

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton yakni suatu kombinasi yang terbuat dari air, agregat halus dan kasar, semen portland (atau semen hidrolik lainnya), dan bahan tambahan (*admixture*) sesuai kebutuhan. Interaksi elemen-elemen fundamental ini menentukan kuat tekan beton. Dibandingkan dengan bahan lainnya, agregat kasar seringkali memiliki proporsi pencampuran terbesar; Oleh karena itu, perannya dalam menentukan sifat-sifat beton yang dihasilkan sangatlah penting. Kekuatan sambungan antara agregat dan semen juga mempengaruhi kekuatan beton. Semen dapat berkontraksi pada cuaca kering. Agregat berkekuatan tinggi membantu mengurangi penyusutan semen dan meningkatkan ikatan antara agregat dan semen. (Nawy, 1998)

2.1.1 Semen

Menurut SNI 15-2049-2004 tentang Semen Portland, Semen Portland adalah salah satu jenis semen hidrolik yang dibuat dengan cara menggiling terak semen Portland. Bahan utamanya adalah kalsium silikat hidrolik, satu atau lebih bentuk kristal senyawa kalsium sulfat, dan bahan tambahan lainnya. SNI 15-2049-2004 mengklasifikasikan semen Portland menjadi lima kelompok menurut jenis dan kegunaannya.:

- a. Berbeda dengan semen jenis lainnya, semen tipe I ditujukan untuk pengaplikasian luas dan tidak memerlukan spesifikasi khusus.
- b. Semen tipe II dipakai bila diperlukan ketahanan sulfat atau panas hidrasi sedang.
- c. Bila diperlukan kekuatan yang besar pada tahap pertama setelah pengerasan, dipakai semen tipe III.
- d. Semen tipe IV dipakai bila diperlukan panas hidrasi rendah.
- e. Semen tipe V dipakai untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan sulfat tingkat tinggi.

2.1.2 Agregat Kasar

SNI 03-2847-2002 mendefinisikan agregat kasar yakni kerikil dengan kisaran ukuran butir 5 sampai 40 mm yang terbentuk secara alami sebagai batuan atau batu pecah yang didapatkan dari industri pemecah batu.

Tabel 2. 1 Analisis Saringan Agregat Kasar

Diameter Saringan (mm)	Presentase Lolos (%)	Gradasi Ideal (%)
25.00	100	100
19.00	90 - 100	95
12.50	-	-
9.50	20 - 55	37.5
4.75	0 - 10	5
2.36	0 - 5	2.5

2.1.3 Agregat Halus

Agregat halus menurut SNI 03-2847-2002 didefinisikan sebagai pasir alam yang menguraikan batuan atau pasir secara alami yang dihasilkan oleh industri penghancur batu, dengan ukuran butir maksimum 5,0 mm.

Tabel 2. 2 Analisis Saringan Agregat Halus

Diameter Saringan (mm)	Persen Lolos (%)	Gradasi Ideal (%)
9.5	100	100
4.75	95 - 100	97.5
2.36	80 - 100	90
1.18	50 - 85	67.5
0.6	25 - 60	42.5
0.3	5 - 30	17
0.15	0 - 10	5

2.1.4 Air

SNI 03-2847-2002 menyatakan kalau air yang dipakai dalam campuran beton harus murni dan tidak mengandung bahan-bahan yang berpotensi membahayakan, antara lain minyak, asam, alkali, garam, bahan organik, dan bahan-bahan lain yang dapat membahayakan tulangan atau beton itu sendiri. Karena mempengaruhi kualitas campuran beton, air menjadi bahan krusial dalam

pembuatan beton. Air memfasilitasi reaksi kimia yang menghasilkan proses pengikatan dan menjaga campuran semen dan agregat tidak saling menempel, sehingga campuran lebih mudah untuk dikerjakan (Haris & Suratnan, 2020).

2.2 Agregat kasar buatan

Agregat kasar buatan yakni agregat yang dibuat dari berbagai bahan dengan menggunakan teknik kimia atau fisik untuk menghasilkan bahan baru dengan kualitas seperti agregat. Bentuk agregat tertentu yakni bahan yang sengaja diolah untuk dipakai sebagai agregat, atau ialah produk sampingan dari proses industri (Mirza, 2019).

Berikut perhitungan molaritas agregat kasar buatan:

Tabel 2. 3 Perhitungan Molaritas

<i>For Preparation 1 kg of SHS</i>			
<i>Molarity</i>	<i>SH Solids</i> (Gram)	<i>Water</i> (Gram)	<i>SHS</i> (Gram)
4	140	860	1000
6	200	800	1000
8	225	745	1000
12	354	646	1000

(Sumber: Sivasakthi:2014)

$$\text{Air} = \frac{\text{water}}{1000} \times \text{NaOH} \dots\dots\dots 2.1$$

$$\text{NaOH} = \frac{\text{SH Solids}}{1000} \times \text{NaOH} \dots\dots\dots 2.2$$

2.2.1. Fly ash

Fly ash, material dengan butiran halus berwarna keabu-abuan, dihasilkan saat batu bara dibakar. *Fly ash* biasanya mengandung komponen kimia seperti besi oksida (Fe₂O₃), kalsium oksida (CaO), alumina (Al₂O₃), dan silika (SiO₂). Komponen lain yang terdapat pada *fly ash* antara lain karbon, oksigen, magnesium oksida (MgO), fosfor oksida (P₂O₅), titanium oksida (TiO₂), alkali (Na₂O dan K₂O), dan sulfur trioksida (SO₃) (Retno, 2008).

Pada penelitian kali ini menggunakan tipe *fly ash* kelas F yaitu *fly ash* yang mengandung CaO kurang dari 10% yang dihasilkan dari pembakaran anthracite atau bitumen batu bara (Adrian & Marthin, 2015).

2.2.2. Alkali Aktivator

senyawa yang dikenal sebagai aktivator basa menyebabkan reaksi pada senyawa lain. Alkali aktivator tersedia dalam dua jenis yang umum dipakai natrium silikat (Na_3SiO_4) dan natrium hidroksida (NaOH). Sementara natrium hidroksida bertugas mereaksikan komponen Al dan Si dalam *fly ash* untuk menghasilkan ikatan polimer yang kuat, natrium silikat membantu mempercepat proses polimerisasi (Manuahe, Marthin, & Reky, 2014).

2.3 Kuat Tekan Beton

Kuat tekan, yaitu beban maksimum per satuan luas atau parameter yang menunjukkan besarnya beban yang dapat ditahan per satuan luas, menyebabkan benda uji beton patah bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin pengepres. Salah satu kualitas utama beton adalah kuat tekannya, yang ditentukan oleh proporsi semen, agregat halus dan kasar, air, dan beberapa komponen lainnya.



Gambar 2. 1 Alat Kuat Tekan Beton

Berikut perhitungan kuat tekan beton berlandaskan dari SNI 1974-2011:

$$F = \frac{P}{A} \dots\dots\dots 2.3$$

Keterangan:

F = Kuat Tekan Beton (N/mm²)

P = Beban Maksimum (N)

A = Luas Penampang Tertekan (mm²)

