

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Penggunaan beton prategang pada bangunan konstruksi sipil pada masa sekarang menjadi hal yang lazim. Konstruksi dengan menggunakan beton prategang memungkinkan suatu struktur dengan ukuran penampang yang lebih kecil namun memiliki kapasitas memikul beban yang lebih besar dengan bentang yang lebih panjang. Dengan ukuran penampang yang lebih kecil, anggaran pembangunan konstruksi bangunan lebih ekonomis.

Untuk memperoleh anggaran yang ekonomis, diperlukan desain konstruksi yang aman dan ekonomis. Konstruksi yang aman berarti desain konstruksi memenuhi seluruh syarat-syarat yang telah ditentukan dalam peraturan bangunan setempat sehingga memungkinkan penggunaannya merasa nyaman dan bangunan dapat berfungsi dengan baik. Konstruksi yang ekonomis berarti konstruksi tersebut tidak membutuhkan biaya yang terlalu besar namun dapat memungkinkan penghematan anggaran dalam konstruksinya. Desain konstruksi yang aman sekaligus ekonomis dapat diperoleh dengan menggunakan desain yang optimum artinya desain yang kuat strukturnya dan anggarannya paling kecil.

Algoritma genetika merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk memperoleh desain yang optimum tersebut. Algoritma genetika adalah teknik pencarian dan yang terinspirasi oleh prinsip dari genetika dan seleksi alam (teori evolusi Darwin) yang menyatakan bahwa kelangsungan hidup suatu

mahluk dipengaruhi aturan “yang kuat adalah yang menang”. Darwin juga menyatakan bahwa kelangsungan hidup suatu mahluk dapat dipertahankan melalui proses reproduksi, *crossover*, dan mutasi. Salah satu penggunaan algoritma genetika adalah pada permasalahan optimasi kombinasi, yaitu mendapatkan suatu nilai solusi optimal terhadap suatu permasalahan yang mempunyai banyak kemungkinan solusi.

Kumar dan Venkat (2013) dalam penelitiannya melakukan optimasi beton prategang pada balok dengan menggunakan algoritma genetika. Enam variabel desain dioptimasi untuk memperoleh biaya minimum dari beton prategang pada balok dengan tumpuan sederhana. Alqedra, Arafa, dan Ismail (2011) melakukan optimasi beton prategang dan bertulang pada balok dengan algoritma genetika. Variabel desain beton prategang dan bertulang dioptimasi untuk memperoleh biaya minimum dari beton prategang dan bertulang pada balok dengan tumpuan sederhana.

Rana, Ahsan dan Ghani (2010) menggunakan algoritma optimasi *Evolutionary Operation (EVOP)* untuk optimasi struktur atas balok I jembatan beton prategang. Ahsan, Rana dan Ghani (2012) melakukan penelitian optimasi biaya balok girder I jembatan pasca-tarik dengan menggunakan algoritma optimasi *Evolutionary Operation (EVOP)*. Fungsi *fitness* berupa biaya minimum material, fabrikasi dan proses pengerjaan. Sawant, Gore dan Salunke (2014) menggunakan SUMT (*Sequential Unconstrained Minimization Technique*) untuk meminimumkan biaya balok girder I jembatan pasca-tarik. Variabel desain berupa lebar atas dan bawah balok girder, tinggi balok girder dan jumlah kabel.

Dalam penelitian ini, akan dilakukan optimasi beton prategang pada balok sederhana dan balok di atas empat tumpuan dengan menggunakan algoritma genetika. Optimasi beton prategang pada balok sederhana lebih mudah dilakukan daripada optimasi beton prategang pada balok di atas empat tumpuan. Hal ini disebabkan karena balok di atas empat tumpuan merupakan struktur statis tak tentu sehingga akan menimbulkan tambahan momen berupa momen sekunder yang pada struktur statis tertentu tidak ada. Untuk menyelesaikannya maka digunakan koefisien momen untuk struktur statis tak tentu pada beton prategang berdasarkan hasil studi Arfiadi dan Hadi (2011). Algoritma genetika digunakan untuk memperoleh desain optimum dari struktur tersebut.

### **B. Perumusan Masalah**

Optimasi ukuran penampang struktur beton prategang pada balok sederhana dan balok di atas empat tumpuan dilakukan dengan menggunakan algoritma genetika untuk memperoleh desain optimum dengan fungsi objektif meminimumkan harga struktur.

### **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Balok sederhana yang ditinjau adalah balok dengan tumpuan sendi dan rol.
2. Balok menerus yang ditinjau adalah balok di atas empat tumpuan, berupa sendi di ujung balok dan tumpuan yang lain adalah rol.
3. Optimasi algoritma genetika dan analisa struktur dilakukan dengan program MATLAB-R2013.

4. Dalam proses optimasi, tulangan non-prategang tidak diperhitungkan.
5. Bentuk penampang yang dioptimasi adalah penampang persegi dan T.

#### **D. Keaslian Penelitian**

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, judul penelitian “Optimasi Ukuran Penampang Beton Prategang Pada Balok Sederhana dan Menerus dengan Menggunakan Algoritma Genetika” belum pernah digunakan sebelumnya.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dengan penelitian ini adalah:

1. Dapat memperoleh desain yang optimum dari struktur beton prategang pada balok sederhana dan menerus.
2. Penggunaan algoritma genetika dapat memberikan desain optimum pada struktur beton prategang.

#### **F. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah menentukan ukuran penampang yang paling optimum (meminimumkan harga) dari struktur beton prategang pada balok sederhana dan balok di atas empat tumpuan dengan menggunakan algoritma genetika.

## **G. Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam lima bab sebagai berikut:

### **Bab I Pendahuluan**

Berisi mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, keaslian penelitian, manfaat penelitian, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Berisi mengenai uraian teori yang mendasari penelitian yang diperoleh dari peneliti terdahulu, uraian algoritma genetika dan tata cara untuk menganalisa struktur beton prategang pada balok sederhana dan menerus.

### **Bab III Metodologi Penelitian**

Berisi mengenai metode optimasi dengan menggunakan algoritma genetika dan prosedur analisis struktur beton prategang pada balok sederhana dan menerus.

### **Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan**

Berisi mengenai hasil optimasi dari algoritma genetika dari struktur beton prategang pada balok sederhana dan menerus.

### **Bab V Kesimpulan dan Saran**

Berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.