

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Api yang tidak diinginkan adalah daya hancur yang menyebabkan ribuan kematian dan kerugian berjumlah jutaan dollar tiap tahun. Setiap manusia menginginkan daerahnya aman dari kebakaran. Sayangnya kebakaran dapat terjadi hampir kapanpun dan dimanapun. Keamanan dari suatu tempat terhadap kebakaran bergantung pada banyak faktor dalam desain dan konstruksi, termasuk di dalamnya harapan bahwa bangunan tersebut dan bagian-bagiannya tidak hancur atau menimbulkan penyebaran api.

Kematian dan kerugian akibat kebakaran dapat dihilangkan apabila seluruh api dapat dicegah, atau apabila seluruh api dapat dipadamkan semaksimal mungkin. Banyak hal yang dapat dilakukan untuk mengurangi kemungkinan timbulnya api, namun sangat tidak mungkin untuk mencegah semuanya. Dengan asumsi bahwa kebakaran akan terjadi, terdapat banyak strategi untuk mengurangi efek langsung dan kombinasi efek-efek lainnya.

Pada beberapa bangunan, beberapa bagian struktural dan non-struktural tertentu dapat diberi penahan api untuk mencegah penyebaran ataupun runtuhnya bangunan akibat kebakaran yang tidak terkontrol. Tujuan utama penggunaan penahan api ini hanyalah sebagian dari strategi desain utama untuk menjaga kemungkinan hidup dari penghuni dan pemadam kebakaran serta mengurangi kerugian material. Penahan api ini biasa disebut sebagai proteksi api pasif, yang selalu siap dan menunggu akan datangnya api.

Penahan api ini tidak dianggap penting pada tahap-tahap awal kebakaran, namun menjadi sangat penting sebagaimana besaran api mulai diluar batas.

Tingkat kepentingan dari penahan api ini bergantung kepada ukuran dari bangunan dan tujuan utama dari perlindungan kebakaran tersebut. Untuk memberikan keamanan terhadap nyawa, penahan api sangat penting pada suatu bangunan dimana api dapat timbul menjadi sangat besar, sehingga memberikan waktu bagi setiap orang didekatnya untuk melarikan diri^[1].

Seperti diketahui, Jembatan Kali Krasak sebelah barat pernah runtuh pada 10 Mei 1991 sekitar pukul 15.15. Malapetaka itu bersumber dari sebuah truk tangki premix gandeng dengan nomor polisi R 9357 CB, yang mengangkut premix dari Semarang dengan tujuan akhir Yogyakarta, yang terguling dan terbakar ketika akan memasuki jembatan Krasak. Sekitar 100 meter menjelang masuk jembatan, truk tangki yang memuat 16.000 liter premix menyalip Bus Ramayana yang berhenti untuk menurunkan penumpang. Akan tetapi, mendadak pengemudi membanting kemudi ke kiri begitu si Pengemudi mengetahui bahwa dari arah yang berlawanan tiba-tiba muncul kendaraan Colt Station. Akibatnya tangki gandengan truk tersebut oleng dan akhirnya terguling. Keadaan menjadi bertambah mengerikan ketika tutup tangki yang terguling itu terbuka, dan minyak muatannya pun tumpah. Bunga api akibat gesekan tangki dengan badan jalan menyulut tumpahan minyak dan terbakar. Truk tangki itu baru berhenti di atas jembatan, setelah menyeret tangki terguling itu sejauh 150 meter.

Sementara itu berkecamuk berita dari daerah bahwa kejadian itu bermula dari kebut-kebutan antara Bus Ramayana dan truk tangki minyak. Kemudian dituturkan pula bahwa Bus Ramayana yang melaju di depan, secara tiba-tiba berhenti sebelum jembatan ketika akan menurunkan penumpang. Jejak rem itu masih tampak jelas di jalan sampai beberapa hari. Diduga sebagaimana lazimnya pengemudi bis tidak berhenti minggir mepet di pinggir jalan. Sehingga kendaraan lain, dalam hal ini truk minyak, yang menyalip akan melewati tengah jalan. Sehingga sopir truk terpaksa membanting setir begitu dia mengetahui ada kendaraan yang datang dari arah berlawanan. Maka kecelakaan pun tidak dapat dihindari.

Dengan demikian jelas bahwa kecelakaan ini disebabkan oleh tingkah laku pemakai jalan, bukan karena kegagalan perancangan. Dan hal itu mungkin hanya disebabkan oleh rasa emosional saja, sebagai akibat dari berkejar-kejaran dengan

bus yang berakibat merugikan kepentingan umum. Sehingga jembatan yang bernilai tiga milyar rupiah itu lenyap dalam 20 menit^[2]. Meskipun peristiwa ini sudah diberitakan di media massa, namun masih terdapat kesimpang-siuran peristiwa kebakaran yang sebenarnya terjadi.

Pembangunan kembali jembatan itu dimulai 23 Mei 1991 dan selesai 2 Agustus 1991. Diresmikan tanggal 6 Agustus 1991. Biaya perbaikan mencapai Rp 1,7 Milyar. Jembatan Krasak lama, dengan panjang 224 meter, dibangun tahun 1976 dan diresmikan 27 Januari 1977, berkonstruksi Callendar Hamilton buatan Inggris, seperti ruas jembatan di sisi selatan yang masih ada^[3].

