

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal dari balok. Kolom meneruskan beban-beban dari elevasi atas ke elevasi bawah hingga sampai ke tanah melalui pondasi. Karena fungsi dan peranan tersebut, kolom menempati posisi penting dalam sistem struktur bangunan. Keruntuhan satu kolom sebagai komponen tekan dapat menyebabkan runtuhnya lantai yang bersangkutan, dan juga keruntuhan seluruh struktur. Oleh karena itu, perencanaan kolom perlu lebih waspada, yaitu dengan memberikan kekuatan cadangan yang lebih besar daripada perencanaan balok dan elemen horizontal lainnya, terlebih lagi karena keruntuhan tekan tidak memberikan peringatan awal yang jelas.

Perencanaan kolom yang diharapkan disini tentunya perencanaan yang ekonomis tanpa mengabaikan persyaratan desain yang aman. Dalam perencanaan struktur bangunan, dibutuhkan metode yang tepat untuk menghasilkan desain yang optimum. Metode optimasi struktur sangat tepat untuk menghasilkan desain optimum yang diinginkan.

Dengan mengoptimasi kolom pada struktur bangunan, diharapkan diperoleh desain yang optimum dan ekonomis. Metode yang digunakan dalam proses optimasi ini adalah metode optimasi Algoritma Genetik.

Perhitungan optimasi secara manual akan memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu, sangatlah perlu suatu program komputer yang dapat membantu proses perhitungan analisis struktur sampai pada optimasinya, dengan harapan waktu dan tenaga yang diperlukan lebih efisien dan menghasilkan perhitungan yang lebih akurat.

I.2. Perumusan Masalah

Dalam optimasi kolom pada struktur portal bidang ini, akan dicari nilai variabel desain yang memberikan harga struktur minimum tetapi tidak melanggar fungsi kendala yang ada, sehingga permasalahan yang akan dihadapi adalah :

1. Variabel-variabel desain apa saja yang terlibat dalam proses optimasi?
2. Bagaimana menganalisis penampang kolom beton?
3. Bagaimana membuat program optimasi kolom pada struktur portal?
4. Apakah hasil yang diperoleh dari proses optimasi lebih baik dibandingkan hasil tanpa proses optimasi?

Sedangkan formulasi masalah optimasi dapat dinyatakan sebagai berikut:

Minimumkan harga struktur dengan fungsi:

$$f(x) = (\text{volume beton} \times \text{harga beton per } m^3) + (\text{berat tulangan} \times \text{harga tulangan per kg}) \dots \dots \dots (1.1)$$

Yang memenuhi kendala, sesuai dengan SK SNI T-15-1991-03(DPU,1991):

$$M_{\text{terjadi}} < M_{\text{ijin}} \dots \dots \dots (1.2)$$

$$P_{\text{terjadi}} < P_{\text{ijin}} \dots \dots \dots (1.3)$$

$$V_{\text{terjadi}} < V_{\text{ijin}} \dots \dots \dots (1.4)$$

dimana: M_{terjadi} = momen yang terjadi
 M_{ijin} = momen yang dapat didukung kolom
 P_{terjadi} = gaya aksial yang terjadi

Pijin = gaya aksial yang dapat didukung kolom
Vterjadi = gaya geser yang terjadi
Vijin = gaya geser yang dapat didukung kolom

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan batasan masalah karena cakupan dari optimasi kolom yang luas.

Adapun batasan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Metode optimasi yang digunakan adalah metode algoritma genetik.
2. Kolom dianggap sebagai kolom pendek sehingga faktor tekuk diabaikan.
3. Analisis struktur menggunakan metode kekakuan dan mengacu pada persyaratan yang ditetapkan dalam SK SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991).
4. Kolom bertampang persegi dengan tulangan memanjang dan melintang berupa sengkang.
5. Dalam optimasi ini karena yang ditinjau hanya elemen kolom maka elemen balok diberikan ukuran penampang yang konstan.
6. Variabel desain yang digunakan dalam optimasi ini adalah: lebar dan tinggi penampang kolom, jumlah dan diameter tulangan memanjang, serta jarak dan diameter tulangan sengkang.
7. Penulangan yang digunakan dalam perencanaan kolom sebesar 1% - 8% dari luas penampang kolom.
8. Dalam aplikasi permasalahan yang dihadapi, untuk menghasilkan output berupa desain optimum, digunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0.

I.4. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk membuat software yang mampu mendesain kolom beton bertulang struktur portal bidang dengan harga struktur termurah menggunakan metode optimasi Algoritma Genetik.

Tujuan dari penulisan tugas akhir adalah untuk menerapkan metode Algoritma Genetik pada optimasi ukuran kolom, jumlah tulangan, dan diameter tulangan pada kolom beton.

I.5. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini terdiri dari enam bab, yaitu:

Bab I : Pendahuluan, yang membahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, sistematika penulisan, dan metodologi penelitian.

Bab II: Analisis struktur portal bidang dan kolom beton bertulang, yang akan membahas teori struktur portal bidang dan kolom yang mendukung optimasi kolom.

Bab III: Dasar teori, yang akan membahas mengenai dasar-dasar teori optimasi dan Algoritma Genetik dengan pengetahuan biologi yang dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai metode ini.

Bab IV: Formulasi masalah, yang akan membahas mengenai fungsi sasaran, pelanggaran kendala, dan masalah lain dalam optimasi kolom.

Bab V: Berisi pembuatan bagan alir dan penjelasannya, yang dilanjutkan dengan teknik pembuatan program komputer . Dalam bab ini akan dibahas mengenai desain dalam pemrograman Algoritma Genetik.

Bab VI: Berisi kesimpulan dan saran

1.6. Metodologi Penelitian

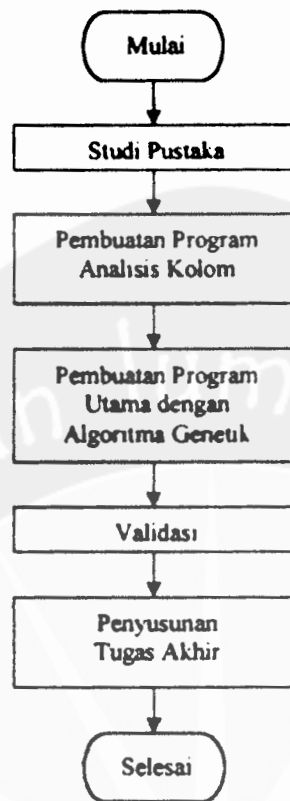
Tahap pertama penulisan tugas akhir ini adalah studi pustaka mengenai analisis kekakuan dari suatu struktur portal.

Tahap kedua yang dilakukan adalah menyusun prosedur optimasi menggunakan Algoritma Genetik untuk perencanaan struktur kolom.

Tahap ketiga adalah mengaplikasikan optimasi perencanaan kolom ke dalam bahasa pemrograman Visual Basic 6.0.

Tahap keempat adalah validasi dan pemecahan kasus menggunakan program komputer dan membandingkan hasilnya dengan analisis menggunakan program SAP 2000.

Diagram alir penyusunan tugas akhir dapat dilihat pada gambar 1-1.



Gambar 1-1 Diagram alir penyusunan tugas akhir