

**ANALISIS STRUKTUR GEDUNG 3 LANTAI SISTEM PELAT CENDAWAN
DENGAN BANTUAN PROGRAM STAAD-III
2 DIMENSI DAN 3 DIMENSI**



Laporan Tugas Akhir

**Dibuat untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh

DENY ARYANTO

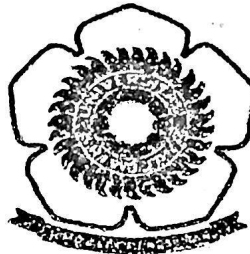
03983110071

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK**

2005

**ANALISIS STRUKTUR GEDUNG 3 LANTAI SISTEM PELAT CENDAWAN
DENGAN BANTUAN PROGRAM STAAD-PRO
2 DIMENSI DAN 3 DIMENSI**

T
624.171.07
Ary
a
C 017 462
2005



Laporan Tugas Akhir

12992/17274.

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Oleh

DENY ARYANTO

03983110071

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2005

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DENY ARYANTO
NIM : 03983110071
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISIS STRUKTUR GEDUNG 3 LANTAI
SISTEM PELAT CENDAWAN DENGAN BANTUAN
PROGRAM STAAD-III 2 DIMENSI DAN 3 DIMENSI

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal

15/05/08

Pembimbing Utama



Ir. Inron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : DENY ARYANTO
NIM : 03983110071
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Judul Tugas Akhir : ANALISIS STRUKTUR GEDUNG 3 LANTAI
SISTEM PELAT CENDAWAN DENGAN BANTUAN
PROGRAM STAAD-III 2 DIMENSI DAN 3 DIMENSI

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Amron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya jualah sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini dibuat guna memenuhi persyaratan untuk mengikuti ujian sarjana lengkap pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Adapun judul Tugas Akhir tersebut adalah Analisis Struktur gedung 3 Lantai Sistem Pelat Cendawan Dengan Bantuan Staad-III 2 Dimensi dan 3 Dimensi.

Di dalam penulisan tugas akhir ini penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu penulis mengaharapkan saran-saran dan kritik serta bimbingan dari semua pihak.

Atas segala bantuan dan bimbingan serta saran-saran yang telah diberikan keada penulis, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Zainal Ridho Djafar, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. H. Hasan basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
3. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis.
4. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Universitas Sriwijaya.
5. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen dan Administrasi Jurusan teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, terima kasih atas segala bantuannya.
8. Pihak-pihak yang telah banyak membantu, memotivasi serta memberikan semangat kepada penulis untk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata semoga Tugas akhir ini dapat memberi kn manfaat dan informasi pada dunia pengetahuan ketekniksipilan dan semua pihak yang memerlukannya.

Amin

Penulis

ANALISIS STRUKTUR GEDUNG 3 LANTAI SISTEM PELAT CENDAWAN
DENGAN BANTUAN PROGRAM STAAD-III
2 DIMENSI DAN 3 DIMENSI

	Deny Aryanto (03983110071) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Pembimbing : Ir. H. Imron Fikri Astira, MS	No. Alumni
--	---	------------

Analisis struktur merupakan penentuan tanggap struktur terhadap beban yang bekerja. Struktur gedung dengan sistem pelat cendawan merupakan suatu sistem pelat yang tidak mempunyai balok. Semua beban yang bekerja pada pelat, ditransmisikan langsung ke kolom, dimana pada sistem ini perlu ditinjau kemampuan pelat untuk mencegah terjadinya geser pons. Dengan perkembangan *software* yang mendukung dunia ketekniksipilan, maka sangatlah perlu untuk membandingkannya dengan dasar-dasar ilmu ketekniksipilan itu sendiri.

