

## PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN TIGA JENIS MEREK SEMEN

Angga Triawan<sup>1</sup>

Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro<sup>1,2,3</sup>

E-mail : [anggatriawan12@gmail.com](mailto:anggatriawan12@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Bahan dasar beton adalah semen, agregat halus, agregat kasar, dan air sebagai bahan pencampur. Seiring perkembangan jaman banyak merek semen baru yang muncul dipasaran maka dari itu dilakukan penelitian kuat tekan beton dengan tiga merek semen yang berbeda pada mutu beton K125, K175, K225. Nilai kuat tekan beton yang menggunakan semen merk Conch memiliki nilai kuat tekan beton yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton menggunakan semen merk Holcim dan SCG (pada spesifikasi perencanaan dan pelaksanaan yang sama) yakni sebesar 210,616 Kg/cm<sup>2</sup> (beton K.125), dan 258,174 Kg/cm<sup>2</sup> (beton K.175) serta 317,05 Kg/cm<sup>2</sup> (beton K.225) pada umur beton 28 hari.

**Kata Kunci :** Beton; mutu beton; kuat tekan

### PENDAHULUAN

Berbagai penelitian dan percobaan di bidang beton dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas beton. Teknologi bahan dan teknik-teknik pelaksanaan yang diperoleh dari hasil penelitian dan percobaan tersebut dimaksudkan untuk menjawab tuntutan yang semakin tinggi terhadap pemakaian beton serta mengatasi kendala-kendala yang sering terjadi pada pengerjaan di lapangan.

Bahan dasar beton adalah semen, agregat halus, agregat kasar, dan air sebagai bahan pencampur. Penelitian ini dititik beratkan pada penggunaan tiga jenis semen, yaitu semen merk Conch, semen merk SCG, semen merk Holcim dalam suatu campuran beton dan pengaruhnya terhadap mutu beton. Hal ini dilakukan karena perbedaan harga serta adanya dua jenis semen yang tergolong baru di pasaran Indonesia yaitu semen merk Conch dan semen merk SCG. Berdasarkan gambaran kondisi tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan membandingkan kualitas semen yang tergolong baru di

pasaran indonesia ( Semen merk Conch, Semen merk SCG ) dengan semen yang familiar atau sering digunakan dalam suatu bangunan ( Semen merk Holcim ) melalui pengujian kuat tekan beton pada mutu beton K.125, K.175 dan K.225 di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

### KAJIAN LITERATUR

#### Beton

Beton diperoleh dengan mencampurkan semen, agregat kasar, agregat halus dan air dan bisa juga ditambahkan zat additive untuk mendapatkan kualitas beton yang baik.

#### Semen

Karena beton terbuat dari agregat yang diikat bersama oleh pasta semen yang mengeras maka kualitas semen sangat mempengaruhi kualitas beton. Pasta semen adalah lem, yang bila semakin tebal tentu semakin kuat. Namun jika terlalu tebal juga tidak menjamin lekatan yang baik. Semen adalah hidraulic blinder (pelekat hidraulis) yang berarti bahwa senyawa-

senyawa yang terkandung dalam semen tersebut dapat bereaksi dengan air dengan membentuk zat baru yang bersifat sebagai perekat terhadap batuan.

