

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Pada tahap awal perencanaan suatu struktur biasanya dimulai dengan perhitungan analisis struktur kemudian akan dihasilkan gaya-gaya dalam dari

struktur tersebut. Gaya-gaya dalam inilah yang selanjutnya akan dipergunakan untuk melakukan desain struktur, baik untuk kolom, balok, ataupun komponen struktur lainnya.

Pada dasarnya, analisis struktur dapat dibagi menjadi dua cara, yaitu cara metode gaya, dan metode matrik. Analisis struktur metode matriks ini, dapat dengan mudah dikomputerisasi untuk menghitung struktur yang kompleks, dengan cepat dan efisien. Sudah terdapat beberapa perangkat lunak yang dapat dipergunakan untuk menghitung struktur yang kompleks, namun untuk memahami seluk beluk perhitungan, dan hasil dari program tersebut, diperlukan suatu pemahaman yang cukup mendalam tentang analisis struktur metode matriks. Sementara program-program yang sudah beredar, mengimplementasikan perhitungan struktur dengan menggunakan metode elemen hingga. Konsep elemen hingga ini sendiri sebenarnya dikembangkan dari analisis struktur metode matriks. Atas dasar inilah tugas akhir ini dibuat, diharapkan dengan adanya program yang jauh lebih sederhana, yaitu program yang mengimplementasikan metode matriks dalam melakukan perhitungan, dapat menjadi suatu batu loncatan untuk memahami perhitungan dan hasil dari program-program analisis struktur yang sudah ada.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah, Mengimplementasikan algoritma Holzer dalam menganalisis struktur ruang/3D kedalam suatu program komputer

yang ditulis dengan menggunakan bahasa C++ dan dikompilasi dengan menggunakan *C++ Builder Ver 4.0 Profesional Ed*, untuk menganalisis suatu struktur rangka ruang berdasarkan metode kekakuan langsung, atau lebih dikenal dengan analisis struktur metode matriks, kemudian menghasilkan gaya-gaya dalam dari tiap elemen struktur termasuk gaya-gaya reaksi perletakan struktur, dan peralihannya. Kemudian untuk dapat mengetahui kebenaran hasil analisis dari implementasi algoritma Holzer, dilakukan validasi dari *output* atau hasil analisis dari program yang dibuat dengan cara membandingkan kasus sejenis bila di analisis oleh program *SAP 2000*.

1.3 Pembatasan masalah

Melihat begitu luasnya cakupan dari pengembangan program komputer ini maka dalam penulisan tugas akhir ini banyak dilakukan pembatasan-pembatasan masalah. Pembatasan masalah yang diambil diantaranya adalah :

- 1 Program akan menganalisis struktur 3D yang dapat juga dipergunakan untuk menganalisis struktur 2D, jenis-jenis struktur yang dapat dianalisis adalah :
 - Struktur balok menerus
 - Struktur rangka kaku bidang, dan rangka batang bidang
 - Struktur rangka kaku ruang, dan rangka batang ruang
 - Struktur grid

2 Beban yang diterima oleh struktur dibagi menjadi dua jenis, yaitu beban pada elemen dan beban pada titik nodal, dan beban yang dapat bekerja untuk kedua bagian ini adalah :

- Elemen struktur hanya dapat menerima beban terpusat, dan beban merata yang linear
- Titik-titik pertemuan dari tiap elemen yang disebut sebagai nodal, hanya dapat menerima beban yang berupa beban terpusat dan beban berupa momen

3 Program tidak mendukung :

- Perletakan elastis
- Rilis (*Nodal release*)
- Pengekangan pada Elemen (*Element Constraint*)
- Beban suhu (*Thermal Load*)
- Perhitungan untuk kesalahan struktur (*Element Imperfection*)
- Pemutaran sumbu lokal elemen (*Local axes*)
- Penggambaran peralihan struktur

4 Beban-beban yang dimasukkan ke dalam program oleh pengguna adalah beban ultimate, dalam arti kata lain beban yang dimasukkan kedalam

komputer adalah kombinasi dari beban hidup, beban mati, beban mati tambahan dan sebagainya (tidak ada *load cases*)

5 Satuan yang digunakan oleh program hanya mempergunakan satuan kN-m

1.4 Sistematika Pembahasan

Pada bab 1 akan dibahas pendahuluan yang terdiri dari latar belakang permasalahan, tujuan penulisan, pembatasan masalah yang memberikan batasan-batasan didalam penulisan tugas akhir ini, dan sistematika pembahasan.

Pada bab 2 akan dibahas tinjauan pustaka yang menjelaskan tentang perhitungan struktur dengan menggunakan analisis matriks dengan metode kekakuan langsung termasuk cara menyelesaikan persamaan yang linear.

Pada bab 3 akan dibahas Organisasi program yang dibuat, nama dari program yang dibuat dan bagaimana mengoperasikan program tersebut (*User Guide*) dan keterangan program yang dibuat.

Pada bab 4 ini akan dilakukan verifikasi program. Akan diberikan dua kasus, yaitu kasus analisis 3D dan kasus analisis 2D dan dikerjakan oleh program komputer tersebut, kemudian dilakukan verifikasi program dengan menggunakan program SAP2000, dan dua kasus lagi yang akan dicocokkan dengan buku referensi yang ada.

Pada bab 5 ditarik kesimpulan dengan melihat analisa terhadap hitungan yang dihasilkan oleh SAP2000 dengan yang diselesaikan dengan program

komputer kemudian dibuat saran-saran yang diperlukan untuk memperlengkapi kekurangan-kekurangan dari tugas akhir ini.