

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL 6 LANTAI
DAN 1 BASEMENT DENGAN SISTEM DAKTAIL
PENUH DI WILAYAH GEMPA 3**

Naskah Publikasi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

WISNU MURTI PRADANA

NIM : D 100 100 017

kepada :

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2014

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL 6 LANTAI
DAN 1 BASEMENT DENGAN SISTEM DAKTAIL
PENUH DI WILAYAH GEMPA 3**

Naskah Publikasi

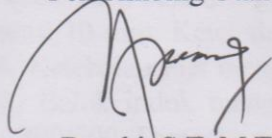
diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran Tugas Akhir
di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 29 Desember 2014

oleh :

**WISNU MURTI PRADANA
NIM : D100 100 017**

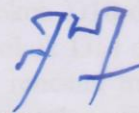
Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Basuki, S.T., M.T.
NIK : 783

Pembimbing Pendamping



Budi Setiawan, S.T., M.T.
NIK : 785

Anggota,



Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T.
NIP. 131.683.033

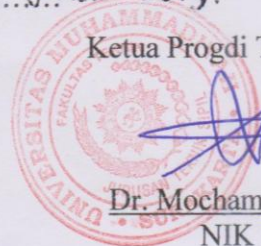
Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 teknik Sipil
Surakarta, 15 Januari 2015.

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Sri Sunarto, MT, PhD.
NIK : 33

Ketua Progdi Teknik Sipil



Dr. Mochamad Solikin.
NIK : 792

PERENCANAAN GEDUNG HOTEL 4 LANTAI + 1 BASEMENT DENGAN PRINSIP DAKTAIL PARSIAL DI SURAKARTA

Wisnu Murti Pradana

Jurusan Teknik Sipil FT Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos 1

Pabelan Kartasura Surakarta

e-mail : wisnu_pradana66@yahoo.com

ABSTRAK

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk merencanakan gedung hotel bertingkat dengan fasilitas tertentu dalam satu gedung. Perencanaan ini dibatasi pada perencanaan struktur dari gedung, yaitu struktur atap (kuda-kuda) dan beton bertulang (plat lantai, tangga, balok, kolom, dan perencanaan pondasi). Perencanaan gedung terletak di wilayah gempa 3 dengan faktor gempa sesuai dengan prinsip daktail penuh. Perencanaan pembebanan untuk gedung menggunakan Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1983 dan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI) 1971. Analisis perhitungan struktur gedung menggunakan bantuan "SAP 2000" *non linear* dengan tujuan mempercepat perhitungan. Sedangkan penggambaran menggunakan program *Autocad*. Analisis beban gempa menggunakan metode statik ekuivalen dengan Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung SNI-1726-2002. Tata cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung mengacu pada SNI 03-2847-2002, sedangkan untuk perhitungan struktur rangka atap baja mengacu pada PPBBUG 1987 serta SNI 03-1729-2002. Mutu bahan untuk penulangan struktur beton bertulang dengan kuat tekan (f'_c) = 25 MPa, f_y plat = 400 MPa, f_y balok = f_y kolom = f_y pondasi = 400 MPa, sedangkan untuk profil kuda-kuda baja menggunakan mutu baja Bj 37 ($\sigma_{ijin} = 1600 \text{ kgcm}^2$). Hasil yang diperoleh pada perencanaan struktur gedung adalah sebagai berikut : Struktur rangka kuda-kuda baja menggunakan profil $\perp 40.80.4$ dengan alat sambung Baut 12 mm dan pelat buhul 10 mm. Ketebalan plat lantai 12 cm dengan tulangan pokok D10 dan tulangan bagi D6. Ketebalan Plat tangga dan bordes 12 cm dengan tulangan pokok D14 dan tulangan bagi D8. Balok induk menggunakan dimensi 600/400, dan kolom rencana menggunakan dimensi 800/600. Dimensi pondasi tiang pancang 400/400 mm dengan tulangan pokok D13 dan tulangan geser 2 dp 6, plat *poer* (4 x 4) m² setebal 1 m dengan tulangan pokok D19 dan tulangan bagi D19, sedangkan dimensi sloof 800/600 menggunakan tulangan pokok D25 dan tulangan geser 2 dp 12.