### Semen Conch

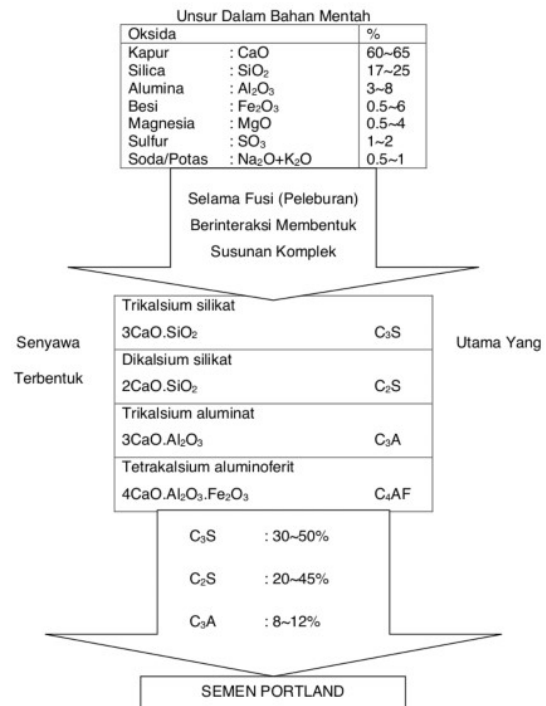
PT Conch Cement Indonesia ( CCI ) merupakan anak usaha dari produsen semen di china yakni Anhui Conch Group Co., Ltd yang akan menjajaki pasaran semen di Indonesia. Operasi Conch Cement Indonesia ( CCI ) akan didukung dari pabrik semen yang telah dibangun di Kalimantan pada Oktober 2014 oleh PT Conch South Kalimantan Cement. Yang berlokasi di Tanjung, Tabalong, Kalimantan Selatan.

### Semen SCG

PT SCG Indonesia merupakan bagian dari Siam Cement Group ( SCG ) yang merupakan perusahaan produsen semen terbesar di Thailand. SCG didirikan pada tahun 1913 memproduksi semen, bahan bangunan terutama proyek - proyek pembangunan infrastruktur untuk kemajuan negara. SCG terus berkembang secara terus menerus dan memiliki lima bisnis inti yaitu SCG Chemicals, SCG Paper, SCG Cement, SCG Building Materials, dan SCG Distributor.

### Semen Holcim

Holcim mengakuisisi saham mayoritas PT Semen Cibinong Tbk pada 13 Desember 2001. Holcim Indonesia memiliki tiga pabrik semen masing - masing di Nagaron, Jawa Barat, Cilacap, Jawa Tengah, dan Tuban, Jawa Timur dengan total kapasitas maksimum 12.5 juta ton semen per tahun.



Gambar 1. Susunan Kimia Semen (sumber : Triono 2001)

## METODE PENELITIAN

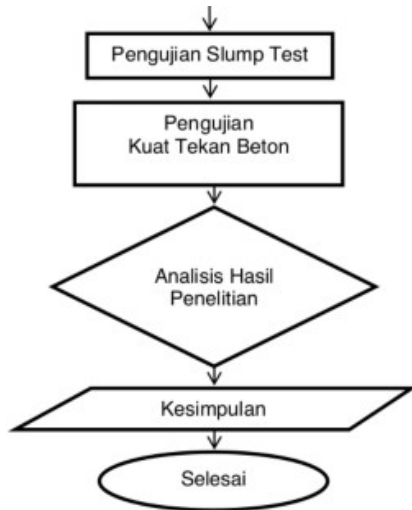
### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro

### Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dapat dilihat pada bagan alur penelitian di bawah ini:





Gambar 2. Bagan Alir Perhitungan (Angga Triawan, 2020)

## HASIL PENELITIAN

### Gambaran Umum

Berdasarkan pengujian-pengujian yang telah dilakukan, baik pengujian terhadap agregat maupun pengujian terhadap campuran beton basah dan benda uji beton, maka diperoleh data-data hasil pengujian tersebut di laboratorium. Data-data tersebut kemudian dianalisis dan diambil suatu kesimpulan. Hasil pengujian agregat digunakan sebagai dasar dalam perhitungan rencana campuran/mix design. Dalam penelitian ini agregat tidak merupakan variabel pembentuk beton karena hanya digunakan satu tipe agregat. Sedangkan semen merupakan suatu variabel, karena merk yang digunakan bervariasi yaitu : semen merk conch, holcim dan SCG dan semua merk-merk semen tersebut beredar di pasaran secara umum serta banyak digunakan pada pekerjaan-pekerjaan beton di lapangan/pekerjaan konstruksi.

