

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS  
BAHASA DAN SENI (FBS)  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada program studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

Oleh :

**INDAH HANIF**  
**NPM : 1810015211112**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2023**



**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI**

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR FAKULTAS BAHASA DAN SENI (FBS)**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Oleh :

Nama : Indah Hanif  
NPM : 1810015211112  
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 27 Febuari 2023

Menyetujui :

Pembimbing I/Penguji



(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing II/Penguji



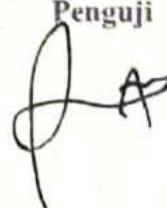
(Dr. Riti Mulyani, S.T., M.Sc (Eng))

Penguji



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

Penguji



(Rita Anggraini, S.T., M.T)

**LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI**  
**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN STRUKTUR FAKULTAS BAHASA DAN SENI (FBS)**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

Oleh :

Nama : Indah Hanif  
NPM : 1810015211112  
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta-Padang.

Padang, 27 Febuari 2023

Menyetujui :

Pembimbing I/ Penguji



(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing II/Penguji



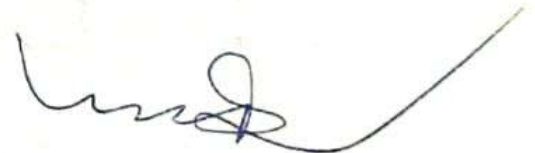
(Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng))



Dekan FTSP

(Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc.)

Ketua Proram Studi



(Indra Khaidir, S.T., M.Sc.)

# PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG FAKULTAS BAHASA DAN SENI (FBS) UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Indah Hanif<sup>1)</sup>, Taufik<sup>2)</sup> Rini Mulyani<sup>3)</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bunga Hatta

Email: indahhanif2000@gmail.com, taufikfik88@rocketmail.com, rinimulyani@bunghatta.ac.id

## ABSTRAK

Untuk membuat gedung bertingkat yang kuat direncanakan komponen struktur yang baik dan perhitungan yang matang. Akibat gempa yang terjadi struktur akan merespon terhadap gaya yang bekerja padanya sesuai dengan tingkat kekakuan struktur tersebut hingga mencapai keruntuhannya. Dalam perencanaan Struktur Gedung fakultas Bahasa dan Seni (FBS) Universitas Negeri Padang menggunakan konstruksi beton bertulangan, Pembebanan gempa mengacu pada SNI 1726-2019 dan pembebanan gravitasi mengacu pada SNI 1727-2020. Perhitungan beban gempa menggunakan metode static lateral ekuivalen. Perhitungan dilakukan pada struktur atas dan struktur bawah. Maka untuk struktur atas didapatkan ketebalan pelat lantai 125 mm, atap 110 mm. dimensi balok induk 40 x 60 cm, balok anak 25 x 40 cm, kolom 60 x 80 cm. untuk struktur bawah digunakan pondasi dangkal (tapak) dengan kedalaman 2,4 m dengan ketebalan pondasi 50 cm.

**Kata kunci : SRPMK, Static Lateral ekuivalen, Gempa**

Pembimbing I



Ir. Taufik ,M.T

Pembimbing II



Dr. Rini Mulyani ,S.T ,M.Sc ( Eng )

# **BUILDING STRUCTURE PLANNING OF THE FACULTY OF LANGUAGES AND ARTS (FBS) PADANG STATE UNIVERSITY**

**Indah Hanif<sup>1)</sup>, Taufik<sup>2)</sup> Rini Mulyani<sup>3)</sup>**

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, Universitas Bunga Hatta

Email: [indahhanif2000@gmail.com](mailto:indahhanif2000@gmail.com), [taufifik88@rocketmail.com](mailto:taufifik88@rocketmail.com), [rinimulyani@bunghatta.ac.id](mailto:rinimulyani@bunghatta.ac.id)

## **ABSTRACT**

To create a strong multi-storey building is designed good structural components and careful calculations. As a result of the earthquake that occurs the structure will respond to the force acting on it according to the degree of rigidity of the structure until it reaches its collapse. In planning the Gedung Structure, the Faculty of Language and Arts (FBS) of Padang State University uses reinforced concrete construction, earthquake loading refers to SNI 1726-2019 and gravity loading refers to SNI 1727-2020. Calculation of earthquake load using the static lateral equivalent method. The calculation is carried out on the upper structure and the lower structure. So for the upper structure is obtained the thickness of the floor slab 125 mm, the roof 110 mm. dimensions of the parent beam 40 x 60 cm, the daughter beam 25 x 40 cm, the column 60 x 80 cm. For the lower structure used shallow foundation (tread) with a depth of 2.4 m with a foundation thickness of 50 cm.

