

PENGARUH CAPPING BENDA UJI PADA KUAT TEKAN BETON

Samun Haris¹, Hendrawan²

Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Mandala

ABSTRAK

Beton adalah material komposit terdiri dari bahan dasar semen, agregat kasar, agregat halus, air dan dengan atau tanpa bahan tambahan dengan perbandingan tertentu akan membentuk beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk bagaimana penggunaan capping terhadap benda uji serta mengetahui perbandingan nilai kuat tekan beton terhadap menggunakan capping dan tanpa dari segi umur 7 dan 28 hari. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder berdiameter 15 cm dan panjang 30 cm. Pengujian benda uji menggunakan capping dan tanpa capping dilakukan pengetesan uji kuat tekan. Analisis data dilakukan perbandingan nilai kuat tekan terhadap benda uji menggunakan capping dan tanpa capping serta pengaruh kuat tekannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tekan menggunakan capping pada benda uji lebih bagus dibandingkan dengan tanpa menggunakan capping. Nilai pada hasil kuat tekan beton pada umur 7 menggunakan capping mendapatkan sebesar 9 N/mm² atau 32 % dan tanpa capping sebesar 7 N/mm² atau 23 % serta pada umur 28 hari menggunakan capping mendapatkan sebesar 20,16 N/mm² atau 67 % dan tanpa capping mendapatkan sebesar 17,41 N/mm² atau 58 %. Perbandingan nilai kuat tekan beton menggunakan capping lebih besar dibanding dengan tanpa capping dan perbandingan hasil akhir tidak memenuhi syarat dengan mutunya dengan 30 MPa atau N/mm². Mempengaruhi penggunaan capping terhadap benda uji untuk melapisi ujung bagian yang tidak rata untuk melakukan pengujian kuat tekan dengan men-optimalkan kekuatan tekan pada silinder beton sangat tepat digunakan pada benda uji silinder.

Kata Kunci: Kuat Tekan, Beton, Capping.

ABSTRACT

Concrete is a composite material consisting of basic materials of cement, coarse aggregate, fine aggregate, water and with or without additional material with a specific comparison will form concrete. The purpose of this research is to use capping to test objects as well as to know the comparison of strong values of concrete press against using capping and without age 7 and 28 days. The test material used is a cylinder diameter of 15 cm and a length of 30 cm. Test item testing using capping and without capping performed a strong press test. Data analysis is done comparing the strong values of the press against the test objects using capping and without capping as well as its strong influence. The results showed that strong press using capping on the test object was better compared with without using capping. The value in the result of strong press concrete at the age of 7 using capping get at 9 N/mm² or 32% and without capping of 7 N/mm² or 23% and in the age of 28 days using capping get at 20.16 N/mm² or 67% and without capping get of 17.41 N/mm² or 58%. The comparison of strong concrete press values using capping is greater than with no capping and the comparison of the final result is not qualified with the quality by 30 MPa or N/mm². Affects the use of capping against a test object to coat an uneven part end to perform a strong press test by optimizing the compressive force on the concrete cylinder very precisely used on cylinder test objects.

Keyword : Compressive strength, Concrete, Capping.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang sedang meningkatkan pembangunan infrastrukturnya. Di antaranya ditandai dengan peningkatan pembangunan konstruksi baik dan tidaknya dari segi dalam pembangunan gedung, jembatan, bendungan, jalan, dan lain-lain. Hal ini dikarenakan pula oleh pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya. Maka dari itu, dengan adanya peningkatan pembangunan konstruksi bangunan yang akan meningkat pula kebutuhan penggunaan beton tergantung pemakaiannya dari segi murah atau mahal, beton dikarenakan faktor ekonomi.

Pada proses pengujian beton keras atau dengan capping beton sering terjadi permasalahan berupa hasil uji tekan beton dengan menggunakan capping atau tanpa menggunakan capping beton, maka hal ini perlu diperhatikan dalam uji tekan beton agar beton tersebut bisa lebih baik penggunaan capping daripada tanpa menggunakan capping dengan bahan campuran yang sama telah ditetapkan secara di laboratorium. Dalam segi pengertian capping adalah untuk lapisan perata pada permukaan bidang tekan benda uji suatu bidang daftar fiktif yang melalui sumbu yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara penggunaan capping dengan tanpa penggunaan capping dalam nilai kuat tekan beton.

