

**“PERANCANGAN STRUKTUR BAGIAN ATAS GEDUNG
RUMAH SUSUN VI LANTAI DENGAN PERLETAKAN SENDI”**

Diajukan Sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata I (S-1)

Disusun oleh:

WAHYUDIN

41106110027



07/024/F-SKep/III/2010

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

FOTO PROYEK



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN GEDUNG RUMAH SUSUN VI LANTAI

DENGAN PERLETAKAN SENDI

WAHYUDIN

41106110027



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
KOMPREHENSIF LOKAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2009/2010

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Struktur Bagian Atas Gedung Rumah Susun VI Lantai Dengan Perletakan Sendi

Disusun oleh :

N a m a : Wahyudin
N I M : 41106110027
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil



Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sidang sarjana Strata (S1) :

Jakarta, April 2010
Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Edifrizal Darma, MT

Ir. Sylvia Indriany, MT

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA KOMPREENSIF LOKAL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
--	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyudin
Nomor Induk Mahasiswa : 41106110027
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Juni 2010

Yang memberikan pernyataan

Wahyudin

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

No. Dokumen		Distribusi					
Tgl. Efektif							

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : Wahyudin
N I M : 41106110027
Jurusan : Teknik Sipil

Telah menyerahkan/memasukan buku Tugas Akhir sebanyak 2 (dua) eksemplar pada :

Tanggal : Juni 2010
Semester : Genap
Tahun Akademi : 2009 / 2010

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juni 2010

Hormat kami,

Koordinator Tugas Akhir

Lamp:
SKPs TAP



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
KOMPREHENSIF LOKAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2009/2010

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Struktur Bagian Atas Gedung Rumah Susun VI Lantai Dengan Perletakan Sendi

Disusun oleh :

N a m a : Wahyudin
N I M : 41106110027
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 2010.

Pembimbing

Ir. Edifrizal Darma, MT

Jakarta,

2010

Mengetahui,
Ketua Sidang

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir.Zainal Abidin Shahab, MT.



**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyudin
Nomor Induk Mahasiswa : 41106110027
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Juni 2010

Yang memberikan pernyataan

Wahyudin

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA KOMPREHENSIF LOKAL FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

No. Dokumen		Distribusi					
Tgl. Efektif							

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : Wahyudin
N I M : 41106110027
Jurusan : Teknik Sipil

Telah menyerahkan/memasukan buku Tugas Akhir sebanyak 2 (dua) eksemplar pada :

Tanggal : Juni 2010
Semester : Genap
Tahun Akademi : 2009 / 2010

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Juni 2010

Hormat kami,

Koordinator Tugas Akhir

Lamp:
SKPs TAP

PRAKATA

Assalamu'alaikum wr. Wb.

Tiada kata yang pertama-tama kami ucapkan, selain puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga memampukan diri kami untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir dengan judul "**PERANCANGAN STRUKTUR BAGIAN ATAS GEDUNG RUMAH SUSUN VI LANTAI DENGAN PERLETAKAN SENDI**". Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk mencapai derajat sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercu Buana.

Selama pembuatan Tugas Akhir ini, penulis dihadapkan pada berbagai kendala yang semuanya tidak terlepas dari kekurangan penulis. Karena itu penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan ketidak sempurnaan, baik materi maupun cara penyajiannya. Hendaknya ini semua dapat dimaklumi oleh pembaca.

Dalam usaha penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini, banyak menerima bantuan moril maupun material dari berbagai pihak, maka perkenankanlah penulis menyampaikan terima kasih kepada :

- 1). Bapak Ir. Edifrizal Darma, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
- 2). Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, M.T., selaku Anggota Dewan Penguji T. A.
- 3). Istriku Tercinta Nia Furi Angraeni Beserta keluarga besar terima kasih atas bantuan dan doanya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 4). Bapak, Ibu, Kakak-kakakku, Adikku, Istriku yang telah berkorban baik moril maupun materiil serta memberikan do'a dan kasihnya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 5). Teman-temanku yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas dukungan dan bantuannya.

6). Sege nap rekan-rekanku sesama civitas akademika Universitas Mercu Buana yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas semua dukungan yang telah kalian berikan selama ini.

Semoga atas segala kesempatan waktu, tenaga dan pikiran serta bimbingan yang telah diberikan kepada penulis, karena semata-mata mencari ridlo dari Allah SWT, sehingga senantiasa menjadi ilmu yang bermanfaat dan amal jariyah yang Allah ridloi sebagai bekal kita untuk melalui alam yang kekal dan tanpa batas.

