

**ANALISIS PERHITUNGAN RASIO KAPASITAS TERHADAP BEBAN
PENAMPANG ELEMEN STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN
METODE USD DAN METODE WSD SNI-2002
(STUDI KASUS GEDUNG HOTEL PSCC PALEMBANG)**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

PERMATASARI

03081001064

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2012

S
624.189 5 07

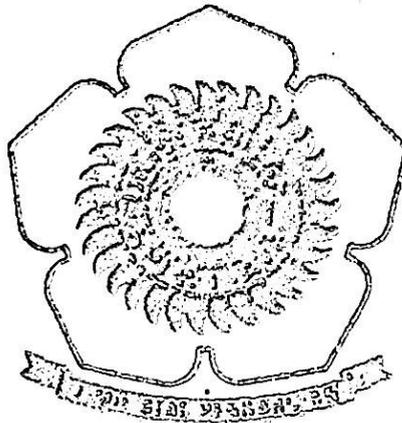
Per
2
2012

-130569

**ANALISIS PERHITUNGAN RASIO KAPASITAS TERHADAP BEBAN
PENAMPANG ELEMEN STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN
METODE USD DAN METODE WSD SNI-2002
(STUDI KASUS GEDUNG HOTEL PSCC PALEMBANG)**



R. 22582/23076



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

PERMATASARI

03081001064

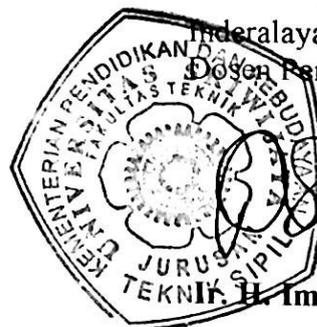
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2012

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : PERMATASARI
N I M : 03081001064
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS PERHITUNGAN RASIO KAPASITAS TERHADAP BEBAN PENAMPANG ELEMEN STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN METODE USD DAN METODE WSD SNI-2002 (STUDI KASUS GEDUNG HOTEL PSCC PALEMBANG)



15
Palembang, Januari 2013
Dosen Pembimbing

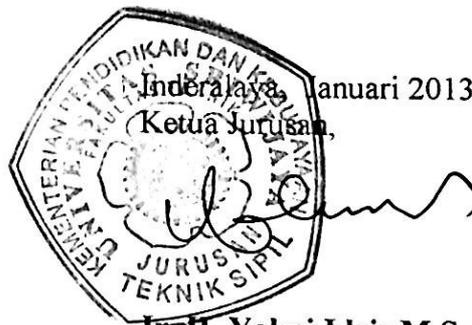
H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 195402241958031001

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : PERMATASARI
N I M : 03081001064
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL :ANALISIS PERHITUNGAN RASIO KAPASITAS
TERHADAP BEBAN PENAMPANG ELEMEN STRUKTUR
BETON BERTULANG DENGAN METODE USD DAN
METODE WSD SNI-2002 (STUDI KASUS GEDUNG HOTEL
PSCC PALEMBANG)



H. H. Yakni Idris M.Sc.,MSCE
NIP. 195812111987031002

SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Penguji Tugas Akhir/ Skripsi Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya menerangkan bahwa:

Nama : PERMATASARI

NIM : 03081001064

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERHITUNGAN RASIO KAPASITAS TERHADAP BEBAN PENAMPANG ELEMEN STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN METODE USD DAN METODE WSD SNI – 2002 (STUDI KASUS GEDUNG HOTEL PSCC PALEMBANG)

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir/ Skripsi dan melakukan revisi Tugas Akhir. Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Januari 2013

Dosen Penguji I



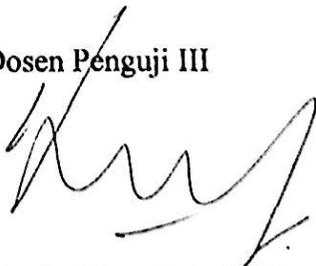
Ir. Yakni Idris, MSc, M

Dosen Penguji II



Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S

Dosen Penguji III



Dr. Ir. Hanafiah, M.S

Dosen Penguji IV



Ir. Rozirwan

Dosen Penguji V



Ir. Sutanto-Muliawan, M. Eng

ABSTRAK

ANALISIS PERHITUNGAN RASIO KAPASITAS TERHADAP BEBAN PENAMPANG ELEMEN STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN METODE USD DAN METODE WSD SNI-2002 (STUDI KASUS GEDUNG HOTEL PSCC PALEMBANG)

