



Pengaruh Penggunaan Pipa Pada Kolom Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K-250, K-225 Dan K-200

The Effect of Using Pipes in Columns on the Compressive Strength of K-250, K-225 and K-200 Quality Concrete

Suhaimi^{a,*}, Hasan Mahsul^b

^a Prodi Teknik Sipil Universitas Almuslim, Matanglumpangdua, Bireuen, Indonesia

^b Alumni Prodi Teknik Sipil Universitas Almuslim, Matanglumpangdua, Bireuen, Indonesia

<p>Article Info</p> <p><i>Keywords:</i> Concrete Cross Sectional Area concrete quality PVC Pipe Compressive Strength</p>	<p>ABSTRACT</p> <p>The use of PVC pipes in columns to aesthetic demands can result to occurrence of cavities in a structure which has an impact on reducing the cross-sectional area and volume of concrete and this will affect the compressive strength of the concrete. Actually the use of pipes in the column is allowed in SNI-03-2847-2002 regulation on condition that it should not exceed 4% of the cross-sectional area. Currently there are many people used of PVC pipes with a cross-sectional area of 5%-8% exceeding the requirements set in the regulation. The purpose of this study was to determine the percentage losses of compressive strength of concrete in different variations and which variation of concrete quality has the greatest influence on the loss of compressive strength. In this experiment, several variations of concrete quality, namely K-250, K-225 and K-200 with a model in the Cylinder mold size 15cm x 30 cm and used a 1.5 inch diameter PVC pipe in the middle cylinder and without PVC pipe (normal test object). The test was carried out at the age of 28 days. The results of the study concluded that there was very large decrease in the value of the compressive strength of concrete, because reduced cross-sectional area in various variations of the planned concrete quality. the use of 1.5 Inch PVC pipe (11.392 Cm²) on the quality of K-250 concrete has decreased the compressive strength of concrete by 15.458%, the quality of concrete K-225 decreased the compressive strength of concrete by 44.201% and the quality of K-200 concrete experienced a decrease in the compressive strength of concrete by 49.538%. Based on this, why SNI-03-2847-2002 regulation limits the use/ placement of pipes not exceeding 4% of the cross-sectional area.</p>
<p>Info artikel</p> <p><i>Kata Kunci:</i> Beton, Kolom Luas penampang mutu beton pipa PVC Kuat tekan</p> <p>Received: 14 Januari 2022 Accepted: 24 Januari 2022 Published: 28 Januari 2022</p>	<p>ABSTRAK</p> <p>Penggunaan pipa PVC pada kolom karena tuntutan estetika dapat mengakibatkan terjadinya rongga pada sebuah struktur yang berdampak pada berkurangnya luas penampang dan volume beton, sehingga akan mempengaruhi kekuatan tekan beton. Penggunaan pipa di dalam kolom diperbolehkan dalam SNI-03-2847-2002 dengan syarat tidak boleh melebihi dari 4% dari luas penampang. Saat ini banyak terdapat penggunaan pipa PVC dengan luas penampang 5%-8% melebihi dari yang persyaratan yang telah ditetapkan dalam SNI-03-2847-2002. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui persentase kehilangan kuat tekan beton pada variasi yang berbeda dan manakah variasi mutu beton yang memiliki pengaruh paling besar terhadap kehilangan kuat tekan. Uji eksperimen dilakukan terhadap beberapa variasi mutu beton yaitu K-250, K-225 dan K-200 dengan model berupa selinder ukuran 15cm x 30 cm yang diberi Pipa PVC diameter 1,5 Inch dan tanpa Pipa PVC (benda uji normal), pengujian dilakukan pada umur 28 hari. Hasil penelitian memberikan kesimpulan bahwa terjadi penurunan nilai kuat tekan beton yang besar akibat berkurangnya luas penampang pada berbagai variasi mutu beton yang direncanakan, penggunaan Pipa PVC 1,5 Inch (11,395 Cm²) pada mutu beton K-250 mengalami penurunan kuat tekan beton sebesar 15,458%, mutu beton K-225 mengalami penurunan kuat tekan beton sebesar 44,201% dan mutu beton K-200 mengalami penurunan kuat tekan beton sebesar 49,538%. Berdasarkan hal tersebut juga mengapa SNI-03-2847-2002 membatasi penggunaan/penempatan pipa tidak boleh melebihi sebesar 4% dari luas penampang.</p> <p>Copyright ©2022 The Authors This is an open access article under the CC-BY-SA 4.0 International License</p> 

PENDAHULUAN

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal. Tanpa menghilangkan peran dari komponen struktur lainnya, kolom merupakan elemen struktur yang memegang peranan paling penting dari suatu bangunan, sehingga kegagalan pada suatu kolom dapat menyebabkan kegagalan pada seluruh struktur bangunan.

Kolom diusahakan tidak ada cacat, baik dikarenakan akibat tidak tercetak sempurna, tidak sesuai dengan ukuran yang direncanakan maupun kolom yang berongga-rongga akibat satu dan lain hal, dikarenakan apabila hal tersebut terjadi akan sangat berpengaruh terhadap kekuatan itu sendiri. Dalam dunia arsitektur terdapat terdapat tuntutan estetika seperti menyembunyikan pipa instalasi air bersih, pipa saluran pembuang maupun instalasi listrik, terkait hal tersebut, maka dilakukan penanaman pipa didalam kolom tersebut yang mengakibatkan kolom tersebut berlubang.

* Corresponding authors | Suhaimi | Prodi Teknik Sipil Universitas Almuslim, Matanglumpangdua, Bireuen, Indonesia.

Alamat e-mail | suhaimiadam@gmail.com



<https://doi.org/10.51179/rkt.v6i1.1347>



<http://www.journal.umuslim.ac.id/index.php/rkt>

Suhaimi, S., Mahsul, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Pipa Pada Kolom Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K-250, K-225 Dan K-200. *Jurnal Rekayasa Teknik dan Teknologi (Rekatek)*, 6(1), 52-56.

Penambahan pipa (rongga) tersebut mengakibatkan terjadinya pengurangan luas penampang kolom yang akan mempengaruhi terhadap kuat tekan kolom itu sendiri. Hal ini sering luput dari perhatian pihak perencana maupun pihak pelaksana karena penambahan pipa didalam kolom dianggap bukan hal yang penting, walaupun didalam peraturan SNI-03-2847-2002 penempatan saluran atau pipa didalam kolom diperbolehkan dengan syarat tidak boleh melebihi dari 4 % dari luas penampang namun pada kenyataannya dilapangan luas penampang saluran/pipa melebihi dari yang telah ditentukan, sehingga penambahan pipa di dalam kolom bila tanpa perencanaan dan tidak mengikuti peraturan bisa berakibat fatal terhadap bangunan tersebut. Dalam penelitian ini akan diperiksa seberapa besar pengaruh penanaman pipa PVC/lubang yang melebihi dari yang diperbolehkan di dalam kolom terhadap kuat tekan beton dengan mutu yang bervariasi yaitu K-250, K-225 dan K-200.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan metode eksperimental. Agar mendapatkan hasil suatu penelitian yang baik, maka harus dilakukan dengan metode yang baik pula. Prosedur penelitian secara lengkap dapat dilihat pada bagan alir.

Material dan Peralatan

Dalam melakukan penelitian ini nantinya digunakan berbagai peralatan yang digunakan untuk pemeriksaan sifat fisis material dan beton segar serta pemeriksaan sifat mekanis beton. Peralatan dan tempat dilakukannya penelitian adalah di Laboratorium Teknologi Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Almuslim.

Peralatan yang digunakan

Beberapa Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan peralatan yang digunakan untuk proses pembuatan benda uji dan pengujian sifat mekanis bata adalah :

1. cetakan selinder, 15 cm x 30 cm
2. tongkat pemadat, diameter 16 mm, panjang 600 mm, dengan ujung dibulatkan, dibuat dari baja yang bersih dan bebas karat.
3. mesin pengaduk atau bak pengaduk beton kedap air
4. timbangan dengan ketelitian 0,3% dari berat contoh
5. mesin tekan, kapasitas sesuai kebutuhan.
6. satu set alat pelapis (capping).
7. Bak air.
8. peralatan tambahan : ember, sekop, sendok, sendok perata, dan talam.
9. satu set alat pemeriksa slump.
10. satu set alat pemeriksaan berat isi beton.
11. Alat pemotong pipa (gerinda potong)

Material yang digunakan

Material yang digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan beton dalam penelitian ini adalah air, semen, agregat halus (pasir) dan agregat kasar (kerikil) serta pipa PVC ukuran 1,5 Inch sebagai pembentuk rongga di tengah benda uji

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data-data hasil pengukuran disajikan dalam bentuk tabel. Untuk dapat mengetahui sifat fisis dan mekanisnya dilakukan analisa dengan melihat hasil plot data pengukuran kuat tekan dalam bentuk grafik.