Pengujian yang dilakukan di laboratorium terhadap campuran beton basah dan pada benda uji beton berupa slump test dan pengujian kuat tekan beton. Dari hasil pengujian slump test, ingin diketahui berapa besar nilai slump yang didapat terhadap nilai slump rencana pada masing-masing merk

semen, sedangkan hasil pengujian kuat tekan beton dimaksudkan untuk mengetahui besarnya kekuatan tekan beton yang diperoleh dari benda uji silinder terhadap mutu rencana beton dari setiap merk semen yang digunakan.

### Hasil Penelitian

Tabel 1. Parameter hasil pengujian agregat halus

No	Jenis Pengujian	Hasil	Parameter
1.	Analisa saringan	Zone I	Baik
2.	Kadar Air	4,45 %	-
3.	Berat Volume	1,21 gr/cm <sup>3</sup>	Semakin besar nilai berat volume, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
4.	Kadar Lumpur	2,20 %	Maksimal 5% (SNI)
5.	Modulus Kehalusan Pasir (FM)	3,60 %	Ideal sebagai bahan campuran beton (Tidak terlalu halus) (SNI)
6.	Berat Jenis SSD	2,11	Semakin besar nilai berat jenis, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
7.	Berat Jenis Semu (Apparent)	2,39	-
8.	Berat Jenis (Bulk)	1,90	-
9.	Penyerapan	10,74 %	-

(Angga Triawan, 2020)

Tabel 2. Parameter hasil pengujian agregat kasar

No	Jenis Pengujian	Hasil	Parameter
1.	Analisa Saringan	Zone I	Baik
2.	Kadar Air	4,83 %	-
3.	Berat Volume	1,36 gr/cm <sup>3</sup>	Semakin besar nilai berat volume, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
4.	Kadar lumpur	1,69 %	Maksimal 5% (SNI)
5.	Modulus Kehalusan Pasir (FM)	3,60 %	Ideal sebagai bahan campuran beton (Tidak terlalu halus) (SNI)
6.	Berat jenis SSD	2,45	Ideal sebagai bahan campuran beton (Tidak terlalu halus) (SNI)
7.	Berat Jenis Semu (Apparent)	2,56	Semakin besar nilai berat jenis, indikasi tingkat kepadatan material semakin besar (Daya Dukung Tinggi)
8.	Berat Jenis (Bulk)	2,38	-
9.	Penyerapan	2,92 %	-
9.	Abrasion/Keausan Agregat	23,55 %	Maksimum 45% (SNI)

(Angga Triawan, 2020)

Tabel 3. Nilai hasil pengujian *slump*

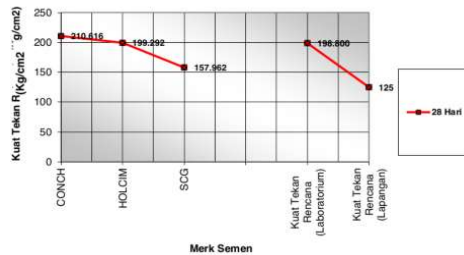
Mutu Beton (Kg/cm <sup>2</sup> )	Variasi Merk Semen (PCC Tipe I)	Nilai Slump (cm)
K.125	Conch	10,50
	Holcim	11,00
	SCG	11,30
K.175	Conch	10,80
	Holcim	11,15
	SCG	11,50
K.225	Conch	9,50
	Holcim	11,25
	SCG	11,45

(Angga Triawan, 2020)

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata (K.125)

Merk Semen (PCC Tipe I)	Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )			
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari
Conch	134,749	169,285	175,513	210,616
Holcim	127,955	164,190	177,778	199,292
SCG	98,514	123,425	139,278	157,962

(Angga Triawan, 2020)

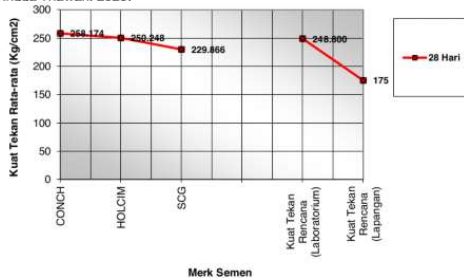


Gambar 3. Grafik hubungan kuat tekan beton dengan penggunaan tiga jenis semen pada mutu beton K.125 (Sumber : Angga Triawan, 2020)

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata (K.175)

Merk Semen (PCC Tipe I)	Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )			
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari
Conch	160,793	189,101	207,219	258,174
Holcim	155,018	189,667	211,748	250,248
SCG	125,124	170,984	193,631	229,866

(Angga Triawan, 2020)

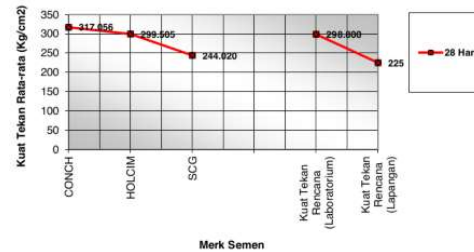


Gambar 4. Grafik hubungan kuat tekan beton dengan penggunaan tiga jenis semen pada mutu beton K.175 (Sumber : Angga Triawan, 2020)

Tabel 6. Hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata (K.225)

Merk Semen (PCC Tipe I)	Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )			
	7 Hari	14 Hari	21 Hari	28 Hari
Conch	176,645	197,594	274,027	317,056
Holcim	156,263	191,932	223,071	299,505
SCG	119,462	157,396	195,895	244,020

(Angga Triawan, 2020)



Gambar 6. Grafik hubungan kuat tekan beton dengan penggunaan tiga jenis semen pada mutu beton K.225 (Sumber : Angga Triawan, 2020)

### Analisis Data

Pada dasarnya secara umum material agregat baik halus maupun agregat kasar yang digunakan untuk campuran beton pada penelitian ini secara umum telah memenuhi syarat parameter-parameter yang ditentukan/diizinkan (SNI dan ASTM) antara lainnya berupa modulus halus butiran/fine modulus (FM), berat jenis dan penyerapan agregat, berat volume agregat, kadar lumpur dan kadar air serta keausan agregat kasar, dimana semua data dan nilai dari hasil pengujian tersebut telah disajikan pada tabel - tabel di atas.

Adapun korelasi dan pengaruhnya terhadap kualitas campuran beton basah dan pengaruhnya terhadap mutu beton yang dihasilkan adalah dengan perhitungan rencana campuran yang tepat, metode pelaksanaan yang memenuhi persyaratan pelaksanaan campuran *workability* (walau belum sempurna) dan mekanisme perawatan benda uji sesuai dengan yang dianjurkan dan metode pengujian yang benar maka dihasilkan campuran beton yang memenuhi syarat campuran *slump* beton dan kuat tekan beton yang sesuai dengan yang direncanakan/mutu beton rencana.

## Analisis Terhadap Nilai Slump Campuran Beton

Berdasarkan hasil pengujian slump/slump test yang dilakukan untuk semua komposisi campuran mutu beton pada semua merk semen didapatkan nilai slump seperti yang disajikan pada label dan gambar graik di atas, dimana dari nilai-nilai tersebut dapat diambil suatu analisis yaitu campuran beton yang menggunakan semen merk Conch memiliki nilai slump yang lebih kecil dibandingkan nilai slump pada campuran beton yang menggunakan semen merk Holcim dan SCG. Hal ini mengindikasikan bahwa campuran beton yang menggunakan semen merk Conch memiliki penyerapan air yang lebih besar dibandingkan semen merk Holcim dan SCG, kondisi ini dapat terlihat dari keadaan campuran beton basah yang dihasilkan. Kondisi campuran beton basah menggunakan semen merk Conch cenderung lebih kental (nilai slump lebih kecil) dibandingkan kondisi campuran beton basah menggunakan semen merk Holcim dan SCG (nilai slump lebih besar) pada rencana campuran yang sama, penggunaan jenis dan quarry material yang sama dan volume air yang sama serta metode dan peralatan yang sama.

