitu pasir yang dicampurkan dengan semen dan air serta bahan tambah lain bila diperlukan untuk meningkatkan kinerja beton.

#### **2.1.2. Kelebihan Beton**

Berikut ini terdapat beberapa poin kelebihan dan keuntungan beton menurut (Pane et al., 2015) yaitu :

1. Ekonomis atau murah yaitu didapatkan dengan mempertimbangkan penggunaan material, kemudahan pada proses pelaksanaan, waktu yang diperlukan untuk konstruksi, kemudahan dalam proses pemeliharaan struktur dan sebagainya.
2. Bahan material campuran beton yang mudah didapatkan dari local sehingga membuat harga beton menjadi lebih murah.

1. Beton hasil produksi yang mudah untuk dibawa kemana saja dan dapat dicetak di mana saja dalam sebuah maupun beberapa cetakan yang dapat di manfaatkan berulang-ulang kali sehingga membuat biaya menjadi lebih murah.
2. Beton memiliki daya kuat terhadap tekanan yang tinggi sehingga dapat digunakan sebagai struktur berat apabila di gabungkan dengan baja yang memiliki daya tarik yang tinggi.
3. Pada proses perbaikan beton segar dapat dimasukkan kedalam beton yang retak serta dapat disemprotkan diatas permukaan beton lama yang retak.
4. Beton segar bisa dituangkan ke tempat-tempat yang sulit dengan cara menggunakan pompa.
5. Beton mempunyai sifat tahan terhadap temperature suhu yang tinggi, contohnya pada kejadian kebakaran.
6. Memiliki biaya pemeliharaan yang lumayan rendah.

#### **2.1.1. Kekurangan Beton**

Berikut ini terdapat beberapa poin kelemahan dan kekurangan beton menurut (Pane et al., 2015) yaitu :

1. Beton mudah retak dikarenakan beton memiliki daya Tarik yang rendah.
2. Beton memiliki daya tahan terhadap air yang kurang sempurna sehingga biasanya sering masuk air.

1. Beton mudah rusak apabila air yang dicampurkan pada beton memiliki kandungan garam.
2. Membutuhkan waktu dan biaya pada proses pemasangan brkisting dan *scaffolding* pada beton yang di lakukan proses pengecoran ditempat.

### 2.1.1. Sifat Beton

Bedasarkan pendapat (Tjokrodimuljo, 2007) beton terbagi menjadi beberapa sifat beton dan biasanya di gunakan sebagai pedoman yakni :

#### 1. Kekuatan

Beton memiliki sifat yaitu getas sehingga menjadikan beton memiliki daya kuat tekan yang tinggi akan tetapi daya tarik pada beton rendah.

Oleh sebab itu daya kuat tekan beton sangatlah berpengaruh kepada sifat yang lain.

*Tabel 1 Beton Menurut Kuat Tekannya*

Jenis Beton	Kuat Tekan (Mpa)
Sederhana	hingga 10
Normal	15 hingga 30
Pra Tegang	30 hingga 40
Beton dengan daya kuat tekan yang tinggi	40 hingga 80
Beton dengan daya kuat tekan sangat tinggi	diatas 80 Mpa

#### 2. Berat Jenis

Berikut table 2.2 menjelaskan tentang berat jenis beton yang dipakai pada proyek konstruksi.

Tabel 2 Berat jenis beton

Material	Berat Jenis	Satuan
Beton	2200	kg/m <sup>3</sup>
Beton Betulang	2400	kg/m <sup>3</sup>
Kerikil	1800	kg/m <sup>3</sup>
Pasir	1400	kg/m <sup>3</sup>

### 1. Susutan Pengerasan

Pada proses pengerasan, beton akan mengalami penyusutan yakni pada pasta beton dan tidak pada agregat seperti batu. Penyusutan itu terjadi karena adanya penguapan air pada proses pengerasan beton.

### 2. Kerapatan Air

Beton yang ada pada suatu bangunan diharapkan memiliki tingkat kerapatan air yang tinggi dengan tujuan untuk menghindari kebocoran pada bangunan tersebut, contohnya pada struktur tembok basement, tendon air, plat lantai, dan sebgainya.

## 2.2 Penyusun Beton

### 2.2.1 Semen *Portland*

Semen Portland adalah semen yang di produksi yakni melalui proses penghalusan klinker yang memiliki bahan utama yang terdiri silikat-silikat kalsium yang memiliki karakteristik hidrolis serta menggunakan gips untuk bahan tambah. (YUSLIYANTOMO, 2015).

