

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA  
MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA PALEMBANG  
DENGAN PENAHAN LATERAL KOMBINASI SISTEM  
RANGKA PEMIKUL MOMEN DAN DINDING STRUKTURAL**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :**

**Sendi Septian Rian Sanjaya**

**03091461077**

**Dosen Pembimbing I :**

**Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**

**Dosen Pembimbing II :**

**Ir. H. Rozaman, M.T.**

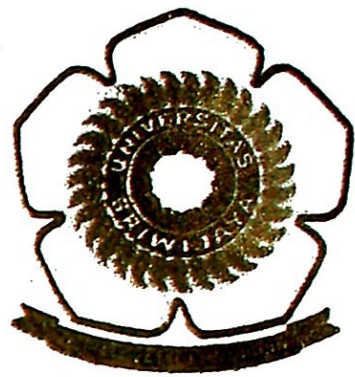
Sipil  
2013

S  
FZI.207  
Sen  
P  
2013

R 5644/5681



**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA  
MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA PALEMBANG  
DENGAN PENAHAN LATERAL KOMBINASI SISTEM  
RANGKA PEMIKUL MOMEN DAN DINDING STRUKTURAL**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :**

**Sendi Septian Rian Sanjaya  
03091401077**

**Dosen Pembimbing I :  
Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**

**Dosen Pembimbing II :  
Ir. H. Rozirwan, M.T.**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2013**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SENDI SEPTIAN RIAN SANJAYA  
NIM : 03091401077  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL LAPORAN TA : PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA  
MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG DENGAN PENAHAN LATERAL  
KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL  
MOMEN DAN DINDING STRUKTURAL

Palembang, Desember 2013

Ketua Jurusan Teknik Sipil



**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**  
**NIP. 19600701 198710 2 001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SENDI SEPTIAN RIAN SANJAYA  
NIM : 03091401077  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL LAPORAN TA : PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA  
MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG DENGAN PENAHAN LATERAL  
KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL  
MOMEN DAN DINDING STRUKTURAL

Palembang, Desember 2013

Dosen Pembimbing



**Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**  
**NIP. 19560314 198503 1 020**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SENDI SEPTIAN RIAN SANJAYA  
NIM : 03091401077  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL LAPORAN TA : PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA  
MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG DENGAN PENAHAN LATERAL  
KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL  
MOMEN DAN DINDING STRUKTURAL

Palembang, Desember 2013

Dosen Pembimbing



**Ir. H. Rozirwan, M.T.**  
**NIP. 19531212 198503 1 000**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : SENDI SEPTIAN RIAN SANJAYA  
NIM : 03091401077  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL LAPORAN TA : PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA  
MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG DENGAN PENAHAN LATERAL  
KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL  
MOMEN DAN DINDING STRUKTURAL

Palembang, Desember 2013

Pemohon



**Sendi Septian Rian Sanjaya**

**NIM. 03091401077**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya di dunia sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dengan judul **“PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS SRIWIJAYA PALEMBANG DENGAN PENAHAN LATERAL KOMBINASI SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN DAN DINDING STRUKTURAL”**.

Dalam penyusunan, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dra. Hj. Badia Perizade, MBA, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Doha D.E.A, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S., selaku dosen pembimbing akademik dan dosen pembimbing laporan tugas akhir di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ir. H. Rozirwan, M.T., selaku dosen pembimbing laporan tugas akhir di Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
7. Papa & Mama yang telah membesarkan, membimbing serta menyekolahkan sampai sekarang. Terima kasih juga atas doa restu yang diberikan.
8. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bimbingan, pengarahan dan ilmu pengetahuan yang telah diajarkan selama ini.
9. Seluruh staf administrasi, Mbak Dian dan Mbak Tini terima kasih atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan.
10. Kak Irwandra Septiadi, ST, terima kasih atas bantuan dan mohon maaf selalu merepotkan.

11. Sahabat seperjuangan Rama, Yudha, Rezky, Marmah, Tesha, Noperiyadi, Ikhsandri, Hariman, Niar, Titin dan Ayu yang sama-sama memberikan dorongan dan bantuan selama penyusunan laporan tugas akhir.
12. Teman-teman Teknik Sipil 2009 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini.

