

## PENGARUH JENIS SEMEN TERHADAP UMUR BETON DAN KUAT TEKAN BETON

Agung Selamat R<sup>1</sup>, As'at Pujiyanto<sup>2</sup>, Hakas Prayuda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Email: [agungсударman01@gmail.com](mailto:agungсударman01@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

### ABSTRAK

Perkembangan dalam sektor pembangunan memicu tingginya kebutuhan yang berpengaruh pada peningkatan produktifitas. Semen merupakan campuran dari beberapa senyawa kimia yang bersifat *hidrolis*. *Hidrolis* merupakan apabila suatu bahan di campur dengan air dalam jumlah tertentu akan mengikat bahan-bahan yang lain menjadi satu serta tidak mudah larut. Secara umum semen merupakan salah satu bahan bangunan yang merupakan bahan susunan utama dalam pembuatan beton. Dengan banyak *merk* dan jenis semen yang tersedia dan banyak beredar di pasaran, mungkin membuat masyarakat bingung, *merk* dan jenis dari semen apa yang sebaiknya digunakan untuk membuat campuran beton saat akan membuat suatu konstruksi beton, dan tentunya dengan harga yang relative lebih murah. Berdasarkan pendapat inilah akhirnya muncul pemikiran untuk melakukan penelitian kuat tekan beton dari beberapa *merk* dan jenis semen yang ada di pasaran. Pada penelitian ini diuji beberapa *merk* semen yang merupakan produksi dari beberapa pabrik semen yang sudah banyak beredar di pasaran, diantaranya adalah Semen Holcim, Semen Bima, dan Semen Gresik. Dari ketiga *merk* semen tersebut semuanya merupakan jenis semen tipe I. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai *slump*, nilai kuat tekan beton dan faktor pengali antara Semen Holcim, Semen Bima, dan Semen Gresik.

Dalam penelitian ini, dari masing-masing merek semen tersebut di atas dibuat tiga benda uji dengan menggunakan nilai *fas* 0,44. Benda uji dirawat dan diuji sesuai dengan umur beton, yaitu pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari,

Hasil penelitian menunjukkan nilai *slump* rata-rata untuk Semen Holcim sebesar 13,67 cm, Semen Bima sebesar 13,33 cm, sedangkan Semen Gresik sebesar 11 cm. Nilai kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari pada beton yang menggunakan Semen Holcim sebesar 51,45 MPa, beton yang menggunakan Semen Bima memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 60,44 MPa, dan beton yang menggunakan Semen Gresik memiliki nilai kuat tekan rata-rata sebesar 54,71 MPa. Faktor pengali pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari berturut turut untuk Semen Holcim adalah 1,18; 1,03; 0,84; untuk Semen Bima adalah 1,28; 1,18; 0,77; dan untuk Semen Gresik adalah 1,36; 0,98; 0,73.

Kata kunci: kuat tekan beton, *slump*, faktor pengali.

### PENDAHULUAN

Beton merupakan hasil pencampuran dari beberapa bahan material menjadi satu bahan yang kokoh dan kuat, yang hampir selalu digunakan pada setiap bangunan modern dewasa ini. Berkat ditemukannya beton, struktur bangunan menjadi lebih kokoh, mudah dirawat, dan berdaya tahan tinggi. Kelebihan dari beton adalah mudah dicetak dalam bentuk dan ukuran yang dikehendaki.

Dalam pekerjaan struktur untuk menghasilkan suatu konstruksi beton yang sesuai dengan kebutuhan, perlu diteliti dan

diketahui kualitas bahan-bahan yang akan digunakan dalam suatu pengerjaan. Dengan banyaknya merek dan jenis semen yang tersedia dan banyak beredar di pasaran, mungkin membuat masyarakat menjadi bingung, merek dan jenis dari semen apa yang sebaiknya digunakan untuk membuat campuran beton saat akan membuat suatu konstruksi beton, dan tentunya dengan harga yang relatif lebih murah. Berdasar pada pendapat inilah akhirnya muncul pemikiran untuk mengadakan penelitian kuat tekan beton

dari beberapa merek dan jenis semen yang ada di pasaran.

Merek dan jenis semen yang akan digunakan untuk campuran beton dalam penelitian ini adalah merek dan jenis semen yang baru hadir ikut meramaikan pasar semen di Indonesia, yaitu Semen A, Semen B, dan Semen C, di mana semua merek tersebut adalah semen tipe I jenis premium.

