

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **1.1. Latar Belakang**

Di Indonesia, beton merupakan bahan konstruksi yang sering dipakai oleh para kontraktor sebagai bahan struktur utama kerangka konstruksi, baik digunakan sebagai kolom, balok, plat ataupun dinding. Walaupun terdapat bahan konstruksi yang lain seperti baja, kayu dan bambu, tetapi penggunaan beton tetap menjadi pilihan utama. Hal ini disebabkan mudahnya mencari bahan baku pembuat adukan beton di Indonesia dan harga bahan baku yang relatif murah. Dalam segi pengerjaan pembuatan struktur beton memang memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan bahan konstruksi yang lain, tetapi dilihat dari segi efisiensi biaya yang dikeluarkan selama pengerjaan struktur, menyebabkan beton masih tetap diutamakan sebagai bahan struktur.

Alasan-alasan tersebut diatas menyebabkan para kontraktor pada umumnya dan perencana sipil pada khususnya harus paham betul tentang penghitungan konstruksi beton bertulang. Dalam perencanaan struktur beton bertulang, perencana sipil harus dapat membuat perencanaan yang baik yaitu struktur yang kuat, aman dan ekonomis.

Semakin majunya teknologi menyebabkan perencana sipil dituntut untuk dapat memanfaatkan teknologi tersebut, salah satu bentuk perkembangan teknologi tersebut adalah adanya PC atau komputer pribadi. Perkembangan teknologi komputer termasuk *software* pendukungnya menyebabkan perencana

sipil juga dituntut untuk dapat membuat suatu perencanaan struktur bangunan dalam hal ini adalah struktur beton bertulang dengan cepat dan akurat.

Masih jarang nya *software* yang mendukung penghitungan struktur beton bertulang mendorong dibuat nya *software-software* baru dalam dunia konstruksi, salah satunya untuk perencanaan tulangan balok beton bertulang. *Software-software* tersebut diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah perencanaan penulangan suatu struktur balok beton bertulang, selain itu *software-software* tersebut harus mudah dimengerti, mudah digunakan, dan hasil hitungan dapat diterapkan langsung dilapangan.

Peraturan beton yang berlaku di Indonesia adalah SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991) sehingga dalam pembuatan *software* rumus-rumus yang digunakan harus sesuai dengan peraturan tersebut. Selain peraturan SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991) terdapat peraturan perencanaan beton bertulang yang digunakan di luar negeri yaitu ACI-318-95 (PCA, 1996), sehingga terdapat perbedaan hasil hitungan dengan menggunakan dua peraturan tersebut. Dari perbedaan tersebut maka dilakukan studi komparatif untuk membuat suatu faktor konversi antara hasil penghitungan dengan peraturan SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991) ke ACI 318-1995 (PCA, 1996).

Peraturan yang digunakan dalam pembuatan program mengacu pada peraturan SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991) dan akan diuji hasil penghitungan program tersebut dengan hasil hitungan manual dan program Beton 2000 (FTS UGM, 1999) yang berdasarkan peraturan SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991), serta program lain yang menggunakan peraturan ACI 318-1995 (PCA, 1996),

yaitu program GEAR (ACECOMS, 2001) yang dibuat oleh AIT ( *Asean Institute of Technology Thailand* ). Dari pengujian data tersebut maka akan dibuat suatu faktor konversi untuk memudahkan dan mempercepat penghitungan dengan peraturan beton SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991) dan ACI 318-1995 (PCA, 1996).

