

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

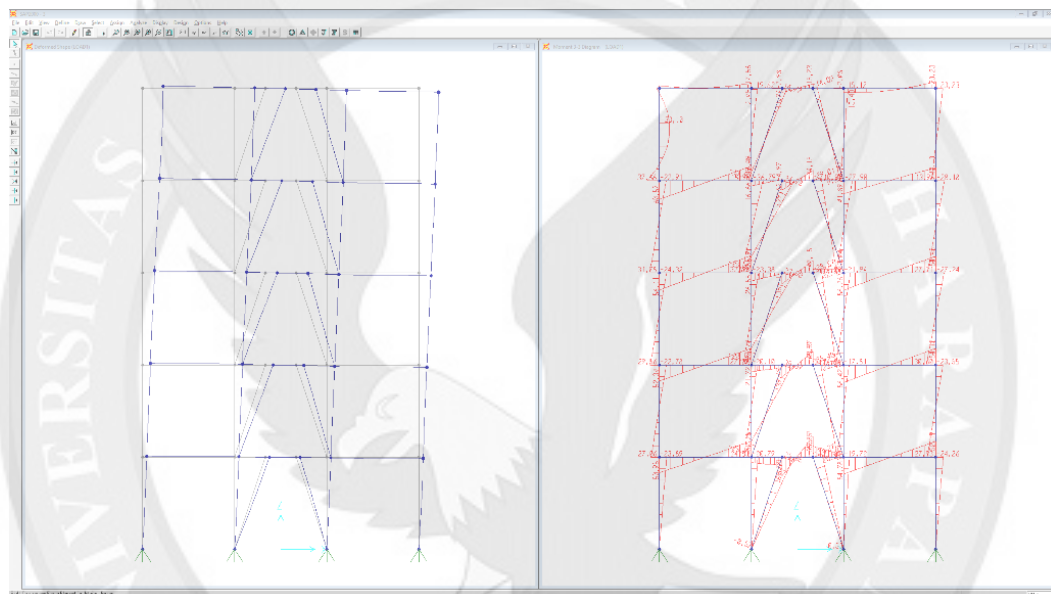
Struktur bangunan modern memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi dibanding struktur bangunan kuno. Membangun struktur bangunan yang kompleks serta banyaknya variasi beban tak terduga yang bekerja pada struktur menimbulkan kekhawatiran akan adanya kegagalan konstruksi. *Engineer* dituntut untuk dapat merancang struktur dengan beragam kompleksitas dan variasi beban yang terjadi namun tetap aman. Untuk memenuhi hal tersebut, maka analisis struktur tentu diperlukan.



Gambar 1.1 Contoh Struktur Kompleks (Capital Gate, Abu Dhabi)
(sumber: waagner-biro.com)

Analisis struktur dapat dilakukan dengan perhitungan manual atau dengan program komputer. Lain halnya dengan perhitungan secara manual, analisis dengan program tidak membatasi ukuran struktur yang ingin di analisis. Untuk menganalisis sebuah struktur dengan perhitungan manual dibutuhkan juga waktu yang lebih lama dibandingkan dengan analisis menggunakan program. Selain faktor kecepatan

proses perhitungan, faktor ketelitian dalam menghitung juga merupakan keunggulan dari menggunakan program analisis struktur dibandingkan dengan menghitung secara manual. Sehingga untuk menganalisis suatu struktur yang kompleks tentu *engineer* tidak lagi bisa mengandalkan hitungan secara manual. Oleh karena itu banyak tersedia program yang terdapat di pasaran yang dapat dibeli untuk mempermudah proses analisis struktur.



Gambar 1.2 Contoh analisis struktur dengan program SAP2000

Program analisis struktur komersil biasanya dibuat untuk analisis struktur tingkat lanjutan dengan beragam fitur yang ditawarkan seperti *import* dan *export* data file gambar arsitek dari program lainnya seperti Autodesk Revit, ArchiCAD, atau Allplan. Wajar saja dengan berbagai fitur yang ditawarkan program komersil tersebut dipatok dengan harga yang relatif mahal. Harga yang tinggi tersebut menyebabkan tidak semua orang dapat menjangkau program analisis komersil, padahal pengguna program belum tentu menggunakan semua fitur-fitur yang

ditawarkan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah program analisis struktur yang lebih sederhana dengan fitur-fitur yang seperlunya.

