

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 03	NOMER: 03	HALAMAN: 09 - 16	SURABAYA 2017	ISSN: 2252-5009
-------------------------------	---------------	--------------	---------------------	------------------	--------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs.Ir.Karyoto,M.S
2. Gde Agus Yudha Prawira A, S.T., M.T.
3. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
4. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
5. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
6. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

Halaman

TIM EJOURNAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii

- Vol. 03 Nomor 03/rekat/17 (2017)

ANALISIS NILAI CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) TEST PADA TANAH LEMPUNG EKSPANSIF DENGAN STABILISASI KAPUR GAMPING GRESIK

Novi Dwi Pratama, Nur Andajani, 01 – 08

ANALISIS HASIL PERHITUNGAN KONSTRUKSI GEDUNG GRAHA ATMAJA SURABAYA MENGGUNAKAN BEBAN GEMPA SNI 1726-2012 DAN PERHITUNGAN BETON SNI 2847-2013

Ferry Sandrian, Sutikno, 09 – 16



ANALISIS HASIL PERHITUNGAN KONSTRUKSI GEDUNG GRAHA ATMAJA SURABAYA MENGGUNAKAN BEBAN GEMPA SNI 1726-2012 DAN PERHITUNGAN BETON SNI 2847-2013

Ferry Sandrian

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

ferryjmb@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hasil dari perhitungan beban gempa yang diterima gedung berdasarkan gempa SNI 1726-2012 dan mengetahui hasil kekuatan struktur maupun perubahan yang terjadi pada Gedung Graha Atmaja berdasarkan perhitungan beton SNI 2847-2013. Penelitian ini menggunakan data dari struktur eksisting gedung Graha Atmaja Surabaya yang terdiri dari 8 lantai dengan ketinggian 32 meter, dibuat model struktur 3 dimensi menggunakan program bantu SAP 2000.15 bangunan gedung Graha Atmaja ini diasumsikan tidak menggunakan dinding geser (*Shear Wall*). Daerah yang ditinjau merupakan khusus daerah yang berada di Surabaya dengan kriteria tanah lunak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada wilayah yang disyaratkan pada pemikul momen khusus dan memenuhi kesesuaian *Strong Column Weak Beam* akan didapat struktur yang efektif.

Kata Kunci: Gempa, Gedung, Struktur

Abstract

The purpose of this research is to find out the result of calculation quake loads that is accepted the building based on awake SNI 1726-2012, and to know the result power structure as well as the alteration that happened at Graha Atmaja Building based on concrete calculation SNI 2847-2013. This research uses the data from eksisting structure Graha Atmaja Building which consists from 8 floors with its high 32 meters, is made up structure model 3 dimension by using stone SAP 2000.15. The construction of Graha Atmaja Building is assumed about not use share well. Reviewed area is a special area in Surabaya with soft soil criteria. The result shows that in area which hinted at specific moment bearer and fill up with compability strong column weak beam that will be able to the effective structure.

Keywords: Earthquake, Building, Structure

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan termasuk daerah dengan tingkat terjadinya gempa yang cukup tinggi hal ini dikarenakan wilayah Indonesia terletak diantara 4 lempeng tektonik yang masih aktif yaitu tapal batas lempeng Indonesia-Australia, lempeng Filipina, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Berdasarkan peraturan gempa Indonesia pada tahun 2002, Indonesia dibagi 6 wilayah gempa. Pembagian wilayah gempa didasarkan pada kondisi geografis, geologis dan sesmotektonik.

Dalam 12 tahun terakhir ini, ada beberapa wilayah khususnya di Indonesia mengalami gempa bumi yang cukup signifikan, yakni antara lain gempa di Daerah Nangroe Aceh Darussalam (NAD) serta Sumatra Utara pada tanggal 26 Desember 2004 (9,3 SR), gempa di Daerah Istimewa Yogyakarta dan di Daerah Klaten 9 tanggal 2 Mei 2006 (5,9 SR), gempa

didaerah Tasikmalaya dan Cianjur pada tanggal 2 September 2009 (7,9 SR), dan gempa di Daerah Sumatra Barat pada tanggal 25 Oktober 2010 (7,7 SR). Gempa-gempa tersebutlah yang telah menyebabkan merenggut ribuan korban jiwa, kerusakan dan runtuhnya bangunan dan infrastruktur, serta dana triliyunan rupiah biaya yang dikeluarkan untuk rekonstruksi dan rehabilitasi. Hal ini dikarenakan gedung yang tidak dapat menahan strukturnya saat terjadinya gempa.