Metode yang digunakan pada perhitungan secara manual untuk analisis struktur gedung 3 lantai ini adalah Metode Portal Ekuivalen. Pada metode ini, struktur gedung 3 dimensi dibuat menjadi portal-portal ekuivalen, dengan dibatasi garis-garis pusat panel pelat. Tiap portal dapat dianalisis per-lantai atau secara keseluruhan. Pada metode ini, kekakuan kolom ekuivalen akan dipengaruhi oleh adanya gaya torsi dari kiri kanan kolom. Momen pelat dan gaya aksial kolom dihitung secara manual dengan metode KANI.

Pada perhitungan secara manual, struktur dibuat menjadi 2 dimensi, yang untuk selanjutnya dihitung momen yang terjadi pada portal ekuivalen, akibat beban-beban yang bekerja (beban mati, hidup dan gempa) dengan metod KANI. Hasil perhitungan ini akan dibandingkan dengan *output* Staad-III 2 Dimensi. Dari hasil perhitungan momen dengan metode KANI ini, momen yang didapat didistribusikan ke arah lateral pelat, sehingga didapat penulangan pelat dan kolom. Hasil penulangan ini kemudian dibandingkan dengan *output* Staad-III 3 Dimensi.

Perbandingan hasil metode KANI dan Staad-III 2 Dimensi, didapat bahwa persentase selisih keduanya cukup kecil (untuk momen ujung batang berkisar 0,162% s/d 17,510%, sedangkan untuk gaya aksial berkisar antara 0,372% s/d 1,688%). Sedangkan dari perbandingan penulangan pelat dengan *output* Staad-III 3 Dimensi didapat persentase yang sangat besar, yaitu berkisar 4,937% s/d 100%. Untuk struktur gedung 3 lantai dengan dimensi kolom 45cm x 45cm, secara teoritis untuk kolom yang mengalami kehancuran tekan tidak membutuhkan tulangan. Jadi dimensi kolom untuk struktur yang sama dapat diperkecil.

DAFTAR ISI

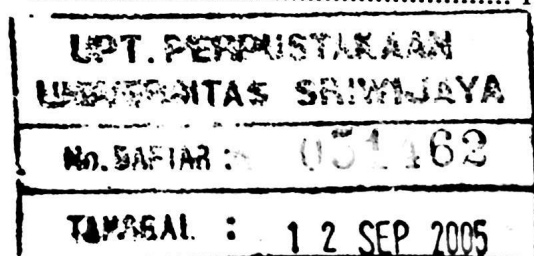
	Halaman
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Lampiran	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup penulisan	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Struktur	4
2.2 Jenis jenis Plat.....	5
2.3 Metode Dasar Analisa Pelat.....	6
2.4 Teori Penulangan Pelat	9
2.5 Teori Penulangan Kolom	10
2.6 Konsep Dasar Program	
2.6.1 Algoritma Program	11
2.6.3 Asumsi Pemodelan struktur.....	12



BAB III. METODELOGI

3.1 Gambaran Umum Program	
3.1.1 Penyusunan Data Input.....	13
3.2 Langkah Perhitungan Metode Portal Ekuivalen	
3.2.1 Pelat	16
3.3.2 Kolom.....	19

BAB IV. ANALISIS STRUKTUR DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Input	21
4.2 Pembebanan	
4.2.1 Beban Akibat Gempa.....	22
4.2.2 Beban Akibat Gravitasi	23
4.3 Kontrol terhadap Geser Pons	
4.3.1 Kolom Interior	25
4.3.2 Kolom Eksterior	26
4.3.3 Kolom Sudut.....	27
4.4 Perhitungan Dengan Metode Portal Ekuivalen	
4.4.1 Momen Yang Bekerja Pada Pelat	
4.4.1.1 Momen Ujung Batang.....	28
4.4.1.2 Momen Tengah	32
4.4.1.3 Momen Tumpuan Interior reduksi	33
4.4.1.4 Distribusi Momen Arah Lateral	34
4.4.2 Gaya Aksial Yang Bekerja Pada Kolom	37
4.5 Penulangan	
4.5.1 Penulangan Plat	39
4.5.2 Perbandingan Massa Tulangan Hasil Perhitungan manual dan Staad-III 3 Dimensi	43
4.5.3 Penulangan Kolom	53
4.6 Pembahasan	58

