

## EVALUASI STRUKTUR GEDUNG SDN 07/10 PARAK JUAR KECAMATAN LIMA KAUM KABUPATEN TANAH DATAR

FEBRI TRI ANGGARA PUTRA<sup>1</sup>, MASRIL<sup>2</sup>, ANA SUSANTI YUSMAN<sup>3</sup>

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat  
Email: febri28putra@gmail.com, mril6030@gmail.com, anasusanti.umsb@gmail.com

**Abstrak :** Gedung SD N 07/10 yang terletak di Parak Juar Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar menjadi sorotan untuk saya yang akan melakukan penelitian yang berkaitan dengan bangunan gedung yang sudah lebih dari 10 tahun. Tujuan saya untuk meninjau atau mengevaluasi bangunan gedung serta menghitung ulang struktur bangunan. Adapun manfaat dari penelitian saya ini di antaranya: Penulis dapat mengetahui cara menganalisis struktur beton bertulang pada gedung bertingkat, Penulis bisa menambah pengetahuan dan wawasan dalam perencanaan struktur beton bertulang pada struktur gedung yang bisa tahan terhadap beban gempa, dan Penulis bisa mempraktekan ilmu yang dipelajari dengan menerapkan aspek perencanaan gedung bertingkat dengan struktur beton bertulang. Pada penelitian ini saya menggunakan metode kuantitatif dimana metode ini sangat berguna untuk melakukan perhitungan terhadap struktur bangunan.

Pada perhitungan terhadap struktur saya menggunakan aplikasi SAP2000, dimana dengan bantuan aplikasi ini pekerjaan saya dapat dipermudah dan dipercepat. Terdapat beberapa struktur yang saya lakukan dalam perhitungan ulang diantaranya perhitungan terhadap kolom, perhitungan struktur balik, perhitungan struktur pelat lantai dsan perhitungan pondasi.

Perkuatan struktur merupakan tata cara yang di manfaatkan buat menaikkan tingkatan daya dan daya tahan pada bentuk batu dampak bobot *external* ataupun bobot hidup (*life load*) ataupun bobot bentuk itu sendiri ataupun bobot mati (*dead load*). Sebutan perkuatan bentuk banyak diketahui dalam bumi arsitektur, spesialnya dalam koreksi ataupun penyempuraan sesuatu gedung. Perkuatan struktur. Perkuatan bentuk dicoba buat menaikkan daya gedung asal dalam menahan bobot. Dengan adanya tuntutan bahwa bangunan yang sudah batas usia 10 tahun , maka perlu adanya penanganan terhadap analisis perkuatan strukturnya, dengan menggunakan bantuan SAP2000. Cara ini dilakukan karna lebih efektif baik dari segi waktu maupun segi biaya.

Kata Kunci : *Melakukan peninjaan ulang struktur dengan menggunakan aplikasi SAP2000.*

**Abstract:** *The SD N 07/10 building which is located in Parak Juar, Lima Kaum District, Tanah Datar Regency is a highlight for me who will be conducting research related to buildings that have been more than 10 years old. My goal is to review or evaluate buildings and recalculate the structure of the building. The benefits of my research include: The author can find out how to analyze reinforced concrete structures in high-rise buildings, the author can add knowledge and insight in planning reinforced concrete structures in building structures that can withstand earthquake loads, and the author can practice the knowledge learned by applying the planning aspects of high-rise buildings with reinforced concrete structures. In this study, I use quantitative methods where this method is very useful for calculating building structures.*

*In calculating the structure I use the SAP2000 application, where with the help of this application my work can be made easier and faster. There are several structures that I did in the recalculation including the calculation of the column, the calculation of the back structure, the calculation of the floor slab structure and the calculation of the foundation.*

*Structural reinforcement is a method used to increase the level of strength and durability of the stone form due to external weight or live weight (life load) or the weight of the form itself or dead weight (dead load). The term form reinforcement is widely known in the architectural world, especially in the correction or improvement of a building. Structural reinforcement. Reinforcement of the form is tried to increase the strength of the original building to withstand weight. With the demand that the building has an age limit of 10 years, it is necessary to handle the analysis of its structural reinforcement, using the help of SAP2000. This method is done because it is more effective in terms of both time and cost.*