Untuk menyikapi hal tersebut, pemerintah Indonesia saat ini merancang suatu peraturan gempa Indonesia yang baru dengan upaya memperbaharui peraturan gempa Indonesia terdahulu yang sudah dianggap tidak sesuai dengan kondisi Indonesia sekarang, sehingga gedung yang akan dibangun

kokoh mempertahankan strukturnya lebih baik ketika terjadinya gempa.

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan, dimana permasalahan yang ditimbulkan ini akan dibahas dalam penelitian ini, yakni : Bagaimana pengaruh *Strong Column Weak Beam* pada Gedung Graha Atmaja berdasarkan beban gempa SNI 1726-2012 dengan perhitungan beton SNI 2847-2013.

Peraturan Pembebanan dan Perencanaan Bangunan Tahan Gempa di Indonesia

Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, maka peraturan pembebanan dan perencanaan bangunan tahan gempa di Indonesia mengalami perubahan beberapa kali. Berikut adalah ulasan singkat mengenai perkembangan peraturan pembebanan dan perencanaan bangunan tahan gempa yang sedang berlaku di Indonesia.

1. Persyaratan beton struktural untuk gedung SNI 2847-2013.

Pada perencanaan struktur bangunan khususnya bangunan bertingkat, banyak hal yang perlu dipertimbangkan agar tercapainya mutu bangunan yang berkualitas. Untuk itu desain tersebut harus memenuhi persyaratan fungsional, struktural dan estetika. Pada perencanaan struktur bangunan bertingkat terdapat banyak peraturan standar. Di Indonesia kita menggunakan Persyaratan Beton Struktural Untuk Gedung SNI 2847-2013. Sedangkan untuk luar negeri juga terdapat standar masing-masing negaranya sendiri. Seperti *ACI*, *CSA*, *EUROCODE*, dan *BRITISH STANDARD*.

Penelitian ini akan memaparkan komparasi perhitungan struktur bangunan diantaranya balok, kolom dan juga plat lantai dengan dihitung menggunakan metode yaitu SNI dan setelah dikomparasi ternyata didapati ada beberapa perbedaan dalam perhitungan.

2. Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk gedung dan non gedung SNI 1726-2012

Sejak diterbitkan SNI 1726-2002, telah terjadi beberapa kejadian gempa besar di Indonesia yang memiliki *magnitude* lebih besar dari *magnitude maksimum* perkiraan sebelumnya, seperti Gempa Aceh (2004) dan Gempa Nias (2005). Hal ini membuat peta gempa pada tahun 2002 dinilai kurang relevan lagi. Disamping itu, pada beberapa tahun terakhir telah dikembangkan metoda analisi baru yang bias mengakomodasi model atenuasi sumber gempa tiga dimensi (3-D). Hal tersebut bias menggambarkan atenuasi pelajaran gelombang secara lebih baik dibandingkan dengan model 2-D yang digunakan untuk penyusunan peta SNI 1726-2002. Selanjutnya penelitian-penelitian yang intensif mengenai fungsi atenuasi terkini dan studi-studi terbaru tentang sesar aktif di Indonesia semakin menguatkan kebutuhan

untuk memperbaiki peta gempa Indonesia yang berlaku saat ini.

3. Macam-Macam Pembebanan

Beban-beban yang bekerja pada struktur, pada umumnya dapat digolongkan menjadi 5 (lima) macam (PPIUG 1983), yaitu :

a) Beban Mati

Beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian-penyelesaian, mesin-mesin serta peralatan tetap yang meruakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu.

b) Beban Hidup

Beban hidup adalah sesuai beban yang terjadi akibat penggunaan gedung dan ke bagan dalamnya termasuk beban-beban pada lantai yang berasal dari barang yang dapat berpindah, mesin-mesin serta peralatan yang merupakan bagian gedung yang tidak terpisahkan dari gedung dan dapat diganti selama masa hidup dari gedung itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap tersebut. Khusus pada atap kedalam beban hidup dapat termasuk beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekan jatuh (*energy kinetic*) butiran air. Kedalam beban hidup tidak termasuk beban angin, beban gempa dan beban khusus.

c) Beban Angin

Beban angin adalah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang disebabkan oleh selisih dalam tekanan udara.

d) Beban Gempa

Beban gempa dalah semua beban static ekuivalen yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang meneruskan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu. Dalam hal pengaruh gempa pada struktur gedung ditentukan berdasarkan suatu anaisis dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa disini adalah gaya-gaya didalam struktur tersebut terjadi oleh gerakan tanah akibat gempa itu.