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang terdiri dari gabungan agregat halus, agregat kasar yang dicampur dengan air dan semen sebagai bahan pengikat dan atau bahan lain yang memiliki persyaratan tertentu. Di sisi lain beton juga ada beberapa jenis yang patuh diketahui yaitu beton keras adalah campuran semen portland atau jenis-jenis semen hidrolis lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air dalam perbandingan tertentu, dengan atau tanpa bahan campuran tambahan yang telah mengeras.

Dari berdasarkan pengujian ini telah disyaratkan, perlu melakukan suatu analisis/ pengaruh dampak yang akan didapatkan dengan capping dan yang tanpa menggunakan capping pada uji kuat tekan beton pada umur 7 hari dan 28 hari. Dilakukan pengujian ini di Laboratorium Balai Besar Bahan Dan Barang Teknik.

1.1. TINJAUAN PUSTAKA

Kata 'beton' dalam bahasa Indonesia berasal dari kata yang sama dalam bahasa Belanda. Kata *concrete* dalam bahasa Inggris berasal dari bahasa latin *concretus* yang berarti tumbuh bersama atau menggabungkan menjadi satu. Dalam bahasa jepang digunakan kata *kotau-zai*, yang arti harafiahnya material-material seperti tulang; karena agregat tulang-tulang hewan (Nugraha dan Antoni, 2007).

Beton merupakan suatu bahan komposit (campuran) dari

beberapa material, yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, air dan tanpa bahan tambah lain dengan perbandingan tertentu. Karena beton adalah komposit, maka kualitas beton sangat tergantung dari kualitas masing-masing material pembentuk. Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ($f'c$) pada usia 28 hari.

Capping

Capping di dalam kamus bahasa indonesia disebut kaping, *Capping* dapat diartikan bertujuan suatu bahan sulfur/belerang untuk memberikan lapisan perata di bagian ujung silinder beton yang baru dicetak, beton keras bila permukaan ujungnya tidak rata dan tidak memenuhi persyaratan tegak lurus sesuai standar.

Pada saat pengujian compression, permukaan silinder beton haruslah rata sehingga gaya tekan menyebar di semua permukaan silinder beton tersebut. Untuk mendapatkan permukaan silinder beton yang rata diperlukan bahan tambahan yang disebut *Capping*.

Bahan untuk dipakai menggunakan menggunakan sulfur/belerang. Bahan pembuatan belerang sebagai *capping* adalah dengan cara memanaskan bubuk belerang hingga mencair dan

dituang ke alat cetak kaping. Selanjutnya ujung permukaan silinder beton yang tidak rata di timpa ke alat cetak kaping tersebut sampai belerang menutup ujung permukaan beton dan mengeras sesuai ketentuan.

Benda Uji Beton

Benda uji bertujuan untuk mendapatkan nilai kuat tekan yang mewakili mutu dari beton yang diujikan. Untuk mendapatkan nilai yang dapat diakui dan diterima. Maka pengujian haruslah mengikuti standar-standar yang telah ditentukan misalnya untuk jenis cetakan dan ukuran dari benda uji sesuai dengan ASTM (*American standart for testing materials*) dan bahkan diadopsi oleh peraturan nasional yaitu SNI (Standar Nasional Indonesia). Berikut adalah bentuk dan konversi nilai dari benda uji yang bervariasi ukurannya ke benda uji standar menurut SNI yaitu silinder 15 cm x 30 cm dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Ukuran Cetakan Benda Uji

Jenis cetakan/ bentuk contoh uji	Ukuran bagian dalam cetakan	Konversi nilai
Kubus	15cm x 15cm	1,0 0,95
	15cm x 15cm	
	15cm x 15cm	
	20cm x 20cm	
	20cm x 20cm	
	20cm x 20cm	

Silinder	15 cm x 30 cm	0,83
----------	---------------	------

Umur beton

Kekuatan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. Kekuatan beton akan naiknya secara cepat (*linier*) sampai umur 28 hari tetapi setelah itu kenaikannya akan kecil. Untuk struktur akan menghendaki kekuatan awalnya tinggi, maka campuran akan dikombinasikan dengan semen *portland* atau sejenisnya ataupun penggantian agregat serta menambahkan bahan tambah kimia dengan tetap menggunakan jenis semen tipe I (OPC-1). Laju kenaikan umur beton sangat tergantung dari penggunaan bahan penyusunnya terutama pada penggunaan bahan semen karena semen cenderung secara langsung memperbaiki kinerja pada tekanannya (Mulyono, 2005).

