

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pada saat ini kemajuan di bidang teknologi sangat pesat. Begitu pula di bidang konstruksi juga berkembang mengikuti kemajuan teknologi tersebut demi memenuhi kebutuhan manusia. Seiring berkembangnya teknologi konstruksi setiap saat manusia dituntut untuk mengerjakan suatu bangunan dengan cepat dan praktis. Salah satunya adalah pembangunan gedung tingkat tinggi yang membutuhkan konstruksi yang kuat dan bisa dikerjakan dengan waktu cepat.

Bangunan-bangunan gedung dibangun semakin tinggi hal ini untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di lahan yang terbatas. Bangunan tingkat tinggi memiliki bagian-bagian yaitu struktur bawah yang terdiri dari pondasi dan sloof, struktur atas yang terdiri dari balok, kolom, plat lantai, dan dinding, dan atap yang terdiri dari balok ring, kuda-kuda, dan genteng. Bagian-bagian tersebut saling mendukung satu sama lain.

Kecepatan dalam pelaksanaan pembangunan sangat dibutuhkan terutama di kota-kota besar. Penggunaan beton pracetak diharapkan dapat memberikan solusi untuk mempermudah pekerjaan. Keunggulan dari sistem beton pracetak, antara lain mutu yang terjamin karena pengerjaannya dilakukan dengan pengawasan yang ketat, produksi cepat dan massal, ramah lingkungan dan memiliki kualitas produk yang baik. Bagian yang perlu diperhatikan dalam sistem pracetak ini adalah pada sambungan balok-kolom. Sambungan balok kolom merupakan bagian yang sangat penting dalam mendistribusikan gaya-gaya yang bekerja antar elemen pracetak. Apabila perencanaan tidak dilakukan dengan baik maka sambungan dapat mengubah gaya yang bekerja pada struktur pracetak, sehingga dapat terjadi kegagalan struktur. Pekerjaan analisis sambungan dapat dilakukan dengan permodelan pada suatu *software* yang telah ada. Salah satunya adalah dengan penggunaan *software ABAQUS CAE 6.11-2*. *ABAQUS CAE 6.11-2* adalah aplikasi perangkat lunak yang berbasis pada metode elemen hingga, yang digunakan untuk permodelan dan analisis komponen mekanis dan rakitan (*pre-processing*) dan memvisualisasikan hasil dari analisis elemen hingga tersebut.

Fokus penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi suatu tipe sambungan dengan beban statik tertentu apakah memenuhi syarat dalam keamanan suatu bangunan. Beban statik digunakan untuk menganalisis beban yang terjadi secara terus-menerus yang bersifat tetap, yaitu beban dari benda uji itu sendiri dan beban yang diberikan kepada benda uji yang sifatnya tetap dalam waktu yang lama. Sehingga dengan pemodelan ini dapat mempermudah analisis tentang sambungan antara balok kolom dengan variasi balok T dan balok persegi yang dibebani oleh beban statik. Pemilihan variasi balok T dan balok persegi pada sambungan balok dan kolom didasarkan pada banyaknya pengaplikasian dilapangan dengan kedua balok tersebut. Pada hitungan struktur beton bertulang, dianggap bahwa beton merupakan bahan yang getas, artinya, meskipun beton sangat kuat untuk menahan beban tekan, tetapi tidak kuat menahan beban tarik, sehingga mudah retak/patah. Jadi beban tarik yang bekerja pada struktur beton bertulang, dilimpahkan/ditahan oleh baja tulangan saja, sedangkan luas penampang pada daerah beton tarik tidak dapat dimanfaatkan untuk mendukung beban. Oleh karena itu, luas penampang beton tarik yang tidak dapat dimanfaatkan ini secara teoritis dapat dikurangi sedemikian rupa sehingga bentuk balok beton seperti huruf "T", yang disebut balok T. Meskipun penampang beton dipangkas pada bagian bawah, kekuatan balok T ini secara teoritis masih tetap sama dengan kekuatan balok persegi (Asroni, 2010).