Akhirnya, penulis berharap semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jakarta, Juni 2010

Penulis

MOTTO

".... Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."

(Q.S. Al-Mujaadilah : 11)

"Maka apabila kamu telah selesai (urusan dunia) maka bersungguh-sungguhlah (dalam beribadah)."

(Q.S. Al-Insyiroh : 7)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"

(Q.S. Al-Insyiroh : 5)

"Pandanglah kepada orang yang lebih rendah dari kamu dan janganlah memandang kepada orang yang diatasmu agar supaya kamu tak memandang kecil nikmat Allah atasmu."

(HR, Bukhori dan Muslim)

PERSEMBAHAN

"Kupersembahkan karya ini ini kepada :

*Orang Tua, Istriku tercinta, Keluarga besar beksi, adikku,
Teman-teman ku semua yang berada di seluruh Nusantara,
dan Jurusan Sipil Fakultas Teknik mercubuana.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI	xix
ABSTRAK	xxii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II. DASAR TEORI	4
2.1 Defenisi Perletakan Sendi dan Beton	4
2.1.1 Preliminary Design Untuk Balok	4
2.1.2 Syarat Kekuatan	4
2.1.3 Syarat Kekakuan	6
2.1.4 Preliminary Design Untuk Kolom	8
2.1.5 Preliminary Desig Untuk Pelat Dua Arah	9
2.1.6 Pembebanan Gedung	11
2.1.7 Pembebanan Statis	11

2.1.8	Pembebanan Dinamis.....	11
2.1.9	Kombinasi Pembebanan.....	11
2.1.10	Arah Pembebanan Gempa.....	12
2.1.11	Koefisien Reduksi Beban Hidup.....	12
2.1.12	Gempa Rencana dan Kategori Gedung.....	13
2.1.13	Kaidah Struktur Gedung Beraturan dan Tidak Beraturan.....	13
2.1.14	Jenis Struktur Untuk Daerah Resiko Gempa	15
2.2	Stabilitas Kolom Langsing	15
2.2.1	Faktor Reduksi Kekuatan ()	17
2.2.2	Kuat Rencana	17
2.2.2.1	Beban Gempa	18
2.2.2.2	Faktor – faktor Penentu Beban Gempa	18
	1a). Waktu Getar Alami (T)	18
	Ib). Koefisien Gempa Dasar (C)	18
	Ic). Faktor Keutamaan Struktur (I)	19
	Id). Faktor Jenis Struktur (K)	19
2.2.2.3	Gaya Geser Dasar Horizontal Gempa	20
2.2.2.4	Distribusi Beban Geser Dasar Akibat Gempa	21
BAB III.	METODOLOGI PERANCANGAN.....	22
3.1	Bagan Alir Perancangan	22
3.2	Keterangan Bagan Alir Perancangan	23
BAB IV.	ANALISA STRUKTUR DAN PENULANGAN STRUKTUR... 24	
4.1	Analisa Gedung Dengan Sistem Perletakan Sendi	24
4.1.1	Gambar Denah Gedung (Plan).....	24
4.1.1.1	Plain Lantai 2-6	24
4.1.2	Spesifikasi Gedung	25
4.1.2.1	Preliminary Design	25
	1. Preliminary Design untuk Plat Dua Arah	25
	2. Preliminary Design untuk Kolom	25

4.1.2.2 Umum	28
4.1.2.3 Spesifikasi Material Gedung	29
4.1.2.4 Spesifikasi Design Gempa	29
4.1.3 Pembebanan Gedung	29
4.1.4 Analisa Statik Ekivalen	30
4.1.4.1 Perhitungan Beban Total Gedung Awal	30
4.2.1 Spesifikasi Gedung	32
4.2.1.1 Preliminary Design	32
1. Preliminary Design untuk Pelat Dua Arah	32
2. Preliminary Design Untuk Balok	32
3. Preliminary Design Untuk Kolom	38
4.2.2.2 Spesifikasi Tambahan	41
4.2.3 Analisa Statik Ekivalen	42
4.2.3.1 Perhitungan Beban Total Gedung Awal	42
4.2.4 Penulangan Pelat	43
4.2.5 Penulangan Balok	54
4.2.5.1 Perancangan Tulangan Utama	54
4.2.5.2 Perancangan Tulangan Geser	56
4.2.6 Penulangan Kolom	57
4.2.7 Penulangan Dinding Geser	58
4.2.8 Analisa Beban Horizontal	59
4.2.9 Analisa Gempa Statis	60
4.3 Penyelesaian Gaya Geser Tiap Lantai	73
4.3.1 Kontrol Waktu Getar Alami Empiris (Cara Raeligh)	74
4.3.2 Analisa Gempa Dinamis	74
4.3.3 Kombinasi Pembebanan	76

