

KAJIAN KUAT TEKAN BETON NORMAL PASCA BAKAR

ARMAN. A, RIDHOVAN ALMEZ PRADIPTA

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Padang

Abstract: Fire is a disaster that is not wanted to come, and needs to be watched out and considered in a development in the form of facilities and infrastructure. With the influence of high temperatures when a fire occurs in concrete, it is suspected that there will be a decrease in strength of the concrete. Factors that affect the magnitude of the decrease in strength of concrete after fire include combustion temperature and duration of combustion. From some of the explanations above, this study will discuss the strength of the concrete structure, especially the ratio of the remaining compressive strength of the concrete due to variations in temperature and duration of combustion under normal conditions. This research was conducted on the normal quality of 18 MPa concrete with a sample of 15cm x 30 cm cylinder. Burning is carried out at temperatures of 500°C, 750°C, 1000°C and the duration of combustion is 1 hour, 2 hours and 3 hours with the same concrete quality at the age of 28 days. The number of research samples in each variation is 4 pieces so that the total research sample is 16 units. From the results of the compressive strength research obtained, at the age of the test object 28 days, the average compressive strength value of normal concrete is 19.07 MPa. While the compressive strength of post-combustion concrete decreased on average by 14.42 Mpa (23.5%) with a temperature reaching 500°C for a duration of 1 hour, 12.57 Mpa (33.3%) with a temperature reaching 750°C for a duration of 2 hours. , 11.96% (36.5%) with temperatures reaching 1000°C for a duration of 3 hours. In each variation of the duration of combustion, the concrete suffered different damages such as hair cracks, peeling, brittleness, and cracking.

Keywords: Compressive Strength Results, Concrete Quality, Type of Damage.

Abstrak: Kebakaran merupakan suatu bencana yang tidak diinginkan datangnya, serta perlu diwaspadai dan diperhatikan dalam suatu pembangunan baik berupa sarana maupun prasarana. Dengan adanya pengaruh temperatur tinggi saat terjadi kebakaran pada beton, diduga akan terjadi penurunan kekuatan pada beton. Faktor yang mempengaruhi besar penurunan kekuatan beton pasca kebakaran antara lain suhu pembakaran dan durasi pembakaran. Dari beberapa penjelasan di atas, maka pada penelitian ini akan dibahas tentang kekuatan struktur beton khususnya perbandingan kuat tekan sisa beton akibat variasi suhu dan durasi lamanya pembakaran pada saat kondisi normal. Penelitian ini dilakukan terhadap mutu beton normal 18 Mpa dengan sampel berupa silinder 15cm x 30 cm. Pembakaran dilakukan pada suhu 500°C, 750°C, 1000°C dan lamanya pembakaran selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam dengan mutu beton yang sama pada umur 28 hari. Jumlah sampel penelitian pada masing-masing variasi sebanyak 4 buah sehingga total keseluruhan sampel penelitian adalah 16 buah. Dari hasil penelitian kuat tekan yang diperoleh, pada umur benda uji 28 hari diperoleh nilai kuat tekan beton normal rata-rata sebesar 19,07 Mpa. Sedangkan nilai kuat tekan beton pasca bakar rata-rata mengalami penurunan sebesar 14,42 Mpa (23,5%) dengan suhu mencapai 500°C pada durasi 1 jam, 12,57 Mpa (33,3%) dengan suhu mencapai 750°C pada durasi 2 jam, 11,96% (36,5%) dengan suhu mencapai 1000°C pada durasi 3 jam. Pada tiap variasi durasi pembakaran, beton mengalami kerusakan yang berbeda-beda seperti retak rambut, terkelupas, rapuh, dan pecah.

Kata kunci : hasil kuat tekan, mutu beton, jenis kerusakan.

A. Pendahuluan

Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat yang mempunyai nilai kuat tekan pada umur tertentu (SNI 2847-2019) Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung. Keunggulan beton sebagai bahan konstruksi adalah memiliki kekuatan tekan yang tinggi. Namun beton juga memiliki kekurangan terutama dalam kuat tarik dan daktilitas (Helmy Hermawan T.,2011) . Berdasarkan penelitian yang dilakukan