Keuntungan yang didapat pada penelitian ini antara lain adalah dengan adanya analisis ini memperkecil kegagalan struktur pada sambungan balok kolom karena pada awal perencanaan sudah diketahui kekuatan yang akan dihasilkan dari berbagai jenis sambungan yang dijadikan penelitian, hal ini bisa dijadikan acuan dalam perancangan suatu sambungan balok kolom sehingga bisa didapatkan hasil yang efektif dan efisien.

## **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang ditinjau dari pemodelan sambungan balok kolom dengan analisis beban statik ini antara lain :

1. Bagaimana analisis beban *crack*, *yield*, dan *ultimate* tipe sambungan yang ditinjau.

2. Bagaimana analisis nilai daktilitas benda uji yang dihasilkan dari hubungan tegangan regangan.
3. Bagaimana analisis kekakuan dan disipasi energi dari hasil hubungan beban lendutan yang terjadi.
4. Bagaimana analisis pola keretakan dari benda uji.

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui beban *crack*, *yield*, dan *ultimate* tipe sambungan yang ditinjau.
2. Mengetahui nilai daktilitas dari hubungan tegangan regangan benda uji.
3. Mengetahui nilai kekakuan dan disipasi energi dari hubungan beban lendutan yang terjadi.
4. Mengetahui visualisasi dari pola keretakan dari benda uji.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan adalah memberikan kajian mengenai perilaku sambungan balok kolom pracetak dengan variasi balok T dan balok persegi akibat beban statik, apakah memenuhi persyaratan kriteria perencanaan, sehingga didapatkan model sambungan yang efisien dan efektif untuk diaplikasikan.

### **E. Batasan Masalah**

Lingkup pengerjaan dalam Tugas Akhir ini meliputi identifikasi hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan sebuah gedung tingkat tinggi dalam analisis sambungan balok kolom, yaitu :

1. Permodelan menggunakan *software ABAQUS CAE 6.11-2*.
2. Penelitian menggunakan analisis numerik sehingga tidak melakukan pengujian laboratorium.
3. Penelitian menggunakan sambungan kolom dengan variasi balok T dan balok persegi dengan tumpuan *exterior*.
4. Hal-hal yang ditinjau meliputi: beban *crack*, *yield*, dan *ultimate* tipe sambungan, nilai disipasi energi, kekakuan yang terjadi dan pengaruh beban statik, serta pola keretakan

5. Penggunaan data sifat mekanik material beton pracetak untuk kolom dan balok.

#### **F. Keaslian Penelitian**

Sepanjang pengetahuan penulis, penelitian yang sama belum pernah dilakukan, akan tetapi penelitian tentang berbagai macam tipe sambungan balok-kolom pracetak melalui eksperimen sudah pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan tentang perilaku sambungan balok-kolom dengan analisis beban siklik antara lain:

1. Tjahjono dan Purnomo (2004) melakukan penelitian pada sambungan balok-kolom exterior pracetak, dengan variasi benda uji pada letak sambungan.
2. Onur Ertas (2006) melakukan penelitian tentang sambungan balok kolom dengan empat sistem sambungan daktail dan sistem rangka yang berbeda.
3. Kurniawan (2014) melakukan penelitian dengan menganalisis numerik menggunakan *software ABAQUS* pada sambungan balok-kolom pracetak tipe SRPM-PB2.
4. Simanjuntak (2016) melakukan penelitian tentang perbandingan kekuatan balok persegi dan balok T dengan luas penampang dan luas tulangan yang sama.

Penelitian dengan judul Studi Numerik Sambungan Balok-Kolom Beton Bertulang Pracetak Eksterior dengan Variasi Penampang Balok Menggunakan Beban Statik belum pernah dilakukan penelitian dengan judul tersebut sebelumnya.