## LANDASAN TEORI

### 1. Beton

Menurut SNI-03-2847-2002, beton ialah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Agregat halus yang digunakan biasanya adalah pasir alam maupun pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu, sedangkan agregat kasar yang dipakai biasanya berupa batu alam maupun batuan yang dihasilkan oleh industri pemecah batu. Beton saat ini banyak digunakan pada konstruksi bangunan gedung maupun konstruksi yang lain karena proses pengerjaannya yang cukup mudah.

Secara umum kelebihan dan kekurangan beton yaitu:

- a. Harganya relatif murah karena menggunakan bahan-bahan dasar yang umumnya tersedia di dekat lokasi pembangunan, kecuali semen portland. Hanya untuk daerah tertentu yang sulit mendapatkan pasir atau kerikil harga beton menjadi agak mahal.
- b. Termasuk bahan yang awet, tahan aus, tahan kebakaran, tahan terhadap pengkaratan atau pembusukan oleh kondisi lingkungan, sehingga biaya perawatan murah.
- c. Kuat tekannya cukup tinggi, sehingga jika dikombinasikan dengan baja tulangan yang kuat tariknya tinggi akan mampu digunakan untuk struktur berat. Baja tulangan boleh dikatakan mempunyai koefisien muai yang hampir sama. Saat ini beton bertulang banyak dipakai untuk pondasi, kolom, balok, dinding, jalan raya, landasan pesawat udara, gedung, penampung air, pelabuhan, bendungan, jembatan dan sebagainya.
- d. Beton segar dapat dengan mudah diangkat maupun dicetak dalam bentuk dan ukuran sesuai keinginan. Cetakan dapat pula

dipakai beberapa kali sehingga secara ekonomi menjadi murah.

Walaupun beton mempunyai beberapa kelebihan, namun beton juga memiliki beberapa kekurangan. Menurut Tjokrodimuljo (2007), kekurangan beton dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. Bahan dasar penyusun beton agregat halus maupun agregat kasar bermacam-macam sesuai dengan lokasi pengambilannya, sehingga cara perencanaan dan cara pembuatannya bermacam-macam pula.
- b. Beton keras mempunyai beberapa kelas kekuatan sehingga harus disesuaikan dengan bagian bangunan yang akan dibuat, sehingga cara perencanaan dan cara pelaksanaan bermacam-macam pula.
- c. Beton mempunyai kuat tarik yang rendah, sehingga getas atau rapuh dan mudah retak. Oleh karena itu perlu diberikan cara-cara mengatasinya, misalnya dengan memberikan baja tulangan, serat dan sebagainya.

### 2. Bahan Penyusun Beton

Beton adalah suatu elemen struktur yang memiliki karakteristik yang terdiri dari beberapa bahan penyusun, diantaranya sebagai berikut :

#### a. Semen Portland

Fungsi utama semen adalah mengikat butir-butir agregat hingga membentuk suatu massa padat dan mengisi rongga-rongga udara di antara butir-butir agregat. Komposisi semen dalam beton berkisar 10% namun karena fungsinya sebagai bahan pengikat, maka peranan semen menjadi penting (Mulyono, 2004).

#### b. Air

Air merupakan salah satu bahan yang paling penting dalam pembuatan beton karena menentukan mutu dalam campuran beton. Fungsi air pada campuran beton adalah untuk membantu reaksi kimia semen portland dan sebagai bahan pelicin antara semen dengan agregat agar mudah dikerjakan. Air diperlukan pada adukan beton karena berpengaruh pada sifat pengerjaan beton (workability).

#### c. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton. Agregat ini kira-kira

menempati sebanyak 70% dari volume beton. Walau hanya bahan pengisi, akan tetapi agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat betonnya, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton (Tjokrodinuljo, 2007).

Cara membedakan jenis agregat yang paling banyak dilakukan adalah dengan didasarkan pada ukuran butirannya. Agregat yang mempunyai ukuran berbutir besar disebut agregat kasar dan agregat yang berbutir halus disebut agregat halus.

### 3. Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton merupakan kemampuan beton untuk menerima beban persatuan luas (Mulyono, 2004). Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Kuat tekan beton diwakili oleh tegangan maksimum  $f_c'$  dengan satuan  $N/mm^2$  atau MPa (*Mega Pascal*).