*Keywords: Reviewing the structure using the SAP2000 application.*

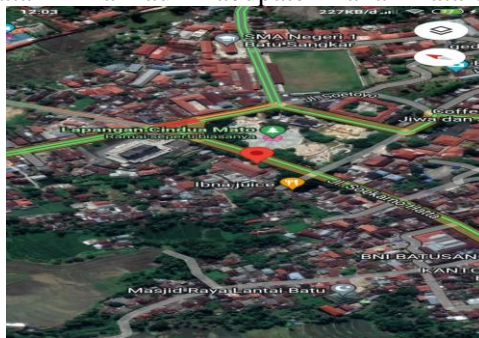
## A. Pendahuluan

Gedung SDN 07/10 ini terletak dipusat keramaian, yaitu nya di dekat lapangan cindua mato dan pasar Limo Kaum Kabupaten Tanah Datar. Gedung ini digunakan oleh dua sekolah yaitu nya SDN 07 dan SDN 10, dimana kedua SDN ini bertepatan letak bersebelahan. Selain itu kegunaan gedung ini sangat banyak digunakan di antaranya sebagai tempat rapat komite, rapat guru dan wali murid dan sebagainya. Gedung ini sudah berdiri lebih dari 10 tahun dimana dibangun pada tanggal 5 Maret 2010. Meski keadaan gedung masih baik – baik saja tidak kecil kemungkinan juga gedung ini akan robah secara tiba – tiba, mengingat usia strukturnya yang sudah melebihi 10 tahun. Demi memenuhi kebutuhan sarana pendidikan maka ada bagusnya dilakukan peninjauan ulang struktur gedung ini karna standar berdirinya suatu gedung Cuma 10 tahun, dan lebih dari itu perlu di lakukan renovasi atau perbaikan gedung tersebut. Dengan kata lain gedung yang sudah melebihi usia standar ini perlu dilakukan peninjauan ulang agar tidak terjadi hal yang tidak di inginkan. Seperti runtuhnya bangunan saat digunakan karna tidak kuatnya struktur menahan beban yang dipikulnya. Dengan melakukan peninjauan ulang kita bisa mengetahui bagain gedung mana saja yang akan kita perbaiki dan kita renovasi tanpa harus merobohkan semua gedung. Dengan arti kata kita bisa meminimalis biaya yang kita gunakan untuk perbaikan struktur gedung ini.

## B. Metodologi Penelitian

### Lokasi Penelitian

SDN 07/10 Parak Juar Kecamatan Lima Kaun Kabupaten Tanah Datar.



### a. Pembahasan dan Analisa Preliminari Desain Penampang Fc'

#### Balok

Balok Induk ( 45 x 30 ) Lantai 2

Pengimputan Data Preliminari

1. Panjang Balok	L1	: 7150 mm
	L2	: 2400 mm
2. Balok Terpanjang	( Lpj )	: 700 mm
3. Balok Terpendek	( Lpd )	: 2400 mm
4. Tinggi Kolom	H1	: 4100 mm
	H2	: 4100 mm
5. Mutu Beton	K	: 250 Kg/cm <sup>2</sup>
6. Mutu Baja	Fy	: 400 MPa

#### Tinggi Balok ( h )

##### 1. Balok Induk ( h )

Untuk menentukan nilai h digunakan persamaan tinggi balok.

$$h \geq \frac{L_{pj}}{16}$$

$$h \geq 453,15 \text{ mm, Nilai ini berlaku untuk } F_y = 400 \text{ MPa}$$

untuk  $F_y$  selain 400 MPa, maka :

$$h \geq \frac{L_{pj}}{16} (0,4 + 400/700)$$

$$h \geq 432,05 \text{ mm}$$

maka diambil nilai  $h = 450 \text{ mm}$

##### 2. Lebar Badan Balok ( bw )

##### 1. Balok Induk ( bw )

Untuk menentukan nilai bw maka digunakan persamaan lebar balok.