**Keywords : SRPMK, Static Lateral equivalent, Earth**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pendahuluan .....	5
2.2 Sistem Struktur.....	5
2.3 Material Struktur Gedung.....	8
2.3.1 Beton Bertulang .....	8
2.3.2 Baja Tulangan.....	10
2.4 Pembebanan Struktur .....	13
2.4.1. Jenis-jenis beban ada struktur .....	13
2.4.2 Kuat perlu .....	17
2.4.3 Kuat desain .....	18
2.5 Perencanaan Beban Gempa Berdasarkan SNI 1726:2020.....	18
2.5.1 Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Gempa .....	19
2.6 Syarat Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).....	41
2.6.1 Mutu bahan .....	41

2.6.2	Persyaratan Dimensi Balok.....	41
2.6.3	Persyaratan Tulangan Longitudinal Balok .....	41
2.6.4	Persyaratan Tulangan Transversal Balok .....	42
2.6.5	Persyaratan Dimensi Kolom .....	43
2.6.6	Persyaratan Tulangan Longitudinal Kolom.....	44
2.7	Perencanaan Elemen Struktur.....	45
2.7.1	Perencanaan dimensi pelat lantai .....	45
2.7.2	Perencanaan Balok .....	55
2.7.3	Perencanaan dimensi kolom .....	60
2.7.4	Struktur Pondasi .....	62
BAB III METODE PERENCANAAN .....		65
3.1	Dasar Perencanaan.....	65
3.2	Langkah-langkah Perhitungan Struktur.....	65
3.3	Metode Perhitungan .....	66
3.3.1	Preliminary Design .....	66
3.3.2	Pembebanan .....	68
3.3.3	Permodelan Menggunakan Etabs V.19.....	68
3.3.4	Perhitungan Struktur dan Perencanaan Elemen Struktur.....	69
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN .....		77
4.1	Data Perencanaan .....	77
4.1.1	Data Gedung.....	77
4.2	<i>Preliminary Design</i> .....	79
4.2.1	Perencanaan dimensi balok .....	79
4.2.2	Perencanaan dimensi pelat lantai .....	82
4.2.3	Perencanaan dimensi kolom.....	85
4.3	Penentuan Parameter Gempa Wilayah .....	90
4.3.1	Perhitungan Beban Gempa.....	90
4.3.5	Menentukan Koefisien Respons Seismik (Cs).....	107
4.3.7.	Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Seismik.....	112
4.5	Perencanaan Elemen Struktur .....	117



4.5.1 Perencanaan Penulangan pelat lantai .....	117
4.6. Perencanaan penulangan Balok .....	138
4.6.1 Penulangan Lentur Balok Balok Induk arah X (40/60 cm) ...	138
4.7. Penulangan Kolom .....	156
4.8. Perencanaan Pondasi .....	179
BAB V.....	197
DAFTAR PUSTAKA .....	199

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi makin terus berkembang seiring dengan kemajuan zaman, banyak dilihat gedung bertingkat, tak terkecuali pembuatan gedung untuk sarana belajar. Untuk membuat gedung bertingkat yang kuat dan berkualitas maka perlu direncanakan komponen struktur yang baik dan perhitungan yang matang.

Salah satu kriteria dalam merencanakan struktur bangunan bertingkat banyak (*multy store buiding*) yaitu terkait dengan kekuatan dan perilaku pada struktur akibat adanya beberapa pembebanan seperti beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa. Beban gempa merupakan salah satu pembebanan yang kritis dan dapat membahayakan struktur. Akibat gempa yang terjadi struktur akan merespon terhadap gaya yang bekerja padanya sesuai dengan tingkat kekakuan struktur tersebut hingga mencapai keruntuhannya. Apalagi negara Indonesia merupakan salah satu negara yang dilewati oleh daerah lingkaran Api Pasifik ( *Ring of Fire*). Oleh sebab itu diperlukan suatu perencanaan yang tepat dan teliti agar nantinya struktur gedung yang dihasilkan dapat memenuhi beberapa kriteria yaitu kekuatan (*strenght*), keselamatan (*safety*), keamanan (*serviceability*) dan tahan lama (*durability*).