Definisi lain dari semen yaitu bahan yang berupa bubuk halus yang berfungsi sebagai pengikat hidrolis yang diproduksi dengan cara yakni melalui

proses penghalusan klinker. Berdasarkan fungsi penggunaannya, semen Portland Indonesia di bagi terdiri dari 5 jenis, yakni:

1. Jenis 1

Semen jenis tersebut adalah semen Semen berjenis umum yang tidak mempunyai karakteristik khusus dan secara umum semen ini biasanya dimanfaatkan pada konstruksi beton.

2. Jenis 2

Semen jenis 2 adalah semen Portland yang berjenis umum juga dengan perubahan-perubahan yang mempunyai panas hidrasi yang rendah serta pengeluaran panas yang relatif lambat dibandingkan semen tipe 1.

3. Jenis 3

Semen jenis 3 yaitu semen yang memiliki kekuatan awal yang tinggi. Jenis semen ini dapat menghasilkan kekuatan tinggi dengan waktu yang singkat dan semen ini biasanya dimanfaatkan untuk memperbaiki bangunan beton yang harus segera dibebani.

4. Jenis 4

Semen jenis ini memiliki panas hidrasi rendah yang berfungsi untuk penggunaan pembangunan yang membutuhkan panas hidrasi yang rendah. Semen ini memiliki kekuatan tumbuh yang lambat sehingga biasanya digunakan pada bangunan beton massa.

5. Jenis 5

Semen ini adalah jenis semen tahan sulfat dan merupakan semen khusus yang hanya digunakan pada gedung atau bangunan yang

mengandung sulfa seperti di tanah atau air yang memiliki kandungan alkali yang tinggi.

### 2.2.2 Air

air merupakan salah satu bahan utama dalam proses pengadukan beton namun jika dilihat dari sisi harga paling murah. Air dibutuhkan untuk dicampurkan dengan semen, serta menjadi pelumas antar butir agregat supaya lebih mudah untuk dikerjakan dan dipadatkan. Air yang dibutuhkan agar dapat bereaksi dengan semen hanya sebanyak 25% dari berat semen, kadar air yang di pakai tidak boleh melampui batas tersebut karena dapat mengakibatkan penurunan kekuatan pada beton serta dapat merusak beton mejadi berlubang. (YUSLIYANTOMO, 2015).

Bedasarkan pendapat (Irzal Agus1 dan Ryval Ramadhan Susaryat2, 2017)

Air yang digunakan dalam proses pencampuran beton harus memenuhi kriteria dan syarat-syarat berikut ini :

- Air yang digunakan harus bersih, tidak mengandung lumpur, minyak, dan benda terapung lainnya yang dapat terlihat.
- Tidak megandung benda-benda atau zat-zat lain yang tersispensi melebihi 2 gram/Liter.
- Tidak terkandung zat-zat yang mengandung garam yang dapat mengakibatkan merusak beton.

### **2.2.3 Agregat**

Agregat merupakan salah satu bahan pengisi dalam campuran beton yang terbuat dari butiran mineral alami. Agregat tersebut menempati lebih kurang sebesar 70% dari volume beton. Walaupun agregat disebut sebagai bahan pengisi, namun kepengaruhannya agregat terhadap sifa-sifat beton sangat besar. Dikarenakan agregat berpengaruh terhadap sifat beton maka pemilihan agregat menjadi salah satu hal penting dalam pembuatan beton. (Irzal Agus1 dan Ryval Ramadhan Susaryat2, 2017).

Cara yang paling banyak digunakan dalam pembedaan jenis agregat adalah memperhatikan ukurannya. Berdasarkan ukurannya, agregat dibagi menjadi dua jenis yaitu agregat kasar yang berupa batu kerikil, suplit atau batu pecah dan agregat halus yaitu pasir alami (hasil galian sungai maupun tanah) dan buatan yaitu hasil pemecahan batu. Agregat harus memiliki bentuk yang baik yaitu berbentuk bulat maupun kubus, kuat, keras, bersih dari kadar lumpur, serta gradasi yang baik.