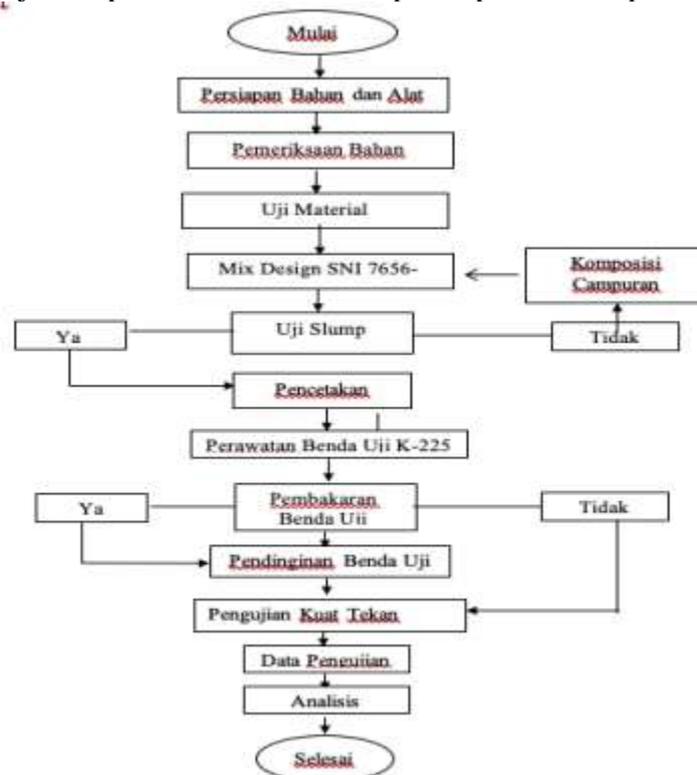
oleh MudjiI rmawan, Kurdian Suprpto dan Norman Ray (2012) tentang Perubahan Perilaku Beton Mutu Normal Pada Temperatur Tinggi Pasca Kebakaran dalam penelitian ini akan dibahas pengaruh perbedaan temperatur pada saat terjadi kebakaran dari 400°C hingga 1000°C dengan interval 200°C dengan menggunakan Japanese Industrial Standard terhadap sifat mekanik, sifat thermal, sifat fisik, dan sifat kimia dari specimen beton mutu normal (30 MPa).

Dapat dikatakan perilaku beton mengalami penurunan yang sangat drastis/ signifikan jika beton berada pada suhu di atas 600°C. Kondisi perubahan yang ada disertai perubahan sifat daya hantar panas dari 1,094 Kcal/m.h.°C (25°C) berkurang menjadi 0,725 Kcal/m.h.°C (1000°C), perubahan nilai porositas dari 4,2% (25°C) meningkat menjadi 11% (1000 °C) dan perubahan permeabilitas beton dari 1,96 10⁻⁸ cm/dt (25°C) meningkat menjadi 12705 10⁻⁸ cm/dt (1000°C)).

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah: Mengetahui kuat tekan beton pada kondisi pasca bakar. Mengetahui berapa besar persentase penurunan kuat tekan beton pasca bakar. Mengetahui perbedaan pola retak pada benda benda uji beton pasca bakar. Sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah: Sebagai langkah awal terhadap penelitian kuat tekan beton pasca kebakaran lainnya, seperti penggunaan variasi waktu dan temperatur pembakaran. Memberikan masukan dalam pelaksanaan rehabilitasi struktur beton pascakebakaran.

B. Metodologi Penelitian

Adapun langkah-langkah dari penelitian yang akan di lakukan dalam penelitian ini sebagaimana ditunjukkan pada Gambar flowchart proses pelaksanaan penelitian.



C. Hasil dan Pembahasan

Bahan yang akan dipakai dalam pengadukan beton adalah sebagai berikut: 1) Semen Portland, menggunakan jenis Semen Tipe PCC produksi PT. Semen Padang; 2) Agregat kasar, menggunakan Split 1 - 2 dan 1/2 - 1 dari sungai batang kuraji (CV. Berkah); dan 3) Agregat halus, menggunakan pasir alam dari sungai gunung nago (CV. Berkah).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian diantaranya :

- 1.Compression Testing Machine (CTM)
- 2.Cetakan beton berbentuk silinder dengan ukuran 15cm x 30cm
- 3.Tungku PembakaranThermometer

1. Sampel Penelitian

Tabel 1 Jumlah benda uji silinder

No.	Mutu Benda Uji F'c (MPa)	Pembakaran (Jam)	suhu (C)	JUMLAH
1	18	-	-	4
2	18	1	500	4
3	18	2	750	4
4	18	3	1000	4
TOTAL				16

2. Tahapan Penelitian

Adapun tahapan pelaksanaan yang digunakan dalam eksperimen ini adalah :

