

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Beton**

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

Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan campuran tambahan membentuk massa padat (SNI 03-2834-2000). Tetapi belakangan ini definisi dari beton sudah semakin luas, dimana beton adalah bahan yang terbuat dari berbagai macam tipe semen, agregat dan juga bahan pozzolan, abu terbang, terak dapur tinggi, sulfur, serat dan lain-lain.

Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ( $f_c'$ ) pada usia 28 hari. Kecepatan kekuatan beton ini sangat dipengaruhi pada faktor air semen (FAS) dan suhu selama perawatan. Beton memiliki daya kuat tekan yang baik oleh karena itu beton banyak dipakai atau dipergunakan untuk pemilihan jenis struktur. Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03- 1974-1990).

Sebagai bahan konstruksi beton mempunyai kelebihan dan kekurangan, kelebihan beton antara lain :

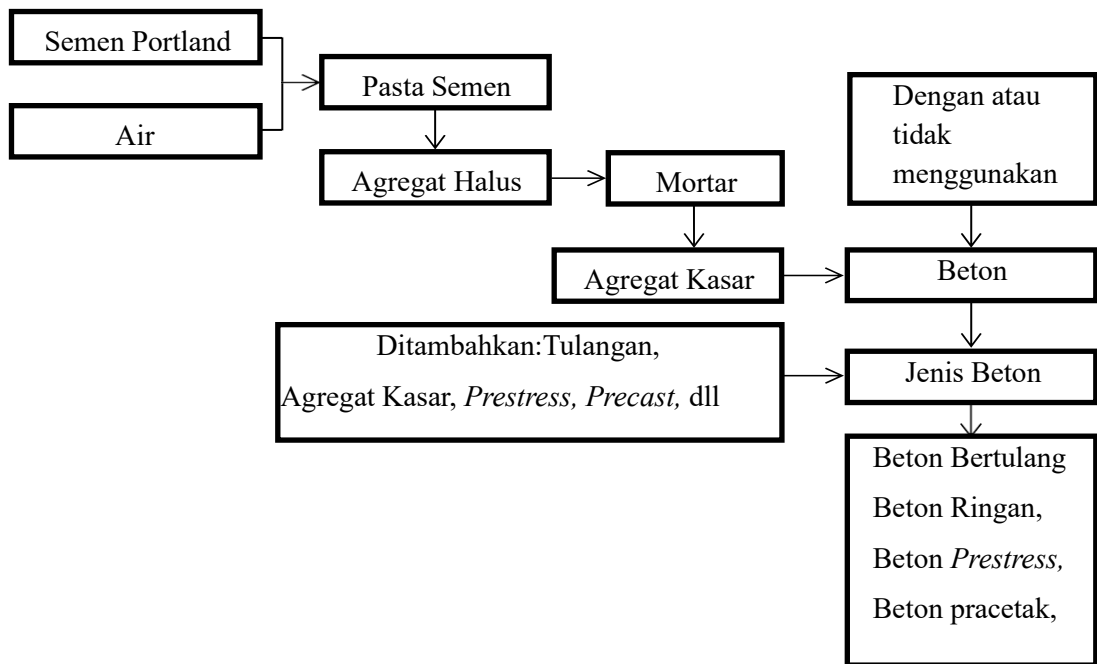
- 1) Dapat dengan mudah mendapatkan material dasarnya (availability).
- 2) Kemudahan untuk digunakan (versatility).
- 3) Kemampuan beradaptasi (adaptability) sehingga beton dapat dicetak dengan betuk dan ukuran berapapun.
- 4) Tahan terhadap temperatur tinggi.
- 5) Biaya pemeliharaan yang kecil.
- 6) Mampu memikul beban yang berat.

Kekurangan beton antara lain :

- 1) Berat sendiri beton yang besar, sekitar 2400 kg/m<sup>3</sup>.
- 2) Kekuatan tariknya rendah, meskipun kekuatan tekannya besar.
- 3) Beton cenderung untuk retak, karena semennya hidraulis. Baja tulangan bisa berkarat, meskipun tidak terekspose separah struktur baja.
- 4) Kualitasnya sangat tergantung cara pelaksanaan di lapangan. Beton yang baik maupun yang buruk dapat terbentuk dari rumus dan campuran yang sama.
- 5) Struktur beton sulit untuk dipindahkan. Pemakaian kembali atau daur-ulang sulit dan tidak ekonomis. Dalam hal ini struktur baja lebih unggul, misalnya tinggal melepas sambungannya saja.