Dalam menyusun laporan ini, penulis menyadari masih banyak sekali terdapat kekurangannya dengan segala keterbatasan yang ada. Semoga uraian dalam laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Desember 2013

Penulis



*Motto :*

*Setiap kita belajar sesuatu usahakan kita mengerti, agar nanti bisa  
untuk kita ajarkan pada orang lain*

*Especially For :*

*My Mom, My Dad, My Big Family and Henita Septiani*

## ABSTRAK

Indonesia adalah daerah rawan gempa. Bangunan harus di desain dengan hal-hal yang berkaitan dengan kegempaan untuk mengurangi resiko akibat gempa. Perencanaan tahan gempa umumnya didasarkan pada analisa struktur elastis yang diberi faktor beban untuk simulasi kondisi ultimate (batas). Kenyataannya, perilaku runtuh bangunan saat gempa adalah inelastis. Beton bertulang adalah bahan yang paling sering digunakan dalam dunia konstruksi. Pada bangunan tinggi tahan gempa umumnya gaya-gaya pada kolom cukup besar untuk menahan beban gempa yang terjadi sehingga umumnya perlu menggunakan elemen-elemen struktur kaku berupa dinding geser untuk menahan kombinasi gaya geser, momen dan gaya aksial yang timbul akibat gempa. Dengan adanya dinding geser sebagian besar beban gempa akan terserap oleh dinding geser tersebut. Skripsi ini akan membahas tentang gedung asrama mahasiswa Universitas Sriwijaya dengan penahan lateral kombinasi sistem rangka pemikul momen dan dinding struktural. Gedung di desain sesuai dengan SNI 03-2847-2002 dan SNI 03-1726-2002.

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, diketahui dimensi dan kebutuhan tulangan dari elemen-elemen struktur gedung. Dimensi balok 25 x 40 cm, dimensi kolom 40 x 40 cm, tebal pelat lantai 16 cm dan tebal dinding geser 25 cm. Simpangan yang terjadi akibat gempa arah x dan arah y adalah 5,52 mm dan 5,71 mm, dimana tidak melampaui batas layan dan batas ultimit gedung.

**Kata Kunci :** gempa, beton, penahan lateral, srpmk, dinding geser

DAFTAR ISI



Halaman Judul.....

Daftar Isi..... ii

Kata Pengantar ..... v

Daftar Gambar ..... vii

Daftar Tabel .....viii

Daftar Lampiran.....ix

BAB I. PENDAHULUAN ..... 1

    1.1 Latar Belakang ..... 1

    1.2 Rumusan Masalah ..... 2

    1.3 Tujuan Penulisan ..... 2

    1.4 Metode Pengumpulan Data ..... 2

    1.5 Ruang Lingkup Peninjauan. .... 2

    1.6 Sistematika Penulisan ..... 3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA..... 4

    2.1 Konstruksi Bangunan ..... 4

        2.1.1 Pelat Lantai ..... 4

        2.1.2 Balok ..... 5

        2.1.3 Kolom ..... 5

    2.2 Sistem Rangka Pemikul Momen ..... 6

    2.3 Dinding Struktural..... 6

    2.4 Metode Analisa Statik Ekuivalen (SNI 03-1726-2002) ..... 6

        2.4.1 Pembebanan..... 7

        2.4.2 Faktor Respons Gempa (C) ..... 7

        2.4.3 Faktor Keutamaan Struktur (I) ..... 10

        2.4.4 Faktor Modifikasi Respons Struktur (R) ..... 10

        2.4.5 Beban Geser Dasar Nominal (V)..... 12

        2.4.6 Gaya Lateral Ekuivalen (F) ..... 12

    2.5 Analisa Dinamis Spektrum ..... 13

        2.5.1 Pembebanan..... 13

        2.5.2 Faktor Respons Gempa (C) ..... 13

        2.5.3 Faktor Keutamaan Struktur (I) ..... 16

        2.5.4 Faktor Modifikasi Respons Struktur (R)..... 16

2.5.5 Beban Geser Dasar Nominal (V).....	18
2.6 SNI 1726:2012 .....	19
2.6.1 Spektrum Respon Percepatan Pada Perioda Pendek (SMS) Dan Perioda 1 Detik (SM1) .....	19
2.6.2 Parameter Percepatan Spektral Desain .....	20
2.6.3 Koefisien Respons Seismik .....	20
2.6.4 Perioda Fundamental Pendekatan .....	21
2.6.5 Gaya Dasar Seismik .....	22
2.6.6 Distribusi Gaya Gempa .....	23
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	24
3.1 Studi Literatur.....	24
3.2 Permodelan Struktur .....	25
3.3 Analisis.....	26
BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1 Data Umum Struktur .....	28
4.2 Perhitungan Pembebanan.....	30
4.2.1 Pembebanan Pelat Atap .....	30
4.2.2 Pembebanan Pelat Lantai .....	30
4.3 Preliminary Design .....	30
4.3.1 Mencari Dimensi Balok.....	30
4.3.2 Mencari Dimensi Pelat Lantai .....	31
4.3.3 Mencari Dimensi Kolom .....	31
4.4 Kombinasi Pembebanan .....	32
4.5 Analisa Terhadap Struktur Dengan Program SAP 2000 v14 .....	33
4.6 Perhitungan Struktur .....	42
4.6.1 Partisipasi Massa .....	42
4.6.2 Faktor Skala.....	42
4.6.3 Kinerja Batas Layan .....	44
4.6.4 Kinerja Batas Ultimit.....	45
4.6.5 Pelat Lantai.....	45
4.6.6 Balok (25x40).....	48
4.6.7 Kolom (40x40) .....	57
4.6.8 Dinding Geser.....	61