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton (Tjokrodinuljo, 2007) antara lain:

#### a. Umur beton

Kuat tekan beton bertambah tinggi dengan bertambahnya umur. Yang dimaksud umur di sini adalah umur beton dihitung sejak beton dicetak. Kenaikan kuat tekan beton mula-mula cepat dan lama-lama laju kenaikan itu akan semakin melambat.

#### b. Faktor air semen

Faktor air semen (fas) adalah perbandingan berat antar air dan semen portland di dalam campuran adukan beton. Nilai fas juga sangat berpengaruh pada jumlah semen yang dibutuhkan pada suatu campuran beton. Faktor air semen (fas, w/c) adalah angka yang menunjukkan perbandingan antara berat air dan berat semen.

#### c. Jumlah pasta semen

Jumlah pasta semen dalam beton berfungsi untuk merekatkan butir-butir agregat. Pasta semen akan berfungsi secara maksimal jika seluruh pori antar butir-butir agregat terisi penuh dengan pasta semen, serta seluruh permukaan butir agregat terselimuti pasta semen.

#### d. Kepadatan

Kekuatan beton akan berkurang jika kepadatan beton kurang. Beton yang kurang padat berarti berisi rongga udara sehingga kuat tekannya berkurang karena adanya udara di dalam.

#### e. Jenis semen

Semen portland untuk pembuatan beton terdiri dari beberapa jenis, masing-masing jenis semen portland mempunyai sifat tertentu misalnya cepat mengeras dan sebagainya, sehingga mempengaruhi pula terhadap kuat tekan beton.

#### f. Sifat agregat

Jika agregat yang dipakai mempunyai kuat tekan yang rendah maka akan diperoleh kuat tekan beton yang rendah pula. Hal ini disebabkan karena sekitar 70% volume beton terisi oleh agregat. Agregat terdiri atas agregat halus dan agregat kasar.

### 4. Nilai *Slump*

Nilai slump digunakan untuk pengukuran terhadap tingkat kelecakan suatu adukan beton, yang berpengaruh pada tingkat pengerjaan beton (*workability*).

Kelecakan beton biasanya di periksa dengan uji slump untuk dapat memperoleh nilai slump yang kemudian dipakai sebagai tolok ukur kelecakan beton segar untuk kemudahannya dalam mengerjakan.

### 5. Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan campuran beton merupakan suatu hal yang kompleks jika dilihat dari perbedaan sifat dan karakteristik bahan penyusunnya, karena bahan penyusun tersebut akan menyebabkan variasi dari produk beton yang dihasilkan. Perancangan campuran beton dimaksudkan untuk menghasilkan suatu proporsi campuran bahan yang optimal dengan kekuatan yang maksimum (Mulyono, 2004).

## METODE PENELITIAN

### 1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus – September 2017 yang berlokasi di Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### 2. Bahan atau Material Penelitian

Bahan-bahan penyusun campuran beton yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Semen Portland (Tipe I) jenis Premium merek Semen Holcim kemasan 40 kg.
- Semen Portland (Tipe I) jenis Premium merek Semen Bima kemasan 40 kg.
- Semen Portland (Tipe I) jenis Premium merek Semen Gresik kemasan 40 kg.

- d. Agregat kasar berupa agregat yang o. dipecah (split) yang berasal dari Clereng, Kulon Progo, Yogyakarta.
- e. Agregat halus berupa agregat alami (pasir) yang berasal dari sungai Progo, Yogyakarta.
- f. Air bersih yang diambil dari Laboratorium Struktur dan Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

### 3. Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini mulai dari pemeriksaan bahan susun beton, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, dan sampai dengan pengujian kuat tekan pada benda uji adalah sebagai berikut :

- a. Saringan standar ASTM dengan ukuran 19,52 mm ; 12,5 mm ; 9,52 mm ; 4,75 mm ; 2,36 mm ; 1,18 mm ; 0,60 mm ; 0,30 mm ; 0,15 mm.
- b. *Shave shaker machine*, digunakan untuk mengayak agregat halus.
- c. Cawan, digunakan untuk wadah sampel dalam pemeriksaan bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
- d. *Oven*, digunakan untuk mengeringkan sampel dalam pemeriksaan bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
- e. *Desikator*, digunakan untuk menjaga sampel supaya tetap kering.
- f. Gelas ukur dan *piknometer*, digunakan untuk mengukur berat jenis.
- g. Timbangan, digunakan untuk mengetahui berat bahan penyusun pada campuran beton.
- h. kondisi jenuh kering muka (*Saturated Surface Dry*).
- i. Mesin Los Angeles, digunakan untuk menguji tingkat keausan agregat kasar.
- j. Mistar dan kaliper, digunakan untuk mengukur *slump* dan dimensi alat serta benda uji yang digunakan.
- k. *Concrete mixer*/Molen, digunakan untuk mengaduk dan mencampur bahan-bahan penyusun beton.
- l. Kerucut Abrams, digunakan untuk pengujian *slump* beton segar dengan ukuran diameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm, tinggi 30 cm dan batang baja penumbuk untuk memadatkan beton.
- m. Sekop, cetok dan nampan, digunakan untuk menuangkan dan menampung adukan beton ke dalam cetakan.
- n. Cetakan beton berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
- h. Bagan alir penelitian

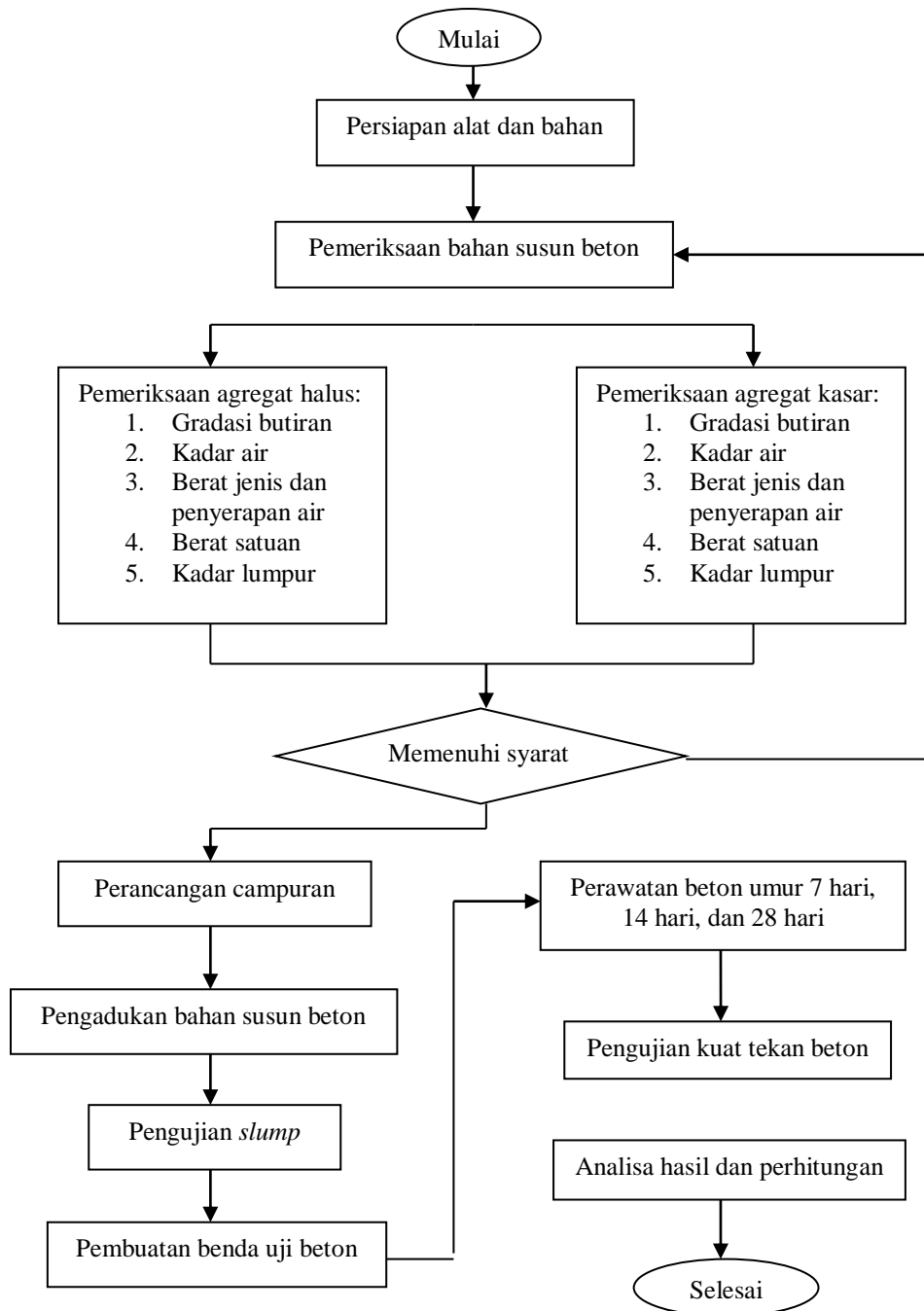
Mesin uji kuat tekan beton merek HUNG TA - 8502 dengan kapasitas beban maksimum 300 KN.

