

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT
DENGAN
DENAH BERBENTUK " L "

TUGAS AKHIR SARJANA STRATA SATU

Disusun oleh :

ADI SUTJIPTO, PANG KIM SAN

No. Mahasiswa : 6095 / TSS

Nirm. : 91.0051053114120156



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

1997



PENGESAHAN

Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, dengan topik :

Perencanaan Struktur Gedung Bertingkat Dengan Denah Berbentuk “ L “

disusun oleh :

ADI SUTJIPTO, PANG KIM SAN

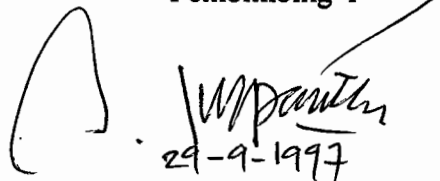
No. Mahasiswa : 6095 / TSS

Nirm. : 91.0051053114120156

telah diperiksa, disetujui dan diuji oleh Dosen Pembimbing.

Yogyakarta,

Pembimbing I



29-9-1997

(Ir. Ign. Benny Puspantoro, M.Sc)

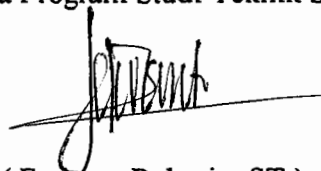
Pembimbing II



(Ir. JF. Soandrijanie L.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ferianto Raharjo, ST)

“ Aku bersyukur kepadaMu oleh karena kejadianku dahsyat dan ajaib; ajaib apa yang Kaubuat, dan jiwaku benar-benar menyadarinya. “

Mazmur 139 :14

Seluruh hasil karyaku, kupersembahkan bagi Puji, Hormat dan Kemuliaan Tuhan Yesus Kristus, Yang terkasih Papa (Alm) dan Mama, Kakak dan adikku.

INTISARI

PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN DENAH BERBENTUK “ L “, Adi Sutjipto, Pang Kim San, 6095/TSS, tahun 1997, Program Studi Teknik Sipil Struktur, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam Tugas akhir ini direncanakan suatu struktur gedung bertingkat dengan denah tidak beraturan, yaitu bentuk L. Dengan latar belakang tersebut, maka dalam perencanaan struktur bangunan gedung ini memakai analisis tiga dimensi, dengan mengingat pusat massa dan pusat kekakuan bangunan akan tidak berhimpit, sehingga terjadi momen rotasi tingkat.

Analisis struktur bangunan dengan metode *finite element* dan struktur pada bangunan diasumsikan sebagai *open frame* yang mendukung beban-mati dan beban-hidup serta beban-gempa sesuai dengan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987 dan Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah Dan Gedung (SKBI-1.3.53.1987). Dalam Tugas akhir ini direncanakan penulangan lentur dan geser balok, penulangan lentur aksial dan geser kolom dengan metode *capacity design* serta sesuai dengan SK SNI T-15-1991-03.

Untuk memudahkan analisis digunakan program *software* SAP90 yang memakai metode *finite element* sebagai dasar pembuatan programnya dan dapat untuk menganalisis struktur tiga dimensi.

KATA HANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hikmatNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.

Penulisan Tugas akhir ini untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh derajat kesarjanaaan (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dengan selesainya Tugas akhir ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan evaluasi :

1. Mama, kakak dan adik yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual,
2. Ir. Ign. Benny Puspantoro, M.Sc, selaku Kctua Tim Dosen Pembimbing,
3. Ir. JF. Soandrijanie L, selaku Anggota Tim Dosen Pembimbing,
4. Rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu dalam penyusunan Tugas akhir ini

Besar harapan penyusun buku perencanaan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca semua.

Yogyakarta, 14 - Juni - 1997

Penyusun,

(Adi Sutjipto, Pang Kim San)

