

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton dapat didefinisikan sebagai campuran dari agregat halus dan agregat kasar dengan semen, yang dipersatukan oleh air dalam perbandingan tertentu. Karena sifatnya yang khas, maka diperlukan pengetahuan yang cukup luas, antara lain mengenai sifat bahan dasarnya, cara pembuatannya, cara evaluasinya, dan variasi bahan tambahannya.

Menurut (Nawy, 1998) beton dihasilkan dari sekumpulan interaksi mekanis dan kimia sejumlah material pembentuknya beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat.

2.1.1. Jenis Beton

Terdapat beberapa jenis beton yang biasa dipakai dalam konstruksi suatu bangunan. Berikut ini merupakan beberapa jenis beton yang dimaksud :

1. Beton normal, adalah beton yang menggunakan agregat normal.
2. Beton bertulang, adalah beton yang menggunakan tulangan dengan jumlah dan luas tulangan tidak kurang dari nilai minimum yang disyaratkan dengan atau tanpa pratekan dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material bekerja bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja.
3. Beton pracetak, adalah beton yang elemen betonnya tanpa atau dengan tulangan yang dicetak ditempat yang berbeda dari posisi akhir elemen dalam struktur.

4. Beton prestress (pratekan), adalah beton bertulang dimana telah diberikan tegangan dalam untuk mengurangi tegangan tarik potensial dalam beton akibat pemberian beban yang bekerja.
5. Beton ringan struktural, adalah beton yang memakai agregat ringan atau campuran agregat kasar ringan dan pasir alami sebagai pengganti agregat halus ringan dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton 1850 kg/m³ kering udara dan harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat tarik belah beton ringan untuk tujuan struktural.
6. Beton ringan total atau beton ringan berpasir, adalah beton yang seluruh agregat halus dengan berat normal.

Berdasarkan Diktat Pedoman Praktikum Beton (Zaidir, 2004) dilihat dari beratnya, beton dapat diklasifikasikan kedalam tiga kelompok yaitu:

1. Beton ringan, dimana beratnya 136 kg/m³ - 1840 kg/m³
2. Beton normal, dimana beratnya 2160 kg/m³ - 2560 kg/m³
3. Beton berat, dimana beratnya 2800 kg/m³ - 6400 kg/m³

2.1.2. Mutu Beton Normal

Beton mutu normal biasanya dipakai untuk kontruksi-kontruksi sederhana seperti perumahan dan bangunan-bangunan gedung yang relative tidak terlalu tinggi, dimana kuat tekan yang dibutuhkan tidak terlalu besar. Proses pelaksanaan pekerjaan kontruksi dengan menggunakan beton mutu normal tidak terlalu menuntut tingkat ketelitian dan keamanan yang tinggi, dan bahan-bahan dasar pembentuk mudah diperoleh serta ekonomis. Beton mutu normal ini mempunyai porsi terbesar produksi beton di Indonesia (Asfaara, 2020)

Kelemahan beton mutu normal yaitu mempunyai kekuatan yang kecil serta sifat-sifat khususnya yang terbatas. Sifat khusus yang

dimaksud antara lain kedap air, lebih tahan terhadap agresi kimiawi, tahan terhadap pengaruh lingkungan dimana beton tersebut digunakan. (Tampubolon, 2020)

Berdasarkan kuat tekannya beton dapat dibagi menjadi beberapa jenis.

Tabel 2.1 Jenis beton menurut kuat tekan

Jenis Beton	Kuat Tekan (Mpa)
Jenis beton Beton sederhana (plain concrete)	Sampai 10 MPa
Beton normal (beton biasa)	15 – 30 MPa
Beton prategang	30 – 40 MPa
Beton kuat tekan tinggi	40 – 80 MPa
Beton kuat tekan sangat tinggi	> 80 MPa

(Sumber :Tjokrodinuljo, 2007)

Beton mutu normal adalah beton yang mengandung agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah sehingga sehingga diperoleh berat jenis udara atau berat massa volume beton antara 2100-2550 kg/m³ menurut ACI. Kuat tekan beton mutu normal 20-50 Mpa pada umur 28 hari.

Umur beton juga berpengaruh dalam kekuatan beton, Berikut ini adalah rasio Perbandingan kuat tekan beton menurut umur beton. (Supriyati et al., 2015).