1.2. PERMASALAHAN

Permasalahan yang dibahas dalam penulisan ini adalah keruntuhan Jembatan Krasak itu sendiri. Mengapa jembatan tersebut dapat runtuh dengan beban ledakan ataupun kebakaran yang sedemikian rupa. Hal-hal apa saja kiranya yang menyebabkan keruntuhan, serta seberapa besar pengaruh dari ledakan dan kebakaran dalam proses keruntuhan jembatan tersebut.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penulisan ini adalah mencari pola keruntuhan Jembatan Krasak yang mendekati keadaan sebenarnya melalui simulasi. Simulasi dilakukan berdasarkan data-data historis dari peristiwa keruntuhan jembatan tersebut. Hasil dari simulasi ini nantinya akan dibandingkan dengan data-data dan dokumentasi historis yang ada.

1.4. PEMBATASAN MASALAH

Tulisan ini membatasi masalah dalam hal;

1. Jembatan Krasak runtuh akibat kombinasi ledakan dan kebakaran (api).
2. Jika terjadi ledakan, maka keseluruhan muatan premix diasumsikan meledak secara bersamaan, lalu efek tahanan dari tangki mobil akan diabaikan, serta ledakan tersebut akan dimodelkan dengan bentuk ekuivalen bola yang bekerja dengan besaran yang sama ke segala arah.
3. Kebakaran yang terjadi diasumsikan menghabiskan sejumlah bahan bakar yang ada, namun menyisakan beberapa drum bahan bakar.

4. Analisa struktur dilakukan secara nonlinear, baik dari segi sifat material ataupun geometrinya.

1.5. METODOLOGI

Tahapan-tahapan yang dilakukan penulis dalam melakukan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur. Penulis mencari dan mempelajari berbagai macam data mengenai hal-hal yang berhubungan dengan ledakan dan kebakaran, yaitu hal-hal yang menyebabkan dan diakibatkannya.
2. Studi data historis. Penulis akan mencari berita selengkapnya mengenai proses dan kejadian keruntuhan Jembatan Krasak sampai sedetail mungkin. Hal ini akan dilakukan baik melalui pencarian data di media massa, mempelajari hasil penelitian sebelumnya mengenai keruntuhan Jembatan Krasak ataupun mewawancarai saksi mata peristiwa tersebut.
3. Melakukan pencarian data-data yang berhubungan dengan bentuk model dan dimensi detail dari:
 - a. Jembatan Krasak yang runtuh
 - b. Truk tangki bermuatan 16000 liter premix.
4. Mencari dan menghitung data pembebanan yang mengakibatkan keruntuhan Jembatan Krasak. Pencarian dan perhitungan dilakukan terhadap beban lalu lintas, beban impuls ledakan jika memang terjadi ledakan, serta beban termal yang dinyatakan dengan grafik kenaikan suhu pada tiap elemen profil rangka baja yang mengalami kenaikan suhu.
5. Melakukan analisa struktur terhadap hal-hal yang terjadi pada Jembatan Krasak, yaitu dengan memasukkan beban lalu lintas yang ada pada saat itu, beban impuls yang ditimbulkan jika terjadi ledakan, serta beban termal dan pengaruhnya terhadap struktur jembatan. Analisa struktur ini dilakukan melalui simulasi dengan program ANSYS v8.0.
6. Memperoleh *output* program ANSYS v8.0 berupa hubungan tegangan-regangan yang terjadi dan pola deformasi rangka baja struktural dari Jembatan Krasak tersebut.
7. Kesimpulan. Penulis membahas dan menyimpulkan hasil poin 1 sampai 6 di atas.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Laporan evaluasi ini terdiri atas lima bab, dan diharapkan dapat menjelaskan serta membuktikan secara teoritis mengenai perilaku keruntuhan Jembatan Krasak sampai sedetail mungkin. Laporan ini akan terdiri dari beberapa bagian seperti berikut ini:

- Bab I : Pendahuluan berisi Latar Belakang, Permasalahan, Tujuan Penelitian, Pembatasan Masalah, Metodologi, dan Sistematika Penulisan.
- Bab II : Studi Pustaka terdiri dari Teori Ledakan serta Api dan Panas, Efek Ledakan dan Api serta Panas terhadap Struktur Baja, Literatur Jembatan Krasak, Analisa dari Penelitian Sebelumnya, serta Hipotesis Keruntuhan Jembatan Krasak.
- Bab III : Metodologi Penelitian akan membahas mengenai Prosedur Analisa, Hasil Wawancara dengan Saksi Mata, Hasil Pengukuran Langsung Dimensi Jembatan Krasak, Dimensi Truk Tangki Bahan Bakar, Perhitungan Pembebanan Pada Simulasi, Data Masukan, serta Parameter yang Akan Dievaluasi dalam penelitian ini.
- Bab IV : Hasil Simulasi dan Analisa berdasarkan data keluaran program ANSYS yang berupa Deformasi Struktur, Hubungan Tegangan-Regangan profil yang ditinjau serta Proses Keruntuhan Jembatan Krasak.
- Bab V : Kesimpulan dan Saran berisi kesimpulan dari analisa struktur Jembatan Krasak akibat kebakaran serta saran untuk pengembangan lebih lanjut pada studi perilaku struktur jembatan akibat kebakaran.