

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi komputer di dalam perencanaan suatu struktur bangunan semakin berkembang. Seiring dengan tuntutan untuk menghasilkan desain yang optimum tetapi dengan harga minimum, tanpa mengabaikan kekuatan strukturnya. Oleh karena itu perancang diharapkan secara cepat dan tepat mampu membuat suatu desain struktur yang optimum, yang mampu menahan semua beban yang bekerja pada struktur tersebut.

Metode yang dianggap tepat untuk menghasilkan desain yang optimum adalah metode optimasi struktur. Metode ini berfokus pada menentukan struktur yang paling efektif, yang dapat berfungsi secara maksimal dan aman sehingga diperoleh hasil yang terbaik. Untuk proses optimasinya digunakan algoritma genetik.

Metode algoritma genetik merupakan salah satu metode di dalam ilmu Biologi, yang bertujuan untuk mencari individu terbaik dengan cara mengawinsilangkan individu-individu yang telah ada. Sebelum proses optimasi dilakukan harus ditentukan variabel desain dan fungsi kendala . Variabel desain ini nantinya akan digunakan untuk membentuk fungsi sasaran.

Struktur portal merupakan struktur yang terdiri dari sejumlah batang dan dihubungkan oleh sambungan, yang sebagian atau semuanya bersifat kaku (jepit), yaitu yang mampu menahan gaya geser, gaya aksial maupun momen lentur.

Dalam praktik sering dijumpai portal dengan bentangan yang lebar sehingga tidak memungkinkan lagi memakai dua buah tumpuan maka diperlukan balok menerus. Balok menerus merupakan balok yang ditumpu oleh lebih dari dua tumpuan sehingga digunakan analisis struktur statik tak tentu untuk menganalisisnya.

I.2 Perumusan Masalah

Dalam optimasi balok pada struktur portal ini akan dicari nilai variabel desain yang memberikan harga struktur minimum tetapi tidak melanggar fungsi kendala yang ada sehingga permasalahannya adalah sebagai berikut :

1. Variabel-variabel desain apa sajakah yang terlibat dalam proses optimasi.
2. Bagaimana analisis penampang dari balok beton.
3. Bagaimana membuat program optimasi balok pada struktur portal.
4. Apakah hasil yang diperoleh dari proses optimasi lebih murah dibandingkan dengan hasil tanpa proses optimasi.

Sedangkan perumusan masalahnya dapat dinyatakan sebagai minimumkan harga balok dengan kendala dimana momen tahanan dalam (\bar{M}) harus mampu menahan momen akibat beban luar (M), tegangan geser beton ($\bar{\tau}$) harus mampu menahan tegangan geser akibat beban luar (τ), dan lendutan yang terjadi (δ) harus lebih kecil dari lendutan ijinnya ($\bar{\delta}$). Formulasinya adalah sebagai berikut:

Minimumkan:

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

.....(1.1)

Yang memenuhi kendala sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M &\leq \bar{M} \\ \tau &\leq \bar{\tau} \\ \delta &\leq \bar{\delta} \end{aligned} \dots\dots\dots(1.2)$$

I.3. Batasan Masalah

Dalam proses optimasi, perhitungan balok didasarkan pada Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SK SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991), dengan batasan sebagai berikut :

1. Metode optimasi yang digunakan adalah algoritma genetik.
2. Struktur balok yang digunakan dalam optimasi adalah balok tampang persegi yang merupakan elemen dari suatu portal.
3. Elemen portal yang lain yaitu kolom, baik dimensi maupun beban-beban yang bekerja padanya diasumsikan sebagai konstanta.
4. Dimensi penampang balok pada elevasi yang sama adalah sama, demikian pula dengan diameter tulangnya adalah sama.
5. Setiap bentang balok ditinjau pada tiga lokasi yaitu di kedua ujungnya dan ditengah bentang, dengan beban berupa beban merata. Pada titik pertemuan balok dan kolom, beban yang terjadi merupakan beban terpusat.
6. Analisis struktur menggunakan metode kekakuan.
7. Variabel desain yang digunakan adalah dimensi penampang balok, jumlah dan diameter tulangan memanjang, jarak dan diameter tulangan geser, sedangkan fungsi kendalanya adalah defleksi, tegangan geser, dan momen lentur.

8. Dalam aplikasi permasalahan yang dihadapi, untuk menghasilkan output berupa desain yang optimum, digunakan bahasa pemrograman Visual Basic.

I.4. Maksud dan Tujuan

Maksud penulisan tugas akhir ini adalah mengembangkan program komputer yang mampu mengoptimasi desain portal dengan harga minimum. Sedangkan tujuannya adalah sebagai berikut :

1. Mengaplikasikan algoritma genetik dalam proses optimasi balok pada portal supaya diperoleh dimensi balok yang terbaik.
2. Diperoleh cara yang lebih baik dalam perhitungan desain optimasi struktur.

I.5. Metodologi Penelitian

Tahap pertama penyusunan tugas akhir ini berupa studi pustaka terhadap literatur-literatur yang ada.

Tahap kedua menganalisis struktur dan tampang beton secara manual dan menyusun prosedur perhitungannya dengan mempertimbangkan variabel-variabel desain yang ada.

Tahap ketiga mengaplikasikan prosedur perhitungan dan proses optimasi kedalam bahasa pemrograman Visual Basic.

Tahap keempat berupa validasi perhitungan kasus dengan program software SAP2000.