Tabel 2.2 Rasio Kuat Tekan Beton Terhadap Umur

Umur beton (hari)	Perbandingan Kuat Tekan
3	0.46
7	0.7
14	0.88
21	0.96
28	1

(Sumber: PBI-1971)

2.1.3. Karakteristik Beton

Karakteristik adalah ciri khas yang dimiliki oleh suatu benda atau individu. Artinya karakteristik beton adalah ciri khas yang ada pada beton tersebut. Berikut adalah ciri khas karakteristik yang ada pada beton yaitu :

- a. Mempunyai tegangan hancur tekan yang tinggi serta tegangan hancur tarik yang rendah;
- b. Beton tidak dapat dipergunakan pada elemen konstruksi yang memikul momen lengkung atau tarikan;
- c. Beton sangat lemah dalam menerima gaya tarik, sehingga akan terjadi retak yang makin – lama makin besar;
- d. Proses kimia pengikatan semen dengan air menghasilkan panas dan dikenal dengan proses hidrasi;
- e. Air berfungsi juga sebagai pelumas untuk mengurangi gesekan antar butiran sehingga beton dapat dipadatkan dengan mudah;
- f. Kelebihan air dari jumlah yang dibutuhkan akan menyebabkan butiran semen berjarak semakin jauh sehingga kekuatan beton akan berkurang;
- g. Dengan perkiraan komposisi (mix desain) dibuat rekayasa untuk memeriksa dan mengetahui perbandingan campuran agar dihasilkan kekuatan beton yang tinggi;
- h. Selama proses pengerasan campuran beton, kelembaban beton harus dipertahankan untuk mendapatkan hasil yang direncanakan;
- i. Setelah 28 hari, beton akan mencapai kekuatan penuh dan elemen konstruksi akan mampu memikul beban luar yang bekerja padanya;
- j. Untuk menjaga keretakan yang lebih lanjut pada suatu penampang balok, maka dipasang tulangan baja pada daerah yang tertarik;
- k. Pada beton bertulang memanfaatkan sifat beton yang kuat dalam menerima gaya tekan serta tulangan baja yang kuat menerima gaya tarik;

- l. Dari segi biaya, beton menawarkan kemampuan tinggi dan harga yang relative rendah;
- m. Beton hampir tidak memerlukan perawatan dan masa konstruksinya mencapai 50 tahun serta elemen konstruksinya yang mempunyai kekakuan tinggi serta aman terhadap bahaya kebakaran;
- n. Salah satu kekurangan yang besar adalah berat sendiri konstruksi; dan
- o. Kelemahan lainnya adalah perubahan volume sebagai fungsi waktu berupa susut dan rangkai

2.1.4. Sifat Beton

Beton bersifat getas, yaitu mempunyai kuat tekan tinggi namun kuat tariknya rendah. Ada 2 hal yang harus dipenuhi ketika membuat beton:

- 1. Sifat-sifat yang harus dipenuhi dalam jangka waktu lama oleh beton yang mengeras, seperti kekuatan, keawetan, dan kestabilan volume
- 2. Sifat-sifat yang harus dipenuhi dalam jangka waktu pendek ketika beton dalam kondisi plastis (*workability*) atau kemudahan pengerjaan tanpa adanya *bleeding* dan *segregation*.

2.1.5. Parameter-parameter yang mempengaruhi kekuatan beton

Parameter-parameter yang mempengaruhi kekuatan beton terbagi menjadi beberapa poin, antara lain :

- 1. Kualitas semen, untuk konstruksi beton pada umumnya dapat digunakan jenis-jenis semen yang memenuhi syarat-syarat yang sudah ditetapkan.
- 2. Perbandingan antarancampuran semen Portland, bahan tambahan (aditif) dan air.
- 3. Cara dalam mencampur komponen.
- 4. Kekuatan dan kebersihan agregat.
- 5. Pemadatan beton dan ketelitian pekerjaan perawatan.

6. Kualitas masing-masing campuran beton yang akan digunakan
7. Umur beton
8. Suhu udara waktu mencampur dan waktu proses pengerasan beton.

2.1.6. Material Penyusun Beton

Beton umumnya tersusun dari 3 bahan penyusun utama yaitu semen, agregat, dan air. Jika diperlukan, bahan tambah (*admixture*) dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan. Pada umumnya, beton mengandung rongga udara sekitar 1% - 2%, pasta semen (semen dan air) sekitar 25% - 40%, dan agregat (agregat halus dan agregat kasar) sekitar 60% - 75% (Nadia & Fauzi, 2011)

2.2 Semen

Semen merupakan bahan hidrolis yang dapat bereaksi secara kimia dengan air, sehingga membentuk material yang padat. Secara umum, komposisi kimia semen Portland adalah seperti yang diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel 2.3 Komposisi Kimia Semen Portland

Oksida	Komposisi
	(% Berat)
CaO (Kapur)	60 – 67
SiO ₂ (Silika)	17 – 25
Al ₂ O ₃ (Alumina)	3 – 8
Fe ₂ O ₃ (Besi)	0.1 - 5.5
MgO (Magnesia)	0.2 - 1.3
Alkalis	1-3

(Sumber: A.M. Neville, *Concrete Technology*, 1987)

Berikut ini merupakan beberapa tipe semen portland yang ditetapkan oleh ASTM (America Standard for Testing Material) yaitu :

1. Tipe I : *Ordinary Portland Cement (OPC)*

Semen untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus (panas hidrasi, ketahanan terhadap sulfat, kekuatan awal). Jenis ini paling banyak diproduksi karena digunakan untuk hampir semua jenis konstruksi

2. Tipe II : *Moderate Sulphate Cement*

Semen adalah tipe semen portland modifikasi. Maksudnya tipe yang sifatnya setengah tipe IV dan setengah tipe V (moderat). Lebih banyak diproduksi sebagai pengganti tipe IV., Untuk beton yang tahan terhadap sulfat sedang dan mempunyai panas hidrasi sedang.

3. Tipe III : *High Early Strength Cement*

Semen untuk beton dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras)

4. Tipe IV : *Low Heat of Hydration Cement*

Semen untuk beton yang memerlukan panas hidrasi rendah, dengan kekuatan awal rendah.

5. Tipe V : *High Sulphate Resistance Cement*

Semen Portland tahan sulfat, digunakan untuk menghadapi aksi sulfat yang ganas. Umumnya dipakai di daerah dimana tanah atau airnya memiliki kandungan sulfat yang tinggi.

Selain semen Portland di atas, juga terdapat beberapa jenis semen lain :

1. *Blended Cement* (Semen Campur)

Semen campur dibuat karena dibutuhkannya beberapa sifat khusus yang tidak dimiliki oleh semen portland. Untuk mendapatkan sifat khusus tersebut diperlukan material lain sebagai pencampur. Jenis semen campur :

- a. *Portland Pozzolan Cement (PPC)*
- b. *Portland Blast Furnace Slag Cement*
- c. *Semen Mosonry*
- d. *Portland Composite Cement (PCC)*

2. *Water Proofed Cement*

Water proofed cement adalah campuran yang sejenis antara semen Portland dengan “*Water proofing agent*”, dalam jumlah yang kecil.

3. *White Cement* (Semen Putih)

Semen putih dibuat untuk tujuan dekoratif, bukan untuk tujuan konstruktif.

4. *High Alumina Cement*

High alumina cement dapat menghasilkan beton dengan kecepatan pengerasan yang cepat dan tahan terhadap serangan sulfat, asam akan tetapi tidak tahan terhadap serangan alkali.

5. Semen Anti Bakteri

Semen anti bakteri adalah campuran yang sejenis antara semen Portland dengan “*anti bacterial agent*” seperti *germicide*.

2.3 Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Pengaruh kekuatan agregat terhadap beton begitu besar, karena umumnya kekuatan agregat lebih besar dari kekuatan pasta semennya. Kira-kira 70 % volume mortar atau beton diisi oleh agregat. Agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat mortar atau beton, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortar atau beton (Pratama & Hisyam, 2016)

Didalam SNI-15-1991-03 Pengertian agregat adalah sebagai material granular, misalnya pasir, kerikil dan batu pecah yang dipakai bersama-sama dengan satu media pengikat untuk membentuk beton semen hidrolis atau adukan. Dalam struktur beton biasanya agregat biasa menempati kurang lebih 75% – 75 % dari volume beton yang telah mengeras.

Pada umumnya, semakin padat agregat tersebut tersusun, semakin kuat pula beton yang dihasilkannya, daya tahannya terhadap cuaca dan nilai ekonomis dari beton tersebut. Atas dasar inilah gradasi dari ukuran-ukuran

partikel dalam agregat mempunyai peranan yang sangat penting untuk menghasilkan susunan beton yang padat. Faktor penting yang lainnya ialah bahwa permukaannya haruslah bebas dari kotoran seperti tanah liat, lumpur dan zat organik yang akan memperoleh ikatannya dengan adukan semen dan juga tidak boleh terjadi reaksi kimia yang tidak diinginkan diantara material tersebut dengan semen.

Kandungan agregat dalam campuran beton biasanya sangat tinggi. Walaupun fungsinya hanya sebagai pengisi, tetapi karena komposisinya yang cukup besar, maka agregat ini pun menjadi penting. Secara umum, agregat dapat dibedakan berdasarkan ukurannya, yaitu :

1. Agregat halus, adalah agregat yang semua butirannya menembus ayakan berlubang 4,80 mm (SII 00252 1980), atau 4,75 mm (ASTM C33 1982), atau 5,00 mm (BS 812 1976).
2. Agregat kasar, adalah agregat yang semua butirannya tertinggal diatas ayakan berlubang 4,80 mm (SII 0052 1980), atau 4,75 mm (ASTM C33 1982), atau 5,00 mm (BS 812 1976).

Agregat umumnya digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu:

- a. Batu, umumnya besar butiran lebih dari 40 mm
- b. Kerikil, untuk butiran antara 5 sampai 40 mm
- c. Pasir, untuk butiran antara 0,15 sampai 5 mm

2.3.1 Agregat Halus

Agregat halus dapat berupa pasir alam, pasir hasil olahan atau gabungan dari kedua pasir tersebut. Sesuai dengan (SNI 03-2847-2002, 2002), bahwa agregat halus agregat yang mempunyai ukuran butir maksimum sebesar 5,00 mm. Adapun syarat-syarat agregat halus (pasir) untuk campuran beton adalah sebagai berikut:

1. Agregat halus terdiri dari butir-butir yang tajam dan keras, dengan indeks kekerasan $< 2,2$

2. Butir-butir agregat halus harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.
3. Kadar lumpur Atau bagian butir yang lebih kecil dari 75 mikron (ayakan no 200) dalam % berat maksimum: Untuk beton yang mengalami abrasi, 3 %. Untuk beton jenis lainnya, 5.0 %.
4. Kadar gumpalan tanah liat dan partikel yang mudah direpihkan maksimum 0,5 %.
5. Bebas dari zat organik yang merugikan beton.
6. Untuk beton dengan tingkat keawetan yang tinggi, reaksi pasir terhadap alkali harus negatif.

Agregat halus harus mempunyai susunan besar butir dalam batas-batas berikut:

Tabel 2.4 Persentase Lolos Agregat Pada Ayakan

Ukuran Lubang Ayakan (mm)	Persen Lolos Kumulatif (%)
9.60	100
4.80	95-100
2.40	80-100
1.20	50-85
0.60	25-60
0.30	10-30

(Sumber : SNI 03 – 2847 – 2002)

2.3.2 Agregat Kasar

Agregat kasar dapat berupa kerikil, pecahan kerikil, batu pecah, atau beton semen hidrolis yang dipecah. Sesuai dengan SNI 03 – 2847 – 2002, bahwa agregat kasar merupakan agregat yang mempunyai ukuran butir antara 5,00 mm sampai 40mm. Agregat kasar (kerikil/batu pecah)

yang akan dipakai untuk membuat campuran beton harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

1. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori. Kadar bagian yang lemah bila diuji dengan goresan batang tembaga maksimum 15%. Kekerasan dari butir-butir agregat kasar diperiksa dengan bejana penguji dari Rudeloff dengan beban penguji 20 ton, dengan mana harus dipenuhi syarat-syarat berikut:
2. Agregat kasar tidak boleh mengandung bahan-bahan yang dapat merusak beton seperti bahan-bahan yang reaktif sekali dan harus dibuktikan dengan percobaan warna dengan larutan NaOH.
3. Agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih dan panjang hanya dapat dipakai apabila jumlah butir-butir pipih dan panjang tidak melampaui 20% dari berat agregat seluruhnya.
4. Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal, artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.
5. Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang dapat merusak beton, seperti zat-zat yang reaktif alkali.
6. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% (ditentukan terhadap berat kering). Apabila kadar lumpur melampaui 1%, maka agregat kasar harus dicuci.
7. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan, susunan besar butir.

Berikut ini merupakan daftar agregat yang biasa digunakan sebagai bahan alternatif campuran beton beserta kuat tekannya :

Tabel 2.5 Agregat yang Biasa Digunakan dan Kuat Tekannya

Jenis Agregat	Kekuatan Tekan (kg/cm ²)
Granit	2650-1180
Felsit	5450-1240
Kokuina	3900-2080
Batu gamping	2490 - 970
Batu pasir	2490 - 460
Marnier	2520 - 530
Kuarsit	4380-1290
Gneis	2430-970
Skis	3080 – 940

(Sumber: SNI 03 – 2847 – 2002)

2.4 Air

Air pada campuran beton adalah untuk membantu reaksi kimia yang menyebabkan berlangsungnya proses pengikatan serta sebagai pelicin antara campuran agregat dan semen agar mudah dikerjakan. Air diperlukan pada pembentukan semen yang berpengaruh terhadap sifat kemudahan pengerjaan adukan beton (*workability*), kekuatan, susut dan keawetan beton.

Air dalam pengerjaan campuran beton tidak boleh terlalu banyak karena kekuatan beton menjadi rendah dan beton menjadi keropos. Air laut juga tidak diperbolehkan untuk digunakan karena mengandung 3,5 % larutan garam, sekitar 78 % nya adalah sodium klorida dan 15 % nya adalah magnesium sulfat. Garam-garam dalam air laut ini dapat mengurangi kekuatan beton sampai 20 %.

Air yang memenuhi persyaratan sebagai air minum memenuhi syarat pula untuk bahan campuran beton (tetapi tidak berarti air untuk campuran beton harus memenuhi standar persyaratan air minum) Menurut (PBI, 1971), persyaratan dari air yang digunakan sebagai campuran bahan bangunan adalah sebagai berikut:

- a. Tidak mengandung Lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gr/liter.

- b. Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organic, dan sebagainya) lebih dari 15 gr/liter
- c. Tidak mengandung klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/liter
- d. Tidak mengandung senyawa-senyawa sulfat lebih dari 1 gr/liter.
- e. Apabila dipandang perlu maka contoh air dapat dibawa ke Laboratorium Penyelidikan Bahan untuk mendapatkan pengujian sebagaimana yang dipersyaratkan.

2.5 Kayu Galam

Kayu galam adalah salah satu kayu komersil yang sudah sangat banyak digunakan di Indonesia. Kayu ini mudah dikenali dengan diameternya yang kecil sehingga sering digunakan sebagai perancah untuk konstruksi beton.

Memiliki nama lain kayu putih dan nama latin *Melaleuca leucadendron L.* dan *Melaleuca cajuputi Powell*, galam berasal dari pohon dengan kulit batang berlapis-lapis. Ciri lainnya yang sangat khas terletak pada percabangan yang menggantung ke bawah. Daunnya tunggal, agak tebal, dengan letak berseling-seling. Sedangkan pangkalnya runcing dengan tepian rata.



Gambar 2.1 Kayu Galam Sub-Spesies *Cumingiana*

(Sumber : <https://www.antiserangga.com/kenali-kayu-galam-ciri-kelebihan-dan-pemanfaatannya>)

Pohon galam memiliki ketahanan yang tinggi terhadap pH rendah, genangan, api dan semprotan air garam. Pohon galam terbagi kedalam 3 sub-spesies yaitu *cajuputi*, *cumingiana* (Turcz) Barlow, dan *platyphylla* Barlow

(Tampubolon, 2020). Sub-spesies *cumingiana* adalah yang paling banyak tersebar dipulau Kalimantan. Adapun Berat Jenis Kayu Galam dapat dilihat pada table 2.6 berikut.

Tabel 2.6 Kekuatan kayu berdasarkan kelas kuat dan berat jenis

Kelas Kuat Kayu	Berat Jenis Kering Udara	Kukuh Lentur Mutlak (kg/cm ²)	Kukuh Tekan Mutlak (kg/cm ²)
I	≥ 0.90	≥ 1100	≥ 650
II	0.90 - 0.60	1100 - 725	650 – 425
III	0.60 - 0.40	725 - 500	425 – 300
IV	0.40 - 0.30	500 - 360	300 – 25
V	≤ 0.30	≤ 360	≤ 25

(Sumber : SII. 045881)

Kayu galam termasuk kelas kuat kayu II, yang berarti hanya dapat dipergunakan diatas tanah selama kurang lebih 3 tahun. Padahal kenyataan di lapangan kayu galam sebagai cerucuk rumah dalam tanah rawa tetap kuat selama lebih dari selama 30 tahun. (Supriyati et al., 2015)

2.6 Uji Slump

Berikut ini adalah gambar alat uji slump.