BAB V.KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
5.1 Kesimpulan .....	65
5.2 Saran .....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		
II.1	Respons Spektrum Gempa Rencana Statik.....	8
II.1	Respons Spektrum Gempa Rencana Dinamis.....	14
III.1	Diagram Alir Penelitian.....	24
III.2	Tampak Depan.....	25
III.3	Tampak Samping.....	25
III.4	Tampak Atas .....	26
III.5	Flowchart Analisa.. ..	27
IV.1	Tampak Depan Gedung Asrama .....	28
IV.2	Tampak Samping Gedung Asrama.....	29
IV.3	Denah Gedung Asrama.....	29
IV.4	Tampak 3D Bangunan.....	29
IV.5	Jumlah Partisipasi Massa Pada 15 Mode Mencapai 90% .....	42
IV.6	Respons Spektrum Gempa Rencana Wilayah 2.....	42
IV.7	Periode 1 Gempa.....	43
IV.8	Gambar Penulangan Balok.....	57
IV.9	Gambar Penulangan Kolom .....	60

## DAFTAR TABEL

### Tabel

II.1	Percepatan Puncak Batuan Dasar Dan Percepatan Puncak Muka Tanah	7
II.2	Spektrum Respons Gempa Rencana .....	7
II.3	Koefisien Untuk Menghitung Faktor Respons Gempa Vertikal.....	9
II.4	Faktor Keutamaan I Untuk Berbagai Kategori Gedung Dan Bangunan	10
II.5	Faktor Daktilitas Maksimum, Faktor Reduksi Gempa Maksimum, Faktor Tahanan Lebih Struktur Dan Faktor Tahanan Lebih Total Beberapa Jenis Sistem Dan Subsistem Struktur Gedung.....	11
II.6	Puncak Batuan Dasar Dan Percepatan Puncak Muka Tanah.....	13
II.7	Spektrum Respons Gempa Rencana.....	13
II.8	Koefisien Untuk Menghitung Faktor Respons Gempa Vertikal .....	15
II.9	Faktor Keutamaan I Untuk Berbagai Kategori Gedung Dan Bangunan	16
II.10	Faktor Daktilitas Maksimum, Faktor Reduksi Gempa Maksimum, Faktor Tahanan Lebih Struktur Dan Faktor Tahanan Lebih Total Beberapa Jenis Sistem Dan Subsistem Struktur Gedung.....	17
II.11	Koefisien Situs $F_a$ .....	19
II.12	Koefisien Situs $F_v$ .....	20
II.13	Koefisien Untuk Batas Atas .....	22
II.14	Nilai Parameter Periode Pendekatan $C_t$ dan $x$ .....	22
IV.1	Tabel Dimensi Elemen Struktur.....	35
IV.2	Kinerja Batas Layan Akibat Simpangan Gempa Arah X.....	44
IV.3	Kinerja Batas Layan Akibat Simpangan Gempa Arah Y.....	45
IV.4	Kinerja Batas Ultimit Akibat Simpangan Gempa Arah X.....	45
IV.5	Kinerja Batas Ultimit Akibat Simpangan Gempa Arah Y .....	45
IV.6	Tabel Momen Maksimum Pelat Lantai.....	45
IV.7	Tabel Momen dan Geser Maksimum Balok .....	49
IV.8	Tabel Momen dan Gaya P Kolom.....	58
IV.9	Tabel Geser, Momen dan Gaya P Dinding Geser.....	61
IV.10	Rekapitulasi Tulangan.....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : *Dialog box* SAP 2000 v14

Lampiran 2 : *Output* SAP 2000 v14

Lampiran 3 : Tabel Hasil SAP 2000 v14



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Asrama adalah bangunan tempat tinggal bagi orang yang bersifat homogen. Asrama mahasiswa tidak hanya sebagai tempat untuk istirahat dan belajar yang nyaman layaknya dirumah, tetapi perlu juga dilengkapi fasilitas untuk pengembangan diri dan lokasi tempat tinggal yang dekat dengan kampus. Dalam memaksimalkan penggunaan lahan yang terbatas gedung asrama dibangun bertingkat. Namun, bangunan bertingkat tinggi rentan mengalami kerusakan akibat gempa.

Gempa adalah suatu gejala fisik yang ditandai dengan bergetarnya bumi dengan berbagai intensitas. Jenis-jenis gempa, antara lain gempa vulkanik, gempa tektonik, gempa runtuh, dan gempa buatan. Gempa merupakan bencana alam yang berpengaruh pada bangunan, akibat gempa mencakup kerusakan struktural dan non struktural yang dapat mengakibatkan korban jiwa.