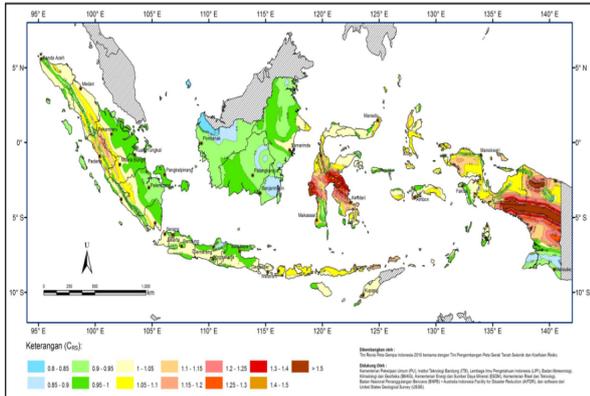
e) Beban Khusus

Beban khusus adalah semua beban yang bekerja pada gedung atau bagian gedung yang terjadi akibat selisih suhu, pengangkatan dan pemasangan, penurunan pondasi, susut, gaya-gaya tambahan yang berasal dari beban hidup seperti gaya rem yang berasal dari crane, gaya sentripental dan gaya dinamis yang bersal dari mesin-mesin serta pengaruh-pengaruh khusus lainnya.

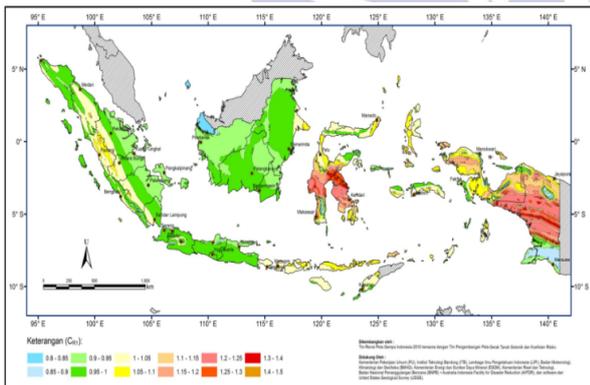
4. Peraturan Perencanaan

Syarat-syarat perencanaan struktur gedung dan non-gedung tahan gempa ditetapkan dalam hal tata cara ini tidak berlaku untuk bangunan sebagai berikut :

- Struktur bangunan dengan system struktur yang tidak umum atau yang masih memerlukan pembuktian tentang kelayakannya.
- Struktur jembatan kendaraan lalu lintas (jalan raya dan kereta api), struktur reactor energi, struktur bangunan irigasi dan bendungan, struktur menara transmisi listrik, serta struktur anjungan pelabuhan, anjungan lepasantai, dan struktur penahan gelombang.



Gambar Peta Respon Spektra 0,2 detik dalam periode 2500 Thn



Gambar Peta Respon Spektra 1,0 detik dalam periode 2500 Thn

Untuk struktur-struktur yang disebutkan dalam batasan tersebut diatas, perencanaan harus dilakukan dengan menggunakan tata cara dan pedoman perencanaan yang terkait, dan melibatkan tenaga-tenaga ahli utama di bidang rekayasa struktur dan geoteknik.

Berikut merupakan langkah-langkah membuat desain spectrum respons yang terdapat dalam pasal 6 :

- Menentukan parameter S_s (yang didapat dari peta gempa dengan periode ulang 2500 tahun dan $T = 0,2$ detik) dan S_1 (yang didapat dari peta gempa dengan periode ulang 2500 tahun dan $T = 1$ detik).
- Menentukan jenis tanah dan koefisien situs. Setelah jenis tanah ditentukan, dengan nilai S_s dan S_1 yang diperoleh dari langkah 1 dan dengan table 4 dan 5 pada SNI 1726-2012 (pasal 6.2), maka didapat F_a dan F_v .

Tabel Parameter respon spectra

Kelas situs	Parameter respons spectral percepatan gempa MCE_R terpetakan pada periode pendek, $T = 0,2$ detik, S_s				
	$S_s \leq 0,25$	$S_s = 0,5$	$S_s = 0,75$	$S_s = 1,0$	$S_s \geq 1,25$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
SD	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0
SE	2,5	1,7	1,2	0,9	0,9
SF	SS^b				

Tabel Parameter respon spectra

Kelas situs	Parameter respons spectral percepatan gempa MCE_R terpetakan pada periode $T = 1$ detik, S_1				
	$S_1 \leq 0,1$	$S_1 = 0,2$	$S_1 = 0,3$	$S_1 = 0,4$	$S_1 \geq 0,5$
SA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
SB	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
SC	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
SD	2,4	2	1,8	1,6	1,5
SE	3,5	3,2	2,8	2,4	2,4
SF	SS^b				

Sesuai pasal 6.5, struktur harus memiliki suatu kategori desain *seismic* untuk mengikuti pasal ini. Perhitungan perancangan besarnya gaya gempa rencana untuk desain dan analisis perhitungan

dinyatakan oleh besarnya gaya geser dasar, ketentuan mengenai syarat kekuatan dan pendetailan tulangan serta fleksibilitas ketidakberaturan bentuk hubungan dan limitasi tinggi tidak lagi ditentukan oleh peta zoning gempa sebagaimana halnya yang telah ditetapkan dalam SNI 1726-2002. Pada SNI 1726-2012, ketentuan mengenai hal tersebut di atas telah tergantikan oleh criteria perancangan baru yang disebut kategori desain gempa (*Seismic Design Category*) dan dikaitkan dengan kategori hunian.

Gambaran umum

Lokasi penelitian berada di wilayah Rungkut Surabaya, yang lebih tepatnya pada gedung Gedung Graha Atmaja di Jalan Raya Jemur Sari No. 15 Surabaya. Gedung yang akan di rencanakan kembali berfungsi sebagai gedung serba guna dengan memiliki 8 lantai. Penelitian gempa SNI 03-1726-2012 Mengetahui hasil kekuatan struktur dan perubahannya yang terjadi pada Gedung Graha Atmaja berdasarkan ini merupakan suatu analisis untuk mengetahui hasil dari perhitungan beban gempa terhadap gaya geser yang diterima gedung, berdasarkan perhitungan beton SNI 2847-2013 pada suatu perencanaan kontruksi gedung bertingkat. Untuk mendukung analisis diperlukan data teknis yang berkaitan langsung dengan proyek tersebut. Data Penelitian yang didapat dari pihak konsultan antara lain berupa Gambar Kontruksi (*asbuilt drawing*)

Tahapan Penelitian merupakan urutan langkah atau tata cara yang dilaksanakan secara sistematis dan logis sesuai dasar teori permasalahan sehingga didapat analisis yang akurat untuk mencapai tujuan penelitian. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Langkah yang dilakukan adalah merumuskan masalah penelitian menentukan tujuan penelitian dan melakuka studi pustaka yaitu dengan membaca materi kuliah, buku-buku refrensi, buku-buku skripsi, dan jurnal yang behubungan dengan pembuata laporan penelitian.

2. Tahap Pengumpulan Data

Langkah yang dilakukan adalah mengumpulkan data sekunder yang dijadikan obyek penelitian dari pihak konsultan perencana. Data penelitian yang didapat dari pihak konsultan perencanaan tersebut berupa gambar *asbuilt drawing*. Untuk mendukung penelitian dilakukannya wawancara langsung dengan pihak konsultan perencana.

Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

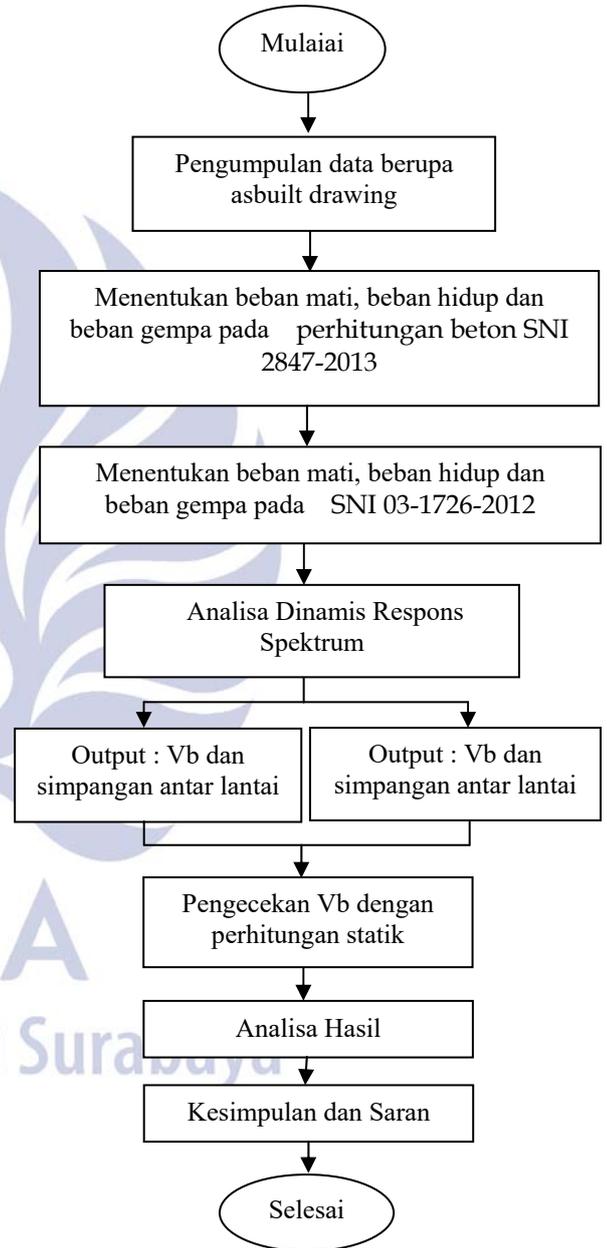
Variabel bebas penelitian ini adalah Analisa perbandingan hasil perhitungan kontruksi Gedung

Graha Atmaja 8 Lantai menggunakan beban gempa SNI 01726-2012 beserta perhitungan beton SNI 2847-2013.

2. Variabel terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu hasil dari perhitungan beban gempa terhadap gaya geser yang diterima gedung.

Diagram Alir Penelitian



1. Preliminary Design

Desain rencana struktur untuk pembangunan Gedung Graha Atmaja Surabaya dapat dijabarkan di bawah ini:

Data-Data Bangunan :

- Jenis bangunan = Perkantoran
- Lebar bangunan = 13,5 meter

- Panjang bangunan = 26,8 meter
- Tinggi tiap lantai = 4 meter
- Jumlah Lantai = 8 lantai
- Tinggi bangunan = 32 meter
- Mutu beton (f_c') = 35 MPa
- Mutu baja ulir (f_y) = 390 MPa
- Mutu baja polos (f_y) = 240 MPa

1. Perencanaan Dimensi Balok

Dimensi balok yang digunakan dalam pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

- a. B1 adalah balok induk melintang ke 1 dengan panjang bentang 7 m yang terletak pada lantai 2. perhitungan dimensi balok melintang B1 sebagai berikut:

$$h = \frac{1}{12} \times L$$

$$= \frac{1}{12} \times 700 \text{ cm} = 58,33 \sim 60 \text{ cm}$$

$$b = \frac{2}{3} \times h$$

$$= \frac{2}{3} \times 60 \text{ cm} = 40 \text{ cm} \sim 45 \text{ cm}$$

Jadi balok induk melintang lantai 2 (B1) menggunakan dimensi 45/60

- b. Ba1 adalah balok anak melintang ke 2 dengan panjang bentang 4 m yang terletak pada lantai 2. perhitungan dimensi balok melintang Ba1 sebagai berikut:

$$h = \frac{1}{12} \times L$$

$$= \frac{1}{12} \times 400 \text{ cm} = 33,3 \text{ cm} \sim 35 \text{ cm}$$

$$b = \frac{2}{3} \times h$$

$$= \frac{2}{3} \times 35 \text{ cm} = 23,3 \text{ cm} \sim 25 \text{ cm}$$

Jadi balok anak melintang lantai 2 (Ba1) menggunakan dimensi 25/35

- c. Ba2 adalah balok anak melintang ke 2 dengan panjang bentang 4,5 m yang terletak pada lantai 2. perhitungan dimensi balok melintang Ba2 sebagai berikut:

$$h = \frac{1}{12} \times L$$

$$= \frac{1}{12} \times 450 \text{ cm} = 37,5 \text{ cm} \sim 40 \text{ cm}$$

$$b = \frac{2}{3} \times h$$

$$= \frac{2}{3} \times 40 \text{ cm} = 26,6 \text{ cm} \sim 30 \text{ cm}$$

Jadi balok anak melintang lantai 2 (Ba2) menggunakan dimensi 30/40

2. Perencanaan Dimensi Kolom

Dimensi kolom yang digunakan dalam pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

- a. K1 adalah kolom struktur ke 1 dengan tinggi 4 m yang terletak pada lantai 1. perhitungan dimensi kolom struktur K1 sebagai berikut:

Balok induk memanjang (70/70)
 $b = 95 \text{ cm}$ 1 balok = 1100 cm
 $h = 65 \text{ cm}$ h kolom = 400 cm

$$I \text{ balok} = \frac{1}{12} \times b \times h^3$$

$$= \frac{1}{12} \times 100 \times 70^3 = 2858333,33$$

$$\frac{I \text{ balok}}{L \text{ balok}} = \frac{I \text{ kolom}}{H \text{ kolom}}$$

$$\frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{L \text{ balok}} = \frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{H \text{ kolom}} \quad \text{asumsi } b = h$$

$$\frac{2858333,33}{17000} = \frac{\frac{1}{12} \cdot b^4}{400}$$

$$\frac{1}{12} \cdot b^4 = 952777,78$$

$$b = \sqrt[4]{952777,78 \times 12}$$

$$b = 58,15 \sim 70 \text{ cm}$$

$$h = b$$

$$h = 70 \text{ cm}$$

Jadi kolom utama K1 menggunakan dimensi 70/70

Pembebanan

Beban yang bekerja pada struktur Gedung Graha Arta dibedakan atas 2 macam, yaitu beban vertikal dan beban horizontal. Beban vertikal tersebut merupakan beban gravitasi yang terdiri dari beban mati dan beban hidup, sedangkan beban horizontal merupakan beban yang diakibatkan oleh beban angin ataupun beban gempa. perhitungan beban vertikal struktur dapat dihitung sebagai berikut:

1. Beban Gravitasi

- a) Pembebanan pelat lantai 2 sampai 8

$$\text{Berat sendiri plat} = 0,13 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat plafon} + \text{rangka} = 11 + 7 = 18 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat keramik} = 1 \times 24 = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Berat spesi} = 2 \times 21 = 42 \text{ kg/m}^2$$

$$Q_{DL} = 372 \text{ kg/m}^2$$

$$Q_{LL} = 250 \text{ kg/m}^2 \text{ (fungsi lantai sebagai kantor)}$$

- b) Pembebanan pelat atap

$$\text{Berat sendiri plat} = 10 \times 2400 = 240 \text{ kg/m}^2$$

$$Q_{DL} = 240 \text{ kg/m}^2$$

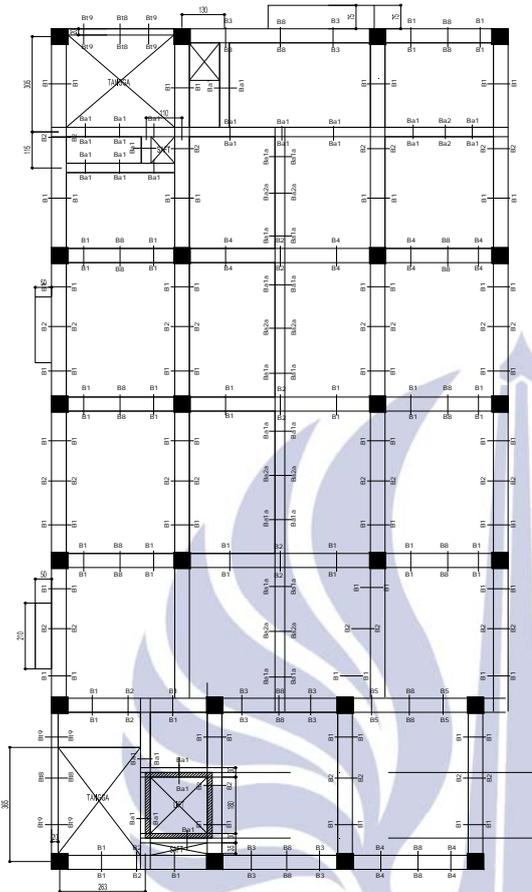
$$Q_{LL} = 100 \text{ kg/m}^2 \text{ (fungsi sebagai atap)}$$

2. Beban Gempa

- 1) Perhitungan berat bangunan

Perhitungan berat bangunan ditinjau berat struktur perlantai yang meliputi berat sendiri elemen-elemen struktur dan berat akibat beban hidup yang membebani struktur. Beban hidup yang termasuk sebagai berat bangunan diambil 30% dari beban hidup total. Pembagian berat perlantai

Perhitungan berat bangunan pada perencanaan gedung Graha Atmaja ini dapat dilihat pada penjabaran di bawah ini.

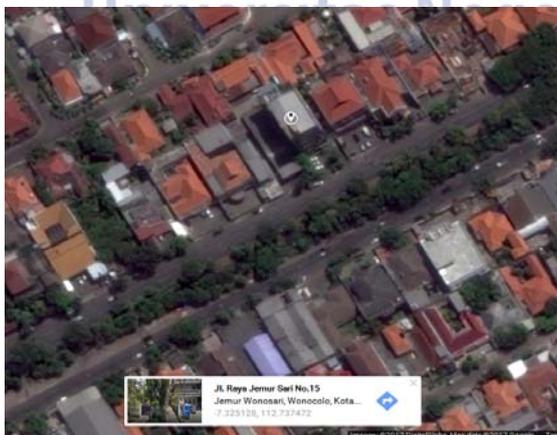


Gambar Denah Lantai 2

Spesifikasi Gempa

1) Kategori Risiko

Menurut SNI 1726-2012 pasal 4.1.2 pemanfaatan gedung pada studi ini adalah sebagai perkantoran maka termasuk kedalam kategori risiko II.



Gambar Koordinat Lokasi Perencanaan

2) Factor keutamaan

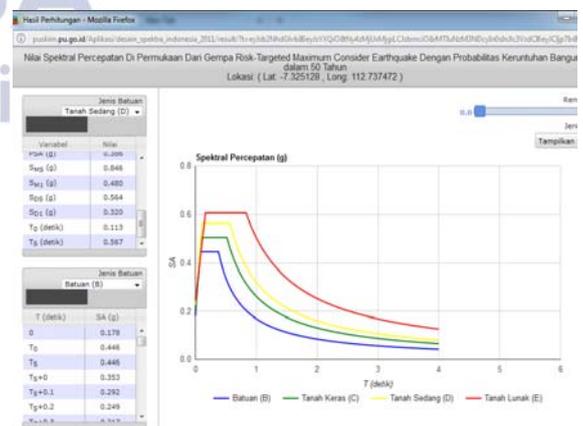
Faktor keutamaan gempa pada perencanaan ini diambil berdasarkan tabel di bawah ini.

Tabel Kategori Risiko Bangunan Gedung

Jenis Pemanfaatan	Kategori Risiko
Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I,II,IV, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk: <ul style="list-style-type: none"> - Perumahan - Rumah toko dan rumah kantor - Pasar - Gedung perkantoran - Gedung apartemen/ rumah susun - Pusat perbelanjaan/ mall - Bangunan industri - Fasilitas manufaktur - Pabrik 	II

Tabel Faktor Keutamaan Gempa

Kategori Risiko	Factor Keutamaan Gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50



Gambar Tabel dan Grafik

Kontrol Drift story

Kinerja batas layan (Δ_s) struktur gedung ditentukan oleh simpangan antar tingkat akibat pengaruh gempa rencana, yaitu untuk membatasi terjadinya pelepasan baja dan peretakan beton yang berlebihan, disamping untuk mencegah kerusakan non struktural dan ketidaknyamanan penghuni. simpangan antar tingkat ini harus dihitung dari simpangan struktur gedung akibat pengaruh gempa nominal yang sudah dikali faktor skala. Untuk memenuhi persyaratan kinerja batas layan struktur gedung, dalam segala hal simpangan antar-tingkat yang dihitung dari simpangan struktur gedung tidak boleh melampaui R/0,03 kali tinggi tingkat yang bersangkutan atau 30 mm, bergantung yang mana yang nilainya terkecil.

Strong Column Weak Beam

Menurut SNI 1726-2002 dalam pasal 2.2, Panjang elemen rangka dimana pelepasan lentur diharapkan terjadi akibat perpindahan desain gempa, yang memanjang tidak kurang dari jarak h dari penampang kritis dimana pelepasan lentur berawal. Mekanisme goyang dengan pembentukan sebagian besar sendi plastis pada balok-balok lebih dikehendaki daripada mekanisme dengan pembentukan sendi plastis yang terpusat hanya pada ujung-ujung kolom suatu lantai. maka perlu dipastikan kapasitas momen kolom lebih besar daripada balok - balok yang merangka kedalam kolom, sehingga muncul persamaan $M_c > 6/5 M_g$, dimana M_c merupakan momen kolom dimana, dan M_g merupakan momen girder atau balok induk

Tabel Kontrol Strong Column Weak Beam Model

No	$\sum M_c > 6/5 \sum M_g$		Kontrol	
	\sum Momen Kolom (Kg-m)	\sum Momen Balok (Kg-m)		
1	2934682	>	2854990	OK
2	3954484	>	2684277	OK
3	3648069	>	3888049	OK
4	1868375	>	1790398	OK
5	3044641	>	2764159	OK
6	4052033	>	3839666	OK
7	4628585	>	4601008	OK
8	1574716	>	1555056	OK
9	2666252	>	2548684	OK
10	3674319	>	3467284	OK
11	4260403	>	4228420	OK
12	1340668	>	1295083	OK
13	2355655	>	2303282	OK
14	3186359	>	3030803	OK

15	3801671	>	3630945	OK
16	986593	>	903189	OK
17	1946937	>	1902184	OK
18	2542038	>	2439302	OK
19	2902446	>	2847094	OK
20	389659	>	150760	OK
21	1639954	>	1606222	OK
22	1768687	>	1750707	OK
23	1982959	>	1901833	OK
24	428133	>	150760	OK
25	948866	>	94470	OK
26	1271127	>	1168547	OK
27	759781	>	664512	OK
28	796256	>	764776	OK
29	880242	>	808836	OK
30	587794	>	580620	OK

Terlihat bahwa jumlah 1,2 kali dari momen balok tidak ada yang melampaui jumlah momen pada kolom sehingga struktur bangunan memenuhi persyaratan SCWB (*Strong Column Weak Beam*).

PENUTUP

Simpulan

Simpulan yang telah didapatkan dari Penelitian (Perhitungan) adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan Bab IV, jika hasil perhitungan pada wilayah yang disyaratkan pada pemikul momen khusus dan memenuhi kesesuaian strong column weak beam akan didapat struktur yang efektif.

Saran

Berdasarkan hasil akhir analisa Penelitian ini, saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut antara lain:

- Sangat penting memperhitungkan pengaruh gempa pada suatu perencanaan bangunan gedung dan pengaplikasiannya pada daerah yang rawan gempa tersebut.
- Dalam pendistribusian momen balok ke kolom, sebaiknya dipakai kapasitas penampang yang terpasang agar dapat dipastikan struktur strong column weak beam, dan untuk menghindari adanya overdesign maupun underdesign pada balok yang nantinya akan berpengaruh pada kolom.

DAFTAR PUSTAKA

SNI 1726-2002. 2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah

SNI 2487-2002. 2012. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

PPIUG 1983. 1983. Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung. Direktorat Penyelidikan Masalah Gedung.

Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.10 Oktober 2015 (718-727) ISSN: 2337-6732,"Studi Komparasi Perhitungan Struktur Bangunan Dengan Menggunakan SNI 2847-2013 dan BRITISH STANDARD 8110-1-1997".

Gurki, J. Tambah Sembiring. 2010. Beton Bertulang. Edisi Revisi. Bandung: Rekayasa Sains.

Harianti, Erny dan Pamungkas, Anugrah 2009. Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa. Surabaya: ITS Press.

