

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

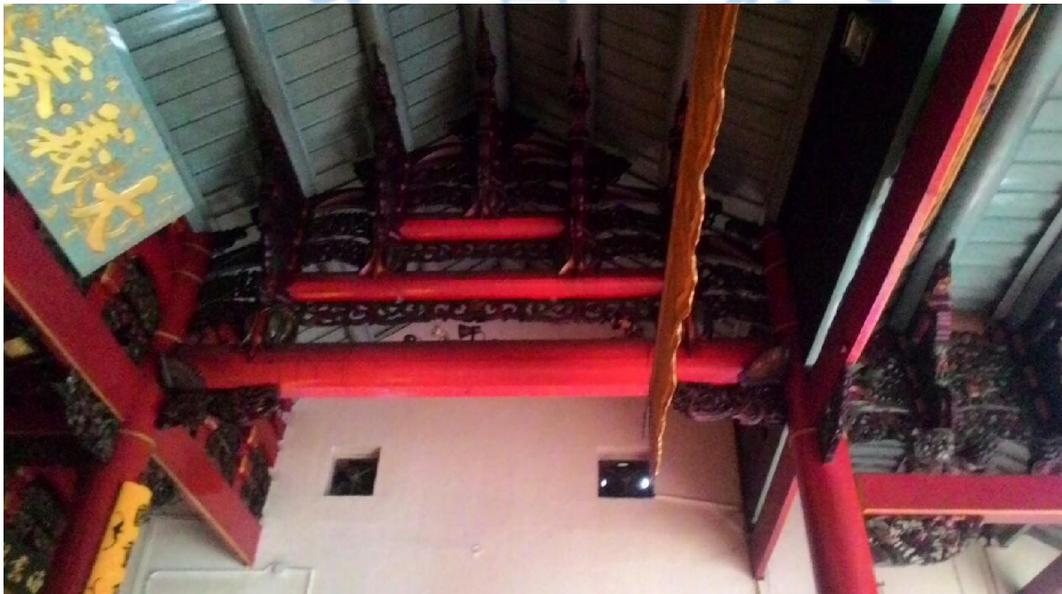
Bangunan tua sebagai warisan cagar budaya tentunya harus dilestarikan keberadaannya. Dari bahan yang digunakan, bangunan tua ada yang menggunakan bahan batu bata dan beton seluruhnya, bahan kayu seluruhnya, dan gabungan antara struktur kayu dan struktur dinding bata. Bangunan tua sendiri menurut fungsinya ada yang masih digunakan sesuai fungsi bangunannya dan ada yang sudah tidak digunakan lagi. Pada bangunan yang masih digunakan tentunya dibutuhkan suatu penyelidikan struktur untuk memastikan keselamatan dan keamanan pengguna bangunan. Mengingat bangunan tua adalah warisan budaya yang dilindungi keberadaannya, maka penyelidikan kinerja struktur bangunan yang dilakukan harus tidak merusak komponen struktur bangunan (nondestruktif).

Berikut contoh salah satu bangunan tua kayu yang masih digunakan sebagai tempat ibadah yang ditunjukkan Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Vihara Satya Budhi (Jl. Kelenteng 10/23A, Bandung)

Bangunan tua eksisting memiliki banyak macam sistem struktur, salah satunya adalah sistem rangka (*frame*). Balok sebagai komponen struktur pemikul beban luar seperti beban hidup, beban atap, dan beban mati lainnya. Sementara kolom sebagai komponen struktur sistem rangka (*frame*) yang memikul beban yang disalurkan dari struktur balok yang kemudian disalurkan langsung pada pondasi. Karena begitu vitalnya fungsi dari balok dan kolom pada bangunan eksisting tua, dibutuhkan suatu evaluasi kinerja balok dan kolom yang bersifat nondestruktif terutama pada bangunan kayu yang memiliki sifat material yang tidak homogen. Berikut salah satu contoh struktur portal balok dan kolom kayu pada bangunan tua kayu yang ditunjukkan Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Struktur Portal Balok Kolom Pada Vihara Satya Budhi