### **2.1.2 Proses Terjadinya Beton**

Proses awal terjadinya beton adalah pasta semen yaitu proses hidrasi antara air dengan semen, selanjutnya jika ditambahkan dengan agregat halus menjadi mortar, dan jika ditambahkan dengan agregat kasar menjadi beton. Penambahan material lain akan membedakan jenis beton, misalnya yang ditambahkan adalah tulang baja akan terbentuk beton bertulang. Proses terjadinya beton dapat kita lihat pada Gambar 2.1. dibawah ini.



Gambar 2. 1 Proses Terjadinya Beton

### 2.1.3 Kalsifikasi Beton

Klasifikasi beton dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori yaitu berdasarkan berat jenis, kelas mutu, tingkat kekerasan, teknik pembuatan, dan berdasarkan tegangan.

- a) Klasifikasi berdasarkan berat jenis beton (SNI 03-2834-2000)
  - 1) Beton ringan : berat satuan  $\leq 1.900 \text{ kg/m}^3$
  - 2) Beton normal : berat satuan  $2.200 \text{ kg/m}^3 - 2.500 \text{ kg/m}^3$
  - 3) Beton berat : berat satuan  $\geq 2.500 \text{ kg/m}^3$
  
- b) Klasifikasi berdasarkan tingkat kekerasan beton
  - 1) Beton segar : masih dapat dikerjakan
  - 2) Beton hijau : beton yang baru saja dituangkan dan segera harus dipadatkan.
  - 3) Beton muda :  $3 \text{ hari} < 28 \text{ hari}$
  - 4) Beton keras : umur  $> 28 \text{ hari}$

- a) Klasifikasi berdasarkan teknik pembuatan beton

1. Beton cast in-situ, yaitu beton yang dicor di tempat, dengan cetakan atau acuan yang dipasang di lokasi elemen struktur pada bangunan atau gedung atau infrastruktur.
  2. Beton pre-cast, yaitu beton yang dicor di lokasi pabrikasi khusus, dan kemudian diangkut dan dirangkai untuk dipasang di lokasi elemen struktur pada bangunan atau gedung atau infrastruktur.
- b) Klasifikasi berdasarkan tegangan beton (beton pra-tegang)
1. Beton konvensional, adalah beton normal yang tidak mengalami pemberian tegangan.
  2. Beton pre-stressed, disebut juga metode pra-tarik. Pemberian tegangan dilakukan ketika beton belum dicor dan mengeras.
  3. Beton post-tensioned, disebut juga metode pasca tarik. Pemberian tegangan dilakukan ketika beton sudah mengeras.
- c) Klasifikasi berdasarkan kuat tekan (SNI 03-6468-2000)
1. Beton mutu rendah (low strength concrete) dengan kuat tekan ( $f_c'$ ) kurang dari 20 Mpa.
  2. Beton mutu sedang (medium strength concrete) dengan kuat tekan ( $f_c'$ ) antara 21 MPa sampai 40 MPa.
  3. Beton mutu tinggi (high strength concrete) dengan kuat tekan ( $f_c'$ ) lebih dari 41 Mpa
- d) Klasifikasi berdasarkan mutu beton
- Beton berdasarkan mutunya dibagi menjadi beberapa jenis, jenis beton tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2. 1 Mutu Beton dan Penggunaannya

Jenis Beton	$f_c'$ (Mpa)	$\sigma_{bk}'$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Uraian

Mutu Tinggi	35 - 65	K400 - K800	Umumnya digunakan untuk beton prategang seperti tiang pancang beton prategang, pekat beton prategang dan sejenisnya.
Mutu Sedang	20 - < 35	K250 - < K400	Umumnya digunakan untuk beton bertulang seperti pelat lantai jembatan, gelagar beton bertulang, diafragma, kerb beton pracetak, gorong-gorong beton bertulang, bangunan bawah jembatan.
Mutu Rendah	15 - < 20	K175 - < K250	Umumnya digunakan untuk struktur beton tanpa tulangan seperti beton siklop, trotoar dan pasangan batu kosong yang diisi adukan.
	10 - < 15	K125 - < K175	Digunakan sebagai lantai kerja, penimbunan kembali dengan beton.

(sumber : Puslitbang 44 Prasarana Transportasi, Divisi 7 – 2005)

#### 2.1.4 Sifat Beton Segar

Dalam pengerjaan beton segar ada tiga sifat yang penting yang harus selalu diperhatikan, antara lain workability (pengerjaan), segregation (pemisahan kerikil) dan bleeding (naiknya air).