Sedangkan perkembangan kuat tekan beton akan bertambah tinggi dengan bertambahnya umur. Yang dimaksud umur disini adalah dihitung sejak beton dicetak. Laju kenaikan kuat tekan beton mula-mula cepat, lama-lama laju kenaikan itu semakin lambat dan laju kenaikan itu akan menjadi relatif sangat kecil setelah umur 28 hari. Sebagai standar kuat tekan beton (jika tidak disebutkan umur secara khusus) adalah perkembangan kuat tekan beton pada umur 28 hari (Tjokrodimuljo, 2007). Hubungan

antara umur dan perkembangan kuat tekan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Perkembangan Kuat Tekan Beton

Umur (hari)	3	7	14	21	28	90	365
Perkembangan kuat tekan (%)	40	65	88	95	100	120	135

Laju kenaikan beton dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis semen *portland*, temperatur keliling beton, faktor air-semen dan faktor lain yang sama dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton. Hubungan antara umur dan kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Rasio Kuat Tekan Tekan Beton Pada Berbagai Umur

Umur beton	3	7	14	21	28	90	365
Semen portland biasa	0.4	0.67	0.88	0.95	1	1.2	1.35
Semen portland dengan kekuatan awal	0.55	0.75	0.9	0.95	1	1.15	1.2

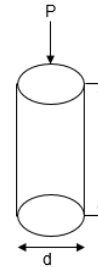
Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Perancangan beton harus memenuhi kriteria perancangan standar yang berlaku. Perancangan dapat dimaksudkan untuk mendapatkan beton yang harus memenuhi kinerja utamanya yaitu kuat tekan sesuai rencana dan mudah dikerjakan serta ekonomis dalam pembiayaannya.

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton keras untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi kekuatan struktur dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Mulyono, 2005).

Nilai kuat tekan beton didapat dari pengujian standar dengan benda uji yang lazim digunakan berbentuk silinder ataupun kubus sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.1. Dimesi benda uji standar adalah tinggi 30cm dan diameter 15cm. Tata cara pengujian yang umumnya dipakai adalah standar ASTM C39-86. Kuat tekan masing-masing benda uji ditentukan oleh tegangan tekan tertinggi (f'_c) yang dicapai benda uji umur 28 hari akibat beban tekan selama percobaan. Beban maksimum

didapat dari pengujian dengan menggunakan alat compression testing machine. (Dipohusodo, 1996).



Gambar 2.1 Benda Uji Silinder

Kuat Tekan Beton Karakteristik

Kuat tekan beton karakteristik adalah suatu beton yang mempunyai sifat kekuatan tekan yang khas, yaitu kecenderungan bervariasi (tidak seragam atau berbeda-beda) dan nilainya akan menyebar pada suatu nilai rata-rata tertentu.

Penyebaran dari hasil pemeriksaan akan kecil maupun besar tergantung pada tingkat kesempurnaan dari proses pelaksanaan dari awal sampai akhir. Tingkat kesempurnaan dari pelaksanaannya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti variasi mutu bahan, pengadukan, pemadatan, stabilitas pekerja dan faktor lainnya. Adanya variasi kekuatan tekan beton tersebut diperlukan adanya pengendalian terhadap mutu untuk memperoleh kekuatan tekan yang hampir seragam. Deviasi standar merupakan rata-rata ukuran besar kecilnya penyebaran yang menjadi ukuran dari mutu pelaksanaannya.

kekuatan tekan dimana dari sejumlah besar hasil-hasil pemeriksaan benda, kemungkinan adanya kekuatan tekan yang kurang dari itu terbatas sampai 5% saja, untuk

Jumlah Pengujian	Faktor pengali Deviasi Standar
Kurang dari 15	-
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 atau lebih	1.00

diartikan kekuatan tekan beton dapat diperoleh hasil pemeriksaan benda uji silinder/ kubus pada umur beton 28 hari.

Didalam kuat tekan ada rumus sesuai dengan perhitungan standar laboratorium mencari kuat tekan rata-rata yang dihitung dari standar deviasi dan kuat tekan beton rata-rata yang didapat. Dapat dilihat pada Persamaan 2.2 dan Persamaan 2.3.

