

PERATURAN DAN TATA TERTIB
DARI KELOMPOK BELAJAR MATA KULIAH SISTEM
MANAJEMEN KELOMPOK BERGAYUTAN



Ditulis oleh: M. Nur Hafid, S. Nur Hafid, S. Nur Hafid, S. Nur Hafid
Guru Mata Kuliah: Guru Mata Kuliah Teknik

CIK

DISTRIBUSI JUNTA

0001001001

DEKORASI
DITRUSMIKAN OLEH
DIREKTORAT TEKNIK DAN MANAJEMEN

S
623.817.07

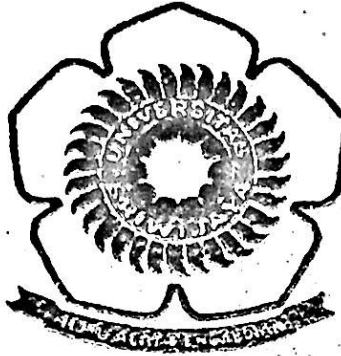
Dwi

STUDI MANFAAT PENGGUNAAN SISTEM

WIDE BEAM PADA STRUKTUR GEDUNG PARKIR

C - 132320

R.22614/23108



Dibuat untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

DWI RISCA JUNITA

03091001021

Dosen Pembimbing:

DR. IR. HANAFIAH, MS.

IR. H. IMRON FIKRI ASTIRA, MS.

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2013

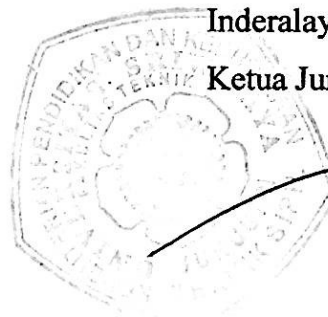
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : DWI RISCA JUNITA
NIM : 03091001021
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI MANFAAT PENGGUNAAN SISTEM *WIDE BEAM*
PADA STRUKTUR GEDUNG PARKIR**

Inderalaya, September 2013

Ketua Jurusan,



Ir. Hj. Ika Juliantina, MS
NIP. 19600701 198710 2 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**NAMA : DWI RISCA JUNITA
NIM : 03091001021
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI MANFAAT PENGGUNAAN SISTEM *WIDE BEAM*
PADA STRUKTUR GEDUNG PARKIR**

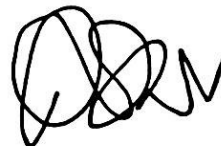
Dosen Pembimbing 1,



Dr. Ir. Hanafiah, MS
NIP. 19560314 198503 1 020

Inderalaya, September 2013

Dosen Pembimbing 2,



Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S
NIP. 19540224 198503 1 001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DWI RISCA JUNITA
NIM : 03091001021
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : STUDI MANFAAT PENGGUNAAN SISTEM *WIDE BEAM*
PADA STRUKTUR GEDUNG PARKIR

Inderalaya, September 2013

Pemohon



Dwi Risca Junita

NIM .03091001021

ABSTRAK

Konstruksi bangunan beton bertulang saat ini terus meningkat sejalan dengan teknologi yang semakin maju. Sehingga inovasi rekayasa Teknik Sipil sangatlah diperlukan. Penelitian ini merencanakan desain struktur balok pipih dengan daya dukung yang sama seperti balok normal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengintegrasikan tuntutan arsitektur dan struktural pada gedung parkir.

Penelitian ini membahas manfaat penggunaan sistem *wide beam* pada struktur gedung parkir. Hasil penelitian yang akan diperoleh adalah perbandingan rasio baja dan rasio beton yang digunakan antara gedung parkir tipe konvensional dan tipe *wide beam*. Dan juga persentase dari peningkatan beban yang terjadi pada pondasi gedung.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan program SAP2000, didapat bahwa nilai rasio baja antara tipe gedung konvensional dan tipe *wide beam* sebesar 167,85 % m^3/m^2 , rasio beton antara tipe gedung konvensional dan tipe *wide beam* sebesar 15,15 % m^3/m^2 dan peningkatan pembebanan pada pondasi sebesar 12 %.