##### a) Pengerjaan (Workability)

Kemudahan pengerjaan (workability) dapat dilihat dari nilai slump yang identik dengan tingkat keplastisan beton. Semakin plastis beton, semakin mudah pengerjaannya. Unsur-unsur yang mempengaruhinya antara lain:

1. Jumlah air pencampur
2. Semakin banyak air maka semakin mudah juga untuk dikerjakan.

3. Kandungan semen.

Jika FAS tetap, semakin banyak semen berarti semakin banyak kebutuhan air sehingga keplastisannya akan lebih tinggi.

4. Gradasi campur pasir kerikil.

Jika memenuhi syarat dan sesuai dengan standar, akan lebih mudah dikerjakan.

5. Bentuk butiran agregat kasar.

Agregat berbentuk bulat-bulat lebih mudah untuk dikerjakan.

6. Butir maksimum.

7. Cara pemadatan dan alat pemadat.

b) Segregation (Pemisahan Kerikil)

Kecenderungan butir-butir kasar untuk lepas dari campuran beton dinamakan segregasi. Hal ini akan menyebabkan pemisahan kerikil yang pada akhirnya akan menyebabkan keropos pada beton. Segregasi ini disebabkan oleh beberapa hal, antara lain campuran kurus atau kurang semen, campuran beton terlalu banyak air dan besar agregat yang digunakan maksimum lebih dari 40 mm, permukaan butir agregat yang kasar.

Adapun cara untuk mencegah terjadinya kecenderungan segregasi ini diantaranya tinggi jatuh diperpendek, penggunaan air sesuai dengan syarat, cukup ruangan antara batang tulangan dengan acuan, ukuran agregat sesuai dengan syarat dan pemadatan yang baik.

c) Bleeding

Kecenderungan air untuk naik kepermukaan pada beton yang baru dipadatkan dinamakan bleeding. Air yang naik ini membawa semen dan butir-butir halus pasir, yang pada saat beton mengeras nantinya akan membentuk selaput (laitance). Bleeding ini dipengaruhi oleh:

1. Susunan butiran agregat

Jika komposisinya sesuai, kemungkinan untuk terjadi bleeding kecil.

2. Banyaknya air

3. Semakin banyak air berarti semakin besar pula kemungkinan terjadinya bleeding.
4. Kecepatan hidrasi
5. Semakin cepat beton mengeras, semakin kecil kemungkinan terjadinya bleeding.
6. Proses Pematatan  
Pematatan yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya bleeding.

## **2.2 Bahan-bahan Penyusun Beton**

### **2.2.1 Agregat**

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Kurang lebih sebanyak 70% dari volume beton ditempati oleh agregat. Pemilihan agregat ini merupakan bagian yang sangat penting karena karakteristik agregat akan sangat mempengaruhi sifat-sifat beton (Tjokrodinuljo, 1996).

Agregat yang digunakan dalam campuran beton harus memenuhi SNI-03-1750-1990 tentang Mutu dan Cara Uji Agregat Beton. Agregat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

#### **a) Agregat Halus**

Agregat halus merupakan pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir terbesar 5,0 mm (SNI 03-2834-2000).

Menurut PBI (1971) syarat-syarat dari agregat halus yang digunakan dalam campuran beton adalah :

1. Pasir terdiri dari butiran-butiran tajam dan keras. Bersifat kekal, artinya tidak mudah lapuk oleh pengaruh cuaca.
2. Tidak mengandung lumpur lebih dari 5%. Apabila kadar lumpur lebih dari 5% maka harus dicuci.
3. Tidak mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang dengan percobaan warna dari Abrams-Harder.