Hasil yang akan digunakan untuk menghitung standar deviasi sebagai berikut.

- Mewakili bahan-bahan prosedur pengawasan mutu dan kondisi produksi yang serupa dengan pekerjaan yang diusulkan.
- Mewakili kuat tekan beton yang disyaratkan f'_c yang nilainya dalam batas 7 Mpa dari nilai f'_c yang ditentukan.
- Paling sedikit terdiri dari 30 hasil uji yang beruntun atau dua kelompok hasil uji diambil

produksi selama jangka waktu tidak kurang dari 45 hari.

- Bila data hasil uji kurang dari 15, maka kuat tekan beton rencana yang ditargetkan diambil sebesar $f'_c + 12$ Mpa.
- Menentukan nilai faktor pengkali deviasi standar harus dilakukan perhitungan interpolasi ditunjukkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Faktor Pengali untuk Deviasi Standar bila data kurang dari 30

Setelah persamaan standar deviasi dan Kuat tekan beton rata-rata ini adapula rumus yang digunakan

$$X = \bar{X} - (1,645 \times S) \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

- X = Kuat tekan beton karakteristik
- $\bar{X}$ = Kuat tekan beton rata-rata
- 1,645 = Tetapan statistik yang nilainya tergantung pada persentase kegagalan hasil uji sebesar maksimum 5%
- S = Standard Deviasi

hasil kuat tekan beton jika dibutuhkan pada Persamaan 2.4

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan salah satu pendekatan terhadap penetapan tata cara penelitian yang dilakukan secara tersusun dan sistematis untuk mencapai tujuan penelitian yang dirumuskan (Moh. Nasir, Ph.d, 1999). Metode diperlukan agar penelitian dapat tercapai dengan rencana yang telah ditetapkan, untuk memperoleh

hasil yang baik harus digunakan metode penelitian yang tepat. Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah metode eksperimental, yaitu yang berarti mengadakan suatu percobaan untuk mendapatkan suatu hasil yang menegaskan hubungan antara variabel-variabel yang diselidiki. Hasil pengolahan data digunakan untuk mengetahui kekuatan beton dan mempengaruhi beton menggunakan capping dan tidak menggunakan capping pada saat melaksanakan praktek di lokasi penelitian.

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga didapatkan sebuah informasi untuk diambil kesimpulan (Sugiyono, 2012). Variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti yang dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Dalam suatu penelitian eskperimental yang meliputi terdiri dari dua variabel, yaitu :

- Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel ini untuk bebas dalam penelitian adalah ke suatu bahan capping menguji kuat tekan beton menggunakan capping dan tanpa menggunakan capping dan mutu beton beton menggunakan 30 MPa

- Variabel terikat adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi akibat yaitu kuat tekan beton.

Instrumen Pengumpulan Data

Adapun penjelasan instrumen penelitian ada dua jenis bahan dan alat telah diperinci sebagai berikut.

Bahan

Bahan yang menjadi objek penelitian ini adalah belerang/sulfur sebagai bahan yaitu capping untuk proses pengujian kuat tekan beton. Capping berfungsi untuk menutup permukaan beton yang tidak merata sehingga dengan capping permukaan beton dapat merata. Bentuk benda uji dalam kuat tekan beton terhadap pengaruh capping dan tanpa capping, pada penelitian ini hanya satu benda uji yaitu benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15cm dan tinggi 30cm. Jumlah benda uji yang sudah jadi dalam pengujian ini masing-masing pada umur 7 hari dan 28 hari sebagai berikut.

- Untuk dipergunakan Mutu Beton 30 MPa pada umur 7 hari menggunakan bahan *capping* dan tanpa. 4 sampel beton sudah jadi berbentuk silinder menggunakan bahan belerang/*sulfur* untuk lapisan perata ujung permukaan silinder. 4 sampel beton sudah jadi berbentuk silinder tanpa menggunakan untuk lapisan perata ujung permukaan silinder. Untuk dipergunakan

Mutu Beton 30 MPa pada umur 28 hari menggunakan bahan *capping* dan tanpa. 4 sampel beton sudah jadi berbentuk silinder menggunakan bahan belerang/*sulfur* untuk lapisan perata ujung permukaan silinder. 4 sampel beton sudah jadi berbentuk silinder tanpa menggunakan untuk lapisan perata ujung permukaan silinder. Total benda uji adalah 16 sampel yang sudah jadi.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Laboratorium Balai Besar Bahan dan Barang Teknik B4T-Bandung. Pusat Penelitian dan Pelatihan Teknik, Jl. Sangkuriang No. 14 Bandung, 40135.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini untuk mengetahui langkah-langkah yang ditempuh dalam proses suatu data yang dilakukan peneliti. Sebagai berikut :

Proses Pengepingan Benda Uji Silinder

Proses pengepingan ini menggunakan sulfur/belerang untuk lapisan meratakan permukaan ujung benda uji, yang digunakan adalah silinder berukuran tinggi 30cm dan diameter 15cm akan menerima beban pada saat test tekan. Didalam permukaan benda uji di kedua sisi harus rata, kemiringan

permukaan kurang dari 0,5°(3 mm dari 300 mm). Perbedaan diameter silinder satu dengan yang lainnya kurang dari 2%, apabila benda uji tidak sesuai dengan toleransi maka tidak boleh dites sebelum digergaji atau digerinda. Langkah-langkah sebagai berikut.

Menggunakan Belerang

- a. Cairkan sulfur/belerang dengan memanaskan pada temperatur 129°C -143°C.
- b. Siapkan cetakan *capping* yang telah diolesi oli dan benda uji yang akan di-*capping*.
- c. Tuang cairan sulfur/ belerang pada cetakan *capping* dan segera masukkan benda uji ke dalam cetakan *capping* yang telah berisi belerang.
- d. Pada saat meletakkan benda uji harus pada posisi tegak lurus rapat dengan dudukan alat *capping*.
- e. Lakukan penggetaran dengan memukul sisi atas benda uji menggunakan palu karet untuk memadatkan dan menghilangkan rongga pada *capping*.

Lepaskan benda uji dari cetakan *capping* setelah sulfur/ belerang keras dan melekat pada benda uji.

Uji Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi

tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan (Badan Standardisasi Nasional 1990 dan 2011).

Prosedur pengujian kuat tekan berdasarkan Badan Standardisasi Nasional 1990 dan 2011, benda uji diletakkan pada mesin tekan secara sentris, dan mesin tekan dijalankan dengan penambahan beban antara 2-4 kg/cm² per detik. Pembebanan dilakukan sampai benda uji menjadi hancur dan beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji dicatat. Uji kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari dan 28 hari

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik uji eksperimental di laboratorium. Pengumpulan data diambil dari hasil pengukuran dan pengujian benda uji yang ada, kemudian dilakukan pencatatan dan dikumpulkan kedalam tabel dan grafik sesuai dengan masing-masing hasil pengujian. Dalam pengujian ini dibagi dalam dua tahap yaitu.

Pengujian beton silinder dipakai mutu 30 Mpa dengan menggunakan *capping*

Pengujian beton silinder dipakai mutu 30 MPa tanpa menggunakan *capping*

Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian beton seperti di bawah ini.

- Pengujian kuat tekan beton yang dilakukan pada umur 28 hari. Hal ini dikarenakan pada umur beton 28 hari mutunya mencapai maksimal dan betonnya sudah mengeras dapat diujikan dan pada umur 7 hari hanya dilakukan untuk pembandingan dengan pada umur 28 hari.
- Bahan Pengujian menggunakan *capping* dan tanpa menggunakan *capping*.
- Pengaruh dan perbedaan kuat tekan beton menggunakan *capping* dan tanpa *capping*.
- Kemudian hasil perhitungan ditabelkan dan diplotkan pada gambar grafik.
- Melakukan analisis dan pembahasan
- Dan ditarik simpulan dari seluruh hasil penelitian serta menanggapi simpulan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian di Laboratorium Balai Besar Bahan Dan Barang Teknik (B4T), pada sub bab ini akan diuraikan dengan data-data hasil penelitian atau pengujian

yang akan disajikan ke dalam bentuk Tabel dan grafik.

Hasil pengujian dibagi dalam dua bagian yaitu antara lain:

- Pengujian kuat tekan beton menggunakan *capping* untuk mutu beton 30 MPa pada umur 7 hari dan 28 hari.
- Pengujian kuat tekan beton tanpa menggunakan *capping* untuk mutu beton 30 MPa pada umur 7 hari dan 28 hari.