Kata kunci: balok pipih; rasio baja; rasio beton

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "STUDI MANFAAT PENGGUNAAN SISTEM *WIDE BEAM* PADA STRUKTUR GEDUNG PARKIR".

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Dr. Ir.Hanafiah, M.s dan Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, M.s selaku pembimbing laporan tugas akhir yang telah membimbing dan mengajarkan banyak hal sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik. Pada kesempatan ini juga, Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. ALLAH SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Ir. HJ. Ika Juliantina,M.S, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, dosen seluruh Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah mengenalkan dan memberikan ilmu berharga selama masa perkuliahan dan juga yuk tini, kak aang, kak junai atas arahan proses administrasi.
3. Mama, Papa dan seluruh keluarga di rumah yang telah memberikan dukungan dan doa.
4. Ega Ilham yang selalu memberi motivasi dan doa.
5. Cici, pipit, ocha, iin, dijah, dina, vitris, tamik, kiki, ika sebagai pemberi doa, semangat , bantuan dan motivasi.
6. Teman- teman satu bimbingan tugas akhir dan teman – teman teknik sipil 2009 dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan laporan Tugas Akhir ini.

Akhirnya Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengajuan.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konstruksi Bangunan	4
2.2 Pelat Lantai.....	5
2.3 Balok	7
2.4 Kolom.....	9
2.5 <i>Wide Beam</i>	10
2.6 Pedoman Perencanaan.....	11
2.7 Perencanaan Struktur Gedung.....	12
2.7.1 Preliminary Design.....	12
2.7.2 Kombinasi Pembebanan	15
2.7.3 Beban Gempa	15
2.7.4 Beban Angin.....	17
2.7.5 Gedung Parkir	18

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Umum	20
3.2 Studi Literatur	20
3.3 Perencanaan Struktur Gedung Parkir.....	21
3.4 Analisis Struktur	22

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan	24
4.2 Perhitungan Pembebanan	25
4.2.1 Pembebanan Pelat Atap.....	25
4.2.2 Pembebanan Pelat Lantai	25
4.2.3 Perhitungan Beban Gempa	25
4.2.4 Perhitungan Beban Angin	34
4.3 Preliminary Design.....	39
4.3.1 Desain Gedung Parkir Tipe Konvensional.....	39
4.3.2 Desain Gedung Parkir Tipe <i>Wide Beam</i>	43
4.4 Kombinasi Pembebanan	48
4.5 Perhitungan Penulangan.....	48
4.5.1 Perhitungan Tulangan Pada Gedung Konvensional.....	48
4.5.2 Perhitungan Tulangan Pada Gedung <i>Wide Beam</i>	61
4.6 Perhitungan Volume Tulangan dan Volume Beton.....	73
4.6.1 Perhitungan Volume Tulangan.....	73
4.6.2 Perhitungan Volume Beton.....	80
4.6.3 Perhitungan Peningkatan Pembebanan Pada Pondasi....	82