Agregat juga harus memiliki kestabilan kimiawi dan dalam hal-hal lainnya harus tahan cuaca dan tahan aus. (Irzal Agus1 dan Ryval Ramadhan Susaryat2, 2017)

### **2.2.4 Bahan Tambah Aditif (Admixture)**

Bahan Aditif atau bahan tambah (admixtures) merupakan bahan yang aplikasikan pada beton dengan maksud untuk mengubah sifat beton dan meningkatkan kinerja beton agar mutu beton dapat tercapai sesuai dengan kondisi dan situasi yang diperlukan dalam pekerjaan tersebut. Berikut ini adalah macam-macam jenis bahan tambah, yaitu:

1. Bahan Tambah Tipe Pengurang Air

Bahan tambah ini memiliki fungsi yaitu untuk meminimalisir dan menghemat pemakaian air dan semen yang dibutuhkan pada beton. Biasanya beton yang terbentuk dari bahan tambah ini memiliki daya kuat yang tinggi.

#### 1. Bahan Tambah Tipe Penuaan Pengerasan

Bahan tambah ini memiliki fungsi yaitu untuk menunda proses ikat terhadap beton yang dipakai pada proses pengecoran langsung dengan temperatur yang tinggi.

#### 2. Bahan Tambah Tipe Penambah Kekuatan Awal

Bahan tambah ini memiliki fungsi untuk proses ikat terhadap beton dan berkembangnya daya kuat awal pada beton. Memiliki tinggi daya kuat tekan beton yang tinggi yang diperoleh dalam waktu singkat. Bahan tambah ini sangat dibutuhkan pada kondisi apabila beton tersebut akan segera dibebani oleh beban dengan tujuan agar dapat melanjutkan pekerjaan setelahnya di sebabkan oleh keterbatasan waktu yang tersedia atau waktu pengerjaan yang singkat dan jadwal yang padat.

#### 3. Bahan Tambah Tipe Pengurang Air dan Penuaan Pengeras

Admixtures ini berfungsi untuk mengurangi dan menghemat pemakaian air dan semen pada saat proses pengecoran beton serta menunda dan memperlambat waktu pengikatan pada beton.

#### 4. Bahan Tambah Tipe Pengurang Air dan Penambah Kekuatan Awal

Admixtures ini berfungsi untuk mengurangi dan menghemat pemakaian air dan semen pada saat proses pengecoran beton serta mempersingkat dan mempercepat waktu pengikatan pada beton.

#### 1. Bahan Tambah Tipe Pengurang Air Skala Besar

Admixtures ini berfungsi untuk mengurangi dan menghemat pemakaian air dan semen pada saat proses pengecoran beton sebesar 12% atau lebih untuk beton bermutu tinggi.

#### 2. Bahan Tambah Tipe Pengurang Air dan Penuaan Pengeras dalam Skala Besar.

Bahan tambah ini memiliki fungsi untuk meminimalisir dan menghemat pemakaian air dan semen pada saat dilakukan proses pengecoran beton sebesar 12% atau lebih, serta mempersingkat waktu pada proses ikat beton. Pada umumnya bahan tambah ini diaplikasikan terhadap beton dimana pada kondisi dan situasi terbatasnya sumber daya yang tersedia dan terbatasnya ruang gerak.

### 2.3 Tinjauan Khusus

#### 2.3.1 Pengujian Kekuatan Tekan Beton

Pengujian kuat tekan dari beton sangat penting mengingat kekuatan tekan beton dapat dipergunakan sebagai patokan terhadap sifat-sifat beton lainnya. Misalnya saja dapat diramalkan kekuatan tarik, kekuatan lentur, modulus kenyal, kepadatan beton yang sejalan dengan kekuatan beton. Secara umum kuat tekan beton dihitung dengan rumus (Nau, 2013):

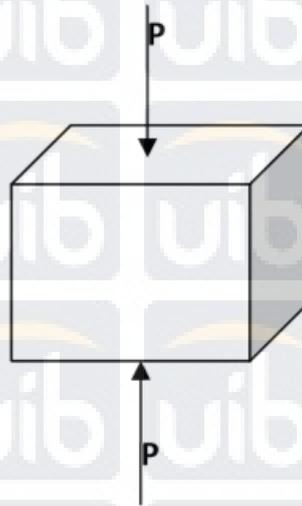
$$f_{ci} = P/A$$

Yang mana :

$f_{ci}$  = Kuat tekan beton ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

A = Luas penampang benda uji yang mengalami tekanan ( $\text{cm}^2$ )

P = Beban yang bekerja (kg)



Gambar 1 Pengujian Kuat Tekan Beton

Tabel 3 Faktor Benda Uji

Benda Uji	Perbandingan Benda Uji
150 x 150 x 150 mm (Kubus)	1.00
200 x 200 x 200 mm (Kubus)	0.95
150 x 300 mm (Silinder)	0.83