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Menggunakan *Capping*

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Umur 7 Hari menggunakan *Capping*

N o.	Benda Uji Silinder	Umur (hari)	Luas Bidang (cm ²)	Gay a Tekan (kg)	Kuat Tekan (kg/cm ²)	Kuat Tekan (N/mm ²)
1.	1	7	176,79	2350	132,93	11,03
2.	2	7	176,79	2270	128,40	10,66
3.	3	7	176,79	2840	160,64	13,33
4.	4	7	176,79	2770	156,68	13,00

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Umur 28 Hari menggunakan *Capping*

N o.	Be nda Uji Sili nde r	U m ur (h ari)	Lua s Bid ang (cm ²)	Gay a Tek an (kg)	Kua t Tek an (kg/cm ²)	Kua t Tek an (N/mm ²)
1.	1	28	176,79	47000	265,85	22,7
2.	2	28	176,79	44600	251,28	20,94
3.	3	28	176,79	44500	251,71	20,89
4.	4	28	176,79	48500	274,54	22,77

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Tanpa *Capping*

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Umur 7 Hari Tanpa *Capping*

N o.	Ben da Uji Silin der	U m ur (h ari)	Lua s Bida ng (cm ²)	Gay a Tek an (kg)	Kua t Tek an (kg/cm ²)	Ku at Tek an (N/m m ²)
1.	1	7	176,79	19800	112,00	9,30
2.	2	7	176,79	18400	104,08	8,64
3.	3	7	176,79	27300	154,42	12,82

4			176,	273	154,	12,
.	4	7	79	00	29	86

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Pada Umur 28 Hari Tanpa *Capping*

Penyimpangan (selisih) kuat tekan dari masing-masing benda uji (X_i) terhadap kuat tekan rata-rata ($\bar{X}$), langkah perhitungan sebagai berikut.

9. Benda uji silinder 1 : $(X_i - \bar{X}) = 18,03 - 19,35 = -1,31 \text{ N/mm}^2$

10. Benda uji silinder 2 : $(X_i - \bar{X}) = 18,69 - 19,35 = -0,67 \text{ N/mm}^2$

11. Benda uji silinder 3 : $(X_i - \bar{X}) = 20,28 - 19,35 = 0,93 \text{ N/mm}^2$

12. Benda uji silinder 4 : $(X_i - \bar{X}) = 20,42 - 19,35 = 1,07 \text{ N/mm}^2$

N o.	Ben da Uji Sili nde r	U mu r (ha ri)	Lua s Bida ng (cm 2)	Gaya Teka n (kg)	Kua t Tek an (kg/ cm2)	Kua t Tek an (N/ mm 2)
1.	1	28	176,79	38400	217,21	18,03
2.	2	28	176,79	39800	225,12	18,69
3.	3	28	176,79	43200	244,36	20,28
4.	4	28	176,79	43500	246,05	20,42

Menghitung Kuat Tekan Beton menggunakan *Capping* dan tanpa *Capping* sama rumusnya sebagai berikut :

Pembahasan Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton bertujuan untuk mengetahui kekuatan beton untuk menghasilkan perbandingan kuat tekan pada umur 7 hari dan 28 dan dengan mutu beton 30 MPa yang telah ditetapkan serta untuk menentukan pengaruhnya. Pengujian dilakukan pada beton silinder antara menggunakan *capping* dan tanpa *capping* masing-masing terdiri empat benda uji.

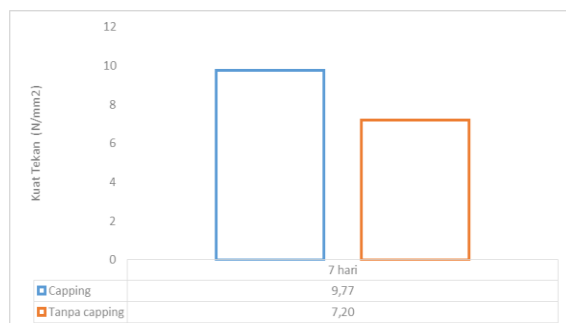
Benda uji berupa silinder berukuran diameter 15 cm dan tingginya 30 cm menggunakan *capping* dipasang pada mesin tekan secara sentris. Pembebanan dilakukan sampai benda uji menjadi hancur terdiri dari bentuk kerucut, kerucut serta belah, kerucut serta geser, geser dan sejajar sumbu tegak. Setelah dikuat tekan menggunakan mesin tidak dapat lagi menahan beban yang telah diberikan (jarum penunjuk berhenti kemudian bergerak turun), sehingga didapatkan beban maksimum yang ditahan oleh benda uji tersebut. Kemudian menghasilkan nilai kuat tekan dari masing-masing benda uji yang telah diuji tekan dan menentukan kuat tekan beton yang dipakai yaitu untuk mengetahui perbandingan nilai kuat tekan akhir antara umur 7 hari dan 28 hari.