$$1/2 h \leq bw \leq 2/3 h$$

Dimana,  $1/2h = 250$

$$2/3h = 300$$

$$250 \leq bw \leq 300$$

Maka, bw = 300 mm

Untuk memenuhi persyaratan diatas maka ditentukan sebagai berikut:

1. Gaya tekan aksial terfaktor pada komponen struktur Pu, tidak boleh melebihi  $Ag.Fc'/10$ .
2. Bentang bersih untuk komponen struktur Ln tidak boleh kurang dari 4 kali tinggi efektif.

$$\begin{aligned} Ln &\geq 4d \\ (7100-300) &\geq (4 \times (450 - 40 - 5)) \\ 6700 &\geq 1610 \quad \dots\dots\dots \text{OK!} \end{aligned}$$

3. Lebar komponen bw tidak boleh kurang dari yang lebih kecil 0,3 dan 250 mm.

a.  $bw/h \geq 0,3$   
 $0,567 \geq 0,3 \quad \dots\dots\dots \text{OK!}$

b.  $bw > 250 \text{ mm}$

c.  $300 \geq 250 \quad \dots\dots\dots \text{OK!}$

4. Lebar komponen struktur bw tidak boleh melebihi lebar komponen struktur penumpu, c2 ditambah suatu jarak pada masing – masing sisi komponen struktur penumpu yang sama dengan yang lebih kecil dari a dan b :

a. Lebar komponen penumpu c2, dan

b. 0,75 kali dimensi keseluruhan komponen struktur penumpu c1

$$\begin{aligned} bw &\leq 2.c2 \\ 300 &\leq 700 \quad \dots\dots\dots \text{OK!} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} bw &\leq c2 + 3/4 c1 \\ 300 &\leq 600 \quad \dots\dots\dots \text{OK!} \end{aligned}$$

Maka dimensi balok yang digunakan dalam permodelan adalah : Balok 450 x 300 mm

**Kolom**

1. Kolom Lantai 2

Keterangan :

Tebal Pelat	= 0,13 m	
Luas Pelat	= 18,10 m <sup>2</sup>	
Dimensi Balok P	= 0,35 m	L = 0,3 m
Panjang Balok	= 7,1 m	
Dimensi Kolom P	= 0,5 m	L = 0,3 m
Tinggi Kolom	= 4 m	

Maka diperoleh :

Gaya Berat ( V )	= 113.045,9 kg
Luas Rencana Kolom ( A )	= 1450.000 mm <sup>2</sup>
Fc' K	= 340,000 kg/cm <sup>2</sup>
K	= 3,400 kg/mm <sup>2</sup>
S	= 4,096 kg/mm <sup>2</sup>

Gaya Berat / Luas :

$$\begin{aligned} V/A &\leq fc' \\ 112.045,9 / 150.000 &\leq 4,096 \times 0,3 \\ 0,702759 \text{ kg/mm}^2 &\leq 1,3336 \text{ kg/m} \quad \dots\dots\dots \text{OK!} \end{aligned}$$

2. Kolom Lantai 1

Keterangan :

Tebal Pelat	= 0,12 m	
Luas Pelat	= 18,20 m <sup>2</sup>	
Dimensi Balok P	= 0,45 m	L = 0,3 m
Panjang Balok	= 7,1 m	
Dimensi Kolom P	= 0,5 m	L = 0,3 m
Tinggi Kolom	= 4 m	

Maka diperoleh :

Gaya Berat ( V )	= 20.232,64 kg
Luas Rencana Kolom ( A )	= 150.000 mm <sup>2</sup>
Fc' K	= 340,000 kg/cm <sup>2</sup>
K	= 3,400 kg/mm <sup>2</sup>
S	= 2,822 kg/mm <sup>2</sup>
Gaya Berat / Luas :	
V/A	< fc'
112.045,9 / 150.000	≤ 2,822 x 0,3
0,702759 kg/mm <sup>2</sup>	≤ 0,8466kg/m ..... OK!

