

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan kehidupan manusia membawa pengaruh yang sangat besar terhadap pola pikir manusia. Pola pikir yang sebelumnya sederhana seperti memenuhi kebutuhan primer, sekunder, dan tersier berkembang menjadi pola pikir yang lebih kompleks, dimana tidak hanya ketiga kebutuhan itu saja yang perlu dipikirkan, tetapi juga aspek lain dalam kehidupan, salah satunya ialah aspek keselamatan (*safety*). Aspek ini perlu mendapat perhatian yang baik, karena menyangkut jiwa manusia. Aspek ini mencakup analisa mengenai resiko kecelakaan apa saja yang dapat terjadi dan bagaimana cara meminimalisasi kemungkinan terjadinya resiko kecelakaan tersebut.

Salah satu kecelakaan yang sering dan rawan terjadi ialah kebakaran. Berdasarkan statistik beberapa negara di dunia, peristiwa kerugian ini membawa dampak yang sangat besar, baik di bidang ekonomi, lingkungan maupun korban manusia. Statistik menunjukkan bahwa selama tahun 2006 di Amerika terjadi sedikitnya 524.000 kali kebakaran untuk bangunan, mengakibatkan korban jiwa sebanyak 2705 orang meninggal dan kerugian diperkirakan sebesar \$9.639 juta dollar Amerika (= Rp. 88 trilyun). 25 % dari data tersebut merupakan kebakaran di pemukiman penduduk. Untuk negara Inggris [3] pada tahun 2006 terjadi 426.000 kali kebakaran, 56.000 di antaranya terjadi pada struktur pemukiman. Dari data tersebut lebih dari 50% terjadi akibat peralatan masak-memasak di dapur. Lebih dari 500 orang meninggal akibat kebakaran pada tahun 2006 di Inggris.

Indonesia mengalami kebakaran yang cukup besar pula. Untuk kebakaran hutan tahun 2003 mencapai area seluas 37 km², tahun 2004 dan 2005 meningkat ± 4 kali lipat, yaitu tahun 2004 seluas 140 km² dan 2005 seluas 133 km² [Departemen Kehutanan Indonesia]. Bahkan untuk tahun 1997-1998 kebakaran hutan di Indonesia

mencangkup area seluas 100.000 km². Untuk kasus kebakaran di kota besar, dengan mengambil contoh kota Jakarta selama tahun 2002 terjadi 838 peristiwa kebakaran yang mencangkup wilayah seluas 0.843 km² dengan kerugian Rp.143,5 Milyar, dengan korban jiwa 26 orang meninggal dan lebih dari 300 orang luka-luka. Data tahun 2008 hingga tanggal 1 April di Jakarta telah terjadi 110 kali peristiwa kebakaran dengan perkiraan kerugian material sebesar Rp.12.451.000.000,- [Jakartafire].

Dampak yang ditimbulkan dari kebakaran liar antara lain [Wikipedia] :

1. Menyebarkan emisi gas karbon dioksida ke atmosfer.
2. Terbunuhnya satwa liar dan musnahnya tanaman baik karena kebakaran, terjebak asap atau rusaknya habitat.
3. Menyebabkan banjir selama beberapa minggu di saat musim hujan dan kekeringan di saat musim kemarau.
4. Musnahnya bahan baku industri perkayuan, mebel / furniture.
5. Meningkatnya jumlah penderita penyakit infeksi saluran pernapasan atas (ISPA) dan kanker paru-paru.
6. Asap yang ditimbulkan menyebabkan gangguan di berbagai segi kehidupan masyarakat .
7. Musnahnya bangunan, kendaraan, sarana umum dan harta benda lainnya.

Peristiwa kebakaran dapat disebabkan oleh berbagai faktor, mulai dari sifat lalai manusia, arus pendek, sambaran petir, aktivitas vulkanis, sampai dengan penyebaran api yang begitu cepat sehingga kebakaran berantai tidak dapat dihindari lagi. Pada umumnya, apapun penyebab kebakarannya, kemungkinan besar faktor penyebaran api memiliki andil yang besar dalam menentukan besar atau kecilnya peristiwa kebakaran tersebut. Untuk kebakaran dalam bangunan, penyebaran api didukung oleh adanya bahan bakar yang cukup. Bahan bakar yang dimaksud berupa furnitur yang ada dalam bangunan tersebut.

Mengingat besarnya kerugian yang dapat dialami bila terjadi kebakaran, sistem penanggulangan bahaya kebakaran sangat penting untuk diketahui. Sistem penanggulangan kebakaran dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yakni sistem penanggulangan secara aktif dan pasif. Sistem penanggulangan secara aktif dapat berupa sistem deteksi dan alarm, sistem sprinkler otomatis, sistem hidran, alat pemadam api ringan (APAR), alat pemadam api khusus dan sistem pengendalian asap. Sistem penanggulangan secara pasif berupa pemilihan penggunaan bahan bangunan atau material tahan api, arsitektoris bangunan dan proteksi kebakaran struktur.