Dalam perencanaan elemen struktur beton bertulang, metode perencanaan yang digunakan adalah hal yang sangat mendasar. Metode perencanaan yang digunakan menentukan kekuatan dan kemampuan layan suatu elemen struktur beton bertulang. Mengacu pada tata cara perhitungan struktur beton bertulang Indonesia saat ini, yaitu SK SNI 03-2847-2002 ada dua metode perencanaan untuk merencanakan struktur beton untuk bangunan gedung. *Metode Ultimate Strength Design (USD)* atau teori kekuatan batas sebagai metode desain utama dan *Metode Working Stress Design (WSD)* atau teori elastisitas sebagai metode desain alternatif. Topik bahasan ini dititik beratkan pada analisis rasio kapasitas tahanan terhadap beban penampang elemen struktur beton bertulang dengan menggunakan kedua metode tersebut pada struktur gedung hotel 15 (lima belas) lantai. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk membandingkan hasil analisis rasio antara metode USD dan WSD dan analisis selisih rasio antara kedua metode yang selanjutnya dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan struktur beton bertulang.

Metode perencanaan elastis didasarkan pada anggapan bahwa sifat dan perilaku beton bertulang dianggap sama dengan baja. Pada metode kekuatan batas (ultimate design) menganggap bahwa beton bertulang sebagai bahan yang bersifat tidak serba sama (non homogen) dan tidak sepenuhnya elastis. Dari kedua metode tersebut dilakukan analisa perhitungan dan perbandingan selisih nilai rasio kapasitas tahanan terhadap beban penampang, didapat bahwa metode USD mendominasi nilai rasio yang lebih besar dibandingkan dengan metode WSD.

Kata Kunci : metode USD dan WSD, SNI-2002, rasio kapasitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia - Nya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Analisis Perhitungan Rasio Kapasitas Terhadap Beban Penampang Elemen Struktur Beton Bertulang Dengan Metode USD dan Metode WSD SNI – 2002 (Studi Kasus Gedung Hotel PSCC Palembang)”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari pada segala sesuatu yang disajikan masih banyak kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, seperti halnya kata pepatah “Tiada Gading yang Tak Retak”, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua.

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada orang tua tercinta yang tak pernah putus memberikan kasih sayang serta dukungan moril dan materil, selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga tidak hanya tugas akhir ini yang dapat diselesaikan tapi juga banyak ilmu yang didapat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Untuk kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha D.E.A., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Yakni Idris M.Sc.,MSCE, M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

4. Mas Bimo Brata Aditiya, S.T, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir sekaligus Pembimbing Akademik.
6. Yang tersayang adik – adikku.
7. Yang tersayang sahabat – sahabatku Defi, Momon, Mbak, dan Cece atas waktu dan semangatnya.
8. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2008 Universitas Sriwijaya atas semangatnya
9. Semua pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, semoga Tuhan selalu melimpahkan rahmat - Nya kepada kita semua. Aamiin.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Meskipun belum bisa memberikan informasi secara maksimal, namun usaha dalam pengembangan bagi kemajuan informasi sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Palembang, Desember 2012

Penulis

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Abstraksi.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Analisa Struktur.....	4
2.2. Peraturan dan Standar Perencanaan Struktur Beton Bertulang	5
2.3. Metode <i>Ultimate Strength Design</i> (USD) SK SNI – 03 – 2487 –	
2002	6
2.3.1. Perhitungan Elemen Struktur	9
2.3.2. Kuat Geser.....	12
2.4. Metode Tegangan Kerja SK SNI – 03 – 2487 – 2002.....	12
2.4.1. Perhitungan Elemen Struktur.....	14
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1. Studi Literatur.....	17
3.2. Pengumpulan Data.....	17
3.3. Perhitungan dan Perencanaan Bangunan.....	17
3.4. Analisis dan Pembahasan.....	19
3.5. Kesimpulan dan Saran	19

