

**DEGRADASI KUAT TEKAN, KUAT TARIK DAN MODULUS
ELASTISITAS BETON PASCA KEBAKARAN
YANG DITELANTARKAN**



Tesis

Diajukan Kepada
Program Magister Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta
untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Magister Ilmu Teknik
(Manajemen Infrastruktur)

Oleh

SUTARDI

NIM : S 100040020

**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2007**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton merupakan bahan bangunan yang paling banyak digunakan pada konstruksi, karena konstruksi beton mempunyai beberapa kelebihan yang antara lain bahan dasarnya mudah diperoleh, tahan terhadap berbagai cuaca, lebih mudah dan murah dalam pelaksanaan, serta perawatannya cukup mudah. Salah satu kelebihan lain yang sangat penting bila dibandingkan dengan bahan struktur kayu atau baja adalah karena nilai *fire resistance* yang lebih baik pada tingkat temperatur yang relatif tinggi. Efek pemanasan tidak memberikan pengaruh yang berbahaya seperti halnya pada struktur baja dan kayu, tetapi bukan berarti bahwa efek pemanasan tidak memberikan dampak yang buruk pada beton. Pada batas suhu tertentu, pemanasan akan menyebabkan stabilitas ikatan jel semen pada beton menjadi hilang, pemuai butiran kerikil (*agregat*), lepasnya ikatan semen dan pemuai pada butiran, hal ini akan menyebabkan penurunan stabilitas kesatuan beton itu sendiri, sehingga kuat beton merupakan menurun.

Bila struktur beton bertulang mendapat pemanasan (kebakaran) pada bagian permukaan, maka resiko pemanasan akan berdampak juga pada tulangan baja. Keadaan ini terjadi akibat proses perambatan panas pada saat berlangsungnya proses kebakaran. Untuk menjaga stabilitas struktur beton bertulang, maka besarnya penetrasi panas pada tulangan harus diusahakan jauh lebih kecil, sehingga suhu tinggi permukaan beton yang terkena langsung jilatan api tidak sampai mencapai baja tulangan. Karena koefisien rambat panas (konduktifitas) material beton sangat kecil, maka tingkat kerusakan pada beton pada bagian dalam dan pemanasan pada baja tulangan akan berkurang.

Pengamatan beberapa gedung yang mengalami kebakaran menunjukkan, bahwa pasca kebakaran masih meninggalkan struktur yang tetap berdiri tegak. Hal ini dibuktikan dengan masih berdirinya sisa beton pasca bakar yang telah ditelantarkan pada bangunan gedung bioskop Atrium Solo Baru Sukoharjo. Indikasi ini menunjukkan, bahwa secara

struktural, gedung masih mampu menahan beban (paling tidak berat sendiri), dan penetrasi panas yang mencapai baja tulangan tidak mencapai temperatur kritis. Dalam upaya mengembalikan fungsi sisa bangunan gedung pasca kebakaran akan lebih menguntungkan jika ditempuh dengan memperbaiki gedung sisa kebakaran, karena biaya sangat murah bila dibandingkan dengan membuat baru (bila membongkar bangunan lama berarti membutuhkan biaya besar dan memakan waktu yang relatif lama). Ini berarti dapat segera menghasilkan keuntungan untuk menutup investasi yang telah dikeluarkan. Meskipun demikian, keputusan untuk membangun gedung baru ataupun merenovasi bangunan lama harus melalui prosedur tertentu. Rekayasa forensik adalah suatu proses yang harus dilewati dalam mengetahui tingkat kerusakan dan sisa kekuatan struktur keseluruhan. Investigasi, evaluasi dan rehabilitasi tentang keadaan material beton pasca kebakaran merupakan upaya yang harus dilakukan.