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	83
5.2 Saran.....	83

DAFTAR PUSTAKA	xiv
----------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Pelat Lantai.....	5
2. Pelat Satu Arah.....	6
3. Pelat Dua Arah.....	6
4. Bentang Teoritis Balok	7
5. Penampang Balok Persegi.....	8
6. Penampang Balok T	9
7. Penampang <i>Wide Beam</i>	10
8. Denah <i>Wide Beam</i>	11
9. Dimensi Penampang Balok Tipe Konvensional.....	13
10. Dimensi Penampang Balok Tipe <i>Wide Beam</i>	14
11. Flowchart Kegiatan Tugas Akhir.....	23
12. Denah Luas Gedung Parkir	21
13. Tampak Depan dan Samping Gedung Tipe Konvensional	21
14. Tampak Depan dan Samping Gedung Tipe <i>Wide Beam</i>	22
15. Denah Gedung Tipe Konvensional dan <i>Wide Beam</i>	24
16. Luasan Tekanan Angin Gedung Tipe Konvensional	35
17. Luasan Tekanan Angin Gedung Tipe <i>Wide Beam</i>	37
18. Dimensi Penampang Balok Gedung Tipe Konvensional.....	39
19. Distribusi Beban Kolom pada Gedung Tipe Konvensional.....	42
20. Dimensi Penampang Balok Gedung Tipe <i>Wide Beam</i>	43
21. Dimensi Penampang <i>Wide Beam</i>	43
22. Distribusi Beban Kolom pada Gedung Tipe <i>Wide Beam</i>	46
23. Grafik Perbandingan Volume Tulangan	80
24. Grafik Perbandingan Volume Beton.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Minimum Thickness of Nonprestressed Beam	12
2. Berat Lantai Atap Tipe Konvensional.....	28
3. Berat Lantai Tipikal Tipe Konvensional	29
4. Rekapitulasi Beban Gempa Gedung Tipe Konvensional.....	30
5. Berat Lantai Atap Tipe <i>Wide Beam</i>	32
6. Berat Lantai Tipikal Tipe <i>Wide Beam</i>	33
7. Rekapitulasi Beban Gempa Gedung Tipe <i>Wide Beam</i>	34
8. Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Angin Pada Struktur Konvensional	38
9. Rekapitulasi Perhitungan Beban Angin Terpusat Pada Struktur Konvensional	36
10. Rekapitulasi Perhitungan Tekanan Angin Pada Struktur <i>Wide Beam</i> ..	38
11. Rekapitulasi Perhitungan Beban Angin Terpusat Pada Struktur <i>Wide Beam</i>	37
12. Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Balok Untuk Gedung Parkir Tipe Konvensional	74
13. Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Kolom Untuk Gedung Parkir Tipe Konvensional	74
14. Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Pelat Lantai Untuk Gedung Parkir Tipe Konvensional	75
15. Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Balok, Kolom dan Pelat Lantai Untuk Gedung Parkir Tipe Konvensional.....	76
16. Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Balok Untuk Gedung Parkir Tipe <i>Wide Beam</i>	77
17. Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Kolom Untuk Gedung Parkir Tipe <i>Wide Beam</i>	77
18. Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Pelat Lantai Untuk Gedung Parkir Tipe <i>Wide Beam</i>	78

19.	Rekapitulasi Perhitungan Volume Tulangan Balok, Kolom dan Pelat Lantai Untuk Gedung Parkir Tipe <i>Wide Beam</i>	79
20.	Rekapitulasi Selisih Volume Tulangan Antara Struktur Konvensional Dan Struktur <i>Wide Beam</i>	80
21.	Rekapitulasi Volume Beton Untuk Gedung Parkir Tipe Konvensional	81
22.	Rekapitulasi Volume Beton Untuk Gedung Parkir Tipe <i>Wide Beam</i> ...	81

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Output dari SAP2000
- Lampiran 2. Pedoman dari American Concrete Institute 2011
- Lampiran 3. Surat – Surat Keterangan dan Kartu Berita Acara

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur adalah suatu kesatuan dari rangkaian beberapa elemen yang didesain agar mampu menahan berat sendiri maupun beban luar tanpa mengalami perubahan bentuk yang melewati batas persyaratan. Struktur yang didesain harus mampu menahan beban, baik beban vertikal yaitu beban mati dan beban hidup maupun beban horizontal atau lateral yaitu beban angin dan beban gempa yang direncanakan berdasarkan peraturan pembebanan.

Perencanaan struktur bangunan umumnya terdiri dari dua bagian utama, yaitu perencanaan struktur bawah (*Sub structure*) dan perencanaan struktur atas (*Upper structure*). Struktur bawah merupakan bagian struktur yang mempunyai fungsi meneruskan beban ke dalam tanah pendukung. Perancangan struktur bagian bawah harus benar-benar terjamin keamanannya, sehingga keseimbangan struktur secara keseluruhan dapat terjamin dengan baik.

Pembangunan konstruksi gedung beton bertulang dewasa ini terus mengalami peningkatan. Sampai saat ini pembangunan gedung – gedung di Indonesia masih menggunakan metode yang konvensional atau metode standar. Sejalan dengan teknologi yang semakin maju, inovasi rekayasa Teknik Sipil sangatlah diperlukan dengan salah satunya adalah pemanfaatan sistem struktur *wide beam* atau balok pipih untuk bangunan gedung bertingkat.