BAB V. PERBANDINGAN DISTRIBUSI GAYA DALAM PERLETAKAN SENDI DENGAN STRUKTUR PERLETAKAN JEPIT..... 77

5.1 Perbandingan Distribusi Gaya Dalam Perletakan Sendi Dengan Struktur Berpeletakan Jepit.....	77
---	----

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	78
A. Kesimpulan.....	65
B. Saran	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar I	Panjang Ujung Sendi Ekivalen, tanpa Translasi Titik Buhul . 16
Gambar II	Koefisien Gempa Dasar (Kode Baru 2002) 19
Gambar III	Bagan Alir Perancangan..... 22
Gambar IV	Letak Pusat Massa Dan Pusat Kekakuan Struktur 46
Gambar IV.1	Beban Gempa Portal Bujur Arah x 54
Gambar IV.2	Beban Gempa Portal Lintang Arah y 54
Gambar IV.3	Penulangan Plat A (Tampak Depan) 70
Gambar IV.4	Penulangan Plat A (Tampak Atas) 70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I. Minimum Balok nonpratekan atau Plat satu arah	6
Tabel II. Lendutan Ijin Maksimum	7
Tabel III. Minimum Plat tanpa Balok Interior	10
Tabel IV. Koefisien Reduksi Beban Hidup Kumulatif	12
Tabel V. Faktor Reduksi Kekuatan Q (Kode Baru 2002)	17
Tabel VI Faktor Keutamaan I untuk berbagai kategori gedung dan Bangunan (Kode Baru 2002)	19
Tabel VI.1 Parameter Daktilitas Struktur Gedung (Kode Baru 2002)	20
Tabel VI.2 Distrubusi Gaya Geser Horizontal tiap lantai sepanjang gedung Dalam arah x dn Arah y	53
Tabel VI.3 Waktu Getar Bangunan Portal Bujur Tepi	55
Tabel VI.4 Waktu Getar Bangunan Portal Bujur Tengah	55
Tabel VI.5 Waktu Getar Bangunan Portal Lintang Tepi	56
Tabel VI.6 Waktu Getar Bangunan Portal Lintang Tengah	56
Tabel VI.7 Gaya Geser Akibat Gempa Statis	57
Tabel VI.8 Data Defleksi dari Analisa Progran Etabs	58
Tabel VI.9 Bentuk Metode Shape untuk Portal 6 Lantai	59
Tabel VI.10 Perbandingan Defleksi dan Gaya Geser Hasil Analisis	59
Tabel VI.11 Momen Plat Lantai Atap	61
Tabel VI.12 Tulangan Plat Lantai Atap dan Momen tersedia	69
Tabel VI.13 Buku Tabel W.C Vis dan Gideon	72

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran I.1.	Gambar Koefisien Gempa Dasar (Kode Baru 2002)....	19
Lampiran I.2.	Gambar Bagan Alir Perancangan	22
Lampiran I.3.	Gambar Denah Gedung (Plan).....	24
Lampiran I.2.	Gambar SAP 2000 Perletakan Sendi	L - 2
Lampiran I.3.	Gambar SAP 2000 Perletakan Jepit.....	L - 3