Parameter penting yang harus diketahui pada keadaan struktur pasca kebakaran, yaitu besarnya penurunan (degradasi) kualitas beton pasca bakar (BPB). Jika derajat degradasi BPB diketahui, maka akan dapat diprediksi apakah proses kebakaran telah mencapai baja tulangan atau belum. Deformasi yang terjadi pada struktur pasca bakar juga dapat dipakai sebagai pedoman dalam memperkirakan kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas, karena secara umum, kuat tarik baja akan turun cukup besar pada saat mengalami kebakaran (dapat mencapai 50% pada suhu pemanasan 500°C), sehingga terjadi deformasi struktur yang cukup besar, meskipun setelah dingin kualitas baja tulangan akan pulih kembali (Malhotra, 1982).

Beberapa metode pengujian material beton di lapangan yang bisa dilakukan masih belum bisa memberikan informasi tentang keadaan keseluruhan BPB, maka untuk mendapatkan gambaran tentang perbedaan karakteristik material BPB dari bagian terluar sampai bagian terdalam diperlukan pengkajian lebih lanjut. Dengan diperolehnya penyebaran struktur BPB dari yang terluar sampai yang terdalam akan sangat membantu dalam upaya evaluasi sisa kekuatan struktur beton secara keseluruhan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut dengan judul “Degradasi Kuat Tekan, Kuat Tarik dan Modulus Elastisitas Beton Pasca Kebakaran Yang Ditelantarkan”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

- 1). Berapa besarnya penurunan (degradasi) kuat tekan, kuat tarik dan modulus elastisitas beton pasca bakar (BPB) yang telah ditelantarkan ± 7 tahun, melalui pengambilan sampel dan mengujinya di laboratorium?
- 2). Mengetahui degradasi melalui pengujian komposisi kimia (CaO bebas).

C. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada masalah–masalah berikut :

- 1). Struktur beton pasca bakar (BPB) yang ditelantarkan selama 7 tahun hanya pada bangunan gedung Bioskop Atrium Solo Baru Kabupaten Sukoharjo.
- 2). Struktur beton yang dianalisis hanya pada pelat, balok dan kolom.
- 3). Data yang digunakan untuk analisis diperoleh secara penelitian dan pengamatan di lapangan serta gambar pelaksanaan dan foto–foto dokumentasi.

D. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut :

- a). Mengevaluasi kekuatan pada plat, balok, dan kolom.
- b). Mendapatkan gambaran tentang degradasi kuat tekan, kuat tarik dan modulus elastisitas beton.

2. Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1). Bagi praktisi Teknik Sipil

Bagi praktisi teknik sipil, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan pengetahuan, khususnya dalam menangani BPB, ditinjau dari segi kuat tekan, kuat tarik, dan modulus elastisitas beton.

2). Bagi masyarakat

Bagi masyarakat, penelitian ini memberikan gambaran-gambaran yang jelas tentang upaya mengembalikan fungsi bangunan gedung pasca kebakaran.

3) Bagi pemilik gedung

Bagi pemilik gedung, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan yang membangun sebagai data dukung dalam menentukan skala prioritas dan kebutuhan dana.

E. Keaslian Penelitian

Banyak peneliti telah melakukan berbagai penelitian untuk mengetahui perubahan karakteristik BPB, yang dititikberatkan pada tinjauan kimiawi dan penetrasi panas (Sarwa, 2000), perubahan struktur mikro, dan pengaruh *steel fiber* pada sifat mekanis beton (Kadreni, 2001). Peninjauan sisa sifat mekanis BPB pada penelitian mereka menggunakan permodelan kubus atau silinder beton seperti biasa dipakai pada uji kualitas beton sehat (tanpa pembakaran).

Penelitian yang diajukan dengan judul “Degradasi Kuat Tekan, Kuat tarik dan Modulus Elastisitas Beton Pasca Kebakaran yang Ditelantarkan” pada Gedung Bioskop Atrium Solo Baru Kabupaten Sukoharjo yang ditelantarkan ± 7 tahun ini adalah asli, belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, dan dilaksanakan untuk memperoleh distribusi kuat tekan sisa dan tingkat kerusakan berdasar pada nilai-nilai awalnya (*initial condition*).