Dalam banyak kasus kebakaran, radiasi panas memegang peranan yang penting, karena kalor yang berpindah dengan cara ini sangatlah dominan. Sebagian besar bahan padat yang dapat terbakar (*combustible solid*) pada suatu ruangan yang sedang mengalami kebakaran, dapat menyala (*ignite*) akibat radiasi panas dari bahan lain yang telah terbakar terlebih dahulu.

Menurut Drysdale, penyebaran api pada benda padat dipengaruhi oleh faktor material dan faktor lingkungan. Faktor material sendiri dibagi menjadi faktor kimia material dan faktor fisik material.

- Faktor material
 - Kimia : komposisi bahan bakar dan keberadaan retardan
 - Fisik :
 - temperatur awal
 - orientasi permukaan
 - geometri
 - konduktivitas termal
 - arah perambatan
 - ketebalan
 - densitas
 - kapasitas termal
- Faktor lingkungan
 - komposisi dan tekanan atmosfer
 - temperatur bahan bakar
 - heat flux yang diterima

- o kecepatan angin

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa banyak faktor yang dapat mempengaruhi penyebaran api. Padahal penyebaran api yang cepat merupakan salah satu penyebab meluasnya suatu kebakaran. Kebakaran yang terjadi dapat menimbulkan banyak kerugian seperti yang telah disebutkan diatas. Pencegahan dari penyebaran api dapat mengurangi timbulnya kerugian yang lebih besar lagi. Bahkan pencegahan tersebut juga dapat mencegah terjadinya kebakaran. Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka penelitian ini diarahkan untuk mempelajari penyalaan dan penyebaran api pada material yang banyak digunakan untuk furnitur dalam bangunan.

I.2 PERUMUSAN MASALAH

Skripsi ini akan membahas tentang penyalaan dan penyebaran api yang dipengaruhi oleh faktor besarnya flux kalor yang diterima dan orientasi permukaan dari bahan bakar berupa kayu tropis menggunakan software Fire Dynamics Simulator.

I.3 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui korelasi antara orientasi permukaan dan besarnya pemberian *heat flux* pada suatu material kayu terhadap penyalaan dan kecepatan penyebaran apinya. Data yang ingin dicari berkaitan dengan kedua hal tersebut ialah laju pelepasan kalor dan visualisasi dari sebuah pembakaran kayu. Penelitian ini juga untuk menguji validasi dari model yang digunakan dengan membandingkan data yang diperoleh pada simulasi dengan data yang diperoleh melalui eksperimental.

I.4 PEMBATASAN MASALAH

1. Material yang akan dimodelkan pembakarannya adalah kayu berbahan dasar jati.
2. Kayu yang digunakan memiliki geometri yang sama.

3. Pemodelan menggunakan software Fire Dynamic Simulator versi 5.
4. Variabel yang digunakan hanya orientasi permukaan, besar heat flux yang diberikan pemanas / *heater* dan jarak antar sampel – pemanas.

I.5 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melaksanakan studi literatur sesuai pokok bahasan yang berhubungan dengan penelitian.
2. Mempelajari software Fire Dynamic Simulator versi 5.
3. Mencari data-data yang dibutuhkan pada proses pemodelan.
4. Memodelkan proses pembakaran dan pemanasan kayu sesuai dengan skenario yang diinginkan.
5. Melaksanakan pengolahan data dan analisa terhadap data yang didapat dari pemodelan.
6. Membuat kesimpulan akhir dari seluruh kegiatan penelitian tersebut.

I.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Skripsi ini terdiri dari beberapa bagian, yaitu pendahuluan, dasar teori, pemodelan, hasil dan analisa, serta kesimpulan.

Bab I Pendahuluan

Bagian ini berisi latar belakang yang mendasari penulisan skripsi, perumusan masalah, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan. Pokok bahasan, sasaran, dan ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan dijelaskan secara garis besar pada subbab perumusan masalah, tujuan penulisan, serta pembatasan masalah. Sedangkan subbab metodologi penelitian, dan sistematika penulisan memberikan gambaran awal tentang proses yang terjadi pada penelitian serta pembahasan isi skripsi secara singkat.

Bab II Landasan Teori

Bagian ini berisi teori-teori yang mendasari penelitian ini. Dasar teori yang menyangkut : teknik pembakaran secara umum, perpindahan kalor numerik, laju produksi kalor dan penyebaran api pada benda padat.

Bab III Pemodelan

Bagian ini berisi input file yang digunakan untuk pemodelan. Di bab ini juga menjelaskan input file tersebut per bagian. Geometri yang akan dimodelkan juga dapat dilihat di bab ini.

Bab IV Hasil dan Analisa

Bagian ini akan membahas data-data yang terkumpul dari pemodelan. Dari data yang diperoleh tersebut kemudian dianalisa untuk mendapat kesimpulan sesuai dengan tujuan yang telah dicantumkan.

Bab V Validasi

Bagian ini akan membandingkan data yang diperoleh dari pemodelan dengan data yang diperoleh melalui kegiatan eksperimental.

Bab VI Kesimpulan

Pada bab ini kesimpulan akhir dari seluruh kegiatan penelitian dapat dibuat sesuai dengan data yang telah diperoleh.