Kata kunci : *Autocad; daktail penuh; perencanaan struktur; SAP 2000*

PENDAHULUAN

Pemerintah kota Solo terus bergerak untuk Di zaman modern sekarang ini banyak ditemui gedung - gedung yang menjulang tinggi dengan menggunakan beton bertulang sebagai bahan strukturnya. Untuk menjaga mutu dan kualitas bangunan, maka perlu diperhatikan dalam perhitungan perencanaan struktur serta kematangan dalam mengolah bahan bangunan. Hal ini bertujuan agar terbentuk bangunan gedung yang awet, kuat, dan ekonomis.

Pada perencanaan gedung bertingkat ada beberapa yang perlu diperhatikan antara lain ; kekuatan, kenyamanan, bentuk *layout* bangunan, *landscape*, letak, dan keekonomisan dalam pembangunannya. Serta dalam perencanaan strukturnya juga perlu memperhatikan beban yang terjadi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pembebanan diantaranya adalah beban angin, beban bangunan itu sendiri, beban pengguna bangunan, beban isi bangunan, beban air hujan, serta beban gempa. Oleh karena itu perlu adanya ketelitian dalam perhitungan perencanaannya.

Untuk membangun struktur gedung hotel, tentulah diperhatikan karakteristik lokasi yang akan dibangun. Dalam SNI 1726-2002, perlu diperhatikan untuk merencanakan Hotel ini, digunakan sistem daktail penuh, karena perencanaan portal gedung dengan prinsip daktail penuh ini umumnya diterapkan untuk daerah dengan resiko gempa tinggi dan , dan digunakan portal dengan mutu beton f_c' minimal 20 MPa (Pasal 23.2.4.1 SNI-03-2847-2002), dan direncanakan memiliki 6 lantai dan 1 *basement*. Dengan alasan itulah penulis membuat tugas akhir dengan judul **“Perencanaan Struktur Gedung Hotel 6 Lantai dan 1 Basement Dengan Sistem Daktail Penuh di Wilayah Gempa 3”**

TUJUAN PERENCANAAN

1. Perencanaan ini bertujuan :

1. Tujuan yang ingin dicapai dalam perencanaan adalah :
2. Merencanakan portal 6 lantai dan 1 *basement* dengan sistem daktail penuh diwilayah gempa 3.
2. Manfaat perencanaan
 1. Mendalami dan memahami tentang perencanaan portal 6 lantai dan 1 *basement* dengan sistem daktail penuh diwilayah gempa 3.
 2. Sebagai pedoman dan pertimbangan dalam perencanaan portal gedung yang lain.
 3. Mengetahui dimensi beton, serta tulangan pokok dan tulangan begel yang aman dalam perencanaan.

METODE PERENCANAAN

Data Perencanaan

Data perencanaan dalam perencanaan gedung hotel ini adalah sebagai berikut :

1. Gedung yang direncanakan adalah gedung hotel 6 lantai + 1 *basement* di Wilayah gempa 3.
2. Perhitungan struktur mencakup perhitungan struktur atap (kuda-kuda) dan struktur beton bertulang (plat lantai, plat tangga, perhitungan balok, kolom dan pondasi).
3. Spesifikasi struktur adalah :
 - ✓ Mutu beton $f_c' = 25$ MPa
 - ✓ Mutu baja $f_y = 400$ MPa (tulangan utama)
 - ✓ Mutu baja $f_y = 240$ MPa (tulangan geser)
4. Atap menggunakan rangka atap baja $f_y = 350$ MPa.
5. Pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman sesuai data tanah yang ada.
6. Peraturan-peraturan yang digunakan dalam perencanaan adalah sebagai berikut :
 - ✓ Standar Perencanaan Tahan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2002.

- ✓ Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002).

Alat Bantu Perencanaan

1. Program *SAP 2000* v.14
Program ini digunakan untuk membantu dalam perhitungan dan perencanan analisis struktur portal beton bertulang.
2. Program *AutoCAD* v.2013
Program ini digunakan untuk mendesain gedung yang akan direncanakan dan juga untuk menggambar detail-detail struktur bangunan yang diperlukan dalam perencanaan.
3. Program *Microsoft Office 2007*
Program ini digunakan untuk membuat dan menyusun laporan, bagan alir, analisa data, perhiungan dan tabel-tabel.