Dalam hal ini perencanaan gedung asrama digunakan penahan lateral untuk menahan beban gempa. Penahan lateral dapat berupa sistem rangka pemikul momen, dinding struktural, dan kombinasi antara sistem rangka pemikul momen dan dinding struktural. Dari penahan lateral tersebut juga pasti memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Sistem rangka pemikul momen adalah suatu sistem struktur yang pada dasarnya memiliki rangka ruang pemikul beban gravitasi secara lengkap. Dimana beban lateral dipikul rangka pemikul momen terutama melalui mekanisme lentur sehingga *Joint* pada struktur ini perlu perencanaan khusus.

Dinding struktural atau biasa dikenal dengan dinding geser adalah dinding campuran beton dan tulangan dengan mutu tertentu yang berfungsi sebagai penahan gaya geser pada suatu gedung yang ditimbulkan oleh beban lateral, dimana struktur dengan dinding geser dan portal-portal bertulang ikut menahan beban gempa sehingga meningkatkan kekakuan dan menahan gaya lateral.

Berdasarkan uraian di atas penulis bermaksud melakukan penelitian untuk perencanaan gedung tahan gempa pada gedung asrama mahasiswa dengan penahan lateral kombinasi sistem rangka pemikul momen dan dinding struktural dengan menggunakan metode analisa dinamis respons spektrum SNI 03-1726-2002.

## 1.2. Rumusan Masalah

Didalam perancangan struktur gedung asrama digunakan penahan lateral untuk menahan beban gempa. Karena penahan lateral berfungsi menahan beban gempa yang mungkin sewaktu-waktu dapat terjadi dengan kekuatan yang tidak dapat kita prediksi. Dalam penelitian ini akan digunakan penahan lateral kombinasi sistem rangka pemikul momen dan dinding struktural. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan dimensi dan penulangan elemen struktur atas yang dengan menggunakan metode analisa dinamis respons spektrum SNI 03-1726-2002.

## 1.3. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Agar dapat mempelajari bagaimana cara menganalisa dan merencanakan struktur bangunan tahan gempa
2. Merencanakan dimensi dan penulangan struktur atas gedung asrama.
3. Menganalisis besarnya simpangan yang terjadi terhadap kinerja batas layan dan kinerja batas ultimit

## 1.4. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penyusunan laporan tugas akhir ini ada dua jenis, yaitu :

1. Data Primer  
Data primer dalam hal ini adalah data gambar dan denah arsip jurusan teknik arsitektur Universitas Sriwijaya.
2. Data Sekunder  
Data sekunder dalam hal ini adalah studi literatur yang merupakan referesi dalam pembuatan laporan yang berhubungan dengan pembuatan tugas akhir.

## 1.5. Ruang Lingkup Penulisan

Ruang lingkup penyusun laporan ini membahas tentang perencanaan dan perhitungan struktur atas gedung asrama meliputi kolom, balok, pelat dan penahan lateral. Perhitungan dilakukan untuk mengetahui besarnya dimensi dan perhitungan tulangan balok, kolom, pelat lantai dan dinding geser dengan menggunakan bantuan program perancangan struktur SAP 2000 14.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan ini disajikan dalam lima bab secara sistematis, seperti diuraikan sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penulis, teknik analisis, ruang lingkup penulisan, rencana sistematika penulisan.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori-teori atau penjelasan tentang beberapa hal yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan pelaksanaan penelitian yang meliputi pengumpulan data-data serta analisis data yang digunakan.

### BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pengolahan data, langkah-langkah, rumus dan cara perhitungan dalam membahas dan menganalisa laporan tugas akhir.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil akhir laporan tugas akhir.

### DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisikan rencana daftar literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan. 1994. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Imran, Iswandi dan F. Hendrik. 2010. *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*. Institut Teknologi Bandung : Bandung.
- Suhendro, Bambang. Prof., Ir., M.Sc., Ph.D.. dan B. Triatmodjo. Prof., Dr., Ir., DEA. 2012. *Belajar SAP 2000 Analisis Gempa*. Zamil Publishing : Yogyakarta.
- Sunggono kh, Ir. 1995. *Buku Teknik Sipil*. Nova : Bandung.
- Hariyanto, Agus. 2011. *Analisis Kinerja Struktur Pada Bangunan Bertingkat Tidak Beraturan Dengan Analisis Dinamik Menggunakan Metode Analisis Respons Spektrum*. Universitas Sebelas Maret : Surakarta. Departemen Pekerjaan Umum. *SNI 03-1726-2002 Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung*. Departemen Pemukiman Dan Prasarana Wilayah : Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. *SNI 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Badan Standarisasi Nasional : Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. *SNI 1726:2012 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional : Bandung.