BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung,jembatan, jalan, dan lain-lain.Beton merupakan satukesatuan yang homogen.Beton ini didapatkan dengan cara mencampur agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lain dan air, dengan semen Portland atau dengan semen hidrolik yang lain, kadang- kadang dengan tambahan zat additive yang bersifat kimiawi ataupun fisikal pada perbandingan tertentu, sampai menjadi satu kesatuan yang homogen.Campuran tersebut akan mengeras seperti batuan.Pengerasan terjadi akibat adanya reaksi kimia antara semen dengan air.

Beton yang sudah mengeras dapat juga dikatakan sebagai batuan tiruan, dengan rongga-rongga antara butiran yang besar (agregat kasar atau batu pecah) dan diisi oleh batuan kecil (agregat halus atau pasir), dan pori-pori antara agregat halus diisi oleh semen dan air (pasta semen). Pasta semen juga berfungsi sebagai perekat atau pengikat dalam proses pengerasan, sehingga butiran-butiran agregat saling terekat dengan kuat sehingga terbentuklah satu kesatuan yang padat dan tahan lama.

Membuat beton sebenarnya tidaklah sederhana,hanya sekedar mencampurkan bahan-bahan dasarnya untuk membentuk campuran yang plastis sebagaimana sering kita lihat pada pembuatan bangunan sederhana.Tetapi jika ingin membuat beton yang baik, dalam arti memenuhi persyaratan yang lebih ketat karena tuntutan yang lebih tinggi, maka harus diperhitungkan dengan seksama cara-cara memperoleh adukan beton segar dan memperoleh beton keras yang baik pula.Beton segar yang baik ialah beton segar yang dapat diaduk, dapat diangku, dapat dituang, dapat dipadatkan, tidak ada kecenderungan untuk terjadi pemisahan kerikil dari adukan maupun pemisahan air dan semen dari adukan.Beton keras yang baik adalah beton yang kuat, tahan lama, kedap air, tahan aus, dan kembang susutnya kecil (Tjokrodimulyo, 1996)

Beton memiliki kelebihan dan kekurangan antara lain sebagai berikut (Tjokrodimulyo, 1996) :

Kelebihan beton :

1. Beton mampu menahan gaya tekan dengan baik, serta mempunyai sifat tahan terhadap korosi dan pembusukan oleh kondisi lingkungan.
2. Beton segar dapat dengan mudah dicetak sesuai dengan keinginan.
   Cetakan dapat pula dipakai berulang kali sehingga lebih ekonomis.
3. Beton segar dapat disemprotkan pada permukaan beton lama yang retak maupun dapat diisikan kedalam retakan beton dalam proses perbaikan.
4. Beton segar dapat dipompakan sehingga memungkinkan untuk dituang pada tempat-tempat yang posisinya sulit.
5. Beton tahan aus dan tahan bakar, sehingga perawatannya lebih murah.

Kekurangan beton :

1. Beton dianggap tidak mampu menahan gaya tarik, sehingga mudah retak.
   Oleh karena itu perlu diberikan baja tulangan sebagai penahan gaya teriknya.
2. Beton keras menyusut dan mengembang bila terjadi perubahan suhu, sehingga perlu dibuat dilatasi (expansion joint) untuk mengatasi retakan-retakan akibat terjadinya perubahan suhu.
3. Untuk mendapatkan beton kedap air secara sempurna, harus dilakukan dengan pengerjaan yang teliti
4. Beton bersifat getas (tidak daktail) sehingga harus dihitung dan diteliti secara seksama agar setelah dikompositkan dengan baja tulangan menjadi bersifat daktail, terutama pada struktur tahan gempa.

2.2 Kekuatan Beton

Kekuatan merupakan sifat terpenting dari beton, meskipun demikian dalam beberapa hal sifat-sifat durabilitas/ketahanan, impermeabilitas/kekedapan, dan stabilitas volume lebih penting. Kekuatan beton merupakan parameter yang dapat memberikan gambaran secara umum mengenai kualitas beton itu sendiri, karena kekuatan berkaitan langsung dengan kondisi struktur dalam pasta semen.