Alat *Sylvatest Trio* merupakan salah satu alat pengujian nondestruktif yang menggunakan gelombang ultrasonik sebagai alat pengukuran modulus elastisitas dinamik ($MOE_{dinamik}$) pada material kayu, tanpa merusak benda uji yang diujikan. Dengan didapatkannya data modulus elastisitas dinamik ($MOE_{dinamik}$) pada material kayu, dapat membantu analisis kinerja komponen struktural bangunan kayu seperti balok, kolom, dan sambungan.

Berikut contoh penggunaan *Sylvatest Trio* pada pengukuran $MOE_{dinamik}$ kolom yang ditunjukkan Gambar 1.3:



Gambar 1.3 Penggunaan *Sylvatest Trio* Pada Pengukuran Kolom

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah melakukan evaluasi kinerja struktur bangunan kayu eksisting terhadap beban gravitasi dan beban gempa, serta evaluasi kinerja komponen struktural kolom dan balok.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Bangunan yang ditinjau adalah struktur bangunan kayu eksisting Vihara Satya Budhi, yang berlokasi di Bandung.
2. Komponen dinding batu bata pada Vihara Satya Budhi dianggap sebagai komponen nonstruktural dalam pemodelan di perangkat lunak *SAP2000*, sedangkan massa bangunan yang ditinjau pada analisis gempa adalah berat sendiri struktur (*DL*).
3. Pemodelan struktur yaitu balok dan kolom menggunakan tipe *frame*, sehingga properti material yang digunakan adalah arah longitudinal sehingga tipe material menggunakan isotropik.
4. Beban yang ditinjau adalah beban gravitasi yaitu beban atap, berat sendiri struktur, beban hidup, serta beban mati lainnya. Selain itu juga ditinjau beban lateral yaitu beban gempa.

5. Bangunan berlokasi di Bandung, sehingga perhitungan beban gempa rencana menggunakan asumsi berdasarkan peta Gempa SNI 1726-2012, dengan asumsi tanah sedang, kategori resiko II, koefisien modifikasi respon ($R=3,5$) dan koefisien amplikasi defleksi ($C_d=3,5$).
6. Dalam analisis struktur, digunakan pemodelan properti kekakuan sambungan balok-kolom berdasarkan hasil pengujian laboratorium dengan metode monotonik yang mewakili semua sambungan balok-kolom di Vihara Satya Budhi.
7. Data properti kayu penyusun komponen struktur balok dan kolom diperoleh dari uji nondestruktif dengan menggunakan alat *Sylvatest Trio*.
8. Pembebanan beban gravitasi menggunakan acuan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 (PPIUG 1987).
9. Evaluasi kinerja struktur bangunan eksisting, yaitu simpangan antar tingkat bangunan menggunakan acuan SNI 1726:2012 dengan menggunakan analisis respons spektrum. Sedangkan evaluasi kinerja kekuatan kolom dan balok menggunakan acuan *Eurocode 5* dan SNI 7973:2013.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah sebagai berikut:

BAB I: Pendahuluan, berisi latar belakang, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan dan diagram alir penelitian.

BAB II: Tinjauan Literatur, berisi tentang kayu, bangunan kayu, pengujian nondestruktif, pengujian destruktif, *Sylvatest Trio*, pembebanan, analisis struktur berdasarkan SNI 1726:2012, *SAP2000*, metode penelitian, dan evaluasi komponen struktur berdasarkan peraturan SNI 7973:2013, dan *Eurocode 5*.