### **1.2. Perumusan Masalah**

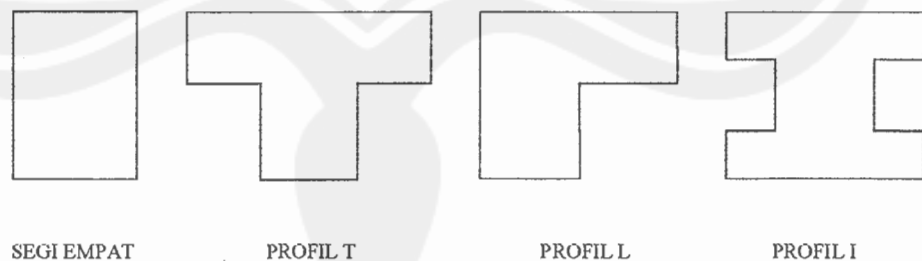
Dari latar belakang yang dikemukakan diatas, permasalahan pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat suatu tabel perbandingan yang berisikan perbedaan faktor pembebanan, faktor reduksi, dan rumus-rumus yang digunakan pada peraturan beton SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991) dan ACI 318-1995 (PCA, 1996).
2. Pembuatan program analisis dan desain balok beton bertulang yang sesuai dengan peraturan beton SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991).
3. Pengujian hasil penghitungan dari suatu data masukan menggunakan program Desain Balok Beton Bertulang yang telah dibuat dalam skripsi dengan hitungan manual dan program Beton 2000 (FTS UGM, 1999) yang dibuat oleh Fakultas Teknik Sipil Universitas Gajah Mada serta program GEAR (ACECOMS, 2001) yang dibuat oleh AIT.
4. Membuat suatu faktor konversi dari hasil pengujian penghitungan, dan dimasukkan ke dalam program Desain Balok Beton Bertulang yang telah dibuat dalam skripsi.

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam pembuatan *software* adalah sebagai berikut:

1. Metoda perencanaan digunakan metode kuat batas (*Ultimate strength design metode*) yaitu dengan membandingkan regangan dan tegangan dalam beton yang terdesak sampai pada suatu batas pembebanan tertentu (Dipohusodo, 1994, halaman 24) berdasar SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991), yang meliputi analisis dan perancangan balok yang mengalami momen lentur, gaya lintang, dan torsi.
2. Kuat batas yang digunakan mengangap bahwa balok dengan tulangan lemah, yang berarti jika balok mengalami kehancuran didahului dengan luluhnya baja tulangan tarik sebelum beton mencapai regangan maksimum 0.003 (Dipohusodo, 1994, halaman 34).
3. Stuktur yang dibahas struktur balok beton bertulang non prategangan.
4. Tampang balok yang digunakan seperti tampak pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Tampang balok yang digunakan

5. Dalam penghitungan tulangan data yang harus dimasukkan adalah besarnya momen lentur, gaya geser dan momen torsi.

6. Perencanaan sengkang terhadap gaya geser dan torsi digunakan sengkang vertikal.
7. Pemrograman dilakukan dengan menggunakan Borland Delphi 5.0 (Martina, 2000).
8. Program Beton 2000 (FTS UGM, 1999) yang dibuat oleh Fakultas Teknik Sipil Universitas Gajah Mada dan program GEAR (ACECOMS, 2001) yang dibuat oleh AIT sebagai program pembandingan.

#### **1.4. Tujuan Penulisan**

Dalam pembuatan TGA mahasiswa mempunyai maksud dan tujuan untuk :

1. Dapat membuat bagan alir dan software untuk desain penulangan balok beton bertulang yang sesuai dengan SK-SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991) dengan bahasa pemrograman Delphi versi 5.0 (Martina, 2000). Dengan software tersebut diharapkan dapat dilakukan perencanaan tulangan balok beton bertulang dengan mudah, cepat, dan akurat.
2. Memperoleh faktor koreksi dari perbandingan dengan program GEAR (ACECOMS, 2001) dari AIT untuk desain balok dengan peraturan SK SNI T-15-1991-03 (DPU, 1991).

#### **1.5. Tinjauan Pustaka**

Perkembangan teknologi dibidang informatika baik pada perkembangan *hardware* dan *software* yang digunakan mengakibatkan semakin berkembangnya

program-program yang berhubungan dengan dibidang teknik sipil. *Software-software* yang sering digunakan dalam bidang teknik sipil (ACECOMS, 2001) mempunyai berbagai macam fungsi, antara lain berfungsi untuk membuat gambar bangunan, menghitung struktur bangunan, merencanakan penulangan pada beton bertulang, merencanakan perkerasan jalan, dan lain-lain.

*Software-software* tersebut dapat digunakan secara sendiri-sendiri atau dapat juga saling berhubungan satu dengan yang lain. Program Desain Beton Bertulang yang dibuat dalam TGA ini membutuhkan data masukan berupa momen lentur, gaya geser, dan momen torsi. Data masukan tersebut berasal dari *software-software* lain yang berfungsi untuk menghitung struktur bangunan, antara lain : SAP 2000, ETABS, GRAPS, PROKON, dan BATS 2001 (ACECOMS, 2001).