Wide Beam pertama kali di implementasikan oleh Lubell et. al. 2004 yang dituangkan dalam klausa American Concrete Institute (ACI 318) versi tahun 1971 dan tahun 2005. Bangunan gedung menggunakan sistem *wide beam* ini memiliki struktur berbingkai beton dengan pelat dua arah. *Wide beam* merupakan karakteristik yang khas dengan memiliki lebar lebih besar dari kedalamannya dan lebih besar dari kolom pendukung. Sehingga memberikan permukaan yang lebih rendah datar, nyaman untuk meringankan konstruksi dan tata letak fasilitas.



Dalam perencanaan gedung bertingkat khususnya gedung parkir terdapat kecenderungan untuk melakukan penghematan ruang, agar kendaraan yang melintas pada gedung parkir mempunyai tinggi ruang bebas yang lebih besar. Penghematan yang dilakukan dengan mengubah dimensi balok tanpa mengurangi unsur kekuatan gedung tersebut, oleh karena itu diperlukan suatu perbandingan dimensi balok antara *wide beam* dan *convensional beam* untuk mengetahui perbedaan perilaku strukturnya.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana perencanaan dan perhitungan suatu struktur bangunan dengan sistem *wide beam*. Dimana pada bangunan konstruksi tersebut menggunakan balok yang memiliki nilai $b > h$.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui bagaimana perencanaan dan perhitungan suatu struktur *wide beam*.
- b. Mengetahui apakah struktur *wide beam* efektif digunakan pada suatu konstruksi bangunan seperti gedung parkir.

1.4 Ruang Lingkup Pembahasan

Pembahasan penelitian struktur *wide beam* meliputi perencanaan dan perhitungan *wide beam* pada gedung parkir dengan menggunakan perhitungan manual berdasarkan American Concrete Institute (ACI 318-11). Perhitungan dilakukan dengan modifikasi dimensi balok yang memiliki lebar (b) lebih besar daripada tinggi (h) untuk mengetahui besarnya torsi dan lendutan pada balok .

Tugas akhir ini belum membahas tempat naik turun mobil, posisi parkir dan struktur pondasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini diharapkan mampu membentuk sebuah laporan yang bersifat ilmiah dan dapat dimengerti. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada bab pendahuluan berisi mengenai latar belakang pemilihan judul penelitian, pembahasan mengenai penelitian terdahulu dan beberapa perumusan masalah serta tujuan pembahasan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka menerangkan beberapa literature pendukung pembahasan.

Bab III Metodologi Penelitian

Bagian ini menjelaskan mengenai hipotesa, komposisi struktur, bentuk struktur bangunan, cara perhitungan, dan hasil kesimpulan yang didapat selama pembahasan.

Bab IV Analisis dan Pembahasan

Dengan adanya bagian ini didalam sebuah laporan diharapkan dapat memberikan hasil analisis dari mahasiswa berdasarkan rumusan masalah dan tujuan awal penelitian yang mendalam dan mampu mewakili sebuah laporan.

Bab V Penutup

Bab Penutup memberikan kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil pembahasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir Bin Marsono, 2013. Reinforced Concrete Beam's Contribution On Sustainable Buildings. International journal of Engineering Research & Thecnology, 2013.
- Hua, Tian. Wide Flat Beam in Seismic Design. Sichuan Building Science, 2003
- Computer and Structure, Inc, *Structure Analysis Program*. California, 1999.
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 Depertemen Pekerjaan Umum RI*. Penerbit Gramedia, Jakarta, 1996.
- Hurst, M.K., *Prestressed Concrete Design*, Chapman and Hall Ltd, New York, 1988.
- Istimawan Dipohusodo.(1999). *Struktur beton Bertulang*. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.
- George Winter, Arthur H.Nilson.1993.*Perencanaan Beton Bertulang*.
- McCormac, Jack.C. 2001.*Design of Reinforced Concrete fifth edition*. Diterjemahkan oleh Sumargo.Jakarta:Penerbit Erlangga.
- Wang, Chu-Kia, Charles G. Salmon. 1992.Binsar Hariandja. *Disain Beton Bertulang*.
- Ugural, Ansel C. *Stresses in Plates and Shells*,2nd edition, McGraw-Hill Book Copany Inc, New York,1999.
- Badan Standardisasi Nasional, *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung (SNI-03-1726-2002)*.
- Badan Standardisasi Nasional, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI-03-2847-2002)*.