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 59
5.2 Saran 59

DAFTAR PUSTAKA 60

LAMPIRAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- A-0. Flow Chat Analisa Struktur dan Flow Chat Perhitungan Dengan Metode KANI
- A-1. Cara KANI dalam Menentukan Momen Akibat Beban Mati Pada Portal Tipe 1
- A-2. Cara KANI dalam Menentukan Momen Akibat Beban Hidup Pada Portal Tipe 1
- A-3. Cara KANI dalam Menentukan Momen Akibat Beban Gempa Pada Portal Tipe 1
- A-4. Cara KANI dalam Menentukan Momen Akibat Beban Mati Pada Portal Tipe 2
- A-5. Cara KANI dalam Menentukan Momen Akibat Beban Hidup Pada Portal Tipe 2
- A-6. Cara KANI dalam Menentukan Momen Akibat Beban Gempa Pada Portal Tipe 2
- B-1. Output Staad-III 2 Dimensi Portal Tipe 1
- B-2. Output Staad-III 2 Dimensi Portal Tipe 2
- B-3. Output Staad-III 3 Dimensi Dengan Beban Gempa Arah +X
- B-4. Output Staad-III 3 Dimensi Dengan Beban Gempa Arah -X
- B-5. Output Staad-III 3 Dimensi Dengan Beban Gempa Arah +Z
- B-6. Output Staad-III 3 Dimensi Dengan Beban Gempa Arah -Z
- C-1. Gambar Penulangan Pelat Yang Dihitung Secara Manual.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur bangunan gedung umumnya tersusun atas komponen pelat lantai, balok anak, balok induk dan kolom, yang umumnya dapat merupakan satu kesatuan monolit atau terangkai seperti halnya pada sistem pracetak. Pelat juga dipakai untuk atap, dinding, lantai tangga, jembatan dan pelabuhan.

Teori tentang bangunan dengan lantai beton bertulang diturunkan berdasarkan asumsi yang identik dengan bangunan kayu. Gaya-gaya pada struktur kayu ditransmisikan dari lantai kayu ke balok anak, ke balok induk, dan ke kolom. Sistem slab-balok-kolom pun dianggap serupa. Namun demikian pada struktur gedung dengan sistem pelat cendawan atau yang dalam bidang teknik sipil dikenal dengan pelat *flat slab*, beban yang dipikul pada pelat, langsung ditransmisikan ke kolom penyangganya, tidak melalui balok anak dan balok induk terlebih dahulu, karena pelat cendawan (*flat slab*) tidak menumpu pada balok, tetapi menumpu langsung pada kolom. Sistem ini digunakan bila bentangan tidak besar dan intensitas beban tidak terlalu berat, misalnya pada bangunan apartemen atau hotel.

Di satu sisi dengan tidak adanya balok anak maupun balok induk, akan mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk mendirikan sebuah gedung dengan sistem pelat cendawan (*flat slab*). Keuntungan lain dari penggunaan sistem pelat cendawan (*flat slab*) adalah memungkinkan ketinggian struktur yang minimum, fleksibilitas pemasangan saluran sistem penghawaan (AC) dan alat-alat penerangan. Dengan ketinggian antar lantai minimum, tinggi kolom-kolom dan pemakaian partisi relatif berkurang. Untuk bangunan perumahan, pelat cendawan (*flat slab*) juga berfungsi sebagai langit-langit.

Sistem pelat cendawan (*flat slab*) terutama banyak digunakan pada bangunan rendah yang beresiko rendah terhadap beban angin dan gempa. Jika bangunan yang memakai sistem pelat cendawan (*flat slab*) mengalami pembebanan horizontal, bagian pertemuan kolom-slab dipaksa untuk menahan momen lentur yang cukup besar,

sehingga titik tersebut dapat merupakan sumber kelemahan struktur. Dengan jumlah ketidaktentuan statis yang cukup tinggi, sangat susah dan rumit untuk menganalisis sebuah gedung 3 lantai sistem plat cendawan (*flat slab*) dengan cara manual. Seiring dengan pesatnya perkembangan penggunaan komputer sebagai alat bantu, kita dibantu untuk dapat menganalisis struktur gedung dengan lebih mudah. Sehingga kita dapat mengetahui respons struktur terhadap beban yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Analisis gedung yang menggunakan pelat cendawan (*flat slab*) diperlukan karena beban yang ditumpu oleh pelat langsung disalurkan ke kolom pendukungnya, tanpa adanya balok-balok. Demikian juga, dengan tidak adanya balok yang menghubungkan antar kolom, struktur gedung menjadi lebih rentan dalam menahan gaya horizontal.

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah suatu usaha untuk menambah pengetahuan dan wawasan khususnya bagi penulis dalam perencanaan dan perhitungan suatu gedung 3 lantai sistem pelat cendawan (*flat slab*).

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Mengaplikasikan program komputer yang sudah ada seperti software Staad-III pada gedung 3 lantai yang menggunakan pelat cendawan (*flat slab*).
2. Mengetahui bagian dari gedung yang mengalami gaya paling kritis, sehingga perlu untuk lebih diperhatikan.
3. Membandingkan hasil perhitungan gaya (reaksi) secara manual dengan hasil output komputer.
4. Menghitung pembesian kolom dan pelat secara manual dan membandingkannya dengan output komputer.

1.4 Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup penulisan tugas akhir ini dibatasi pada perhitungan gedung 3 lantai sistem pelat cendawan (*flat slab*) dengan menggunakan peraturan standar tata cara perhitungan struktur beton bertulang menurut SK SNI T-15-1991-03

1.5 Metodologi Penulisan

Metode yang dipakai dalam menganalisis pelat cendawan ini, menggunakan beberapa referensi sebagai studi literatur dalam mendukung penggunaan program Staad-III ini, yaitu :

1. Mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berhubungan dengan analisis struktur gedung sistem pelat cendawan.
2. Mempelajari literatur mengenai program Staad-III sebagai panduan.
3. Mengaplikasikan program Staad-III dengan menggunakan data-data yang ada.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, yaitu :

Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas secara umum latar belakang, maksud, dan tujuan penulisan, ruang lingkup, metodologi penulisan serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi landasan teori yang digunakan untuk memecahkan permasalahan seta hal-hal yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

Bab III Metodologi

Bab ini berisi persamaan yang digunakan dalam menganalisis struktur gedung 3 lantai sistem pelat cendawan dengan metode KANI serta program Staad-III.

Bab IV Analisis dan Pembahasan

Bab ini membahas perhitungan secara manual (KANI) dan Staad-III dan membandingkan hasil perhitungan dari kedua metode tersebut.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya dan saran-saran penulis

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka

1. Agus, Rekayasa Gempa Untuk Teknik Sipil. DIKTAT,1999.
2. Dep PU, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Gedung. Bandung, 1991.
3. Dipohusodo, Istimawan, Struktur Beton Bertulang. Gramedia, Jakarta, 1994.
4. Gideon, Struktur Bangunan Tahan Gempa, Erlangga, Jakarta, 1999.
5. Hariandja, Binsar, Analisa Struktur Lanjut Sistem Struktur Berbentuk Rangka. Erlangga, Jakarta, 1996.
6. Idris, Yakni , Panduan STAAD-III Untuk Perancangan. Inderalaya, 2000.
7. Mosley WH, Perencanaan Beton Bertulang. Erlangga, Jakarta, 1984.
8. Wahyudi, Laurentius, Struktur Beton Bertulang Standar Baru SNI T-15-1991-03. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999.
9. Wiratman W., Perhitungan Portal Bertingkat Dengan Metode KANI. HMS ITB, Bandung, 1976.