- 1.Tahap persiapan. Persiapan meliputi pengumpulan data-data teori dasar, mempersiapkan material yang diperlukan, mempersiapkan alat yang akan digunakan.
- 2.Tahap perhitungan campuran beton. Pada tahap ini merencanakan mix design dengan mutu beton yaitu K-225
- 3.Tahap pengecoran. Pengecoran meliputi persiapan penjemuran agregat kasar dan halus sebelum pembuatan beton, penakaran dan pengadukan.
- 4.Pemeriksaan kekentalan adukan beton. Pada tahap ini setelah pembuatan adukan beton segar kemudian diuji kekentalannya dengan slump test.
- 5.Tahap pencetakan beton. Beton segar yang sudah siap lalu dicetak dengan bentuk silinder ukuran 15 x 30cm.
- 6.Tahap pengeringan beton. Beton yang telah dicetak kemudian di keringkan selama 1 hari.
- 7.Tahap perawatan / perendaman beton
- 8.Pengujian kuat tekan beton tanpa dibakar
- 9.Pembakaran benda uji. Beton yang sudah berumur 28 hari kemudian dibakar menggunakan tungku.
- 10.Pendinginan beton setelah pembakaran dan pemeriksaan beton setelah pembakaran. Mendinginkan beton yang telah terbakar menggunakan air dan mengamati hasil setelah beton itu terbakar.

Pengujian kuat tekan beton setelah pembakaran. Setelah beton terbakar dan didinginkan kemudian diuji kuat tekan. Pengujian kuat tekan beton pasca bakar. Penggunaan beban tekan aksial terhadap benda uji beton berbentuk silinder yang dicetak baik di laboratorium maupun di lapangan, pada laju pembebanan yang berada dalam batas yang ditentukan hingga terjadi kehancuran (SNI 1974:2011).

Dari hasil pengujian kuat tekan beton yang dilakukan di laboratorium dengan rencana K 225.



Gambar 1 Grafik perbandingan nilai kuat tekan beton pasca bakar.

D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diberikan saran-saran sebagai berikut: 1) Permukaan pada benda uji silinder harus diperhatikan dengan baik, karena permukaan benda uji yang tidak rata akan mempengaruhi hasil pada pengujian; 2) Sebaiknya kondisi agregat

benar-benar dalam keadaan SSD (kering permukaan), agar hasil yang didapatkan pada campuran beton optimal; 3) Lamanya waktu pencampuran harus diperhatikan, karena proses pencampuran dengan mesin sangat berpengaruh terhadap benda uji dan hasil pengujian; dan 4) Bagi yang tertarik melakukan penelitian tentang kajian kuat tekan beton pasca bakar dengan variasi mutu beton disarankan agar melakukan penelitian lanjutan tentang sifat mekanik/fisis beton pasca bakar terhadap beton bertulang yang menitik beratkan pada pengujian tulangan yang belum pernah diteliti sebelumnya.

Daftar Pustaka

- Ahmad I. A., Taufieq N. A. S dan Aras A. H. 2009. Analisis Pengaruh Temperatur terhadap Kuat Tekan Beton, Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.
- ASTM E119 – 20 *Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials*.
- Bayuasri T., Indarto Himawan dan Antonius. 2006. Perubahan Perilaku Mekanis Beton Akibat Temperatur Tinggi, Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
- Corsika Y. & Karolina R. 2013. Analisis Perilaku Mekanis dan Fisis Beton Pasca Bakar, Jurnal Teknik Sipil USU, Departmen Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Daga W. 2002. Studi Eksperimen Kekuatan Beton Yang Mengalami Kebakaran, Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana, Kupang. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Ir. Mhd. Ridwan, MT dan Arman A, S.ST. MT. 2018. Buku Ajar Struktur Beton Bertulang I, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Padang.
- ITP, Buku Pedoman Kerja Praktek (KP) Program Strata Satu (S1), 2018, Padang: Biro Kerjasama dan Hubungan Praktek Lapangan ITP.
- Mudji Irmawan, Kurdian Supraptodan Norman Ray. 2015. Perubahan Perilaku Beton Mutu Normal Pada Temperatur Tinggi Pasca Kebakaran, Buku Kurikulum 2008 Jurusan Teknik Sipil ITATS.
- Remigildus Cornelis, Elia Hunggurami dan Nini Yunia Tokang. 2014. Kajian Kuat Tekan Beton Pasca Bakar Dengan Dan Tanpa Perendaman Berdasarkan Variasi Mutu Beton, Jurnal Teknik Sipil Vol. III FST Undana.
- Rizki Prasetya, Edhi Wahyuni, Wisnumurti. 2017. Eksperimen Dan Analisis Lebar Retak Pada Balok Beton Bertulang Pasca Paparan Suhu Tinggi, Jurnal Teknik Sipil Universitas Brawijaya Malang.
- Rizal Faisal. 2006. Evaluasi Kekuatan dan Metode Perbaikan Struktur Beton Pada Gedung Pasca Kebakaran, Jurnal Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe, Aceh.
- SNI 03-2847-2002. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung
- SNI 03-1974-1990. 1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Bandung: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-6817-2002, 2002. Metode Pengujian Mutu Air Untuk Digunakan dalam Beton, Badan Standar Nasional.
- SNI 7656-2012. Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa.
- SNI 1974-2011. tentang Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder yang dicetak.
- SNI 2847-2019. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung