

## KAJIAN EKSPERIMENTAL KERUNTUHAN TEKAN BENDA UJI BETON *SELF COMPACTING CONCRETE*

Immanuel Panusunan Tua Panggabean<sup>1)</sup> Charles Harry Siregar<sup>2)</sup>

<sup>1),2)</sup> Universitas Quality, Jl. Ring Road No. 18 Ngumban Surbakti Medan

Email : [nuelgabe@gmail.com](mailto:nuelgabe@gmail.com)

### Abstrak

Benda uji beton yang diterima di lapangan dirawat dan diuji pada umur rencana 28 (dua puluh delapan) hari, diatur dalam Standar Nasional Indonesia untuk beton dengan nomor standar SNI 2847:2013. Selain itu standar yang tidak kalah pentingnya untuk diamati pada pengujian beton terutama pada pelaksanaan konstruksi adalah pengamatan bentuk keruntuhan benda uji, yang ditulis dalam peraturan beton SNI 1974:2011. Model keruntuhan ini sangat perlu diperhatikan karena dapat memperhatikan kemungkinan kesalahan dalam pengujian. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini dibentuk menggunakan beton jenis *Self Compacting Concrete*. Beton jenis ini adalah beton inovatif yang tidak memerlukan getaran untuk pemadatan. Karena beton ini mampu mengalir sendiri dan benar-benar mengisi bekisting hingga mencapai pemadatan penuh. Model-model keruntuhan beton ini sangat harus diperhatikan karena sangat menarik untuk dilihat. Peneliti melakukan percobaan tentang model-model keruntuhan beton yang dibuat dengan menggunakan beberapa variasi campuran beton, mulai dari variasi kadar air (standar, -5%, -10%, +5%, +10%), variasi tinggi benda uji (15 cm, 12,5 cm, 10 cm, 8,5 cm, 7,5 cm), dan variasi umur rencana. Dari penelitian yang dilakukan peneliti, banyaknya benda uji yang dilakukan menunjukkan pola keruntuhan model retakan sejajar sumbu tegak, selanjutnya ada model keruntuhan kerucut dan geser dan yang paling sedikit adalah model keruntuhan kerucut dan belah.

**Kata kunci :** beton *Self Compacting Concrete* (SCC), beton mutu tinggi, model keruntuhan

### Abstract

*Concrete test materials received in the field were treated and tested at the age of 28 (twenty eight) days, regulated in the Indonesian National Standard for concrete with the standard number SNI 2847: 2013. In addition, the equally important standard to be observed in concrete testing, especially in construction, is the observation of the shape of the collapse of the test object, which was written in the SNI 1974: 2011 concrete regulation. This collapse model needs to be considered because it can pay attention to the possibility of errors in testing. The test object used in this study was formed using Self Compacting Concrete type concrete. This type of concrete is an innovative concrete that does not require vibration for compaction. Because this concrete can flow by itself and actually fill the formwork until it reaches full compaction. These concrete collapse models must be considered because they are very interesting to see. Researchers conducted experiments on concrete collapse models made using several variations of concrete mixtures, ranging from variations in water content (standard, -5%, -10%, + 5%, + 10%), height variation of the test object (15 cm , 12.5 cm, 10 cm, 8.5 cm, 7.5 cm), and variation in age of the plan. From the research conducted by researchers, the number of specimens carried out shows the pattern of collapse of the crack model parallel to the upright axis, then there is the model of cone and shear failure and the least is the cone and split failure model.*

**Keywords:** *Self Compacting Concrete* (SCC), high-quality concrete, collapse model

### Pendahuluan

Struktur merupakan rangka

dari suatu bangunan memiliki peranan yang sangat penting dalam berdirinya

bangunan tersebut. Struktur yang direncanakan harus mampu menahan gaya-gaya yang disebabkan oleh beban-beban yang bekerja pada bangunan dan kemudian menyalurkan secara bertahap dari balok, kolom, sampai akhirnya ke pondasi. Pada masa ini, bahan bangunan yang paling banyak digunakan adalah beton. Beton adalah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat (agregat halus dan agregat kasar) dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air.

Seiring berkembangnya zaman, kreatifitas manusia menjadi semakin maju. Banyak sekali inovasi dan ide-ide unik yang muncul, terutama dalam bidang konstruksi beton bertulang. Beton jenis ini kemudian disebut dengan nama beton memadat mandiri atau *Self Compacting Concrete* (SCC). *Self-compacting Concrete* (SCC) dapat didefinisikan sebagai suatu jenis beton yang dapat dituang, mengalir dan menjadi padat dengan memanfaatkan berat sendiri, tanpa

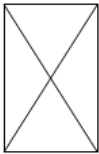
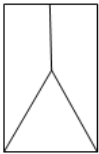
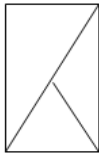
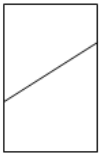
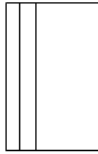
memerlukan proses pemadatan dengan getaran atau metode lainnya, selain itu beton segar jenis *self-compacting concrete* bersifat kohesif.

Di Indonesia sendiri, saat ini relatif tidak menemukan kesulitan untuk membuat SCC. Namun untuk beton dengan tujuan pencapaian kekuatan awal tinggi, SCC masih memerlukan bahan tambahan lain sehingga menghasilkan SCC dengan kekuatan awal tinggi yang biasa disebut *High Early Strength Self Compacting Concrete* (HESSCC). Uji kuat tekan beton digunakan untuk mendapatkan mutu beton. Mutu beton dapat dipengaruhi oleh perbedaan kualitas bahan, kadar air, dan dimensi rancangan beton. Atas perbedaan-perbedaan tersebut, maka akan dilihat bagaimana bentuk-bentuk keruntuhan saat pengujian kuat tekan beton.

**Model Keruntuhan Beton**

Model Keruntuhan beton merujuk pada SNI 1974:2011; Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.

**Tabel 1. Model Keruntuhan SNI 1974:2011**

Keruntuhan kerucut	Keruntuhan kerucut dan belah	Keruntuhan kerucut dan geser	Keruntuhan Geser	Keruntuhan sejajar sumbu tegak (kolumnar)
				

**Uji Slump**

Slump test adalah suatu uji yang digunakan untuk menentukan konsistensi/kekakuan dari campuran beton segar untuk menentukan tingkat

*workability*nya. Kekakuan dalam suatu campuran beton menunjukkan berapa banyak air yang digunakan.

Dalam suatu adukan atau campuran beton, kadar air sangat diperhatikan

karena menentukan tingkat *workability*nya atau tidak. Campuran beton yang terlalu cair akan menyebabkan mutu beton rendah, dan lama mengering. Sedangkan campuran beton yang terlalu kering menyebabkan adukan tidak merata dan sulit untuk dicetak. Uji slump mengacu pada SNI 1972-2008 dan ICS 91.100.30.

### Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan alat dan bahan, pemeriksaan bahan, perencanaan campuran, pembuatan benda uji, perawatan benda uji, pengujian kuat tekan, yang memakai standar SNI 2847 – 2013.

Material/ bahan yang digunakan yang sudah dikemas dalam standar pabrikan yaitu *Self Compacting Concrete (SCC 08)* seperti dalam gambar 1 dan gambar 2



*Gambar 1. Semen dan Agregat Halus*



*Gambar 2. Agregat Kasar*

Air yang baik digunakan sebagai bahan pelumas untuk campuran beton adalah air yang dapat diminum, maka pada pembuatan benda uji ini air yang digunakan adalah air aqua.

### Pembuatan Benda Uji

Pembuatan benda uji dilakukan dengan menggunakan pipa yang berukuran 3 inci. Pipa tersebut dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan. Dalam penelitian ini benda uji dibuat

dengan 3 (tiga) variasi, yaitu variasi tinggi benda uji, variasi kadar air, dan variasi umur rencana. Untuk variasi tinggi benda uji, sampel dibuat dengan ukuran tinggi 15 cm, 12,5 cm, 10 cm, 8,5 cm, 7,5 cm seperti pada **Tabel 1**. Setiap sampel memiliki diameter 7,5 cm. Untuk variasi kadar air dan umur rencana benda uji memakai ukuran tinggi benda uji standar perbandingan tinggi dengan diameter yaitu 15 cm dan diameter 7,5cm seperti pada **Tabel 2**.

### Tabel 1. Diameter dan Variasi Tinggi Benda Uji

Tinggi Benda Uji (L) cm	Diameter Benda Uji (D) cm
15	7,5
12,5	7,5
10	7,5
8,5	7,5
7,5	7,5

**Tabel 2. Benda Uji dengan Variasi Kadar Air**

Diameter (D) cm	Tinggi benda uji (L) cm	Kadar air (%)	Keb.Air (ml)
7,5	15	Standar	133
7,5	15	-5%	126,35
7,5	15	-10%	119,7
7,5	15	+5%	139,46
7,5	15	+10%	146,3

## Hasil Pengujian

### 1. Uji Slump

Pengujian Slump dilakukan seperti pada **gambar 3**. Dalam kisaran 51-70

cm. masih masuk dalam standar yang ditentukan.



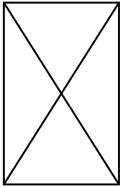

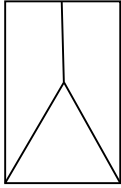

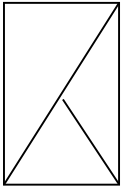

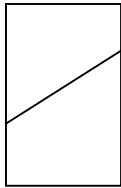

*Gambar 3 Uji Slump*

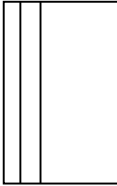

### 2. Model Keruntuhan

Tahapan selanjutnya campuran beton dimasukan kedalam cetakannya dan ditunggu selama 24 jam lalu dibuka dari cetakannya. Benda uji kemudian direndam di dalam bak berisi air selama 3, 7, 14, 21, dan 28 hari. Lalu dilaksanakan uji tekan pada alat uji tekan beton. Benda uji yang dibentuk dengan variasi kadar air sebanyak 10 (sepuluh) benda uji membentuk variasi model keruntuhan seperti yang

terdapat pada SNI 1974:2011, dengan masing-masing jumlah benda uji yang mengalami keruntuhan kerucut sebanyak 1 (satu) buah, keruntuhan kerucut dan belah sebanyak 1 (satu) buah, keruntuhan kerucut dan geser sebanyak 2(dua) buah, keruntuhan geser 4 (empat) buah dan keruntuhan sejajar kolom 2 (dua) buah, seperti yang terdapat pada **Tabel 3** di bawah ini.

**Tabel 3. Model Keruntuhan Geser pada Benda Uji variasi Kadar Air**

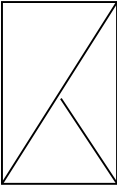

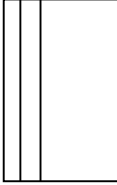

No	Model	Tipikal	Benda uji	Jumlah
1	Kerucut			1 buah
2	Kerucut dan belah			1 buah
	Kerucut dan geser			2 buah
	geser			4 buah

No	Model	Tipikal	Benda uji	Jumlah
	Sejajar kolom (columnar)			2 buah

Model keruntuhan benda uji dengan variasi tinggi benda uji mempunyai 2 (dua) model keruntuhan yaitu model keruntuhan kerucut dan geser

sebanyak 2 (dua) buah, dan model keruntuhan sejajar kolom sebanyak 8 (delapan) buah seperti yang terdapat pada **Tabel 4.**

**Tabel 4. Model Keruntuhan Geser pada Benda Uji variasi Tinggi**

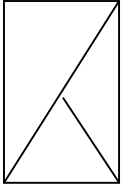

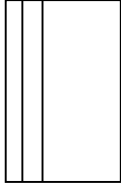

No	Model	Tipikal	Benda uji	Jumlah
	Kerucut dan geser			2 buah
	Sejajar kolom (columnar)			8 buah

Model keruntuhan bend uji dengan variasi umur beton mempunyai 2 (dua) model keruntuhan yaitu model keruntuhan kerucut dan geser

sebanyak 1 (satu) buah, dan model keruntuhan sejajar kolom sebanyak 4 (empat) buah seperti yang terdapat pada **Tabel 5.**

**Tabel 5. Model Keruntuhan Geser pada Benda Uji variasi Umur Beton**

No	Model	Tipikal	Benda uji	Jumlah
----	-------	---------	-----------	--------

Kerucut dan geser			1 buah
Sejajar kolom (columnar)			4 buah

### Kesimpulan

1. Model keruntuhan yang dilakukan pada benda uji dengan variasi kadar air, variasi tinggi benda uji dan variasi umur beton, menunjukkan pola keruntuhan yang disyaratkan pada SNI 1974:2011.
2. Pola keruntuhan yang terdapat pada penelitian dengan benda uji dengan variasi kadar air memberikan model keruntuhan dari kelima model yang dibatasi dalam peraturan.
3. Model keruntuhan dengan benda uji variasi tinggi benda uji dan umur beton, menunjukkan 2 (dua) model keruntuhan yaitu keruntuhan kerucut dan geser dan model keruntuhan sejajar kolom.
4. Model keruntuhan yang diperoleh pada pelaksanaan pengujian menunjukkan bahwa mekanisme pengujian memenuhi syarat pelaksanaan pengujian kuat tekan beton dengan benda uji silinder.

### Daftar Pustaka

- Immanuel Panusunan Tua Panggabean, Apri Sandi, Kajian Eksperimental Beton Self Compacting Concrete (SCC) menggunakan variasi kadar air,* <http://sinastekmapan.id/index.php/sinastekmapan/article/view/171/158>
- Budi Florianta Tarigan, Narendra Pardosi, Kajian Eksperimental Beton Self Compacting Concrete (SCC) menggunakan variasi tinggi benda uji,* <http://sinastekmapan.id/index.php/sinastekmapan/article/view/172>
- Valentana Ardian Tarigan, Asprella Saka, Kajian Eksperimental Beton Self Compacting Concrete (SCC) menggunakan variasi umur rencana,* <http://sinastekmapan.id/index.php/sinastekmapan/article/view/173>

*Badan Standardisasi Nasional, SNI  
2847 : 2013, Persyaratan Beton  
untuk bangunan struktur gedung.*

*Badan Standardisasi Nasional, SNI  
1974 : 2011, Cara uji kuat tekan  
beton dengan benda uji silinder*