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemodelan Struktur	21
4.2. Analisa Elemen Plat Lantai	21
4.2.1. Perhitungan Rasio Kapasitas Terhadap Beban Penampang Plat Lantai dengan Metode USD SNI-2002	23
4.2.2. Perhitungan Rasio Kapasitas Terhadap Beban Penampang Plat Lantai dengan Metode WSD SNI-2002.....	27
4.3. Analisa Elemen Balok dan Kolom	31
4.3.1 Perhitungan Pembebanan yang Bekerja pada Balok dan Kolom.....	31
4.3.2 Perhitungan Rasio Kapasitas Tahanan Metode USD SNI- 2002.....	36
4.3.3 Perhitungan Rasio Kapasitas Tahanan Metode WSD SNI- 2002.....	40
4.4. Perbandingan Hasil Perhitungan Rasio Kapasitas Tahanan Penampang Metode USD dan WSD SNI-2002.....	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Rekapitulasi q (DL) dan q (LL)	34
Tabel 4.2. Hubungan waktu dan koefisien respon spectrum gempa	36
Tabel 4.3. Rekapitulasi berat total bangunan per lantai	37
Tabel 4.4. Rekapitulasi gaya lateral E_y	38
Tabel 4.5. Rekapitulasi gaya lateral E_x	39
Tabel 4.6. Nilai rasio untuk elemen plat lantai metode USD.....	46
Tabel 4.7. Nilai rasio untuk elemen plat lantai metode WSD.....	47
Tabel 4.8. Contoh rekapitulasi selisih rasio elemen plat lantai	49
Tabel 4.9. Contoh rekapitulasi selisih rasio elemen balok-kolom.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Analisis Balok Persegi	6
Gambar 2.2. Kemungkinan Bentuk Distribusi Tekan.....	6
Gambar 2.3. Hubungan Non-Linier antara tegangan dan regangan	7
Gambar 2.4. Bentuk umum diagram tegangan-regangan beton.....	8
Gambar 2.6. Hubungan antara tegangan dan regangan untuk bahan elastis linier	13
Gambar 2.7. Analisis balok persegi	15
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	20
Gambar 4.1. Sketsa struktur	21
Gambar 4.2. Denah plat lantai 2	22
Gambar 4.3. Denah plat lantai 3	22
Gambar 4.4. Perhitungan ekivalen beban merata pada segitiga.....	32
Gambar 4.5. Perhitungan ekivalen beban merata pada segitiga.....	32
Gambar 4.6. Sebaran wilayah gempa	35
Gambar 4.7. Grafik respon spektrum gempa.....	35
Gambar 4.8. Diagram penyebaran nilai rasio kapasitas metode USD dan	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Tampak Bangunan
- Lampiran 2. Grafik SAP
- Lampiran 3. Nilai Rasio Metode USD dan WSD
- Lampiran 4. Nilai Persentase Selisih Rasio

BAB 1

PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang

Metode Working Stress Design (WSD) atau teori elastisitas merupakan titik tolak historis untuk perhitungan analisis dan perencanaan beton bertulang, dimana beton dianggap sebagai bahan yang elastis. Dengan anggapan adanya hubungan linier antara tegangan dan regangan, maka teori ini sering dinamakan “teori garis lurus”. Ciri khas dari perhitungan ini adalah adanya suatu bilangan “n” sebagai hasil dari perbandingan antara modulus elastisitas baja dan beton. Selanjutnya berhubung tegangan-tegangan yang terlibat dalam perhitungan cara ini adalah tegangan-tegangan kerja di dalam konstruksi, maka perhitungan cara ini dikenal juga dengan “perhitungan pada tegangan kerja”. Teori elastisitas yang telah lama digunakan dalam menganalisa dan merencanakan konstruksi-konstruksi khususnya pada beton bertulang, ternyata tidak menghasilkan penggunaan bahan secara efektif dan efisien. Sementara itu, bagi praktisi teknik sipil selalu dihadapkan pada kenyataan bahwa pada setiap perencanaan suatu bangunan adalah bagaimana merencanakan bangunan yang aman dan nyaman dengan biaya seefisien mungkin. Sehingga dewasa ini hampir semua konstruksi dianalisa dengan *Metode Ultimate Strength Design (USD)* atau teori kekuatan batas. Dimana pada metode ini kelakuan-kelakuan dalam proses keruntuhan akibat terjadinya penambahan beban secara berangsur di waktu mendatang dapat diketahui. Sehingga dapat diterapkan untuk mengatasi masalah-masalah keamanan konstruksi terhadap keruntuhan.