SAP 2000 adalah program berbasis *windows* yang berguna untuk menghitung struktur bangunan dua dimensi dan tiga dimensi, dengan tampilan grafis yang mempermudah perencanaan struktur. Satuan yang digunakan adalah US dan satuan internasional (SI). Jenis-jenis pemodelan dalam perencanaan struktur dapat berupa struktur rangka, struktur batang, *shell*, dan pegas. Beban-beban yang digunakan berupa beban titik, beban merata, beban trapesium, beban gravitasi, beban gempa, prestress dan temperatur. Analisa yang digunakan adalah analisa statis dan analisa dinamis dengan response spektrum (ACECOMS, 2001, halaman 12).

ETABS adalah program yang cocok digunakan untuk menghitung struktur bangunan gedung tiga dimensi. Pemodelan yang digunakan dengan membuat *grid*

yang dapat berbentuk persegi atau lingkaran, penamaan bagian struktur bangunan disesuaikan tiap-tiap lantai sehingga mudah untuk mengidentifikasi. Bagian-bagian dari struktur bangunan dapat berupa kolom, balok, lantai, dinding geser, *brecing*, *links*, dan pegas. Beban-beban yang digunakan dapat berupa beban *idependent*, beban gravitasi, beban angin, dan beban gempa. Analisa yang digunakan dapat berupa analisa statis dan analisa dinamis (ACECOMS, 2001, halaman 21).

GRAPS adalah program berbasis *windows* yang berguna untuk menghitung pemodelan struktur dua dimensi. Satuan yang dapat digunakan dalam program ini adalah satuan internasional (SI), US, dan metric. Beban-beban yang digunakan dapat berupa beban titik dan beban merata. Analisa yang digunakan adalah analisa statis (ACECOMS, 2001, halaman 16).

PROKON adalah program berbasis *windows* yang berguna untuk menghitung struktur bangunan dan sistim *geotechnical*. Penghitungan struktur terdiri dari analisa struktur, perencanaan struktur beton, dan perencanaan struktur baja, penghitungan untuk sistem *geotechnical* terdiri dari analisa beberapa jenis tanah dan batuan (ACECOMS, 2001, halaman 29).

BATS 2001 adalah program berbasis *windows* yang cocok digunakan untuk perencanaan bangunan gedung tiga dimensi. Satuan yang digunakan dalam program adalah satuan internasional (SI), US, dan metric. Pemodelan yang digunakan dengan menggunakan *bay* atau rancangan dari dasar bangunan gedung. Jenis-jenis pembebanan yang digunakan dengan beban terpusat, beban merata,

beban lantai, dan beban gempa. Analisa yang digunakan adalah analisa statis dan analisa dinamis (ACECOMS, 2001, halaman 30).

Program-program lain yang berhubungan dengan bidang teknik sipil dan digunakan untuk perencanaan penulangan balok beton bertulang yaitu Beton 2000 (FTS UGM, 1999) dan Gear (ACECOMS, 2001).

Beton 2000 (FTS UGM, 1999) adalah program berbasis *windows* yang berguna untuk merencanakan dan menganalisa struktur beton, terdiri dari struktur plat, balok, kolom, tangga, pondasi, dan pertemuan balok kolom. Peraturan beton yang digunakan SK SNI-T-15-1991-03 (DPU, 1991) dan satuan yang digunakan adalah satuan internasional (SI).

Gear adalah program multi fungsi yang terdiri dari berbagai macam program pendukung, termasuk didalamnya program perencanaan balok, kolom, plat, dan pondasi tiang pancang. Peraturan yang digunakan dalam program adalah ACI-318-95 dan BS 8110, satuan yang dapat digunakan dalam program adalah satuan internasional, US, dan metric (ACECOMS, 2001, halaman 22).

Program-program tersebut diatas sangat bermanfaat untuk mempercepat penghitungan struktur bangunan, sehingga dengan waktu yang relatif singkat dapat melakukan penghitungan secara tepat, akurat dan hasil hitungan dapat langsung digunakan dilapangan.