2.2.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan beton adalah :

1. Faktor air semen

2. Umur Beton

3. Jenis Semen

4. Jumlah Semen

5. Sifat Agregat

2.3 Semen Portland

Semen Portland ialah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker yang terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dengan gyps sebagai bahan tambahan (PUBI-1982).Fungsi semen ialah untuk merekatkan butir-butir agregat agar terjadi suatu massa yang kompak atau padat, selain itu untuk mengisi rongga diantara butiran-butiran agregat.

Semen portland dibuat melalui beberapa langkah, sehingga sangat halus dan memiliki sifat adhesif maupun kohesif. Semen diperoleh dengan membakar karbonat atau batu gamping) danargillaceous (yang mengandung aluminia) dengan perbandingan tertentu. Bahan tersebut dicampur dan dibakar dengan suhu 1400º C-1500º C dan menjadi klinker. Setelah itu didinginkan dan dihaluskan sampai seperti bubuk. Lalu ditambahkan gips atau kalsium sulfat (CaSO4) kira–kira 2–4 % persen sebagai bahan pengontrol waktu pengikatan. Bahan tambah lain kadang ditambahkan pula untuk membentuk semen khusus misalnya kalsium klorida untuk menjadikan

semmen yang cepat mengeras. Semen biasanya dikemas dalam kantong 40 kg /50 kg.

Tabel 1 Susunan Oksida semen Portland

NO	OKSIDA	PERSENTASE
1	Kapur (C_aO_4)	60 – 65
2	Silika (SiO_2)	17 – 25
3	Aluminia (Al_2O_3)	3 – 8
4	Besi (Fe_2O_3)	0,5 – 6
5	Magnesia (MgO)	0,5 – 4
6	Sulfur (SO_3)	1 – 2
7	Soda/Portash($Na_2O + K_2O$)	0,5 - 1

Menurut SII 0031-81 semen portland dibagi menjadi lima jenis, sebagai berikut :

Jenis I : Semen untuk penggunaan umum, tidak memerlukan persyaratan khusus.

Jenis II : Semen untuk beton tahan sulfat dan mempunyai panas hidrasi sedang.

Jenis III : Semen untuk beton dengan kekuatan awal tinggi (cepat mengeras).

Jenis IV : Semen untuk beton yang memerlukan panas hidrasi rendah.

Jenis V : Semen untuk beton yang sangat tahan terhadap sulfat

2.4 Agregat

Agregat merupakan butiran mineral alami atau buatan yang berfungsi sebagai bahan pengisi campuran beton. Agregat menempati 70 % volume beton, sehingga sangat berpengaruh terhadap sifat ataupun kualitas beton, sehingga pemilihan agregat merupakan bagian penting dalam pembuatan beton. Menurut Tjokrodomulyo (1992) agregat umumnya digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu :

1. Batu, untuk besar butiran lebih dari 40 mm.
2. Kerikil untuk besar butiran antara 5 mm sampai 40 mm.
3. Pasir untuk butiran antara 0,15 mm sampai 5 mm.

Jenis agregat yang digunakan sebagai bahan susun beton adalah agregat halus dan agregat kasar.

a. Agregat halus

Agregat halus adalah semua butiran lolos saringan 4,75 mm. Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alami, hasil pecahan dari batuan secara alami, atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh mesin pemecah batu yang biasa disebut abu batu. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 %, serta tidak mengandung zat-zat organik yang dapat merusak beton. Kegunannya adalah untuk mengisi ruangan antara butir agregat kasar dan memberikan kelecakan.

b. Agregat Kasar

Agregat kasar ialah agregat dengan besar butiran lebih dari 5 mm atau agregat yang semua butirannya dapat tertahan di ayakan 4,75 mm. Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil sebagai hasil dari disintegrasi alami dari batu – batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan manual atau mesin. Agregat kasar harus terdiri dari butir–butiran yang keras, permukaan yang kasar, dan kekal. Agregat harus memenuhi syarat kebersihan yaitu, tidak mengandung lumpur lebih dari 1 %, dan tidak mengandung zat–zat organik yang dapat merusak beton.

2.5 Kuat Tekan (fc)

Kuat tekan beton yang diisyaratkan fc adalah kuat tekan beton yang ditetapkan oleh perencana struktur (benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm dan tinggi 300 mm), dipakai dalam perencanaan struktur beton, dinyatakan dalam Mega Paskal atau Mpa (SK SNI-T-15-1991-03).

Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat dengan kecepatan peningkatan beban tertentu atas benda uji silinder beton (diameter 150 mm, tinggi 300 mm) sampai hancur. Tata cara pengujian yang umumnya dipakai adalah standar ASTM (American Sosiety for Testing Material), C39-86. Menurut Dipohusodo (1994: 7), kuat tekan masing-masing benda uji ditentukan oleh tegangan tekan tertinggi (fc) yang dicapai benda uji umur 28 hari akibat beban tekan selama percobaan. Menurut Tjokrodimuljo (1996: 59), faktor-faktor yang sangat

mempengaruhi kekuatan beton antara lain faktor air semen, umur beton, jenis semen, jumlah semen, dan sifat agregat.

2.6. Faktor Air Semen

Faktor air semen adalah perbandingan antara berat air yang digunakan dengan berat semen. Hubungan antara faktor air semen (f.a.s) dengan kuat tekan beton secara umum dapat ditulis dengan rumus yang diusulkan Duff Abrams, 1919) dalam Samekto dan Rahmadiyanto, 2000), sebagai berikut:

$$\text{Fc} = \frac{A}{B}\ 1.5\ X$$

Dengan :

fc : kuat tekan beton pada umur tertentu

x : f.a.s (yang semula dalam proporsi volume

A : berat/volume semen + agregat kasar + agregat halus

B : berat/ volume air

Dari rumus di atas tampak bahwa semakin rendah nilai f.a.s semakin tinggi kuat tekan betonnya, namun kenyataannya pada suatu nilai f.a.s tertentu semakin rendah nilai f.a.s kuat tekan betonnya semakin rendah pula.

2.7 Waterproofing Integral

Integral Waterproofing merupakan modifikasi dalam bidang waterproofer. Aplikasinya
yang langsung ditambahkan kedalam beton dapat mempermudah dan mempersingkat waktu pelaksanaan proyek. Integral waterproofing :

- Setebal beton = waterproof, menolak air dari segala sisi beton
- Permanen waterproof, tidak perlu diganti setiap 10 atau 15 tahun

- Beton akan kering dan non absorbtif, kebocoran hanya terjadi jika ada retak, keropos dan kegagalan disambungan. Bocor akan lebih mudah diperbaiki langsung ke sumbernya dengan metode injeksi.

2.7.1 Waterproof "Damdex"

Damdex adalah pencampur semen (additive) yang menghasilkan bahan pelapis, perekat, dan penambal tahan air yang mampu melindungi seluruh bangunan.

Damdex sebagai bahan tambah (additive) dalam campuran pembuatan beton akan:

- Meningkatkan kualitas dan daya tekan beton hingga 12%.
- Mempercepat proses pengerasan beton hingga 50% (mempersingkat pengerjaan 7 –14 hari) sehingga anggaran biaya proyek lebih efisien.
- Membuat tahan air. Tidak menimbulkan laju korosi pada tulangan besi dalam beton.

Akan tetapi karena waterproof itu sendiri adalah bahan yang kedap air,maka dalam penelitian ini Penulis akan menganalisis hubungan dan pengaruh waterproof damdex terhadap air semen dan juga kuat tekan beton.



Gambar 2 Waterproof merek “Damdex”