No. Mhs. : 6095/TSS

NIRM. : 91.0051053114120156

DAFTAR ISI

	Halaman
INTISARI	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan	1
I.3. Dasar-Dasar Perencanaan	2
I.4. Dasar-Dasar Pembebanan	3
1.4.1. Beban-Mati (<i>Dead Load, D</i>)	3
1.4.2. Beban-Hidup (<i>Live Load, L</i>)	4
1.4.3. Beban-Gempa (<i>Earthquake Load, E</i>)	4
I.5. Kuat Perlu	5
I.6. Mutu Bahan	5
I.7. Modifikasi Denah Bangunan	6
I.8. Perencanaan Awal Dimensi Elemen Stuktur	6
1.8.1. Balok	7
1.8.2. Plat	8
1.8.3. Kolom	11
BAB II ANALISIS BEBAN GRAVITASI	15
II.1. Tinjauan Umum	15
II.2. Beban-Mati (<i>Dead Load, D</i>)	16
II.3. Beban-Hidup (<i>Live Load, L</i>)	17
II.4. Perataan Beban	17
II.5. Pembebanan Pada Tangga	19
II.6. Pembebanan Pada <i>lift</i>	24
BAB III ANALISIS BEBAN GEMPA	25
III.1. Latar Belakang	25
III.2. Metode Analisis	25
III.3. Metode dan Derajat Kebebasan	27
III.4. Karakteristik Dinamik	28
III.5. Menghitung Massa dan Berat Bangunan serta Momen Inersia Rotasi Tingkat.....	28
III.6. Pusat Massa Bangunan dan Pusat Kekakuan.....	32
III.7. Koefisien Redaman	33
III.8. Analisis Beban Geser Dasar	36
BAB IV PERENCANAAN BALOK	38
IV.1. Persyaratan Perencanaan Komponen Menurut SK SNI-T-15-1991-03	38
IV.1.1. Persyaratan Umum Komponen Struktur Lentur ..	38

	IV.1.2. Persyaratan Komponen Lentur untuk Perencanaan Struktur Tahan Gempa Yang Mempunyai Daktilitas Tiga	39
	IV.2. Perencanaan Tulangan Balok	40
	IV.3. Momen Nominal Aktual Balok Tumpuan	45
	IV.4. Perencanaan Tulangan Geser Balok	50
BAB V	PERENCANAAN KOLOM	60
	V.1. Tinjauan Umum	60
	V.2. Penentuan Nilai α	61
	V.3. Hitungan Momen Rencana dan Gaya Rencana Kolom ...	63
	V.3.1. Momen rencana kolom	63
	V.3.2. Gaya Aksial Rencana Kolom	65
	V.4. Perencanaan Tulangan Kolom Akibat Lentur dan Gaya Aksial Dengan Diagram Interaksi M-N	66
	V.5. Perencanaan Tulangan Geser Kolom	68
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	74
	VI.1. Kesimpulan	74
	VI.2. Saran-saran	75
	DAFTAR PUSTAKA	76
	LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
1.1. Tinggi minimum balok induk	7
1.2. Statis momen terhadap tepi atas balok T (cm)	10
1.3. Nilai α arah - X dan arah - Y	10
1.4. Perencanaan awal dimensi kolom	14
3.1. Massa bangunan dan momen inersia rotasi tingkat	33
3.2. <i>Damping ratio</i>	35
4.1. Penulangan balok tumpuan As - 2	42
4.2. Penulangan balok tumpuan As - I	43
4.3. Penulangan balok lapangan As - 2	45
4.4. Penulangan balok lapangan As - I	45
4.5. Momen nominal aktual tumpuan As - 2	49
4.6. Momen nominal aktual tumpuan As - I	49
4.7. Gaya geser rencana balok As - 2	52
4.8. Gaya geser rencana balok As - I	53
4.9. Gaya geser maksimum balok As - 2	53
4.10. Gaya geser maksimum balok As - I	54
4.11. Penulangan geser balok portal As - 2	58
4.12. Penulangan geser balok portal As - I	59
5.1. Nilai α arah - X	61
5.2. Nilai α arah - Y	62
5.3. Nilai Rv tiap lantai	62
5.4. Momen rencana kolom I-2 arah - X	64
5.5. Momen rencana kolom I-2 arah - Y	64
5.6. Momen maksimum kolom I-2 arah - X	65
5.7. Momen maksimum kolom I-2 arah - Y	65
5.8. Kombinasi momen dan gaya aksial terpakai	67
5.9. Tulangan terpasang kolom	68
5.10. Gaya geser rencana kolom I-2	70
5.11. Gaya geser maksimum kolom I-2	70
5.12. Gaya aksial rencana dan maksimum kolom I-2, arah - X	72
5.13. Gaya aksial rencana dan maksimum kolom I-2, arah - Y	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1.1. Bentuk Denah Struktur Tidak Beraturan Bentuk “ L “	1
4.1. Distribusi tegangan dan regangan pada penampang balok	40
4.2. Perkiraan ds atau ds'	41
4.3. Balok T sebagai sistem lantai	44
4.4. Diagram regangan M_{nak}^-	46
4.5. Diagram regangan M_{nak}^+	48
4.6. Diagram gaya geser balok akibat beban gravitasi dan momen nominal aktual balok	52
4.7. Diagram gaya geser balok akibat beban gravitasi dan gempa	52
4.8. Penulangan geser	57
5.1. Gaya aksial akibat momen nominal aktual balok	66
5.2. Penulangan geser	71

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Bentuk Geometri Struktur Gedung Bertingkat	1
2. <i>Input</i> Data SAP90	40
3. <i>Output</i> Program SAP90	41
4. Hasil Diagram Interaksi M-N Kolom	44