Tahap Perencanaan

Tahapan perencanaan adalah urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis dan logis berdasarkan dasar teori yang sudah ada. Berikut ini adalah tahapan perencanaan gedung hotel 6 lantai + 1 basement :

- 1). Tahap Tahap 1 : Perencanaan Rangka atap Baja
Pada tahap ini direncanakan :
 - a). Asumsi awal beban genteng
 - b). Analisis dimensi gording, kuda – kuda serta baja profil
 - c). Perencanaan sagrod
- 2). Tahap 2 : Perencanaan balok, kolom, dan tulangan geser *joint*.
Pada tahap ini direncanakan :
 - a). Asumsi dimensi awal balok dan kolom.
 - b). Analisis beban yang terjadi pada balok dan kolom, terdiri dari beban mati, beban hidup, dan beban gempa.
 - c). Analisis mekanika terhadap beban yang terjadi.
 - d). Penentuan beban kombinasi.
 - e). Penentuan kecukupan dimensi balok, kolom
 - f). Perhitungan tulangan geser *joint*
Pada tahap ini juga dilakukan analisis mengenai dimensi balok, kolom apakah sudah cukup atau

tidak. Apabila tidak cukup, maka dimensi balok, kolom harus direncanakan ulang dan apabila sudah mencukupi dilanjutkan pada perencanaan penulangan kolom dan balok serta tulangan geser *joint*.

- 3). Tahap III : Perencanaan fondasi
Pada tahap perencanaan fondasi ini dilakukan analisis mengenai kecukupan dimensi fondasi dan penulangannya.
- 4). Tahap IV : Pembuatan gambar detail
Pada penggambaran detail penulangan ini harus sesuai dengan hasil hitungan dan peraturan penulangan yang telah ada.

HASIL PERENCANAAN

1. Perencanaan Atap

Tabel 1. Hasil perhitungan dimensi kuda-kuda baja

No.	Batang	Profil
1.	a ₁ s/d a ₁₈	2L _{40 x 80 x 6}
2.	b ₁ s/d b ₁₈	2L _{40 x 80 x 6}
3.	d ₁ s/d d ₆	2L _{30 x 60 x 4}
4.	v ₁ s/d v ₇	2L _{30 x 60 x 4}

2. Perencanaan Plat Atap & Plat Lantai

Tabel 2. Hasil perhitungan penulangan plat lantai

Plat Lantai		
Plat Lantai		
Perencanaan	Tul.Pokok	Tul.Bagi
T. Lapangan	D 10-140	D 8-200

3. Perencanaan Lantai & Dinding *Basement*

Tabel 3. Hasil perhitungan penulangan lantai & dinding *basement*

Dinding Basement		Lantai Basement	
Tul.Pokok	Tul.Bagi	Tul.Pokok	Tul.Bagi
D 10-120	D 8-130	D 10-120	D 8-130

4. Perencanaan Balok

Tabel 4. Hasil perhitungan tulangan pada balok

Perencanaan	Tul. Tumpuan		Tul. Lapangan		Tul. Geser	
	Tekan	Tarik	Tekan	Tarik	Tumpuan	Lapangan
Balok 600/400	3 D19	6 D19	6 D19	4 D19	Ø8-100	Ø8-150

5. Perencanaan Kolom

Tabel 5. Hasil perhitungan tulangan pada kolom

Perencanaan	Arah X	Arah Y	Tul. Geser
Kolom 800/600	32D19	32D19	Dalam Sendi Plastis Ø10-100

6. Perencanaan Sloof

Tabel 6. Hasil perhitungan tulangan pada sloof

Sloof	Posisi	Momen perlu (kN.m)		Penulangan	
		Mu(-)	Mu(+)	Atas	Bawah
400/800	Kiri	0	-	4 D22	12 D22
	Lapangan	790,70	-	12 D22	4 D22
	Kanan	-	1053,58	4 D22	12 D22

7. Perencanaan Pondasi

Tabel 7. Hasil perhitungan tulangan pada pondasi

Plat Poor 400/400		Tiang Pancang 40/40	
Tul.Pokok	Tul.Bagi	Tul.Pokok	Tul.Bagi
D 19-140	D 19-140	4D13	Ø 6-170