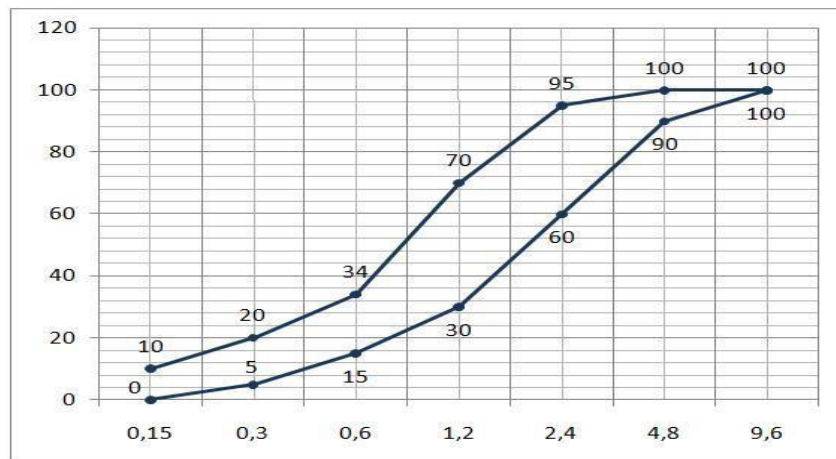
Menurut SNI 03-2834-2000 tentang Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal, kekerasan pasir dibagi menjadi empat kelompok menurut gradasinya, yaitu pasir kasar, pasir sedang, pasir agak halus, dan pasir halus sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Halus

Ukuran Saringan	SNI 03-2834-2000			
	Pasir Kasar	Pasir Sedang	Pasir Agak Halus	Pasir Halus
	Gradasi 1	Gradasi 2	Gradasi 3	Gradasi 4
9,6	100-100	100-100	100-100	100-100
4,8	90-100	90-100	92-100	95-100
2,4	60-95	75-100	85-100	95-100
1,2	30-70	55-90	75-100	90-100
0,6	15-34	35-59	60-79	80-100
0,3	5-20	8-30	12-40	15-50
0,15	0-10	0-10	0-10	0-15

(Sumber : SNI 03-2834-2000)

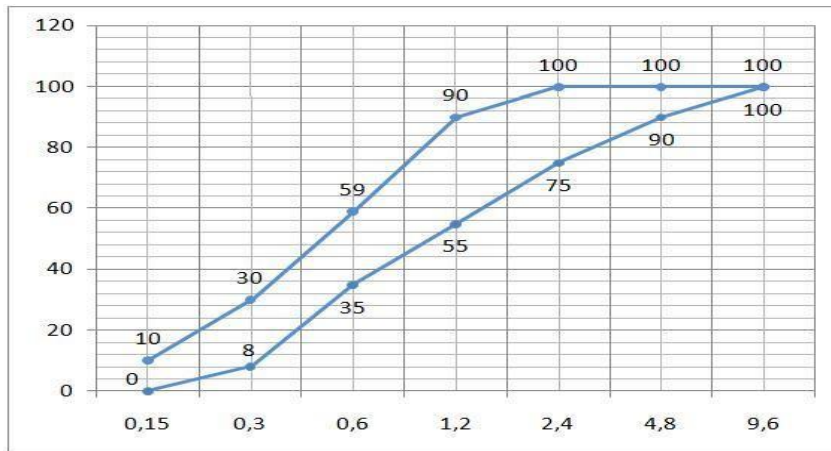
Dari nilai-nilai tabel di atas dapat dibuat grafik pergradasi. Berikut ini merupakan gambar grafik batas-batas gradasi agregat halus yang memasuki zone I.



Gambar 2. 2 Gradasi Pasir Kasar (Gradasi zone 1)  
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

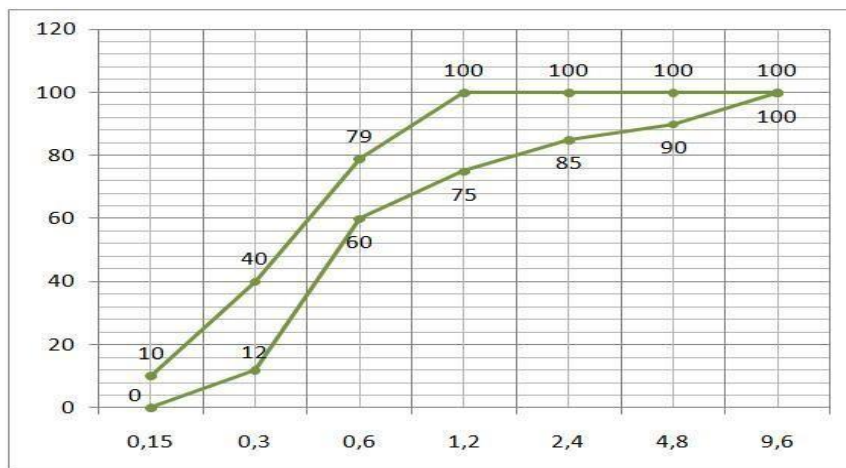
Berikut ini merupakan gambar grafik batas-batas gradasi agregat halus yang memasuki zone II





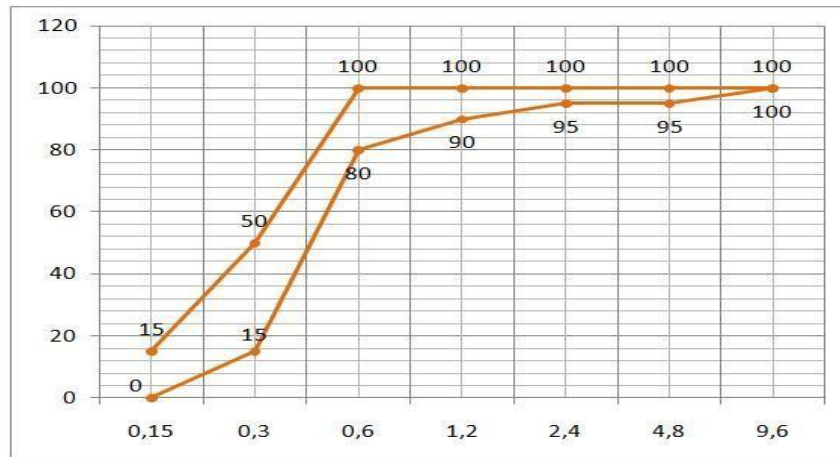
Gambar 2. 3 Gradasi Pasir Sedang (Gradasi zone 2)  
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

Berikut ini merupakan gambar grafik batas-batas gradasi agregat halus yang memasuki zone III.



Gambar 2. 4 Gradasi Pasir Agak Halus (Gradasi Zone 3)  
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

Berikut ini merupakan gambar grafik batas-batas gradasi agregat halus yang memasuki zone IV.



Gambar 2. 5 Gradasi Pasir Halus (Gradasi Zone 4)  
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

b) Agregat Kasar

Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 mm-40 mm.

Menurut SK SNI S-04-1989-F, syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh agregat kasar adalah sebagai berikut :

1. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori. Kadar bagian yang lemah bisa diuji dengan goresan batang tembaga, maksimum 5%.
2. Agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih dan panjang hanya dapat dipakai apabila jumlah butir-butir pipih dan panjang tersebut tidak melampaui 20% dari jumlah agregat seluruhnya.
3. Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.

4. Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang merusak beton, seperti zat-zat reaktif alkali.
5. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% yang ditentukan terhadap berat kering. Apabila kadar lumpur melampaui 1% maka agregat kasar harus dicuci.
6. Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1%. Apabila melebihi maka harus dicuci terlebih dahulu sebelum menggunakannya.

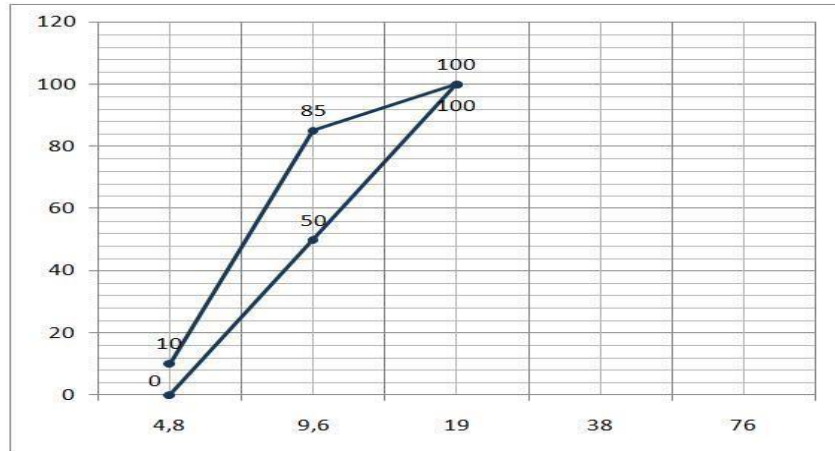
Menurut SNI 03-2834-2000 agregat kasar dibagi menjadi tiga kelompok menurut gradasinya, dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2. 3 Gradasi Agregat Kasar

Lubang Ayakan (mm)	% Berat butir yang lewat ayakan		
	Ukuran maks 10 mm	Ukuran maks 20 mm	Ukuran maks 40 mm
76	-	-	100-100
38	-	100-100	95-100
19,6	100-100	95-100	35-70
9,6	50-85	30-60	10-40
4,8	0-10	0-10	0-5