### 4. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan pemeriksaan kesiapan alat dan pemeriksaan bahan susun beton untuk benda uji yang akan dibuat, yaitu:

- a. Pemeriksaan bahan susun beton yang meliputi pemeriksaan agregat halus, pemeriksaan agregat kasar, pemeriksaan air dan pemeriksaan semen
- b. Perencanaan campuran beton atau *mix design* yang pada penelitian ini dilakukan dengan nilai fas 0,50. Untuk tiap sampel digunakan 3 buah benda uji dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
- c. Pengadukan beton adalah proses pencampuran antara bahan-bahan dasar, yaitu semen, pasir, kerikil dan air dalam perbandingan yang telah ditentukan (sesuai dengan *mix design*). Pengadukan beton ini dilakukan berdasarkan SK.SNI.T-28-1991-03.
- d. Pengujian *slump (slump test)* ialah suatu cara untuk mengukur dan mengetahui tingkat kelecakan adukan beton segar yang dihasilkan, yaitu kecairan/kepadatan adukan yang berguna dalam kemudahan pengerjaan beton (*workability*). Semakin besar nilai *slump* berarti adukan beton segar makin encer dan ini berarti pengerjaan beton semakin mudah dikerjakan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan kerucut Abrams.
- e. Pembuatan benda uji di laboratorium yang menggunakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan jumlah total benda uji berdasarkan variasi umur betonnya adalah 27 buah.
- f. Perawatan benda uji yang dilakukan dengan merendam benda uji di bak perendaman untuk mencegah penguapan yang berlebihan saat proses pengerasan, sehingga tidak terjadi keretakan pada benda uji tersebut.
- g. Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan mesin uji kuat tekan merek HUNG TA - 8502 dengan kapasitas beban maksimum 300 KN.

Bagan alir (*flowchart*) penelitian diperlukan dan dipersiapkan untuk mempermudah dalam proses pelaksanaan penelitian. Adapun bagan alir (*flowchart*) tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir (*flowchart*) pelaksanaan penelitian

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton

Pemeriksaan bahan penyusun beton dilakukan di Laboratorium Struktur Dan Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dari hasil pemeriksaan bahan penyusun beton didapat hasil sebagai berikut:

#### a. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir Progo)

Tabel 1 Pengujian agregat halus

No	Pengujian	Hasil	Satuan
1	Gradasi agregat halus	3,85	%
2	Berat jenis	2,57	
3	Kadar air	6,8	%
4	Berat satuan	1667,43	Gr/cm <sup>3</sup>
5	Kadar lumpur	2,96	%

b. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar (Batu Pecah Clereng)

Tabel 2 Pengujian agregat kasar

No	Pengujian	Hasil	Satuan
1	Kehausan agregat kasar	34,7	%
2	Berat jenis	2,5	
3	Kadar air	3,3	%
4	Berat satuan	1411,38	Gr/c m <sup>3</sup>
5	Kadr lumpur	2,3	%

c. Hasil Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Perencanaan campuran beton (*mix design*) diperlukan untuk mengetahui akan kebutuhan yang diperlukan pada perancangan beton. Untuk kuat tekan yang direncanakan 30 MPa dengan nilai fas 0,44 didapat rencana kebutuhan bahan untuk tiap adukan beton yang dapat ditampilkan pada Tabel 1. dan Tabel 2. Perhitungan perencanaan campuran beton dengan metode SK SNI 03-2847-2002 (Tjokrodinuljo, 2007).

Tabel 3. Kebutuhan bahan susun untuk tiap 1 m<sup>3</sup> adukan beton normal

Jenis Bahan	Kebutuhan Bahan	Satuan
Air	205	liter/ m <sup>3</sup>
Semen	465,91	kg/ m <sup>3</sup>
Agregat halus	492,62	kg/ m <sup>3</sup>
Agregat kasar	1096,47	kg/ m <sup>3</sup>

Tabel 4. Kebutuhan bahan susun untuk tiap 1 benda uji beton normal

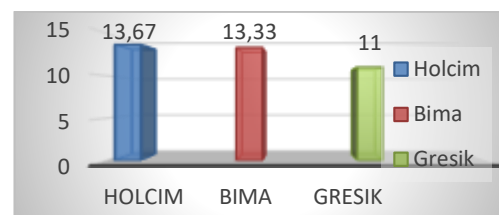
Jenis Bahan	Kebutuhan Bahan	Satuan
Air	1,09	liter
Semen	2,47	kg
Agregat halus	2,61	kg
Agregat kasar	5,82	kg

2. Hasil Pengujian *Slump* Beton Segar

Pengujian *slump* dilakukan pada saat pengadukan pencampuran beton, untuk hasil pengujian *slump* yang dilakukan dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 5. Hasil uji *slump* beton dari semua merek semen

No	Merk Semen	Umur (hari)	Nilai slump(cm)
1	Semen Holcim	7	13
2		14	13
3		28	15
		Rata-rata	13,67
1	Semen Bima	7	14
2		14	13
3		28	13
		Rata-rata	13,33
1	Semen Gresik	7	13
2		14	10
3		28	10
		Rata-rata	11



Gambar 2 Grafik uji slump

3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

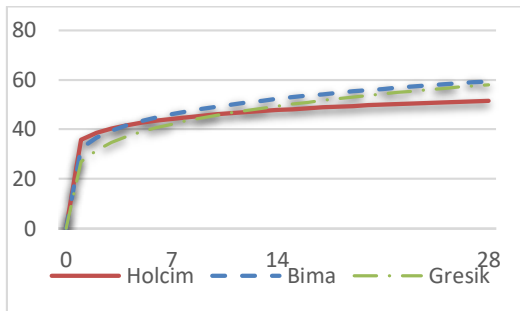
Pada penelitian ini dilakukan pengujian kuat tekan beton normal antara beton yang menggunakan Semen A, Semen B, dan Semen C. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 6. Hasil uji kuat tekan beton

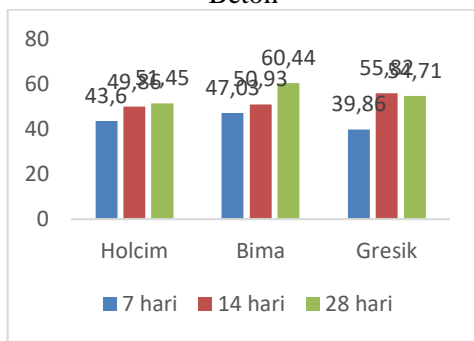
Merek Semen	Umur Beton (hari)	Benda Uji I (MPa)	Benda Uji II (MPa)	Benda Uji III (MPa)	Rata-rata (MPa)
Semen Holcim	7	39,72	44,40	46,66	43,60
	14	49,94	48,34	50,30	49,86
	28	51,90	62,02	40,43	51,45
Semen Bima	7	41,49	49,00	50,60	47,03
	14	58,21	45,12	49,46	50,93
	28	66,20	57,78	57,36	60,44
Semen Gresik	7	38,46	46,56	34,94	39,98
	14		52,88	51,46	52,17
	28	51,99	53,99	58,15	54,71

#### 4. Hubungan antara Umur dan Kuat Tekan Beton

Hubungan umur dan kuat tekan beton yang menggunakan Semenn Holcim, Bima, dan Gresik, pada gambar tersebut menunjukkan bahwa bertambahnya umur beton sangat berpengaruh terhadap nilai kuat tekan beton.



Gambar 3 Hubungan Umur dan Kuat Tekan Beton



Gambar 4. Perbandingan kuat tekan beton antara masing-masing merek semen.

Nilai kuat tekan beton yang direncanakan harus dikorelasikan dengan nilai kuat tekan beton yang didapat dari hasil penelitian, supaya bisa diketahui apakah nilai kuat tekan beton yang diteliti sesuai dengan nilai kuat tekan beton yang direncanakan, seperti yang bisa dilihat pada gambar 5, bahwa nilai kuat tekan beton dari benda uji yang diteliti hanya tiga buah yang nilai kuat tekannya melebihi kuat tekan rencana, yaitu benda uji 2 dan benda uji 3 yang menggunakan Semen Holcim, dan benda uji 3 yang menggunakan Semen Gresik.

#### 5. Faktor Pengali

Nilai faktor pengali berfungsi untuk mengetahui kekuatan beton pada umur tertentu. Nilai faktor pengali dalam dunia konstruksi secara umum digunakan untuk mengetahui mutu beton yang disyaratkan. Misalkan sebuah proyek konstruksi tahap awal pasti diadakan pengambilan sampel beton

sebelum dilakukan pengecoran, dari sampel kemudian diuji pada umur 7 hari dikalikan dengan faktor pengali.

Adapun faktor pengali diperoleh dari perbandingan antar nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap nilai kuat tekan beton pada umur 7 hari dan !4 hari. Dan faktor pengali kuat tekan beton yang menggunakan Semen Merah Putih, Semen Bima, dan Semen Conch dengan persamaan sebagai berikut :

a. Faktor pengali pada Semen Holcim:

-Faktor pengali umur 7 hari =

$$\frac{\text{Kuat tekan 28 hari}}{\text{Kuat tekan 7 hari}}$$

$$\text{-Faktor pengali umur 7 hari} = \frac{51,45}{43,60}$$

$$\text{-Faktor pengali umur 7 hari} = 1,18$$

b. Faktor pengali pada Semen Bima:

-Faktor pengali umur 7 hari =

$$\frac{\text{Kuat tekan 28 hari}}{\text{Kuat tekan 7 hari}}$$

$$\text{-Faktor pengali umur 7 hari} = \frac{60,44}{47,03}$$

$$\text{-Faktor pengali umur 7 hari} = 1,28$$

c. Faktor pengali pada Semen Gresik:

-Faktor pengali umur 7 hari =

$$\frac{\text{Kuat tekan 28 hari}}{\text{Kuat tekan 7 hari}}$$

$$\text{-Faktor pengali umur 7 hari} = \frac{54,71}{39,98}$$

$$\text{-Faktor pengali umur 7 hari} = 1,36$$

Hasil faktor pengali untuk masing-masing merek semen dengan variasi umurnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 7. Faktor pengali

No	Merek Semen	Umur (hari)	Faktor pengali
1	Semen Holcim	7	1,18
		14	1,03
		28	1
2	Semen Bima	7	1,28
		14	1,18
		28	1
3	Semen Gresik	7	1,36
		14	0,98
		28	1

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Dari penelitian yang sudah dilaksanakan dengan menggunakan tiga merek semen berbeda ini, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

- a. Besarnya nilai *slump* rata-rata untuk Semen Holcim adalah 13,67 cm, Semen Bima adalah 13,33 cm, dan Semen Gresik adalah 11 cm.
- b. Nilai kuat tekan beton rata-rata pada umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari untuk beton yang menggunakan Semen Holcim adalah 43,60 MPa; 49,86 MPa; 51,45 MPa; untuk Semen Bima adalah 47,03 MPa; 50,93 MPa; 60,44 MPa; dan untuk Semen Gresik adalah 39,98 MPa; 52,17 MPa; 54,71 MPa.
- c. Nilai kuat tekan beton Semen Bima lebih besar dari pada nilai kuat tekan beton Semen Holcim dan nilai kuat tekan beton Semen Gresik pada umur 28 hari.

### 2. Saran

Untuk menyempurnakan hasil penelitian dan mengembangkan penelitian lebih lanjut, disarankan untuk melakukan penelitian dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Dalam penelitian selanjutnya bisa menggunakan bahan tambah zat *aditive* untuk membandingkan hasil penelitian diatas.
- b. Untuk penelitian lebih lanjut bahan-bahan penyusun campuran beton dapat diambil dari jenis dan tempat yang lebih variatif.
- c. Di sarankan untuk penelitian lebih lanjut semen yang digunakan bias tipe PCC dan PPC biar lebih jelas jenis semen tipe yang mana paling bagus.

## DAFTAR PUSTAKA

- Mulyono, T., 2004., *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta
- Nugraha, P dan Antoni, Adi K., 2007, *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta.
- Samekto, W dan Rahmadiyanto., C., 2001, *Teknologi Beton*, Kanisius, Yogyakarta
- SK SNI 03-1974-1990 : “*Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*”.
- SK SNI T-15-1990-03 : “*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*”.
- SK SNI : 03-2834-2002 “*Mix Design*”
- Tjokrodinuljo, K., 2007, *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.