**Pelat Lantai**

Pelat direncanakan monolit dengan asumsi balok sebagai balok tunggal dengan memanfaatkan bentuk T, untuk menambahkan luas tekan yang dianalisis, berdasarkan SNI 2847 : 2019 ( BETON ) dengan demikian tebal *flens* balok pelat = tebal pelat.

bw = 0,3 m = 300 mm

Panjang Balok	L1	7.150 mm
	L2	2.400 mm
	Lpj	7.150 mm
	Lpd	2.400 mm

Diambil, hf = 120 mm

Fy = 400 MPa

1. Perencanaan Dimensi Balok

1 Untuk Balok Yang Berada Di tengah Konstruksi

Menurut SNI 2847 : 2019 ( Beton )

Lebar sayap be = bw + b1 + b2

Aturan 1 :

1. Untuk hw < 4 hf, maka b1 = b2 = hw
2. Untuk hw > 4 hf, maka b1 = b2 = 4 hf

a. hw = h - hf  
 = 400 - 120 mm  
 = 330 mm

b. b1 = hw : b1 = 330 mm

c. b2 = b1 : b2 = 330 mm

d. be = bw + b1 + b2  
 be = 300 + 330 + 330 mm  
 be = 960 mm

e. Panjang bentang bersih balok adalah :

Ln = L balok - bw  
 Ln = 7.100 - 300 mm  
 Ln = 6.800 mm = 6,8 m

Berdasarkan SNI 2847 : 2019

f. be ≤ 1/4 Lpj : = 1.775 mm  
 960 ≤ 1.775 mm

..... OK!

g. b1, b2 ≤ 8 hf : 8 hf = 960 mm

$$330 \leq 960 \text{ mm} \quad \dots\dots \text{OK!}$$

**h.**  $b_1, b_2 \leq 1/2 L_n : 1/2 L_n = 6.800 \text{ mm}$

$$330 \leq 6.800 \text{ mm} \quad \dots\dots \text{OK!}$$

2 Untuk Balok Yang Berada Di Tepi Konstruksi  
 Berdasarkan SNI 2847 : 2019

$$b_e = b_w + b_1 = 620 \text{ mm}$$

$$h_w = h - h_f = 320 \text{ mm}$$

**cek**

$$h_w \leq 1/12 L_{pj} : 1/12 L_{pj} = 591,67 \text{ mm}$$

$$320 \leq 591,67 \text{ mm} \quad \dots\dots \text{OK!}$$

$$h_w \leq 6 h_f : 6 h_f = 720 \text{ mm}$$

$$320 \leq 720 \text{ mm} \quad \dots\dots \text{OK!}$$

$$h_w \leq 1/2 L_n : 1/2 L_n = 3.400 \text{ mm}$$

$$320 \leq 3.400 \text{ mm} \quad \dots\dots \text{OK!}$$

2. Cek Tebal Pelat Pembebanan

Menurut SNI 2847 : 2019 untuk pelat dengan balok yang membentang di antara tumpuan pada semua sisinya, tebal minimumnya, dan  $h_f$  harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

Jika  $\alpha_m > 2$ , maka ;  $h_f \geq 90 \text{ mm}$

Menentukan Momen Inersia Balok Pelat ( $I_{bp}$ )

Untuk balok yang berada di tengah konstruksi

**a.**  $b_e = 0,95 \text{ m}$   
 $b_e = 950 \text{ mm}$

**b.**  $h_f = 0,13 \text{ m}$   
 $h_f = 130 \text{ mm}$

**c.**  $h_w = 0,32 \text{ m}$   
 $h_w = 320 \text{ mm}$   
 $A_1 = h_w \cdot b_w = 99.000 \text{ mm}^2$   
 $\text{mm}^2$