Pada umur 7 hari, beton silinder menggunakan lapisan *capping* sebagai menentukan uji tekan yang memiliki hasil kuat tekan sebesar 9,77

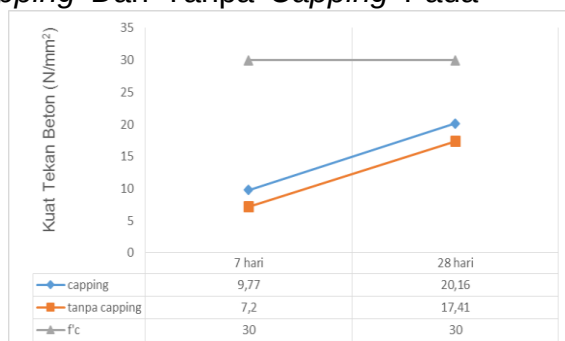
Hasil kuat tekan beton yang akan dipakai ($\bar{X}$), langkah perhitungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} (X) &= \bar{X} - (1,645 \times Sd) \\ &= 19,35 - (1,645 \times 1,18) \\ &= 17,41 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

N/mm² sedangkan beton silinder tanpa menggunakan lapisan capping 7,20 N/mm². Berikut grafik perbandingan kuat tekan beton silinder menggunakan Lapisan capping dan tanpa lapisan capping umur 7 hari



Gambar 4.1 Perbandingan Kuat Tekan Antara Menggunakan Capping Dan Tanpa Capping Pada



Umur 7 Hari (N/mm²).

Pada umur 28 hari, beton silinder menggunakan capping sebagai menentukan uji tekan yang memiliki hasil kuat tekan sebesar 20,16 N/mm² sedangkan beton silinder tanpa

9. Benda uji silinder 1 : $(X_i - \bar{X}) = -1,31 \rightarrow (X_i - \bar{X})^2 = 1,76$
 10. Benda uji silinder 2 : $(X_i - \bar{X}) = -0,67 \rightarrow (X_i - \bar{X})^2 = 0,45$
 11. Benda uji silinder 3 : $(X_i - \bar{X}) = -0,93 \rightarrow (X_i - \bar{X})^2 = 0,86$
 12. Benda uji silinder 4 : $(X_i - \bar{X}) = 1,07 \rightarrow (X_i - \bar{X})^2 = 1,14$
- Jumlah Keseluruhan $\sum (X_i - \bar{X})^2 = 4,21$

menggunakan capping 17,41 N/mm². Berikut grafik perbandingan kuat tekan beton silinder menggunakan capping dan tanpa lapisan capping umur 28 hari

Gambar 4.2 Perbandingan Kuat Tekan Antara Menggunakan Capping Dan Tanpa Capping Pada Umur 28 Hari (N/mm²).

Dari Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa kuat tekan beton dari menggunakan capping dan tanpa capping dengan berumur 7 memiliki nilai berbeda hasil pengujian lebih besar (>) dengan menggunakan capping daripada tanpa capping memiliki hasil relatif yang lebih kecil (<) dengan mutu yang sama adalah 30 MPa sedangkan kuat tekan beton dari menggunakan capping dan tanpa capping dengan berumur 28 hari dari hasil pengujian lebih besar (>) dengan menggunakan capping daripada tanpa capping dari hasil relatif yang lebih kecil (<) dengan mutu yang sama adalah 30 MPa.

Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Beton menunjukkan bahwa pengaruh antara capping dan tanpa pada benda uji silinder memiliki kekuatan berbeda tersendiri dari hasil uji kuat tekan akhir yang ditentukan berdasarkan perhitungan sudah dihitung sebelumnya. Untuk kekuatan beton dengan mutu 30 MPa pada umur 7 hari menggunakan lapisan capping=

9,77 N/mm² atau 32 % , dan tanpa lapisan capping= 7,20 N/mm² atau 23 %. Untuk kekuatan beton dengan mutu 30 MPa pada umur 28 hari menggunakan capping= 20,16 N/mm² atau tanpa menggunakan capping= 17,41 N/mm² atau 58%

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian tugas akhir ini serta dari hasil uji analisis data yang telah dilakukan, dengan melihat hasil-hasil pengujian yang ada, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Kuat tekan beton pada umur 7 hari terhadap pengaruh menggunakan capping pada benda uji berdiameter 15 cm dan panjangnya 30 cm tercapai 9,77 N/mm² atau 32 % dari mutunya.
- Kuat tekan beton pada umur 7 hari terhadap pengaruh tanpa menggunakan capping pada benda uji berdiameter 15 cm dan panjangnya 30 cm tercapai 7,20 N/mm² atau 23 % dari mutunya.
- Kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap pengaruh menggunakan capping pada benda uji berdiameter 15 cm dan panjangnya 30 cm tercapai 20,16 N/mm² atau 67 % dari mutunya.
- Kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap pengaruh tanpa menggunakan capping pada benda uji berdiameter 15 cm dan

panjangnya 30 cm tercapai 17,41 N/mm² atau 58 % dari mutunya.

- Perbandingan kuat tekan beton dari hasil uji tekan menggunakan bahan capping pada umur 7 hari lebih rendah dari umur 28 hari lebih tinggi yang telah dipersyaratkan, dan persentase hasil kuat tekan tersebut tidak tercapai yang telah dipersyaratkan.
- Perbandingan kuat tekan beton dari hasil uji tekan menggunakan tanpa lapisan capping pada umur 7 hari lebih rendah dari umur 28 hari lebih tinggi yang telah dipersyaratkan, dan persentase hasil kuat tekan tersebut tidak tercapai yang telah dipersyaratkan.
- Pengaruh capping terhadap umur 7 hari lebih rendah dibandingkan pada umur 28 hari lebih sedang untuk menghasilkan nilai kuat tekannya dengan bermutu 30 MPa.
- Dari Hasil penelitian didapat pola pecah yang seragam pada silinder beton antara menggunakan capping dan tanpa berpola retak satu ujung utuh dan terbelah.
- Pengujian penggunaan bahan capping untuk ujung benda uji beton, menghasilkan mutu di bawah standard dari semua yang diujikan sama halnya dengan tanpa bahan capping.

4.2. Saran

Dari simpulan yang telah didapat dari hasil peninjauan di lokasi penelitian, Setelah melaksanakan seluruh rangkaian penelitian, penulis memberikan masukan atau saran. Saran-saran tersebut antara lain:

- Untuk penggunaan lapisan perata ujung pada benda uji dengan bahan belerang, sebaiknya ada dua benda uji silinder dan kubus lebih mudah untuk menentukan hasil yang maksimal pada hasil kuat tekan.
- Untuk penelitian selanjutnya disarankan faktor umur beton pada untuk pengujian kuat tekan, sebaiknya dilakukan dari umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari untuk mendapatkan perbandingan serta pengaruhnya dari segi umur serta hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoni dan Nugraha P, 2007. "Teknologi Beton". C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Antono, A., 1995. Teknik Beton, Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Badan Standardisasi Nasional (03-1974-2011), 2011. Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan benda Uji Silinder. Pusjatan-Balitbang PU. Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional (6369:2008), 2008. Tata Cara Pembuatan Kaping Untuk Benda Uji Silinder Beton. Pusjatan-Balitbang PU. Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional (1974-1990), 1990, Metode Pegujian Kuat Tekan Beton, Pusjatan-Balitbang PU. Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional (03-2847-2013), 2013. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, Pusjatan-Balitbang PU. Indonesia.
- Mulyono, Tri. 2005. "Teknologi Beton". C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Pujo Aji dan Rachmat P., 2010. Pengendalian Mutu Beton Sesuai SNI, ACI, dan ASTM, ITS Press, Surabaya.
- Tjokrodimulyo, K., 2007. "Teknologi Beton". Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.