Terlepas dari semua analisis dan kesimpulan mengenai nilai dan kondisi campuran seperti yang dijelaskan di atas, secara umum semua nilai slump yang diperoleh masih dalam ambang batas/sesuai dengan nilai slump yang direncanakan (8-12 cm) serta kondisi campuran beton basah yang dihasilkan pada penggunaan ketiga merk semen tersebut masih termasuk memenuhi kriteria kemudahan dalam pelaksanaan.

## Analisis Metode Pelaksanaan Dan Peralatan Campuran Beton

Secara umum proses pelaksanaan campuran beton dan peralatan yang digunakan sudah sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh Standar Nasional

Indonesia (SNI) baik pada tahapan proses sampling material, pencampuran material pembentuk beton sampai proses pengecoran beton ke cetakan/*mold* beton berbentuk silinder walaupun masih ada beberapa hal yang memang harus segera disempurnakan antara lain berupa proses pencampuran beton *mixing concrete*.

## Analisis Terhadap Perawatan Dan Pengujian Benda Uji Beton

Proses pengujian sampel beton juga telah mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu dengan cara sebelum diuji pada mesin uji kuat tekan beton, minimal 1x24 jam benda uji dikeringkan terlebih dahulu dengan cara dijemur di bawah sinar matahari kemudian sebelum diuji benda uji ditimbang terlebih dahulu untuk mendapatkan berat benda uji beton pada setiap umur beton.

## Pembahasan

Tabel 7. Persentase peningkatan kuat tekan beton rata-rata pada mutu beton K.125

Merk Semen (PCC Tipe I)	Kuat Tekan Rencana (Kg/cm <sup>2</sup> )		Kuat Tekan Rata-Rata Umur 28 Hari (Kg/cm <sup>2</sup> )	Persentase Peningkatan/ Penurunan Kuat Tekan Beton Rata-Rata Terhadap Kuat Tekan Beton Rencana (%)	
	Lapangan	Laboratorium		Lapangan	Laboratorium
Holcim	125	198,8	199,292	59,4	0,3
SCG	125	198,8	157,962	26,3	-

(Angga Triawan, 2020)

Tabel 8. Persentase peningkatan kuat tekan beton rata-rata pada mutu beton K.175

Merk Semen (PCC Tipe I)	Kuat Tekan Rencana (Kg/cm <sup>2</sup> )		Kuat Tekan Rata-Rata Umur 28 Hari (Kg/cm <sup>2</sup> )	Persentase Peningkatan/ Penurunan Kuat Tekan Beton Rata-Rata Terhadap Kuat Tekan Beton Rencana (%)	
	Lapangan	Laboratorium		Lapangan	Laboratorium
Holcim	175	248,8	250,248	47,3	0,1
SCG	175	248,8	229,866	31,3	-

(Angga Triawan, 2020)

Tabel 9. Persentase peningkatan kuat tekan beton rata-rata pada mutu beton K.225

Merk Semen (PCC Tipe I)	Kuat Tekan Rencana (Kg/cm <sup>2</sup> )		Kuat Tekan Rata-Rata Umur 28 Hari (Kg/cm <sup>2</sup> )	Persentase Peningkatan/ Penurunan Kuat Tekan Beton Rata-Rata Terhadap Kuat Tekan Beton Rencana (%)	
	Lapangan	Laboratorium		Lapangan	Laboratorium
Holcim	225	298,8	299,505	33,1	0,1
SCG	225	298,8	244,020	8,4	-

(Angga Triawan, 2020)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian slump yang dilakukan untuk semua komposisi campuran mutu beton pada campuran beton yang menggunakan semen merk Conch memiliki nilai slump yang lebih kecil (K.125;10,5 cm, K.175; 10,8 cm dan K.225;9,5 cm) dibandingkan nilai slump pada campuran beton yang menggunakan semen merk Holcim ( K.125;11,0cm,K.175;11,15cm,K.225;11,25cm) dan semen merk SCG (K.125;11,3 cm, K.175;11,5 cm, K.225;11,45cm).