Dalam tugas akhir ini akan digunakan metode kekuatan batas dan metode elastisitas pada SNI-2002 untuk menganalisis nilai rasio kapasitas terhadap beban penampang pada struktur gedung beton bertulang. Dimana dalam SNI-2002, metode ultimit digunakan sebagai metode utama dalam perencanaannya dan metode elastisitas sebagai metode alternatif. Dari hasil analisis ini diharapkan diperoleh pengetahuan, perbandingan, dan beberapa pertimbangan yang dapat dipakai dalam perencanaan konstruksi khususnya pada konstruksi beton bertulang. Sebagai objek studi kasus dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah gedung Hotel Komplek PSCC Palembang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini ialah menganalisis dan membandingkan berapa besar nilai rasio kapasitas terhadap beban penampang pada elemen struktur beton bertulang dengan menggunakan Metode USD SNI-2002 dan Metode WSD SNI-2002.

1.3. Maksud Dan Tujuan Penulisan

Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan ini antara lain:

- a. Mengaplikasikan *Metode Working Stress Design (WSD)* pada SNI-2002 atau metode elastisitas dan *Metode Ultimate Strength Design (USD)* pada SNI-2002 atau metode kekuatan batas.
- b. Menghitung nilai pembebanan, menghitung momen tahanan M , gaya geser V dan gaya normal N dengan metode-metode tersebut, dan perhitungan perencanaan bangunan dengan program SAP 2000.
- c. Menghitung dan menganalisis nilai rasio kapasitas terhadap beban penampang yang didapat dari hasil pembagian nilai-nilai yang dicari dengan metode tersebut dengan nilai hasil perhitungan dengan program dan membandingkan hasil nilai rasio dari metode-metode tersebut.
- d. Membuktikan dan mengetahui kelebihan dan kelemahan masing-masing metode yang selanjutnya dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan struktur beton bertulang.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup pembahasan dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah pembahasan analisis konstruksi (analisis dan perhitungan nilai rasio kapasitas terhadap beban penampang pada struktur beton bertulang) yang dilakukan dengan dua metode, yaitu metode kekuatan batas dan metode elastisitas pada SNI-2002. Sesuai dengan topik tugas yang diberikan, maka pembahasan dalam Laporan Tugas Akhir ini akan dibatasi secara khusus hanya pada masalah analisis dan perhitungan nilai rasio kapasitas terhadap beban penampang pada elemen-elemen struktur atas yang terbuat dari beton bertulang.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini disajikan dalam lima bab. Adapun topik pembahasan secara umum dari setiap bab tersebut adalah sebagai berikut :

a. BAB I. PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup pembahasan, dan sistematika penulisan laporan.

b. BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi dasar-dasar teori yang akan digunakan dalam analisis perhitungan rasio kapasitas terhadap beban penampang elemen struktur beton bertulang dengan *Metode Working Stress Design (WSD)* SNI-2002 atau metode elastisitas dan *Metode Ultimate Strength Design (USD)* SNI-2002 atau metode kekuatan batas sebagai topik laporan Tugas Akhir.

c. BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini, dijelaskan tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan analisis dan perhitungan yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan dan metode analisis data.

d. BAB IV. ANALISIS PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang dasar-dasar perencanaan struktur gedung, aspek-aspek perencanaan, pembebanan beserta analisa pembebanan pada struktur, dan spesifikasi bahan akan digunakan untuk analisis dan perhitungan pada masing-masing elemen struktur, Analisis rasio kapasitas terhadap beban penampang struktur beton bertulang menggunakan *metode ultimate strength design* dan *metode working stress design*. Pada bab ini juga dicantumkan hasil-hasil analisis dan perhitungan yang kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik perbandingan dari masing-masing metode yang digunakan dalam perhitungan.

e. BAB V. PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil perhitungan dan perbandingan berdasarkan BAB IV, serta saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan metode perhitungan struktur beton bertulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia pustaka utama, Jakarta, 1994.
- Wangsadinata, Wiratman. *Perhitungan Elastis Penampang Beton Bertulang*. ITB, Bandung.
- Imran, Iswandi, *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. ITB, Bandung, 2009.
- Pramono, Handi, *Desain Konstruksi dengan SAP 2000 Versi 9*. Andi, Yogyakarta, 2007
- Sunggono, K, *Buku Teknik Sipil*. Nova, Bandung, 1995.
- Departemen Pekerjaan Umum, SK SNI T-15-1991-03. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung, 1991.
- Badan Standarisasi Nasional, RSNI *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. www.google.co.id
- Departemen Pekerjaan Umum, SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. www.google.co.id