BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Beton

Beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolik (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture dan additive*)(Mulyono, 2005).

Adapun beberapa parameter yang sangat berpengaruh terhadap kekuatan beton : kualitas semen, proporsi semen terhadap campuran, mutu dan kebersihan agregat, adhesi antara pasta semen dengan agregat, pencampuran yang cukup dari bahan-bahan pembentuk beton, pemadatan dan penempatan yang benar, pemeliharaan beton, dan kandungan klorida tidak melebihi 0,15 % dalam beton yang diekspos (Nawy, 1985 dalam Mulyono, 2005).

Laju kenaikan kekuatan beton dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis semen portland, suhu sekeliling beton, faktor air semen, dan faktor lain yang sama dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton.

B. Jenis-Jenis Beton

Pada umumnya beton sering digunakan sebagai struktur dalam konstruksi suatu bangunan. Dalam teknik sipil, beton digunakan untuk bangunan fondasi, kolom, balok, dan pelat. Menurut Mulyono (2005) terdapat beberapa jenis beton yang dapat dipakai dalam konstruksi suatu bangunan yaitu :

a. Beton normal adalah beton yang menggunakan agregat normal.
b. Beton bertulang adalah beton yang menggunakan tulangan dengan jumlah dan luas tulangan tidak kurang dari nilai minimum yang diisyaratkan, dengan atau tanpa pratekan dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa [illegible] bekerja bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja

c. Beton pracetak adalah beton yang elemen betonnya tanpa atau dengan tulangan yang dicetak di tempat yang berbeda dari posisi akhir elemen dalam struktur.
d. Beton *prestress* (pratekan) adalah beton bertulang dimana telah diberikan tegangan dalam untuk mengurangi tegangan tarik potensial dalam beton akibat pemberian beban yang bekerja.
e. Beton ringan struktural adalah beton yang memakai agregat ringan atau campuran antara agregat kasar ringan dan pasir alami sebagai pengganti agregat halus ringan dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton 1850 kg/m^3 kering udara dan harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat tarik beton ringan untuk tujuan struktural.
f. Beton ringan total atau beton ringan berpasir adalah beton yang seluruh agregat halus dengan berat normal.

C. Kelebihan dan Kekurangan Beton

Kelebihan beton antara lain (Tjokrodimuljo, 2007):

1. Harganya relatif murah karena menggunakan bahan-bahan dasar dari bahan lokal, kecuali semen Portland. Hanya untuk daerah tertentu yang sulit mendapatkan pasir atau kerikil mungkin harga beton agak mahal.
2. Beton termasuk bahan yang berkekuatan tekan tinggi, serta mempunyai sifat tahan terhadap pengkaratan / pembusukan oleh kondisi lingkungan. Bila dibuat dengan cara yang baik, kuat tekannya dapat sama dengan batuan alami.
3. Beton segar dapat dengan mudah diangkut maupun dicetak dalam bentuk apapun dan ukuran seberapapun tergantung keinginan. Cetakan dapat pula dipakai ulang beberapa kali sehingga secara ekonomi menjadi murah.
4. Kuat tekannya yang tinggi mengakibatkan jika dikombinasikan dengan baja tulangan (yang kuat tariknya tinggi) dapat dikatakan mampu dibuat

5. Beton segar dapat disemprotkan di permukaan beton lama yang retak maupun diisikan ke dalam retakan beton dalam proses perbaikan.
6. Beton segar dapat dipompakan sehingga memungkinkan untuk dituang pada tempat-tempat yang posisinya sulit.
7. Beton termasuk tahan aus dan tahan kebakaran, sehingga biaya perawatan termasuk rendah.

Kekurangan beton antara lain (Tjokrodimuljo, 2007):

1. Beton mempunyai kuat tarik yang rendah, sehingga mudah retak. Oleh karena itu perlu diberi baja tulangan, atau tulangan kasa *(meshes)*.
2. Beton segar mengerut saat pengeringan dan beton keras mengembang jika basah, sehingga dilatasi *(construction joint)* perlu diadakan pada beton yang panjang/lebar untuk memberi tempat bagi susut pengerasan dan pengembangan beton.
3. Beton keras mengembang dan menyusut bila terjadi perubahan suhu, sehingga perlu dibuat dilatasi (*expansion joint*) untuk mencegah terjadinya retak-retak akibat perubahan suhu.
4. Beton sulit untuk kedap air secara sempurna, sehingga selalu dapat dimasuki air, dan air yang membawa kandungan garam dapat merusakkan beton.
5. Beton bersifat getas (tidak daktail) sehingga harus dihitung dan didetail secara seksama agar setelah dikompositkan dengan baja tulangan menjadi bersifat daktail, terutama pada struktur tahan gempa.