BAB III: Pengumpulan Data dan Pengujian, berisi tentang bangunan eksisting, pengujian nondestruktif di lapangan beserta pembahasan hasil yaitu modulus elastisitas dinamik

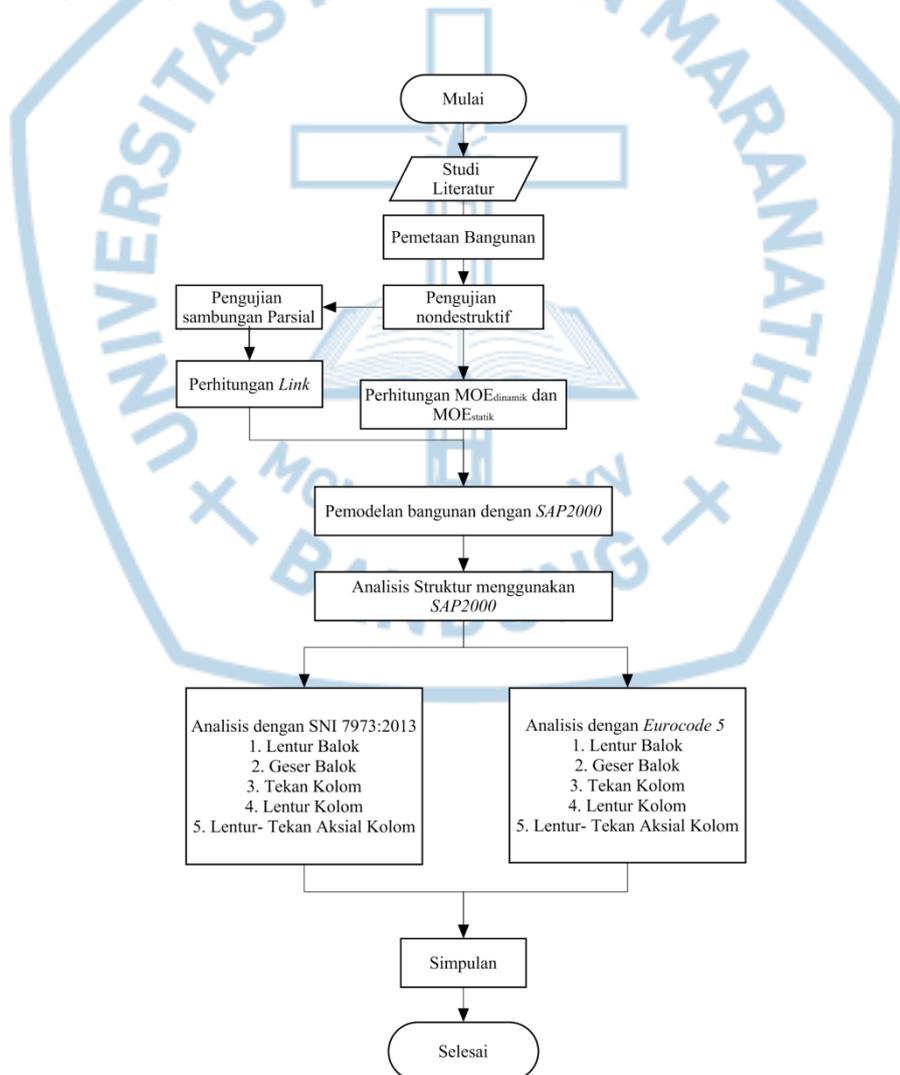
($MOE_{dinamik}$), pengujian berat jenis, dan pengujian destruktif sambungan balok-kolom beserta pembahasannya.

BAB IV: Pemodelan dan Analisis Struktur, berisi pemodelan struktur, perhitungan beban yang bekerja, analisis struktur, pembahasan kinerja bangunan berdasarkan analisis respons spektrum, pembahasan kinerja kolom, balok berdasarkan SNI 7973:2013 dan *Eurocode 5*.

BAB V: Simpulan dan Saran, berisi tentang simpulan hasil penelitian Tugas Akhir dan saran yang dapat disampaikan.

1.5 Diagram Alir Penelitian

Bagan alir penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:



Gambar 1.4 Diagram Alir Penelitian