DAFTAR NOTASI

a	=	tinggi blok tegangan tekan beton yang diperhitungkan (mm)
A_g	=	luas <i>bruto</i> penampang kolom (mm^2)
A_s	=	luas tulangan tarik (mm^2)
A_s'	=	luas tulangan tekan (mm^2)
$A_{s,b}$	=	luas tulangan tarik yang diperlukan pada keadaan seimbang (<i>balance</i>) (mm^2)
A_{st}	=	luas total tulangan (mm^2)
A_v	=	luas tulangan geser (mm^2)
b	=	ukuran lebar penampang struktur (mm)
C	=	koefisien gempa dasar.
C_c	=	gaya tekan pada beton (N)
C_s	=	gaya tekan pada tulangan tekan (N)
c	=	jarak antara serat beton tekan tepi ke garis netral (mm)
c_b	=	jarak dari serat beton tekan tepi ke garis netral pada keadaan yang seimbang (<i>balance</i>) (mm)
D	=	beban mati (kN atau kN.m)
d	=	jarak antara serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
d_i	=	simpangan horizontal akibat gaya gempa (F_i) pada lantai ke-i (m)
d_s	=	jarak antara serat beton tarik terluar ke pusat tulangan tarik (mm)
d'_s	=	jarak antara serat beton tekan terluar ke pusat tulangan tekan (mm)
E	=	beban gempa (kN atau kN.m)
E_c	=	modulus elastisitas beton (MPa)
f'_c	=	kuat tekan beton yang disyaratkan (MPa)
F_i	=	gaya gempa lantai ke-i (kN)
f_y	=	tegangan leleh baja tulangan (MPa)
g	=	gaya gravitasi = $9,8 \text{ m/dt}^2$

h	=	ukuran tinggi penampang struktur (mm)
h_n	=	tinggi bersih kolom (mm)
I_{min}	=	momen inersia minimum (cm ⁴)
K	=	faktor jenis struktur.
k	=	faktor panjang efektif kolom.
L	=	beban hidup (kN atau kN.m)
L_d	=	panjang penyaluran tegangan tulangan (m)
L_R	=	beban hidup yang telah direduksi sesuai dengan ketentuan SNI-1991 tentang Tata Cara Pelaksanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung.
l_b	=	bentang bruto pada balok yang ditinjau (m)
l_n	=	bentang bersih balok (m)
$M_{D,k}$	=	momen kolom akibat beban mati (kN.m)
$M_{E,k}$	=	momen kolom akibat beban gempa (kN.m)
$M_{L,k}$	=	momen kolom akibat beban hidup (kN.m)
M_n	=	momen nominal suatu penampang (kN.m)
M_u	=	momen perlu (kN.m)
$M_{u,ka}$	=	momen perlu ujung kolom atas kolom dari kolom yang ditinjau (kN.m)
$M_{u,kb}$	=	momen perlu ujung kolom bawah kolom dari kolom yang ditinjau (kN.m)
$N_{D,k}$	=	gaya normal kolom akibat beban mati (kN)
$N_{E,k}$	=	gaya normal kolom akibat beban gempa (kN)
$N_{L,k}$	=	gaya normal kolom akibat beban hidup (kN)
$N_{u,k}$	=	gaya normal perlu kolom (kN)
$N_{u,k,maks}$	=	gaya normal perlu maksimum kolom (kN)
P_n	=	kuat tekan aksial nominal (kN)
P_u	=	beban aksial kolom (kN)
R	=	faktor reduksi jumlah lantai tingkat di atas kolom (n)
	=	1 untuk $1 < n < 4$
	=	$1,1-0,025.n$ untuk $5 < n \geq 20$

	= 0,6	untuk $n > 20$
T	=	waktu getar struktur gedung (dt)
T_s	=	gaya tarik pada tulangan tarik (kN)
V_u	=	gaya geser minimal yang disumbangkan oleh tulangan geser (kN)
V_s	=	kuat geser minimal yang disumbangkan oleh tulangan geser (kN)
W_i	=	berat lantai ke-i (kN)
W_t	=	berat total bangunan (beban mati + beban hidup tereduksi) (kN)
α_k	=	faktor distribusi momen dari kolom yang ditinjau.
α_s	=	nilai konstanta yang bergantung pada letak pondasi
	= 40	→ untuk pondasi kolom bagian dalam denah gedung
	= 30	→ untuk pondasi kolom bagian tepi denah gedung
	= 20	→ untuk pondasi kolom bagian sudut denah gedung
β_c	=	rasio sisi panjang dan sisi pendek = L/B
ε'_c	=	regangan beton tekan.
ε_s	=	regangan tulangan tarik.
ε'_s	=	regangan tulangan tekan.
ρ_b	=	rasio tulangan <i>balance</i> .
ω_d	=	faktor pembesar dinamis yang diperhitungkan pengaruh terjadinya sendi plastis.
	= 1	→ untuk kolom lantai 1 dan lantai paling atas
	= 1,3	→ untuk kolom umum
ϕ	=	faktor reduksi kekuatan secara umum