D. Bahan Penyusun Beton

Beton terdiri dari atas dua kelompok bahan dasar, yaitu kelompok aktif atau bahan perekat (terdiri dari air dan semen) dan kelompok pasif atau bahan pengisi (agregat halus dan kasar). Kualitas beton yang dihasilkan dari campuran bahan-bahan dasar ini meliputi kekuatan dan keawetan. Sifat-sifat beton sangat ditentukan oleh sifat bahan dasar, nilai perbandingan bahan-bahan dasar, cara pengadukan, cara pengerjaan selama penuangan adukan

1. Semen Portland

Semen portland adalah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker, terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gips sebagai bahan pembantu (Tjokrodimuljo, 2007).

Fungsi utama semen adalah mengikat butir-butir agregat sehingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara diantara butir-butir agregat. Walaupun komposisi semen dalam beton hanya sekitar 10%, namun karena fungsinya sebagai bahan pengikat maka peranan semen menjadi penting (Mulyono, 2005).

Semen portland dibuat dari serbuk halus mineral kristalin yang komposisi utamanya adalah kalsium dan aluminium silikat. Bahan pembentuk semen portland adalah kapur (CaO), silika (SiO_3), alumina (Al_2O_3), sedikit magnesia (MgO) dan terkadang sedikit alkali (Mulyono, 2005).

2. Agregat

Agregat ialah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat ini rata-rata menempati sebanyak 70% volume beton. Cara membedakan jenis agregat yang paling banyak dilakukan adalah dengan didasarkan pada ukuran butiran-butirannya. Agregat yang mempunyai ukuran butiran lebih besar dari 4,80 mm disebut agregat kasar, sedangkan agregat yang mempunyai ukuran butiran lebih kecil dari 4,80 mm disebut agregat halus (Tjokrodimuljo, 2007).

Untuk mendapatkan beton yang baik, diperlukan agregat yang berkualitas baik pula. Agregat yang baik untuk pembuatan beton sebaiknya memenuhi persyaratan (Tjokrodimuljo, 2007) sebagai berikut :

a. Butir-butirnya tajam, kuat dan bersudut.

b. Tidak mengandung lebih dari 5% untuk agregat halus dan 1%

d. Tidak mengandung garam yang menghisap air dan udara.
e. Bersifat kekal, tidak hancur atau berubah karena cuaca.
f. Harus mempunyai variasi besar butir (gradasi) yang baik.

Dalam pelaksanaannya agregat digolongkan menjadi 3 kelompok (Tjokrodimuljo, 2007), yaitu :

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

Menurut Tjokrodimulyo (2007), berdasarkan berat jenisnya agregat dibedakan menjadi 3, yaitu :

a. Agregat normal ialah agregat yang berat jenisnya antara 2,5 sampai 2,7. Agregat ini biasanya berasal dari agregat granit, basalt, kuarsa, dan sebagainya. Beton yang dihasilkan berberat jenis sekitar 2,3. Betonnyapun disebut beton normal.
b. Agregat berat berberat jenis lebih dari 2,8 misalnya magnetik (Fe_3O_4), barytes ($BaSO_4$), atau serbuk besi. Beton yang dihasilkan juga berat jenisnya tinggi (sampai 5), yang efektif sebagai dinding pelindung/perisai radiasi sinar X.
c. Agregat ringan mempunyai berat jenis kurang dari 2,0 yang biasanya dibuat untuk beton ringan. Berat beton ringan kurang dari 1800kg/m^3. Beton ringan biasanya dipakai untuk elemen non struktural, akan tetapi mungkin pula untuk elemen struktural ringan. Kebaikannya ialah berat sendiri yang rendah sehingga struktur pendukungnya dan fondasinya lebih kecil. Agregat ringan dapat diperoleh secara alami maupun buatan, misalnya :
    1. Agregat ringan alami misalnya : diatomite, pumice, volcanic, cinder.
    2. Agregat ringan buatan misalnya : tanah bakar, abu terbang, busa terak tanur tinggi.

Air yang ada pada suatu agregat perlu diketahui untuk menghitung

mengetahui berat satuan agregat. Keadaan kandungan air dalam agregat dibedakan menjadi beberapa tingkat yaitu (Tjokrodimuljo, 2007) :

a. Kering Tungku

   Yaitu keadaan dimana tidak ada air, dan ini berarti agregat dapat menyerap air secara penuh.

b. Kering Udara

   Yaitu keadaan dimana agregat kering permukaannya tetapi mengandung sedikit air dalam porinya. Oleh karena itu agregat pada kondisi ini masih dapat menyerap air.

c. Jenuh Kering Muka

   Yaitu keadaan dimana pada permukaan tidak ada air, akan tetapi didalam butir agregat berisi air. Agregat pada kondisi ini tidak menyerap air dan tidak menambah jumlah air.

d. Basah

   Yaitu kondisi dimana butir-butir agregat mengandung banyak air, baik dipermukaan maupun didalam butiran. Sehingga bila digunakan dalam adukan akan menambah jumlah air.

Keadaan jenuh kering muka lebih disukai sebagai standar dalam campuran beton, ini disebabkan karena keadaan jenuh kering muka merupakan keadaan kebasahan agregat yang hampir sama dengan agregat dalam beton, sehingga agregat tidak akan menambah maupun mengurangi air dari pastanya, selain itu kadar air di lapangan lebih banyak yang mendekati keadaan SSD daripada yang kering tungku.

3. Air

Air diperlukan pada pembuatan beton untuk memicu proses kimiawi semen, membasahi agregat dan memberikan kemudahan dalam pekerjaan beton. Air yang dapat diminum umumnya dapat digunakan sebagai campuran beton (Mulyono, 2005).

Kualitas beton akan berkurang jika air mengandung kotoran. Pengaruh air yang mengandung kotoran terhadap beton diantaranya pada

mengeras. Dalam pemakaian air untuk adukan beton sebaiknya air memenuhi persyaratan (Tjokrodimuljo,2007) sebagai berikut :

a. Air harus bersih.
b. Tidak mngandung lumpur, minyak, dan benda melayang lainnya, yang dapat dilihat secara visual. Benda-benda tersuspensi ini tidak boleh dari 2 gram per liter.
c. Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam, zat organic, dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter.
d. Tidak mengandung khlorida (Cl) lebih dari 0,5 gram/liter. Khusus untuk beton pra-tegang kandungan khlorida tidak boleh lebih dari 0,05 gram per liter.
e. Tidak mengandung senyawa sulfat (sebagai SO_3) lebih dari 1 gram/liter.

Untuk air perawatan, dapat dipakai juga air yang dipakai untuk pengadukan, tetapi harus yang tidak menimbulkan noda atau endapan yang merusak warna permukaan hingga tidak sedap dipandang.

E. Agregat Kasar Batu Kapur

Batu Kapur (gamping) merupakan salah satu golongan batuan sedimen yang paling banyak jumlahnya. Batu kapur terdiri dari batu kapur non klastik dan batu kapur klastik. Batu kapur non klastik, merupakan koloni dari binatang laut antara lain *coelenterata, moluska, protozoa,* dan *foramifera* atau batu kapur ini sering juga disebut batu kapur koral karena penyusun utamanya koral. Batu kapur klastik, merupakan hasil rombakan jenis batu kapur non klastik melalui proses erosi oleh air, transportasi, sortasi, dan terakhir sedimentasi. Selama proses tersebut banyak mineral lain yang terikut yang merupakan pengotor, sehingga sering dijumpai adanya variasi warna dari batu kapur itu sendiri. Seperti warna putih susu, abu-abu muda, abu-abu tua, coklat, merah bahkan hitam.

Secara kimia batu kapur terdiri atas kalsium karbonat (CaCO3) serta

kapur magnesium. Kadar magnesium yang tinggi mengubah batu kapur dolomitan dengan komposisi kimia CaCO3MgCO3. Dibeberapa daerah endapan batu batu kapur seringkali ditemukan di gua dan sungai bawah tanah. Hal ini terjadi sebagai akibat reaksi tanah. Air hujan yang mengandung CO3 dari udara maupun dari hasil pembusukan zat-zat organic dipermukaan, setelah meresap ke dalam tanah dapat melarutkan batu kapur yang dilaluinya. Reaksi kimia dari proses tersebut adalah sebagai berikut :

CaCO3 + 2 CO2 + H2O Ca (HCO3)2 + CO2

Ca (HCO3)2 larut dalam air, sehingga lambat laun terjadi rongga di dalam tubuh batu kapur tersebut. Secara geologi, batu kapur erat sekali hubungannya dengan dolomite. Karena pengaruh peresapan unsure magnesium dari laut ke dalam batu kapur, maka batu kapur tersebut dapat berubah menjadi dolomitan atau jadi dolomite. Kadar dolomite atau MgO dalam batu kapur yang berbeda akan memberikan klasifikasi yang berlainan pula pada jenis batu kapur tersebut.

Manfaat batu kapur antara lain sebagai berikut :

1. Sebagai bahan bangunan

   Bahan bangunan yang dimaksud adalah kapur yang dipergunakan untuk plester, adukan pasangan bata, pembuatan semen tras ataupun semen merah.

2. Bahan penstabilan jalan raya

   Pemakaian kapur dalam bidang pemantapan fondasi jalan raya termasuk rawa yang dilaluinya. Kapur ini berfungsi untuk mengurangi plastisitas, mengurangi penyusutan dan pemuaian fondasi jalan raya.

3. Pembasmi hama

Dalam penjernihan pelunakan air untuk industri , kapur dipergunakan bersama-sama dengan soda abu dalam proses yang dinamakan dengan proses kapur soda.

5. Bahan baku semen.
6. Sebagai campuran agregat pada lapis podasi agregat kelas B.

(http://ariefgeo.blogspot.com/2012/01/pemanfaatan-batugamping