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil perencanaan Struktur Gedung Hotel 6 Lantai dan 1 Basement dengan Sistem Daktil Penuh di Wilayah Gempa 3 diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1). Struktur gedung direncanakan aman terhadap beban hidup, beban mati dan beban gempa rencana sesuai dengan SNI 03-2847-2002. Distribusi beban geser/ gempa menggunakan analisis statik ekuivalen sedangkan perhitungan analisis mekanika strukturnya menggunakan program SAP 2000 v.14 nonlinear.
- 2). Struktur atap menggunakan rangka kuda-kuda baja profil *double* Siku 40.80.4 dengan profil batang menggunakan baja *double* siku.
- 3). Ketebalan plat lantai 12 cm dengan menggunakan tulangan pokok $\phi 10$ dan tulangan bagi $\phi 8$.
- 4). Struktur tangga pada plat dan bordes menggunakan tulangan pokok 14 mm dan untuk tulangan lapangan diameter 12 mm. pada tulangan bagi untuk tumpuan maupun lapangan diameter 8 mm.
- 5). Perencanaan balok induk dengan dimensi balok tiap lantai menggunakan dimensi 600/400. Untuk tulangan menggunakan tulangan pokok D19, tulangan torsi D 16 dan tulangan geser 2 dp 10.
- 6). Perencanaan kolom induk menggunakan daktilitas penuh dengan dimensi kolom lantai tiap lantai

menggunakan dimensi 800/600 dengan tulangan pokok D19 dan tulangan geser 2 dp 10.

- 7). Perencanaan pondasi menggunakan pondasi *poer* dengan dimensi 4000/4000 tebal 100 cm menggunakan tulangan D19, tiang pancang dimensi 400/400 dengan kedalaman tanah keras sedalam 9 m dan balok *sloof* dimensi 40/60 cm menggunakan tulangan memanjang D19 dan tulangan geser D10.

Saran

Perencanaan Struktur Gedung Hotel 6 Lantai dan 1 *Basement* dengan Sistem Daktil Penuh di Wilayah Gempa 3 ini diambil beberapa saran:

- 1). Dalam merencanakan rangka portal kolom harus lebih kuat daripada baloknya dan balok harus lebih kuat daripada platnya.
- 2). Setiap komponen struktur harus terikat satu sama lain secara liat dan kuat.
- 3). Penggunaan bahan non struktur seperti dinding dan bahan lainnya diusahakan juga jangan terlalu berat sehingga akan mengurangi beban yang dipikul oleh portal.
- 4). Setelah bangunan benar – benar sudah direncanakan, dan pelaksanaan di lapangan juga perlu diawasi karena sangat berpengaruh pada kekuatan antara perencanaan dan pelaksanaan.
- 5). Jika dalam perencanaannya menggunakan alat bantu seperti program SAP atau yang lain hendaknya memperhatikan ketelitian dalam memaksukan data (*input*) karena akan berpengaruh terhadap hasil keluaran data (*output*).

[bangunan/](#). diambil pada 25 April 2014.

Asroni, A. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Asroni, A. 2010. *Kolom Fondasi & Balok T Beton Bertulang*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Asroni, A. 2009. *Struktur Beton Lanjut*. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Forum Solo Hijau. *Solo Eco Cultural City, Mimpi Belaka atau Sebuah Potensi*. forumsolohijau.blogspot.com/2013/03/solo-eco-cultural-city-mimpi-belaka.html?m=1. diambil pada 25 April 2014.

Hardiyatmo, H. C. 2002. *Teknik Fondasi 2*. Beta Offset. Yogyakarta.

Rochman, A. 2012. *Pedoman Penyusunan Tugas Perancangan Atap*. Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

SNI 03-1726. 2002. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

SNI 03-1729. 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2002*. Dinas Pekerjaan Umum.

SNI 03-2847. 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*. Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan. Bandung.

SNI 1726. 2002. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung SNI-1726-2002*. Departemen Perumahan Dan Prasarana Wilayah. Bandung.

Wikipedia Indonesia. *Kota Surakarta*. id.m.wikipedia.org/wiki/Kota_Surakarta. diambil pada 25 April 2014.

DAFTAR PUSTAKA

Admin. *Beban Gempa dan Pengaruhnya Terhadap Struktur Bangunan*. www.tekniksipil.org/rekayasa-gempa/beban-gempa-dan-pengaruhnya-terhadap-struktur-