Peraturan mengenai Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung telah diatur dalam SNI 1726:2012 , namun pada Tahun 2019 diterbitkan peraturan baru mengenai hal tersebut yaitu SNI 1726:2019 mengenai Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung. Peraturan mengenai Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung yang telah diatur dalam SNI 2847:2013 , dan pada Tahun 2019 juga diterbitkan peraturan baru yaitu SNI 2847:2019 mengenai Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Peraturan untuk pembebanan juga diterbitkan yaitu SNI 1727:2020 mengenai beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung

dan struktur lainnya. Dengan adanya peraturan baru yang diterbitkan tersebut maka secara otomatis akan menggantikan peraturan yang lama.

Gedung Fakultas Bahasa dan Seni yang terletak dilingkungan Universitas Negeri Padang yang dibangun tahun 2014 berpedoman pada peraturan lama yaitu SNI 1726:2012 dan SNI 2847:2013, selain itu berdasarkan SNI 1726:2019 pasal 4.1.2 tabel 3 halaman 24 gedung untuk fasilitas pendidikan itu masuk dalam kategori resiko IV sehingga perlu ditinjau ulang kembali bagaimana performancenya terhadap beban gempa sesuai dengan peraturan yang terbaru.``

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana mendesain struktur Gedung fakultas Bahasa dan seni (FBS) Universitas Negeri Padang yang berpedoman pada peraturan SNI yang terbaru diantaranya ialah SNI 2847:2019, SNI 1726:2019 dan SNI 1727:2020.
2. Bagaimana gambar rencana dan pendetailan tulangan pada struktur Gedung.

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penulisan tugas akhir ini untuk menerapkan ilmu-ilmu yang telah dipelajari pada masa perkuliahan tentang bagaimana perencanaan struktur Gedung bertingkat yang berpedoman pada buku-buku referensi , peraturan serta standar-standar perencanaan untuk bangunan Gedung.

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Merencanakan struktur Gedung yang berpedoman pada peraturan SNI yang terbaru diantaranya ialah SNI 2847:2019, SNI 1726:2019 dan SNI 1727:2020.
2. Membuat gambar rencana dan detail penulangan.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang menjadi studi kasus adalah Struktur Gedung Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Negeri Padang
2. Perhitungan dilakukan pada struktur atas (pelat, balok, kolom) dan struktur bawah (pondasi).
3. Jenis material yang digunakan yaitu Beton Bertulang.
4. Tidak memperhitungkan analisa biaya.

#### **1.5 Metodologi Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini, metodologi yang digunakan yaitu studi literatur, dimana perhitungan dilakukan dengan mengacu kepada buku-buku dan peraturan (standar) yang berlaku Indonesia. Dengan cara pengumpulan data, merencanakan elemen struktur, pembebanan, pemodelan dan analisis struktur

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Agar penulisan tugas akhir ini teratur, sistematis, dan tidak menyimpang maka secara keseluruhan penulis membuat sistematika penulisan diantaranya :

##### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini dijelaskan teori-teori yang berkaitan dengan topik tugas akhir yaitu teori beton bertulang, teori gempa, dan dinamika struktur.

##### **BAB III Metodologi Penelitian**

Pada bab menjelaskan kerangka berpikir dalam penulisan tugas akhir ini.

##### **BAB IV Hasil dan Pembahasan Penelitian**

Pada bab ini dijabarkan hasil dari perencanaan berdasarkan metodologi penulisan pada bab sebelumnya. Hasil perencanaan

berupa penjelasan secara teoritis, maupun secara kualitatif kuantitatif dari Perencanaan Struktur Gedung Fakultas Bahasa dan Seni(FBS) Universitas Negeri Padang.

## **BAB V Penutup**

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari keseluruhan hasil analisis serta berisikan saran-saran yang dapat membangun terciptanya kesempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini.