



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1. LATAR BELAKANG

Konstruksi bangunan pada saat ini mengalami perkembangan yang pesat. Perkembangan dunia konstruksi dapat dibagi menjadi tiga. Pertama konstruksi yang kuat terhadap tekan, dimulai dari konstruksi batu kemudian menjadi konstruksi beton. Kedua konstruksi yang kuat terhadap tarik, diawali dari konstruksi bambu kemudian berkembang menjadi baja tulangan. Terakhir konstruksi yang tahan terhadap tekan dan tarik, dimulai dari konstruksi kayu kemudian baja struktural berlanjut menjadi beton bertulang. Dalam perkembangannya beton bertulang memiliki kelemahan yaitu adanya penampang retak dan tidak efisien dalam menahan tegangan.

Untuk bangunan yang membutuhkan ruangan yang luas, jembatan, dll, Konstruksi bentang panjang adalah satu keharusan. Hal ini yang menjadi motivasi awal dibuatnya beton prategang yang merupakan kombinasi antara beton mutu tinggi dengan baja mutu tinggi. Karena dengan beton bertulang biasa, dimensi yang dibutuhkan dan area retak akan menjadi besar. Hal ini dapat diatasi bila menggunakan konstruksi beton prategang. Beton prategang bersifat tidak retak dan profil bisa didesain lebih langsing dan efisien.

Dalam perancangan balok bertulang kita mengatur kekuatan balok dalam menerima tegangan maksimum, sedangkan filosofi dasar dalam perancangan balok prategang kita mengatur tegangan yang terjadi sesuai dengan keinginan. Secara teori didalam balok prategang tidak terjadi tegangan tarik dan retak. Hal ini membuat kerja dari beton menjadi efektif. Tetapi pada saat balok prategang dikenai beban gempa hal ini menjadi persoalan serius. Untuk mengatasi permasalahan ini maka mulai timbul ide untuk mengizinkan terjadinya tegangan tarik dalam balok prategang. Konsep ini yang akhirnya melahirkan balok prategang sebagian, yaitu balok prategang yang diberi tulangan tambahan yang bersifat monolit dengan beton. Hal inilah yang menyebabkan tulangan tambahan



dapat menahan gaya tarik bersama dengan kemampuan balok menahan gaya tekan. .

Seperti yang dijelaskan bahwa balok prategang sebagian adalah gabungan antara beton dan baja yang bekerja bersama-sama dalam menahan tegangan, akibatnya kurva tegangan regangan penampang merupakan kurva tegangan regangan gabungan antara beton dengan baja. Hal ini membuat daktilitas dari balok prategang sebagian lebih baik daripada balok prategang penuh. Hal ini merupakan kelebihan lain dari balok prategang sebagian.

## **I.2. PERUMUSAN MASALAH**

Penggunaan balok prategang sebagian pada daerah gempa sudah merupakan satu keharusan. Hal ini dikarenakan balok prategang sebagian memiliki daktilitas yang lebih baik dibandingkan dengan balok prategang penuh.

Pada jembatan, beban yang bekerja adalah beban akibat kendaraan. Beban kendaraan ini bersifat berulang, sehingga beban kendaraan dapat dimodelkan sebagai beban semi siklik.

Kemampuan balok prategang sebagian dalam menahan beban semi siklik lebih baik daripada balok prategang penuh. Akan tetapi daya tahan balok prategang sebagian lebih rendah terhadap beban semi siklik dalam suatu jangka waktu dari pada beban monotomik.

## **I.3. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN**

Maksud dari penelitian ini adalah memodelkan diagram tegangan regangan dari balok prategang sebagian yang terkena beban semi siklik. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari perilaku balok prategang sebagian yang diberi beban semi siklik dengan metode numerik

## **I.4. BATASAN MASALAH**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Model jembatan yang digunakan untuk studi kasus diambil dari jurnal AISC edisi desember 1991 yang berjudul "Partially Prestressed Beams



Under Random Amplitude Fatigue Loading” oleh A. E. Naaman dan M. Founas

2. Model jembatan yang dianalisa diambil dari jurnal ilmiah
3. Penelitian dilakukan terhadap beban semi siklik yang bersifat psedeo statis yang bekerja melalui sumbu z lokal dari balok prategang sebagian.
4. Pemodelan diagram tegangan regangan balok akibat semi siklik yang bersifat psedeo statis menggunakan program PCF3D<sup>1)</sup>.

### **I.5. METODOLOGI PENELITIAN**

Studi perilaku balok prategang sebagian yang dikenai beban semi siklik akan ditinjau melalui studi literatur dan menggunakan metode numerik. Dimana penampang dari balok prategang akan dimodelkan dengan bantuan program PCF3D.

### **I.6. SISTEMATIKA PENELITIAN**

Pembahasan menyangkut pengaruh beban semi siklik terhadap kuat lentur dan lendutan yang bergantung pada faktor derajat prategang. Pada tahap awal akan dibahas teori kuat lentur pada beton bertulang kemudian kuat lentur dari balok prategang penuh, kuat lentur dari balok prategang sebagian, non linieritas dari beton, kemudian non linieritas dari prategang penuh. Terakhir non linieritas dari balok prategang sebagian.

Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penelitian.

#### **BAB II : DASAR TEORI**

Berisikan teori – teori yang dipakai dalam pengerjaan penelitian ini. Teori – teori ini diambil dari buku – buku referensi, jurnal – jurnal penelitian

#### **BAB III : METODOLOGI**

Berisikan alur pengerjaan penelitian-penelitian, dimulai dari tahapan awal, studi literatur, desain penampang yang dianalisa, pemodelan yang dilakukan, pemograman yang dilakukan hingga mendapatkan output yakni pengaruh beban

<sup>1)</sup>PCF3D adalah program analisis elemen hingga non linier yang ditulis dalam bahasa FORTRAN IV dan dikembangkan oleh IBM 4341 komputer universitas California, Barkeley



semi siklik terhadap kekuatan lentur dan lendutan jangka panjang balok serta pengaruh derajat prategang terhadap lendutan yang terjadi.

#### BAB IV : STUDI KASUS DAN SIMULASI PERMODELAN

Berisikan mengenai studi kasus mulai dari input data, koordinat nodal struktur, non linieritas material yang digunakan, analisa dari studi kasus, permodelan, tahapan simulasi yang dilakukan .

#### BAB V : ANALISA

Berisikan mengenai analisa hasil running program untuk simulasi 1, simulasi 2, simulasi 3, dengan variabel pembanding. .

#### BAB VI : KESIMPULAN

Berisikan mengenai kesimpulan perilaku balok prategang sebagian pada beban semi siklik.