Titik Berat

$$A_1 \cdot 1/2 \cdot h_w = 16.335.000 \quad \dots\dots 1$$

$$A_2(h_f/2 + h_w) = 44.928.000 \quad \dots\dots 2$$

$$A_1 + A_2 = 214.200 \quad \dots\dots 3$$

Jadi,  $y = (a + b) / c = 286,0084 \text{ mm}$   
 $= 0,286008 \text{ m}$

$$1 \times 1 = (1/12 \cdot b_w \cdot h_w^3) = 898.425.000 \text{ mm}^4$$

$$Y_1 = 1/2 \cdot h_w = 165 \text{ mm}$$

$$1 \times 2 = (1/2 \cdot b_e \cdot h_f^3) = 894.425.000 \text{ mm}^4$$

$$Y_2 = (1/2 \cdot h_f) + h_w = 390 \text{ mm}$$

$$I_{bp} 1 = 1 \times 1 + (A_1 * (y - y_1)^2) + 1 \times 2 + (A_2 * (y_2 - y_1)^2) = 3.632.127.185 \text{ mm}^4$$

Untuk balok yang berada di tepi konstruksi

$$b_{e1} = 630 \text{ mm}$$

$$A_1 = h_w \cdot b_w = 99.000 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = h_f \cdot b_{e1} = 75.600 \text{ mm}^2$$

Titik Berat

$$A_1 \cdot 1/2 \cdot h_w = 15.335.000 \quad \dots\dots 1$$

$$A_2(h_f/2 + h_w) = 28.484.000 \quad \dots\dots 2$$

$$A_1 + A_2 = 173.600 \quad \dots\dots 3$$

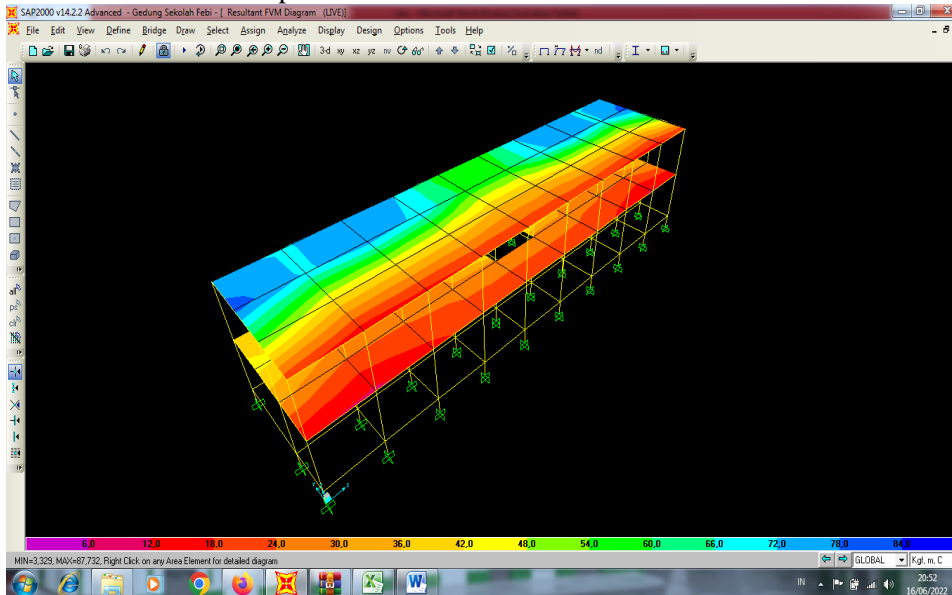
Jadi,  $y = (a + b) / c = 262,4227 \text{ mm}$   
 $= 0,2524227 \text{ m}$

$$1 \times 1 = (1/12 \cdot b_w \cdot h_w^3) = 889.425.000 \text{ mm}^4$$

$$\begin{aligned} Y1 &= 1/2.hw &&= 165 \text{ mm} \\ 1 \times 2 &= ( 1/2.be.hf^3 ) &&= 907.200.000 \text{ mm}^4 \\ Y2 &= ( 1/2.hf ) + hw &&= 390 \text{ mm} \\ I_{bp} &= 1 \times 1 + ( A1 * ( y - y1 )^2 ) + && \\ &= 1 \times 2 + ( A2 * ( y2 - y1 )^2 ) && \\ &= 3.149.235.205 \text{ mm}^4 && \end{aligned}$$

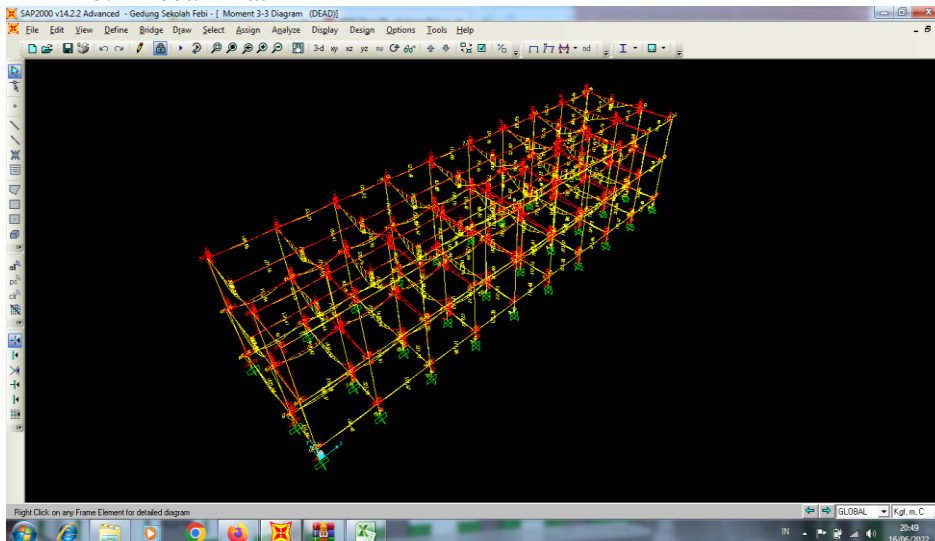
## Input Beban Hidup, Beban Mati, dan Beban Gempa

### a. Beban Hidup



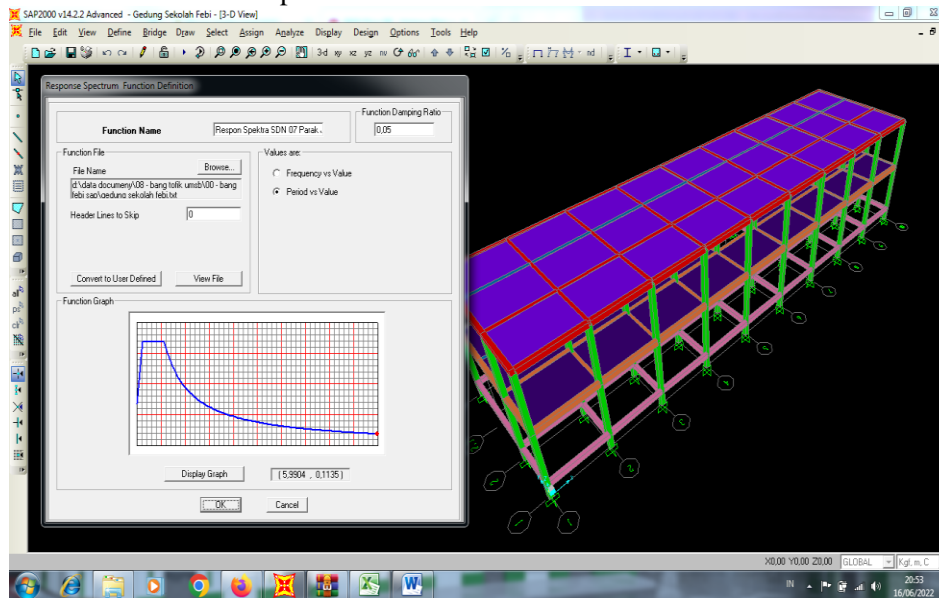
**Gambar** Grid Gedung SAP2000  
**Sumber** : Aplikasi SAP2000

### b. Beban Mati



**Gambar** Grid Gedung SAP2000  
**Sumber** : Aplikasi SAP2000

c. Beban Gempa



**Gambar** Grid Gedung SAP2000

**Sumber :** Aplikasi SAP2000

**Tabel** Rekap Momen

KOLOM LANTAI 1						
	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
MA	-715.12	14.543	38.202	0.1665	49.5324	18.242
X						
MIN	-908.43	14.501	34.769	0.1514	-102.77	-40.238

**Sumber :** Perhitungan Momen

**D. Penutup**

**Simpulan**

1. Untuk Gedung SDN 07 /10 Parak Juar Kecamatan Lima Kaum Kabupaten Tanah Datar analisisnya berdasarkan beton struktural untuk bangunan Gedung SNI 2847-2019.
2. Dengan melakukan analisa struktur biaya yang seharusnya besar bisa di perkecil dan itu di buktikan dengan analisa struktur kita bisa mengetahui struktur apa yang rusak dan kita bisa memperbaiki bagian yang rusak saja tanpa harus merobohkan semua bangunan.

**Saran**

1. Untuk mencegah terjadinya reruntuhan struktur maka perlu di lakukan perluasan penampang kolom lantai satu agar bisa mengantisipasi keruntuhan struktur.
2. Keefektifan struktur perlu diperhitungkan agar bangunan bisa berdiri kokoh dan tahan lebih lama.
3. Untuk kedepannya perlu diperlakukan perawatan struktur dan penanganan struktur secara konstruksi struktur agar bangunan bisa tahan lebih kokoh.

**Daftar Pustaka**

Arifin, Z. S. (2016). Analisa Struktur Gedung POP Hotel terhadap beban gempa dengan metode pushover analysis. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain* , 427-440.

Bagas, H. (2006). Evaluasi Kinerja Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa dengan Pushover Analysis . *Jurnal Teknik Sipil*, 41-52.

Bowles, J. (1993). analisa daya dukung tanah dan penurunan pondasi. *forum profesional Teknik Sipil*, 89-95.

Dipohusodo, I. (1999). *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta.

Hariono. (2008). Teknik Struktur Bangunan. *Direktorat pembinaan sekolah kejuruan*.

Isneini, M. (2009). Kerusakan dan perkuatan Struktur beton bertulang. *Jurnal Teknik Sipil*.



- Krisnamurti, K. K. (2013). Pengaruh variasi bentuk prnsmpsng kolom terhadap perilaku elemen struktur akibat beban gempa. *Rekayasa Sipil*, 13-27.
- Kusuma, V. (2018). Metode pelaksanaan Struktur Pelat Lantai, Pada Proyek Pembangunan Gedung. *Politeknik Negri Manado*.
- Limbongan, S. S. (2016). Analisis Struktur Beton Bertulang Kolom Pipih pada Gedung Bertingkat. *Jurnal sipil Statik*.
- Masril, S. M. (2013). Analisis perilaku struktur atas gedung asrama pusdiklat IPDN Baso Bukittinggi. *Rang Journal Vol.2*, 1.
- Mulyono. (2013). Penerapan Manajemen Mutu Pada Proses Pembangunan Struktur Beton Gedung Di Surakarta. *Jurnal Teknik Sipil dadn Arsitektur*, 13-17.
- Nawy. (1998). Peninjauan Struktur Kolom Gedung Sekolah. *Phd Thesis Undip*.
- Nugroho, F. (2017). Pengaruh Dinding Geser Terhadap Perencanaan Kolom Dan Balok Bangunan Gedung Beton Bertulang. *Jurnal Momentum ISSN 1693 - 752X 19.1*.
- Sianturi, N. (2017). Tinjauan Penggunaan Balok Pracetak Pada Pembangunan Gedung. *Jurnal Rancang Sipil*, 6-11.
- Sintyawati, L. W. (2018). Studi perencanaan struktur pondasi tiang pancang gedung fakultas syariah IAIN Ponorogo. *Jurnal Manajemen Teknologo dan teknik Sipil*, 227-237.
- SNI. (1989). Nilai Slump untuk berbagai pekerjaan beton.
- SNI. (1990). Perbandingan kuat tekan beton pada berbagai umur.
- SNI. (2002). Satuan dan benda uji beton .