Selain itu, Program analisis struktur komersil umumnya telah dikemas sedemikian rupa sehingga para pengguna tidak dapat melihat cara kerja seperti algoritma, asumsi-asumsi yang digunakan, dan batasan-batasan dari proses analisis yang ada di dalam program tersebut. Hal tersebut menimbulkan adanya pandangan bahwa cara kerja dari program-program analisis struktur komersil tersebut tidak dapat dijangkau oleh *engineer*. Padahal sebagai *engineer*, program-program tersebut hanyalah sebuah alat bantu untuk melakukan proses analisis struktur. Oleh karena itu, dirasa perlu untuk memahami cara kerja dari program-program tersebut. Maka langkah terbaik untuk memahami cara kerja dari program-program analisis struktur komersil tersebut ialah dengan membuat program analisis struktur serupa.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana memahami cara kerja dari program analisis struktur?
- 2) Harga program analisis struktur komersil relatif tinggi sehingga dibutuhkan suatu program alternatif sederhana untuk kepentingan proses pembelajaran.
- 3) Penulis belum menemukan adanya penjelasan pembuatan program analisis struktur selain yang program yang telah dibuat oleh Dewobroto (2003).

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Tugas akhir yang berjudul “PENGEMBANGAN PROGRAM ANALISIS STRUKTUR PORTAL DUA DIMENSI DENGAN MICROSOFT VISUAL

BASIC 6.0” dimaksudkan untuk memahami cara kerja dari program-program analisis struktur komersil, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengembangan program serupa yang lebih sederhana.

Sedangkan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menyusun sendiri sebuah program analisis struktur dengan menggunakan Microsoft Visual Basic yang merupakan pengembangan dari program serupa yang telah dibuat oleh Dewobroto (2003) bernama “Rangka2D”. Program “Rangka2D” merupakan program analisis struktur khusus untuk struktur dengan tipe rangka batang. Penelitian ini berfokus untuk mengembangkan program tersebut agar dapat menganalisis struktur dengan tipe portal dua dimensi, sehingga program tersebut dapat menjadi suatu program analisis struktur *inhouse* yang dapat menjadi alternatif dari program-program analisis struktur komersil.

1.4 Batasan Penelitian

Terdapat berbagai batasan yang terdapat dalam penelitian ini, yaitu:

- 1) Program yang dibuat merupakan program untuk analisis struktur dengan menggunakan metode matriks kekakuan dua nodal.
- 2) Program hanya dapat digunakan untuk struktur rangka batang dan portal dua dimensi.
- 3) Proses input dapat dilakukan hanya dengan file data berbasis teks yang memiliki format (*.Dat).
- 4) Berat sendiri dari material diabaikan, sehingga apabila ingin menghitung berat sendiri beban harus dianggap sebagai beban luar.

- 5) Beban pada elemen hanya dapat diberikan dengan arah tegak lurus dari elemen tersebut. Adapun untuk beban terpusat pada elemen, penempatan beban tersebut hanya dapat diberikan pada tengah elemen. Beban merata pada elemen dianggap bekerja pada seluruh bentang elemen.
- 6) *Output* dari program berupa lendutan nodal, beban nodal tumpuan, gaya aksial untuk struktur rangka batang dua dimensi (*plane truss*) dan deformasi pada titik nodal, beban nodal tumpuan, gaya pada ujung batang untuk rangka portal dua dimensi (*plane frame*).
- 7) Gambar yang dihasilkan pada program *plane truss* maupun *plane frame* hanya dapat menampilkan deformasi aksial.
- 8) Program *plane frame* hanya dapat menampilkan grafik BMD.

1.5 Metodologi Penelitian

Berikut ini adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan pada penelitian ini:

- 1) Studi Literatur

Pembelajaran tentang teori-teori dan perhitungan yang diperlukan untuk menganalisis struktur terkait. Literatur yang digunakan berupa *textbook*, dan hasil-hasil penelitian sebelumnya.

- 2) Penyusunan program

Proses penyusunan program dilakukan dengan cara merancang tampilan dari program serta penulisan kode program. Algoritma disusun berdasarkan rumus-rumus yang didapatkan dari studi literatur yang kemudian diubah menjadi *flowchart*.

3) Pengujian dan verifikasi

Pengujian dan verifikasi dilakukan saat program telah selesai dibuat. Pengujian yang dilakukan adalah membandingkan hasil *output* dari program yang telah dibuat dengan *output* yang dihasilkan oleh program SAP2000.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir ini dibuat dengan sistematika sebagai berikut:

- 1) BAB 1 – bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.
- 2) BAB 2 – bab ini akan menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian.
- 3) BAB 3 – bab ini berisikan langkah-langkah penyusunan program.
- 4) BAB 4 – bab ini berisikan pengujian dan verifikasi dari hasil program yang telah dibuat.
- 5) BAB 5 – bab ini sebagai penutup dari laporan yang berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian.