

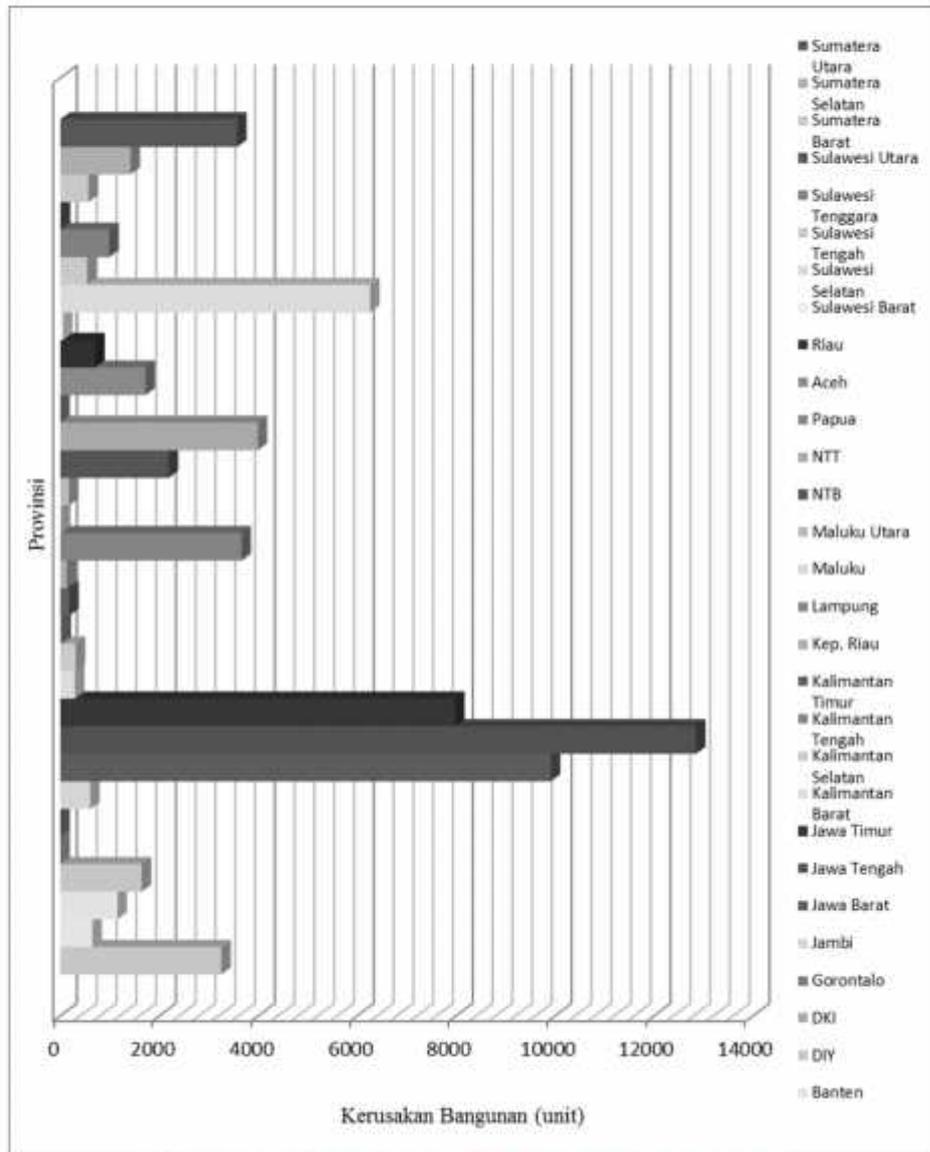
1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi yang didasari dengan kemajuan ilmu pengetahuan di beberapa bidang, diantaranya bidang konstruksi dan desain, membuat negara-negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia memulai untuk membangun sarana dan prasarana yang diperlukan masyarakat. Hal ini juga membuat para perencana termotivasi untuk merencanakan suatu bangunan yang tidak hanya aman, tetapi juga ekonomis dan indah dari segi estetika.

Namun seiring berkembangnya pembangunan tersebut, manusia tetap tidak bisa menghindari potensi bencana alam seperti angin puting beliung. Banyak kerugian yang didapatkan, mulai dari korban jiwa hingga bangunan yang roboh. Kerusakan bangunan di Indonesia yang terjadi akibat bencana angin puting beliung selama periode 1990-2011, terbanyak terjadi di Provinsi Jawa Tengah, berdampak pada banyaknya kerusakan bangunan. Hal tersebut tentunya mengakibatkan adanya kerugian secara materi yang cukup besar. Sebagai contoh di provinsi ini, kerusakan bangunan akibat bencana angin puting beliung terjadi sebanyak 12.850 unit yang terdiri atas 4.844 unit rumah rusak berat, 7.938 unit rumah rusak ringan, 3 unit kerusakan fasilitas kesehatan dan 65 unit kerusakan fasilitas pendidikan. Berdasarkan kerusakan bangunan yang terjadi, jumlah kerugian akibat bencana angin puting beliung sebesar Rp280 miliar yang didominasi oleh kerugian dari rumah rusak berat. [1]

Gambar 1.1 memperlihatkan jumlah kerusakan bangunan akibat bencana angin puting beliung berdasarkan Provinsi di Indonesia dari tahun 1990-2011. Data ini didapatkan dari pengolahan data dari BNPB 1990 – 2011.[1]. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa Indonesia terutama di Pulau Jawa sangat rentan dengan bencana angin puting beliung yang dapat mengakibatkan rusaknya banyak bangunan.