Pengujian *slump*

Pemeriksaan sifat fisis beton segar yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian *slump*. Pengujian ini dilakukan terhadap tiga mutu beton yang diteliti yaitu mutu beton K – 250, K - 225 dan K - 200. Hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian nilai *slump*

No	Jenis Beton	Kode Benda uji	Nilai Slump (cm)
1	Beton Mutu K - 250	A1	11
2	Beton Mutu K - 225	B1	12
3	Beton Mutu K - 200	C1	13

Dari hasil pengujian *slump* dapat dilihat bahwa, nilai *slump* untuk beton dengan mutu kuat rencana yang lebih besar memiliki nilai *slump* yang lebih kecil apabila dibandingkan nilai *slump* beton dengan mutu kuat tekan rencana yang lebih kecil.

Pengujian kuat tekan beton

Berikut ini adalah hasil pengujian kuat tekan beton untuk setiap variasi benda uji. Pengujian kuat tekan dilaksanakan pada saat benda uji silinder mencapai umur 28 hari. Hasil lengkap untuk pengujian kuat tekan yang dilakukan adalah sebagai mana tersaji dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian kuat tekan beton untuk setiap variasi benda uji.

No	Kode Benda uji	Variabel	Hasil Pengujian Kuat Tekan	
			Kg/Cm ²	Mpa
1	A1	Benda uji beton mutu K - 250 (Normal)	252,67	20,97
2	A2	Benda uji beton mutu K - 250 (dengan pipa 1,5 inch di dalamnya)	213,61	17,73
3	B1	Benda uji beton mutu K - 225 (Normal)	226,58	18,81
4	B2	Benda uji beton mutu K - 225 (dengan pipa 1,5 inch di dalamnya)	126,43	10,49
5	C1	Benda uji beton mutu K - 200 (Normal)	203,40	16,88
6	C2	Benda uji beton mutu K - 200 (dengan pipa 1,5 inch di dalamnya)	102,64	8,52

Rasio luas permukaan benda uji terhadap nilai kuat tekan beton

Terdapat hasil pengujian kuat tekan yang berbeda antara benda uji dengan variasi mutu rencana serta yang menggunakan pipa dan yang tidak. Penggunaan pipa pada benda uji berakibat terjadinya pengurangan luas permukaan. Hal yang sebaliknya pada benda uji yang tidak menggunakan pipa didalam benda uji (silinder normal). Lebih jelasnya perlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rasio luas permukaan terhadap nilai kuat tekan beton untuk setiap variasi benda uji.

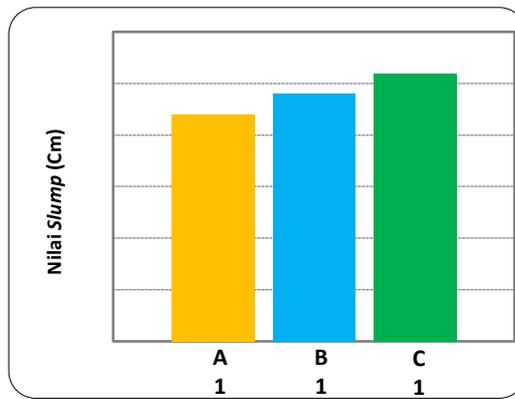
No	Benda uji	Kode Benda Uji	Nilai Kuat Tekan (Kg/Cm ²)	Nilai Kuat Tekan (Mpa)	Luas permukaan benda Uji (Cm ²)	Ratio
1	Benda uji beton mutu K - 250 (Normal)	A1	252,669	20,972	176,67	0,699
2	Benda uji beton mutu K - 250 (dengan pipa 1,5 inch di dalamnya)	A2	213,611	17,730	159	0,744
3	Benda uji beton mutu K - 225 (Normal)	B1	226,579	18,806	176,67	0,780
4	Benda uji beton mutu K - 225 (dengan pipa 1,5 inch di dalamnya)	B2	126,429	10,494	159	1,258
5	Benda uji beton mutu K - 200 (Normal)	C1	203,404	16,883	176,67	0,869
6	Benda uji beton mutu K - 200 (dengan pipa 1,5 inch di dalamnya)	C2	102,641	8,519	159	1,549

Pembahasan

Dengan mengacu kepada hasil penelitian berupa pengujian yang telah dilakukan, dilakukan bahasan mengenai beberapa sifat mekanis dan fisis dari beton dengan variasi mutu rencana serta penggunaan pipa di dalamnya.

Pengujian *slump*

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengujian *slump*, dan pengamatan pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai *slump* benda uji beton A1, B1 dan C1 berturut turut adalah 11 cm, 12 cm, dan 13 cm.

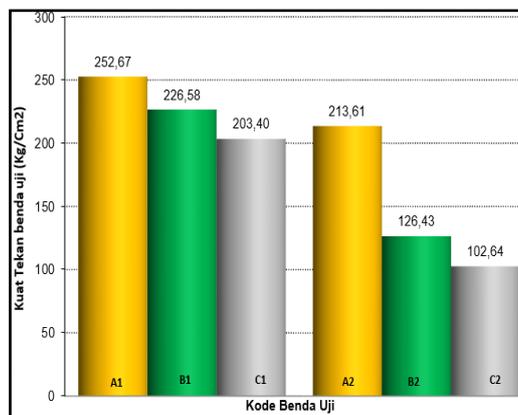


Gambar 2. Grafik hubungan variasi mutu beton dan nilai slump

Dalam penelitian ini digunakan benda uji dengan tiga variasi mutu rencana benda uji yaitu K – 200, K – 225 dan K – 250. Setiap mutu rencana dari variasi benda uji memiliki nilai FAS yang berbeda pula. Besar kecilnya nilai slump ini terindikasi terjadi karena penggunaan mutu rencana yang berbeda. Dengan kata lain besar kecilnya nilai slump terjadi akibat perbandingan nilai berat air terhadap semen (FAS) yang digunakan. Dari Gambar 2 jelas terlihat bahwa benda uji A1 dengan mutu rencana K – 250 memiliki nilai slump yang paling kecil, hal ini terjadi karena nilai FAS beton yang digunakan lebih kecil dari benda uji B1 dan C1 dengan mutu rencana K – 225 dan K – 200.

Kuat tekan beton

Benda uji A1, B1 dan C1 adalah benda uji beton yang tidak menggunakan pipa didalamnya (beton normal), dengan mutu beton rencana berturut-turut adalah K – 250, K – 225 dan K – 200. Benda uji A2, B2 dan C2 adalah benda uji dengan mutu beton rencana yang sama tetapi menggunakan pipa didalamnya.



Gambar 3. Grafik hubungan hasil pengujian kuat tekan dengan variasi benda uji

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 3 terlihat bahwa nilai kuat tekan benda uji A1, B1 dan C1 memenuhi kuat tekan rencana. Nilai kuat tekan benda uji A1, B1 dan C1 lebih tinggi dari nilai kuat tekan benda uji A2, B2 dan C2. Hal ini terjadi karena Benda uji A1, B1 dan C1 tidak menggunakan pipa didalamnya (beton normal), sedangkan benda uji A2, B2 dan C2 menggunakan pipa didalamnya. Terlihat jelas pada Gambar 3 bahwa terjadi penurunan nilai kuat tekan pada benda uji yang menggunakan pipa didalamnya. Jika dinyatakan dalam persentase maka selisih penurunan nilai kuat tekan antara benda uji A1 dan A2 adalah sebesar 15,458%. Selisih penurunan kuat tekan antara benda uji B1 dan B2 adalah sebesar 44,201%. Selisih penurunan kuat tekan antara benda uji C1 dan C2 adalah sebesar 49,538%.

Dari penelitian diketahui bahwasanya penurunan terjadi karena berkurangnya luasan permukaan (penampang) benda uji. Dimana luas penampang silinder tanpa pipa adalah sebesar 176,7 Cm² sedangkan luas penampang silinder dengan pipa didalamnya adalah sebesar 159,9 Cm².

Rasio luas permukaan benda uji terhadap nilai kuat tekan beton

Telah diketahui bahwa penggunaan pipa pada masing-masing variasi mutu beton rencana mengakibatkan penurunan nilai kekuatan tekan. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa benda uji A2 (K - 250 dengan pipa 1,5 inch di dalamnya) merupakan benda uji yang memiliki nilai rasio luas permukaan benda uji terhadap kuat tekan beton yang paling kecil yaitu sebesar 0,744. Benda uji B2 (K - 225 dengan pipa 1,5 inch di dalamnya) memiliki nilai rasio luas permukaan benda uji terhadap kuat tekan beton sebesar 1,258. Sementara benda uji C2 memiliki nilai rasio luas permukaan benda uji terhadap kuat tekan beton yang paling besar yaitu 1,549.

Pada benda uji A2 luas penampang yang berkurang akibat penggunaan pipa sebesar 6% dan penurunan kuat tekan yang terjadi adalah sebesar 15,458%. Pada benda uji B2 luas penampang yang berkurang akibat penggunaan pipa sebesar 6% dan penurunan kuat tekan yang terjadi adalah sebesar 44,201%. Pada benda uji C2 luas penampang yang berkurang akibat penggunaan pipa sebesar 6% dan penurunan kuat tekan yang terjadi adalah sebesar 49,538%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan terkait masalah nilai *slump*, kuat tekan dan rasio luas permukaan benda uji terhadap nilai kuat tekan beton adalah sebagai berikut :

1. Nilai kuat tekan beton K - 250 tanpa pipa (normal) adalah 252,669 Kg/Cm² dan beton K - 250 yang menggunakan pipa didalamnya adalah 213,611 Kg/Cm². Nilai kuat tekan beton K - 225 tanpa pipa (normal) adalah 226,579 Kg/Cm² dan beton K - 225 yang menggunakan pipa didalamnya adalah 126,429 Kg/Cm². Nilai kuat tekan beton K - 200 tanpa pipa (normal) adalah 203,404 Kg/Cm² dan beton K - 200 yang menggunakan pipa didalamnya adalah 102,641 Kg/Cm².
2. Persentase penurunan (kehilangan) kuat tekan beton pada mutu K - 250 adalah sebesar 15,458%, pada K - 225 adalah 44,201% dan pada K - 200 adalah 49,538%.
3. Variasi mutu beton yang paling besar mengalami kehilangan kuat tekan adalah pada mutu beton K - 200 yaitu 49,538%. Variasi mutu beton yang paling kecil mengalami kehilangan kuat tekan adalah pada mutu beton K - 250 yaitu 15,458%.

Saran

Penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan oleh peneliti lain, dengan memperhatikan beberapa hal dan saran sebagai berikut:

1. Disarankan untuk perencanaan gedung bertingkat agar tidak menggunakan pipa atau menempatkan rongga pada sebuah struktur dikarenakan akan mengurangi kekuatan struktur tersebut, bila tetap digunakan, maka disarankan untuk menggunakan mutu beton minimal K-250.
2. Disarankan untuk peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini agar melakukan pengujian pada mutu beton rencana yang lebih besar.
3. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menambah variabel pengujian berupa variasi jenis atau diameter pipa PVC

DAFTAR PUSTAKA

- BSN, (1990), Standar Nasional Indonesia (SNI 03-1974-1990). Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Badan Standardisasi Nasional
- BSN, (2002), Standar Nasional Indonesia (SNI-03-2847-2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional.
- BSN, (2019), Standar Nasional Indonesia (SNI 2847:2019). Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan. Badan Standardisasi Nasional.
- Helwiyah, Zain, (2017), Pengaruh Ukuran Diameter Lubang dalam Arah Memanjang Terhadap Kuat Tekan Benda Uji Silinder Beton, Program Studi Teknik Sipil Universitas Abulyatama.
- Ansari, D. (2017). *Persepsi Peternak Terhadap Program Pemberdayaan Peternak di Maiwa Breeding Centre Unhas*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas <https://widyasramateknik.wordpress.com/2012/09/17/prosedur-pembuatan-dan-pengujian-mutu-beton/>
- Safrin, Zuraidah dkk, (2012), Pengaruh Lubang dalam Beton Terhadap Kekuatan Memikul Beban Aksial, Program Studi Teknik Sipil Universitas UNITOMO.
- Sugianto, Agus, (2015), Pengaruh Luas Pipa Pada Kolom Pendek Dengan Variasi Diameter Lubang Pipa 1 1/2", 2", 2 1/2" dan 3", Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Balikpapan.