

# **PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN HOTEL DELAPAN LANTAI**



## **TUGAS AKHIR**

Dibuat sebagai salah satu kelengkapan  
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

oleh :

**JUNIZAN**

**112017164**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**TAHUN 2022**

PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN HOTEL DELAPAN LANTAI



TUGAS AKHIR

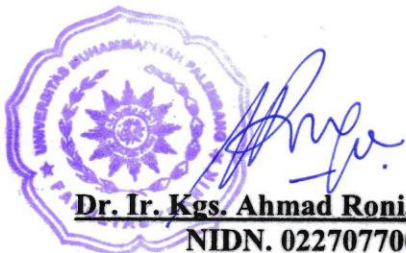
OLEH :

JUNIZAN

112017164

DISETUJUI OLEH :

**Dekan Fakultas Teknik**  
**Universitas Muhammadiyah Palembang**



**Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.IPM**  
**NIDN. 0227077004**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Sipil**



**Ir. Revisdah, M.T**  
**NIDN. 0231056403**

**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN HOTEL DELAPAN LANTAI**



**TUGAS AKHIR**

**OLEH :**

**JUNIZAN**

**112017164**

**DISETUJUI OLEH :**

**Pembimbing Tugas Akhir**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Muhammad Arfan, S.T, M.T**  
**NIDN. 0225037302**

  
**Ir. RA. Sri Martini, M.T**  
**NIDN. 0203037001**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN HOTEL DELAPAN LANTAI**

Disiapkan dan disusun oleh :

**JUNIZAN**

**NIM. 112017164**


Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Sidang Komprehensif Pada  
Tanggal 12 April 2022

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

**Dewan Penguji**

1. **Ir. A. Junaidi, M.T**

**NIDN. 0202026502**

  
(.....)

2. **Ir. Lukman Muizzi, M.T**

**NIDN. 0220016004**

  
(.....)

3. **Ririn Utari, S.T.,M.T**

**NIDN. 0216059002**

  
(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Sipil (S.T)

**Palembang, 12 April 2022**

**Program Studi Sipil**

**Ketua**



**Ir. Revisdah, M.T**

**NIDN. 0231056403**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : JUNIZAN

Nrp : 112017164

Judul Skripsi : PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN HOTEL  
DELAPAN LANTAI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Maret 2022



Junizan  
NIM. 112017164

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

Moto :

- ❖ Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu
- ❖ Jangan terlalu ambil hati dengan ucapan seseorang, kadang manusia punya mulut tapi belum tentu punya pikiran.
- ❖ Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak.

Kupersembahkan Tugas Akhir Ini Untuk :

- ❖ Allah SWT yang selalu bersamaku dan mempermudah setiap langkahku untuk menjalani hidup.
- ❖ Orang tua tersayang terima kasih atas semua kasih sayang dan pengorbanan yang telah engkau curahkan kepadaku. Saya persembahkan tugas akhir ini untukmu sebagai wujud baktiku atas setiap tetesan keringatmu.
- ❖ Keluarga besarku yang telah memberikan semangat dari mulai pertama memasuki bangku kuliah hingga sampai penyusunan skripsi ini.
- ❖ Teman dan Sahabatku yang berperan dalam penyusunan tugas akhir ini.
- ❖ Seluruh teman-teman Jurusan Teknik Sipil Angkatan 2017.
- ❖ Almamater Universitas Muhammadiyah Palembang.

## PRAKATA

Assalammu'alaikum Wr.Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN HOTEL DELAPAN LANTAI” untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis. Pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Bapak Muhammad Arfan, ST.,MT dan Ibu Ir. RA. Sri Martini, M.T selaku Dosen Pembimbing atas segala bimbingan dan pengarahannya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan juga kepada semua pihak yang ikut serta membantu sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E.,M.M., Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT , Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Ibu Ir. Revisdah, MT Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Jurusan Sipil dan Staf Karyawan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Keluarga besarku yang telah memberikan semangat dan dukungan.
6. Sahabat serta orang – orang yang selalu memberikan motivasi dan semangat.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, *Aamiin ya rabbalallamin...*

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Palembang, Maret 2022



Junizan  
NIM. 112017164



## INTI SARI

Perencanaan struktur merupakan suatu proses desain berdasarkan peraturan-peraturan yang berlaku. Perencanaan struktur dilakukan untuk menghasilkan suatu gedung yang kuat, aman, ekonomis dan sesuai standar yang berlaku.

Struktur yang direncanakan pada bangunan bertingkat delapan lantai ini yaitu struktur kolom dan balok sebanyak empat variasi dimana struktur kolom dan balok merupakan struktur kerangka bangunan, maka dari itu sangat penting untuk memperhatikan segi keamanannya dengan merencanakan dimensi dan pemakaian tulangan yang aman dan ekonomis serta mampu untuk menahan beban dari bangunan tersebut.

Hasil dari perencanaan yang telah dilakukan didapatkan hasil struktur yang aman sebanyak tiga variasi dari empat variasi yang direncanakan. Struktur yang aman dan paling ekonomis terdapat pada variasi 3 dengan (80x80), (75x75), (60x60) cm dan dimensi balok (30x55), (25x50) cm.

**Kata Kunci :** Struktur bangunan, perencanaan, delapan lantai.

## **ABSTRACT**

*Structural planning is a design process based on applicable regulations. Structural planning is carried out to produce a building that is strong, safe, economical and in accordance with applicable standards.*

*The structure planned for this eight-story building is a four-story column and beam structure where the column and beam structure are the building framework structures, therefore it is very important to pay attention to the safety aspect by planning the dimensions and use of reinforcement that is safe and economical and able to withstand load of the building.*

*The results of the planning that have been carried out are obtained as many as three variations of the four variations planned. The safest and most economical structure is found in variation 3 with (80x80), (75x75), (70x70) cm and beam dimensions (30x55), (25x50) cm.*

**Keywords:** *Building structure, planning, eight floors.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xviii
DAFTAR GRAFIK .....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Maksud dan Tujuan.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
<b>BAB II TINJUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b>	
<b>A. Tinjauan Pustaka</b>	
1. Hasil Perencanaan Peneliti Lain.....	4
2. Struktur Bangunan .....	5
3. Pedoman Peraturan Perencanaan Struktur .....	6

4. Klasifikasi Struktur .....	7
5. Perencanaan Struktur Beton Bertulang .....	8

**B. Landasan Teori**

1. Baja Tulangan .....	11
2. Pembebanan .....	15
3. Klasifikasi Situs .....	21
4. Prosedur Pembuatan Respon Spektrum Gempa.....	22
5. Komponen Struktur Yang Direncanakan .....	25
6. Kuat Perlu.....	32
7. Kuat Rencana .....	33
8. Program SAP2000.....	34

**BAB III METODE PENELITIAN**

A. Pengumpulan Data .....	36
1. Data Primer .....	36
2. Data Sekunder .....	37
3. Data Gambar Struktur Bangunan .....	38
B. Alat Penelitian.....	45
C. Contoh Soal.....	47

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Desain Penampang.....	52
B. Hasil Perhitungan .....	54
1. Hasil Gaya Momen Maksimum.....	54
2. Hasil Gaya Lintang Maksimum.....	54

3. Hasil Gaya Normal Maksimum .....	55
C. Pembahasan .....	55
1. Hasil Variasi Desain Struktur .....	55
a. Desain Struktur Variasi 1 .....	56
b. Desain Struktur Variasi 2 .....	58
c. Desain Struktur Variasi 3 .....	60
d. Desain Struktur Variasi 4 .....	61
2. Gambar Hasil Perhitungan Tulangan .....	63
a. Variasi 1 .....	63
b. Variasi 2 .....	64
c. Variasi 3 .....	65
d. Variasi 4 .....	66
3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan .....	67
a. Hasil Luas Beton Netto Kolom .....	67
b. Hasil Luas Beton Netto Balok .....	68
c. Rekapitulasi Total Luas Beton Netto Keseluruhan .....	70

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	72
B. Saran .....	72

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perbandingan simpangan max antar tingkat arah X.....	4
Gambar 2.2. Perbandingan simpangan max antar tingkat arah Y .....	4
Gambar 2.3. klasifikasi elemen .....	8
Gambar 2.4. klasifikasi elemen struktur .....	8
Gambar 2.6 Jenis Kolom berdasarkan Bentuk.....	27
Gambar 2.7 Jenis Kolom Berdasarkan Letak pembebanan .....	28
Gambar 2.8 Balok Tanpa Tunggal .....	30
Gambar 2.9 Balok Tulangan Tunggal.....	30
Gambar 2.10 Balok Tulangan Rangkap.....	31
Gambar 2.11 Program SAP 2000.....	35
Gambar 3.1. Lokasi perencanaan proyek.....	36
Gambar 3.2. Denah Lantai 1 .....	38
Gambar 3.3. Denah Lantai 2 .....	38
Gambar 3.4. Denah Lantai 3 .....	39
Gambar 3.5. Denah Lantai 4 .....	39
Gambar 3.6. Denah Lantai 5 .....	40
Gambar 3.7. Denah Lantai 6 .....	40
Gambar 3.8. Denah Lantai 7 .....	41
Gambar 3.9 Denah Lantai 8 .....	41
Gambar 3.10 Denah Pondasi.....	42
Gambar 3.11 Tampak Depan Bangunan .....	42
Gambar 3.12 Tampak Belakang Bangunan .....	43

Gambar 3.13 Tampak Samping Kiri Bangunan.....	43
Gambar 3.14 Tampak Samping Kanan Bangunan.....	44
Gambar 3.15 Potongan A-A.....	44
Gambar 3.16 Potongan B-B .....	45
Gambar 3.17 Bagan Alir Penelitian .....	49
Gambar 3.18 Bagan Alir SAP2000.....	51
Gambar 4.1 Tmpak Isometri Struktur Bangunan.....	53
Gambar 4.2 Balok Induk-Atap Variasi (1-4) .....	53
Gambar 4.3 Tampak 3 Dimensi .....	54
Gambar 4.4 Hasil Design Struktur Variasi 1 .....	56
Gambar 4.5 Tidak adanya Peringatan Overstress .....	57
Gambar 4.6 Hasil Desain Struktur Variasi 2.....	58
Gambar 4.7 Tidak adanya Peringatan Overstress .....	58
Gambar 4.8 Hasil Desain Struktur Variasi 3 .....	60
Gambar 4.9 Tidak adanya Peringatan Overstress .....	60
Gambar 4.10 Hasil Desain Struktur Variasi 4 .....	61
Gambar 4.11 Terjadinya Peringatan Overstress.....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tulangan Ulir dan Ukurannya.....	13
Tabel 2.2 Sifat Mekanis Baja .....	13
Tabel 2.3 Sifat Mekanis Lainnya .....	14
Tabel 2.4 Modulus Elastisitas .....	14
Tabel 2.5 Berat Sendiri bahan bangunan dan komponen gedung.....	16
Tabel 2.6 Komponen Gedung .....	17
Tabel 2.7 Beban Hidup pada lantai gedung .....	18
Tabel 2.8 Faktor Keutamaan Gempa .....	21
Tabel 2.9 Klasifikasi situs .....	21
Tabel 2.10 Koefisien situs FA.....	23
Tabel 2.11 Koefisien situs FV.....	23
Tabel 2.12 Kategori desain Periode Pendek .....	25
Tabel 2.13 Kategori desain Periode 1 detik .....	25
Tabel 4.1 Rekapitulasi Gaya Momen Maksimum.....	54
Tabel 4.2 Rekapitulasi Gaya Lintang Maksimum.....	55
Tabel 4.3 Rekapitulasi Gaya Normal Maksimum.....	55
Tabel 4.4 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 1 .....	57
Tabel 4.5 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 2 .....	59
Tabel 4.6 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 3 .....	61
Tabel 4.7 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 4 .....	62
Tabel 4.8 Gambar Tulangan Variasi 1 .....	63
Tabel 4.9 Gambar Tulangan Variasi 2 .....	64



Tabel 4.10 Gambar Tulangan Variasi 3 .....	65
Tabel 4.11 Gambar Tulangan Variasi 4 .....	66
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kolom 3 Variasi Aman .....	67
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Balok .....	69
Tabel 4.14 Rekapitulasi Total Luas Beton Netto .....	70

## DAFTAR NOTASI

- U = kombinasi beban terfaktor (kN, kN/m', atau kNm)
- D = beban mati (*dead load*) (kN, kN/m', atau kNm)
- L = beban hidup (*live load*) (kN, kN/m', atau kNm)
- A = beban hidup atap (kN, kN/m', atau kNm)
- R = beban air hujan (kN, kN/m', atau kNm)
- W = beban angin (*wind load*) (kN atau kN/m')
- E = beban gempa (*earthquake load*) (kN atau kN/m')
- V = beban (gaya) geser dasar nominal statik ekuivalen akibat pengaruh gempa rencana yang bekerja di tingkat dasar struktur gedung beraturan(kN)
- $C_1$  = nilai faktor respons gempa yang diperoleh dari spektrum respons gempa rencana untuk waktu getar alami fundamental dari struktur gempa faktor
- I = keutamaan gedung
- R = faktor reduksi gempa
- $W_t$  = berat total gedung termasuk beban hidup yang sesuai (kN)
- $F_i$  = beban gempa nominal statik ekuivalen yang menangkap pada pusat massa pada taraf lantai tingkat ke-i struktur atas gedung (kN) berat lantai
- $w_i$  = tingkat ke-i struktur atas suatu gedung termasuk beban hidup yang sesuai (kN)

- $z_i$  = ketinggian lantai tingkat ke- $i$  gedung terhadap taraf penjepitan lateral(m)
- $T_i$  = waktu getar alami fundamental struktur gedung (detik)
- $\zeta$  = koefisien pengali dari jumlah tingkat struktur gedung yang membatasi  $T_1$ , bergantung pada wilayah gempa
- $n$  = jumlah tingkat struktur gedung percepatan gravitasi yang ditetapkan sebesar 9810 (mm/det<sup>2</sup>)

## **DAFTAR GRAFIK**

Grafik 4.1 Gaya Momen Maksimum .....	56
Grafik 4.2 Gaya Lintang Maksimum .....	57
Grafik 4.3 Gaya Normal Maksimum .....	58
Grafik 4.5 Hubungan Antar Variasi Terhadap Luas Beton Netto Kolom.....	68
Grafik 4.6 Hubungan Antar Variasi Terhadap Luas Beton Netto Balok .....	69
Grafik 4.7 Hubungan Antar Variasi Terhadap Total Luas Beton Netto .....	71

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perencanaan struktur merupakan suatu proses desain berdasarkan peraturan-peraturan yang berlaku. Perencanaan struktur dilakukan untuk menghasilkan suatu gedung yang kuat, aman, ekonomis dan sesuai standar yang berlaku. Secara umum, struktur bagian atas berupa plat lantai, balok dan kolom serta struktur bagian bawah berupa pondasi dan sloof. Struktur gedung dirancang untuk memberikan jaminan keselamatan penghuni gedung, maka dari itu gedung yang direncanakan harus memenuhi standar. Salah satu standar yang digunakan untuk perencanaan struktur bangunan tahan gempa adalah SNI-1726-2012.

Setiap bangunan gedung, komponen semua strukturnya harus memiliki kekuatan untuk menahan beban yang dipikulnya. Balok dan kolom merupakan komponen struktur yang sangat penting dalam kontruksi bangunan, untuk itu kedua komponen struktur tersebut harus dihitung dan di analisa berdasarkan kombinasi beban dan gaya terfaktor yang sesuai.

Pembangunan gedung bertingkat harus mempertimbangkan aspek efesiensi, kenyamanan, dan keamanan dalam perencanaannya. Gedung direncanakan agar efisien dengan cara mendesain sesuai fungsi bangunan tersebut. Tingkat kenyamanan suatu gedung dapat dilihat dengan tersedianya fasilitas-fasilitas yang dibutuhkan sesuai dengan tujuan didirikannya gedung tersebut. Aspek keamanan aspek yang penting diperhatikan dalam merencanakan bangunan, karena menyangkut hidup orang. Untuk wilayah Indonesia yang terletak pada daerah

rawan gempa, maka gedung perlu direncanakan tahan terhadap gempa yang kemungkinan terjadi.

Dalam hal ini, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan batasan dalam perencanaan gedung tahan gempa, yang tertuang dalam Standar Perencanaan Ketahanan Gedung untuk Struktur Bangunan Gedung, SNI - 1726 – 2002 (SPKGUSBG - 2002 ). Menurut SPKGUSBG - 2002, sistem perencanaan gedung dibagi menjadi 3 prinsip yaitu : prinsip elastik penuh, prinsip daktail, dan prinsip daktail penuh. Dalam pemodelan perencanaan struktur ini akan menggunakan aplikasi SAP2000 versi student.

## **B. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk merencanakan desain struktur balok dan kolom gedung hotel dengan menggunakan program SAP2000.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merencanakan dimensi balok dan kolom gedung hotel delapan lantai.
2. Menentukan dimensi balok dan kolom yang efisien dan ekonomis untuk digunakan pada gedung hotel delapan lantai.

## **C. Batasan masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian ini diperlukan batasan sebagai berikut :

1. Gedung yang direncanakan dalam penelitian ini adalah gedung hotel delapan lantai dengan luas (42 m x 18 m) dan tinggi gedung 32 m.
2. Desain struktur gedung hanya dilakukan terhadap elemen struktur atas yang meliputi kolom dan balok dengan menggunakan program SAP2000.

Sedangkan elemen struktur seperti plat lantai, plat atap, tangga, dan pondasi tidak di desain.

3. Pembebanan yang ditinjau adalah beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), beban angin (*wind load*), dan beban gempa (*earthquake load*).
4. Perhitungan struktur beton bertulang berdasarkan SNI 03 – 2847 – 2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung) dan SNI – 1726 – 2002 (Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung).
5. Peraturan pembebanan berdasarkan Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Gedung 1987. Sedangkan beban-beban yang diperhitungkan adalah beban mati, beban hidup, beban angin, dan beban gempa.
6. Desain struktur gedung hotel ini dilakukan dengan menginput data ke program SAP2000 versi student.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alison, Ali, 2010, *Perencanaan Struktur Bangunan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. *Sistem Perencanaan Gedung SNI - 1726 – 2002*, Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*, Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 03-1726-2012*, Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional, 2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan gedung SNI 03-2847-2013*. Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Dipohusodo, 1994, *Struktur Beton Bertulang*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hilmi, 2014, *Pembebanan Pada Bangunan*, Erlangga, Jakarta.
- Kusuma, Gideon H. & Andriono, Takim. (1993). *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*, Erlangga, Jakarta.
- Steven Limbongan, Servie O Dapas, Steenih E Wallah, 2016, *Analisis struktur beton bertulang kolom pipih pada gedung bertingkat*, Sipil Statik, 4(8): 499-508
- Sunggono, 2006, *Perancangan Struktur Beton Bertulang*, Erlangga, Jakarta.
- Sudarmoko, 1996, *Perencanaan Struktur Bangunan*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajha Mada, Yogyakarta.
- Wahyudi L Rahim, 1999. *Struktur Beton Bertulang*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.