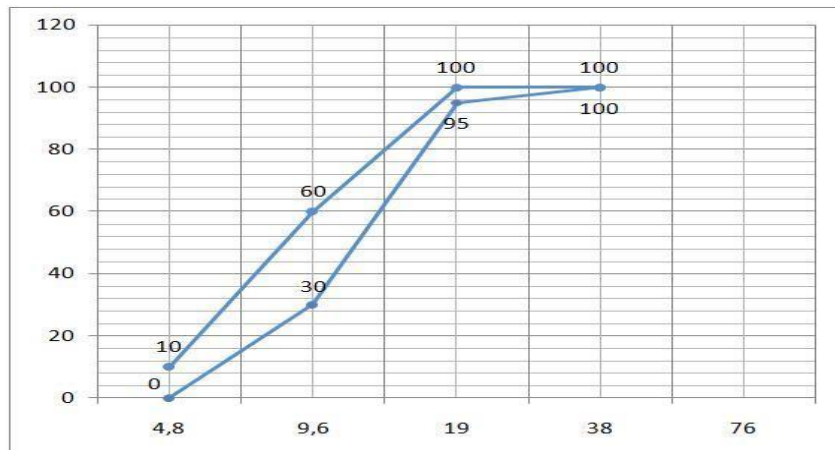
(Sumber: SNI 03-2834-2000)

Berikut ini merupakan gambar grafik batas-batas gradasi agregat halus yang memiliki ukuran maksimal 10 mm.



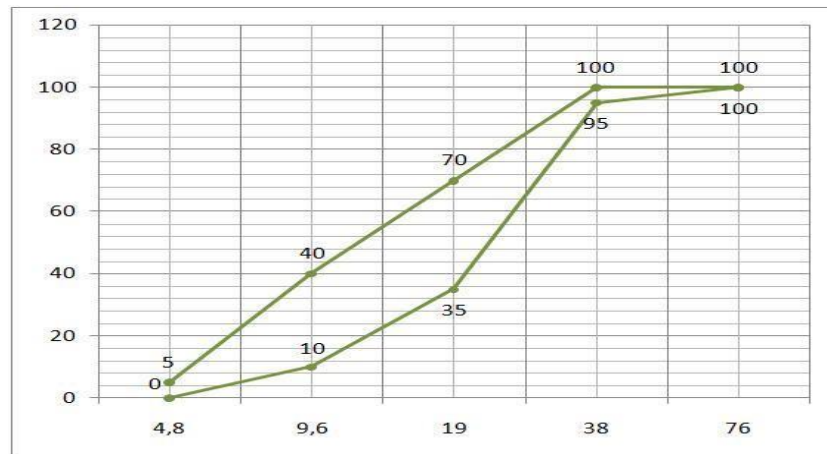
Gambar 2. 6 Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 10 mm)  
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

Berikut ini merupakan gambar grafik batas-batas gradasi agregat halus yang memiliki ukuran maksimal 20 mm.



Gambar 2. 7 Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 20 mm)  
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

Berikut ini merupakan gambar grafik batas-batas gradasi agregat halus yang memiliki ukuran maksimal 40 mm.



Gambar 2. 8 Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 40 mm)  
(Sumber : SNI 03-2834-2000)

### 2.2.2 Semen

Fungsi utama semen adalah mengikat butir-butir agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butir-butir agregat. Walaupun komposisi semen dalam beton hanya sekitar 10%, namun karena fungsinya sebagai bahan pengikat maka peranan semen menjadi penting. Semen dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu:

#### 1. Semen Hidrolik

Semen hidrolik mempunyai kemampuan untuk mengikat dan mengeras didalam air. Contoh semen hidrolik adalah kapur hidrolik, semen pozzolan, semen terak, semen alam, semen portland, semen portland-pozzolan dan lain-lain.

#### 2. Semen Non-Hidrolik

Semen non-hidrolik tidak dapat mengikat dan mengeras didalam air akan tetapi dapat mengeras di udara. Contoh utama dari semen non-hidrolik adalah kapur.

Jenis semen yang biasa dipakai dalam pembuatan beton ialah semen portland (portland cement). Semen portland merupakan bubuk halus yang diperoleh dengan menggiling klinker (yang didapat dari pembakaran suatu campuran yang baik dan merata antara kapur dan bahan-bahan yang mengandung silika, alumina,

dan oksid besi), dengan batu gips sebagai bahan tambah dalam jumlah yang cukup. Bubuk halus ini bila dicampur dengan air, setelah beberapa waktu dapat menjadi keras dan digunakan sebagai bahan ikat hidrolis.

Menurut ASTM C.150 semen portland dibagi menjadi 5 jenis seperti keterangan yang terdapat pada Tabel 2.5 dibawah ini:

Tabel 2. 4 Jenis-jenis Semen Portland

Jenis Semen	Sifat Pemakaian	Kadar senyawa (%)				Panas Hidrasi 7 Hari (J/g)
		C3S	C2S	C3A	C4AF	
I	Normal	50	24	11	8	330
II	Modifikasi	42	33	5	13	250
III	Kekuatan Awal Tinggi	60	13	9	8	500
IV	Panas Hidrasi Rendah	26	50	5	12	210
V	Tahan Sulfat	10	40	9	9	220

(Sumber: Kardiyono Tjokrodimulyo, 1992)

Berdasarkan tabel di atas semen portland dibagi menjadi 5 jenis. Berikut ini merupakan penjelasan tabel diatas:

1. Jenis I adalah semua semen portland untuk tujuan umum, biasa tidak memerlukan sifat-sifat khusus misalnya, gedung, trotoar, jembatan, dan lain-lain.
2. Jenis II semen portland yang tahan terhadap sulfat dan panas hidrasi sedang dan ketahanan terhadap sulfat lebih baik, penggunaannya pada pir (tembok dilaut dermaga), dinding tahan tanah tebal dan lain-lain.
3. Jenis III adalah semen portland dengan kekuatan awal tinggi. Kekuatan dicapai umumnya dalam satu minggu. Umumnya dipakai ketika acuan harus dibongkar secepat mungkin atau ketika struktur harus cepat dipakai.
4. Jenis IV adalah semen portland dengan panas hidrasi rendah. Dipakai untuk kondisi dimana kecepatan dan jumlah panas yang timbul harus minimum. Misalnya pada bangunan masif seperti bendungan grafitasi yang besar. Pertumbuhan kekuatannya lebih lambat daripada kelas I.

5. Jenis V adalah semen portland tahan sulfat, dipakai untuk beton dimana menghadapi aksi sulfat yang panas. Umumnya dimana tanah atau air tanah mengandung kandungan sulfat yang tinggi.

### 2.2.3 Air

Air merupakan salah satu bahan yang paling penting dalam pembuatan dan perawatan beton. Fungsi air pada pembuatan beton adalah membantu reaksi kima semen dan sebagai bahan pelicin antara semen dengan agregat agar mudah dikerjakan. Air yang diperlukan untuk bereaksi dengan semen hanya sekitar 25-30% dari berat semen. Dalam pemakaian air untuk beton sebaiknya air memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Kandungan lumpur (benda melayang lainnya) maksimum 2 gram/liter.
2. Kandungan klorida maksimum 0,5 gram/liter.
3. Kandungan garam-garam yang merusak beton (asam, zat organik, dll) maksimum 15 gram/liter.
4. Kandungan senyawa sulfat maksimum 1 gram/liter.

Adapun persyaratan air yang boleh digunakan menurut SNI 03-2847-2002 antara lain:

1. Air yang digunakan pada campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan merusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik, atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulangan.
2. Sebaiknya menggunakan air bersih yang dapat diminum.
3. Air yang dapat digunakan sebaiknya diuji dulu sehingga dapat diketahui jenis dan kadar mineral yang terkandung didalamnya.

Air juga berpengaruh terhadap kuat tekan beton, karena kelebihan air akan menyebabkan penurunan kekuatan beton itu sendiri. Selain itu, kelebihan air akan mengakibatkan beton akan menjadi bleeding, yaitu air bersama-sama semen akan bergerak ke atas permukaan adukan beton segar yang baru saja dituang. Hal ini akan

menyebabkan kurangnya lekatan antara lapis-lapis beton dan mengakibatkan beton menjadi lemah. Air pada campuran beton akan berpengaruh pada :

1. Sifat workability adukan beton.
2. Besar kecilnya nilai susut beton.
3. Kelangsungan reaksi dengan semen portland, sehingga dihasilkan kekuatan dalam selang beberapa waktu.
4. Perawatan keras adukan beton guna menjamin pengerasan yang baik.