Hal ini mengindikasikan bahwa campuran beton yang menggunakan semen merk Conch memiliki penyerapan air yang lebih besar dibandingkan semen merk Holcim dan SCG. Kondisi campuran beton basah menggunakan semen merek Conch cenderung lebih kental (nilai slump lebih kecil) dibandingkan kondisi campuran beton basah menggunakan semen merek Holcim dan SCG (nilai slump lebih besar) pada rencana campuran yang sama, penggunaan jenis dan *quetry* material yang sama dan volume air yang sama serta metode dan peralatan yang sama.

Nilai kuat tekan beton yang menggunakan semen merk Conch memiliki nilai kuat tekan beton yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kuat tekan beton menggunakan semen merk Holcim dan SCG (pada spesifikasi perencanaan dan pelaksanaan yang sama) yakni sebesar 210,616 Kg/cm<sup>2</sup> (Seton

K.125), dan 258,174 Kg/cm<sup>2</sup> (Seton K.175) serta 317,05 Kg/cm<sup>2</sup> (Seton K.225) pada umur beton 28 hari. Hasil ini sejalan dengan hasil pengujian slump test yang menunjukkan kondisi campuran beton basah yang menggunakan semen merk Conch mempunyai nilai slump yang paling kecil diantara ketiga merk semen tersebut, dimana nilai slump yang kecil mengindikasikan campuran beton basah tersebut lebih kental/kenyal dibandingkan dengan campuran beton basah yang mempunyai nilai slump besar (cenderung encer), hal ini sesuai dengan kriteria yang dijelaskan dalam Standar Nasional Indonesia tentang campuran beton basah bahwa semakin tinggi mutu dari suatu beton maka semakin sedikit air yang digunakan/semakin kenyal campuran beton basahnya.

Persentase peningkatan kuat tekan beton tertinggi secara keseluruhan untuk masing-masing mutu beton terhadap mutu beton rencana (lapangan dan laboratorium) ada pada sampel beton yang menggunakan semen merk Conch dengan nilai sebesar 68,5% (lapangan), 5,9% (laboratorium) untuk beton K.125, 47,5% (lapangan), 3,7% (laboratorium) untuk beton K.175 dan 41% (lapangan), 6,1% (laboratorium) untuk beton K.225.

## DAFTAR PUSTAKA

- Umum, D. P. "SK SNI T-15-1990-03. 2003." Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Normal.
- Arman, A. (2019). "Kajian Kuat Tekan Beton Normal Menggunakan Standar SNI 7656-2012 Dan ASTM C 136-06." Rang Teknik Journal 1(2): 271221.
- Indonesia, S. N. (2012). "Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa dengan Standar SNI 7656: 2012." Jakarta, Badan Standarisasi Nasional.
- SNI-03-1972 (1990). "SNI 1972-1990 Cara Uji Slump Beton." Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

- SNI-03-2847 (2002). "Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung " SNI 03-2847-2002.
- SNI-4817-2008, B. S. (2008). "Spesifikasi Lembaran Penutup Untuk Perawatan Beton." SNI 4817: 2008.
- Sugiyono, A. (2001). Renewable Energy Development Strategy in Indonesia: CDM Funding Alternative. Proceeding of the 5th Inaga Annual Scientific Conference and Exhibition, Inaga, Yogyakarta.
- Toifur, M., et al. (2000). "EFEK RESISTANSI DAN GMR DARI PERMALLOY (Ni<sub>3</sub>Fe<sub>2</sub>O) YANG DIDEPOSISIKAN PADA SUBSTRAT GELAS DENGAN VARIASI SUHU." Indonesian Journal of Materials Science 2(1).
- Ir. Masherni, M. T. 2013. Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Kasar Produksi Sukadana dan Tanjungan. TAPAK, 3 (1), 22–28.