Gambar 2.2 Pengujian Slump
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

Uji Slump adalah suatu uji empiris/metode yang digunakan untuk menentukan konsistensi/kekakuan (dapat dikerjakan atau tidak) dari campuran beton segar (*fresh concrete*) untuk menentukan tingkat *workability* nya.

Kekakuan dalam suatu campuran beton menunjukkan berapa banyak air yang digunakan. Untuk itu uji slump menunjukkan apakah campuran beton kekurangan, kelebihan, atau cukup air. Dalam suatu adukan/campuran beton, kadar air sangat diperhatikan karena menentukan tingkat *workability* nya atau tidak.

Campuran beton yang terlalu cair akan menyebabkan mutu beton rendah, dan lama mengering. Sedangkan campuran beton yang terlalu kering menyebabkan adukan tidak merata dan sulit untuk dicetak. Uji Slump mengacu pada SNI 1972-2008, ICS 91.100.30 dan PBBI 1971 N.I.-2 (Peraturan Beton Bertulang Indonesia)

Slump dapat dilakukan di laboratorium maupun di lapangan (biasanya ketika ready mix sampai, diuji setiap kedatangan). Hasil dari Uji Slump beton yaitu nilai slump. Nilai yang tertera dinyatakan dalam satuan internasional (SI) dan mempunyai standar.

Workability beton segar pada umumnya diasosiasikan dengan :

- a. Homogenitas atau kerataan campuran adukan beton segar (*homogeneity*)
 - b. Kelekatan adukan pasta semen (*cohesiveness*)
 - c. Kemampuan alir beton segar (*flowability*)
 - d. Kemampuan beton segar mempertahankan kerataan dan kelekatan jika dipindah dengan alat angkut (*mobility*)
 - e. Mengindikasikan apakah beton segar masih dalam kondisi plastis (*plasticity*)
- Slump beton segar harus dilakukan sebelum beton dituangkan dan jika terlihat indikasi plastisitas beton segar telah menurun cukup banyak, untuk melihat apakah beton segar masih layak dipakai atau tidak.

Besar penurunan permukaan beton segar diukur, dan disebut nilai 'slump'. Makin besar nilai slump, maka beton segar makin encer dan ini berarti semakin mudah untuk dikerjakan.

Penetapan nilai slump dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut :

1. Cara pengangkutan adukan beton.
2. Cara penuangan adukan beton.
3. Cara pemadatan beton segar.
4. Jenis struktur yang dibuat.

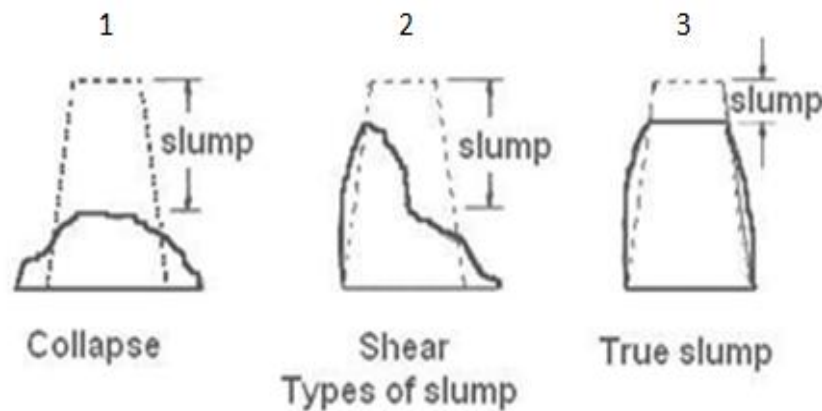
Sebagai petunjuk awal penetapan nilai slump, dapat mengacu pada tabel penetapan nilai slump adukan beton berikut :

Tabel 2.7 Nilai Slump Berdasarkan

Jenis Kontruksi	Slump (mm)	
	Maks	Min
Dinding Pondasi	75	25
Dinding dan balok	100	25
Kolom	100	25
Perkerasan dan Lantai	75	25
Beton dalam jumlah yang besar (seperti dam)	50	25

(Sumber: ACI Commitee 2011)

Nilai Slump = Tinggi cetakan - Tinggi rata-rata benda uji, Bentuk Slump akan berbeda sesuai dengan kadar airnya.