### **2.3 Bahan Tambahan**

Bahan tambah yaitu bahan selain unsur pokok pada beton (air, semen dan agregat) yang ditambahkan pada adukan beton, baik sebelum, segera atau selama pengadukan beton dengan tujuan mengubah satu atau lebih sifat-sifat beton sewaktu masih dalam keadaan segar atau setelah mengeras. Fungsi-fungsi bahan tambah antara lain: mempercepat pengerasan, menambah kelecakan (workability) beton segar, menambah kuat tekan beton, meningkatkan daktilitas atau mengurangi sifat getas beton, mengurangi retak-retak pengerasan dan sebagainya. Bahan tambah diberikan dalam jumlah yang relatif sedikit dengan pengawasan yang ketat agar tidak berlebihan yang berakibat memperburuk sifat beton. Bahan tambah menurut penggunaannya dibagi menjadi dua golongan yaitu admixtures dan additives.

Admixtures ialah semua bahan penyusun beton selain air, semen hidrolis dan agregat yang ditambahkan sebelum, segera atau selama proses pencampuran adukan di dalam batching, untuk merubah sifat beton baik dalam keadaan segar atau setelah mengeras. Definisi additive lebih mengarah pada semua bahan yang ditambahkan dan digiling bersamaan pada saat proses produksi semen.

### **2.4 Pengujian**

#### **2.4.1 Slump Test**

Menurut SNI-03-2834-2000, slump adalah salah satu ukuran kekentalan adukan beton dinyatakan dalam mm ditentukan dengan alat kerucut abrad. Slump merupakan besarnya nilai keruntuhan beton secara vertikal yang diakibatkan karena beton belum memiliki batas yield stress yang cukup untuk menahan berat sendiri



karena ikatan antar partikelnya masih lemah sehingga tidak mampu untuk mempertahankan ikatan semulanya.

Pemeriksaan slump dimaksud untuk mengetahui konsistensi beton dan sifat mudah dikerjakan (workability) sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan.

#### **2.4.2 Perawatan Benda Uji**

Perawatan benda uji bertujuan menjaga agar permukaan beton segar selalu lembab, sejak dipadatkan sampai proses hidrasi cukup sempurna atau kira-kira selama 28 hari. Kelembaban permukaan beton itu harus dijaga agar air didalam beton segar tidak keluar. Hal ini untuk menjamin proses hidrasi semen berlangsung dengan sempurna. Bila hal ini tidak dilakukan, maka oleh udara panas akan terjadi proses penguapan air dari permukaan beton segar, sehingga air dari dalam beton segar mengalir keluar, dan beton segar kekurangan air untuk hidrasi, sehingga timbul retak-retak pada permukaan betonnya. Keretakan pada permukaan beton tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan perkembangan kekuatan beton, terutama penurunan kuat tekan.

Kondisi perawatan yang baik dapat dicapai dengan menggunakan salah satu metode di bawah ini :

1. Beton dibasahi terus menerus dengan air.
2. Beton direndam di dalam air
3. Beton dilindungi dengan karung basah, film plastic, atau kertas perawatan tahan air.
4. Dengan menggunakan perawatan gabungan acuan-membran cair untuk mempertahankan uap air semula dari beton basah.
5. Perawatan uap untuk beton yang dihasilkan dari kondisi pabrik, seperti pipa dan balok pra-cetak, dan tiang atau girder pra-tekan. Temperatur perawatan uap ini sekitar 150 oF.

Perawatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara merendam benda uji didalam air pada hari kedua setelah pengadukan beton dan dikeluarkan dari cetakan.

### 2.4.3 Uji Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03-1974-1990). Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan.

Pengujian kekuatan tekan beton dilakukan dengan menggunakan mesin tekan. Benda uji diletakkan pada bidang tekan pada mesin secara sentris. Pembebanan dilakukan secara perlahan sampai beton mengalami kehancuran. Untuk mendapatkan nilai kuat tekan dari hasil pengujian dapat menggunakan rumus berikut:

$$f'c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan:

$f'c$  : Kuat tekan beton (MPa)

P : Beban maksimum (N)

A : Luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>)

Nilai kuat tekan beton diperlukan untuk mengetahui kekuatan maksimum dari beton tersebut untuk menahan tekanan atau beban hingga mengalami keruntuhan dan dinyatakan dalam satuan MPa. Nilai kuat tekan beton bisa digunakan untuk memperkirakan kekuatan besarnya beban yang akan ditempatkan diatas sebuah konstruksi beton tanpa mengakibatkan konstruksi tersebut rusak.