Gambar 1. 1 Jumlah Kerusakan Bangunan Akibat Bencana Angin Puting Beliung Menurut Provinsi di Indonesia Tahun 1990-2011

Berdasarkan permasalahan di atas diperlukan upaya dalam meminimalkan kerugian akibat bencana angin ini. Salah satunya dengan membuat struktur atap bangunan yang mampu bertahan terhadap beban angin yang cukup kuat. Di sisi lain, disamping mengutamakan kekuatan, perancangan struktur atap bangunan dewasa ini juga memperhatikan nilai ekonomis dan nilai estetika, sehingga bangunan tersebut menarik untuk dilihat. Salah satu bangunan yang dipertimbangkan yang memenuhi kaidah tersebut adalah struktur cangkang

(shell). Struktur cangkang juga mempunyai sifat yang mudah dibentuk dengan *free form* dan bisa digunakan pada jarak bentang yang panjang.

Dengan karakteristik tersebut, membuat struktur cangkang menjadi populer di kalangan perancang dalam membentuk atap suatu bangunan dengan bentangan yang panjang. Bangunan yang digunakan juga beragam, mulai dari fasilitas olah raga seperti stadion, dome, hangar pesawat sampai rumah ibadah seperti mesjid, dll.

Untuk struktur ruang ini, struktur cangkang biasanya dibentuk dari sekumpulan rangka batang yang disambungkan satu sama lain pada suatu sambungan nodal. Indonesia dengan penduduk mayoritas muslim terbesar di dunia, akan sangat banyak menggunakan struktur berbentuk cangkang pada atap mesjid- mesjid, yang biasanya disebut kubah. Bentuk kegagalan pada kubah ini biasanya didominasi oleh ketidakstabilan rangka penyusunnya akibat beban luar yang bekerja, seperti berat sendiri, beban angin maupun beban gempa. Untuk memastikan struktur aman dalam menahan beban-beban yang bekerja, suatu prosedur perancangan harus ditentukan agar hasil yang diberikan sesuai dengan kondisi di lapangan. Sebagai contoh, dalam menentukan distribusi tekanan angin yang mengenai kubah biasanya dilakukan dengan membagi beban total angin pada daerah yang bersentuhan langsung dengan angin. Cara seperti ini dipertimbangkan masih kurang sesuai diterapkan, mengingat daerah yang tidak langsung dikenai beban angin sebenarnya masih mendapatkan pembebanan dan tidak bisa didapatkan secara pemodelan matematika saja. Untuk mengatasi masalah ini, tugas akhir ini akan menggunakan *software* ANSYS Fluent dalam menentukan distribusi tekanan disepanjang kubah. Setelah itu, dengan menggunakan program komputasi berbasis metode elemen hingga kekuatan maksimum kubah akibat beban angin dan berat sendiri dalam berbagai variasi geometri selanjutnya akan dihitung.

1.2 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari tugas akhir ini adalah:

1. Mendapatkan distribusi tekanan beban angin pada struktur atap model kubah dengan variasi kecepatan angin.
2. Menghitung pembebanan akibat berat sendiri dan beban angin.
3. Menghitung kekuatan struktur rangka atap model kubah akibat beban angin dan berat sendiri.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat meminimalkan terjadinya kegagalan pada struktur atap akibat beban angin.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya batasan-batasan permasalahan, sehingga penelitian ini terpusat pada tujuan penelitian itu sendiri. Batasan-batasan pada penelitian ini adalah:

1. Kecepatan angin yang mengenai kubah diasumsikan seragam.
2. Analisa kekuatan dilakukan berdasarkan asumsi material rangka yang bersifat elasto-plastik.

1.5 Sistematika Penulisan

Tulisan ini diuraikan dalam lima bab. Pada bab pertama menjelaskan tentang latar belakang tugas akhir, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan tugas akhir ini. Selanjutnya pada bab dua menjelaskan tinjauan pustaka berisikan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan tugas akhir. Pada bab tiga menjelaskan metodologi penelitian, ringkasan tahapan penelitian, pemodelan geometri, serta prosedur perhitungan nilai distribusi tekanan dan pembebanan akibat berat sendiri dan beban angin. Bab empat berisi tentang hasil dan pembahasan. Sedangkan pada bab lima berisi tentang kesimpulan.