**Gambar 2.3 Keadaan Bentuk Hasil Uji Slump**

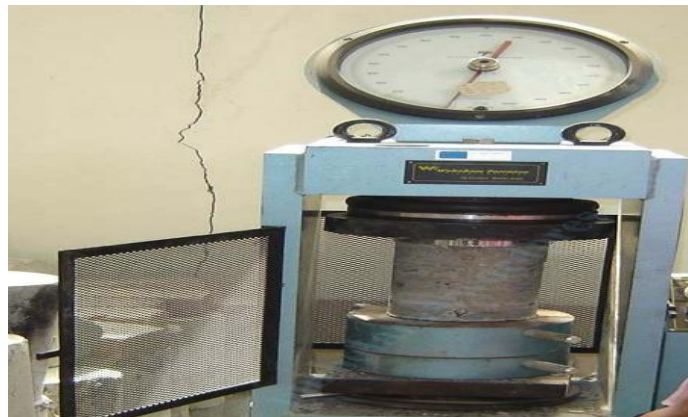
(Sumber : <https://www.gunadarma.ac.id/>)

1. Pada gambar 2.4 nomor 1 disebut dengan keadaan Runtuh (*Collapse*). Keadaan ini dapat terjadi pada campuran beton normal yang kurang kohesif.

2. Pada gambar 2.4 nomor 2 disebut dengan keadaan Geser atau (*Shear*). Pada keadaan ini bagian atas sebagian bertahan, sebagian runtuh sehingga berbentuk miring, Apabila bentuk ini ditemui, maka pengujian slump harus diulang, dan jika bentuk penurunan tetap terjadi itu artinya kohesifitas campuran beton kurang baik.
3. Pada gambar 2.4 nomor 3 disebut dengan keadaan Ideal, yaitu keadaan bentuk slump yang benar dan ideal. Hal ini terjadi apabila kerucut beton mengalami penurunan seimbang disetiap sisinya.

2.7 Uji Kuat Tekan

Berikut ini adalah gambar alat uji kuat tekan beton



Gambar 2.4 Alat Uji Tekan Kuat Beton

(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Uji 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. Kuat desak beton merupakan sifat terpenting dalam kualitas beton dibanding dengan sifat-sifat lain. Kekuatan desak beton ditentukan oleh pencampuran dari perbandingan semen, agregat kasar dan halus, air dan berbagai jenis campuran. Perbandingan dari air semen merupakan faktor utama dalam menentukan kekuatan beton. Semakin rendah perbandingan

air semen, semakin tinggi kuat desaknya. Suatu jumlah tertentu air diperlukan untuk memberikan aksi kimiawi dalam pengerasan beton, kelebihan air meningkatkan kemampuan pekerjaan (mudahnya beton untuk dicorkan) akan tetapi menurunkan kekuatan (Wang et al., 1993)

Nilai kekuatan beton dapat di hitung dengan persamaan sebagai berikut:

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

dimana:

f_{cr} = kuat tekan beton (MPa)

P = beban runtuh yang di terima benda uji (N)

A = las penampang benda uji (mm²)

2.8 Penelitian Terdahulu

(Ridona, 2019) Melakukan Penelitian “penggunaan kubus Kayu Pelawan sebagai agregat kasar dalam campuran beton” . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dengan menggunakan kubus Kayu Pelawan sebagai agregat kasar dalam campuran beton. Persentase kubus Kayu Pelawan yang dipakai pada penelitian tersebut adalah 0%, 50% dan 100% dengan Urnur beton 7 dan 28 hari untuk kuat tekan. Hasil penelitian kuat tekan dengan persentase yang baik adalah pada proporsi 50% kubus SS untuk umur 7 hari dengan kuat tekan sebesar 5,973 MPa, sedangkan kuat tekan pada umur 28 hari persentase yang baik adalah pada proporsi 50% kubus SS dengan kuat tekan beton sebesar 7,950 MPa. Penggunaan kubus Kayu Pelawan sebagai agregat kasar dalam campuran beton tidak baik, karena setiap penambahan kubus Kayu Pelawan kuat tekan beton sernakin menurun.