

## PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG BARU 3 LANTAI “TABEK MAINAN” DI JALAN M.YAMIN KELURAHAN AUR KUNING KECAMATAN AUR BIRUGO TIGO BALEH KOTA BUKITTINGGI

SHINTA ANDIRA<sup>1</sup>, DEDDY KURNIAWAN<sup>2</sup>, ANA SUSANTI YUSMAN<sup>3</sup>

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat<sup>1</sup>, Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat<sup>2,3</sup>

Email: shintaandira598@gmail.com<sup>1</sup>, deddydk22@gmail.com<sup>2</sup>, anasusanti.umsb@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstract :** *The number of buildings that collapsed was caused by the ability of a structure that was not able to support the working load, causing significant loss of property and even life. Therefore, in planning the design of a building structure, it must be really full of accuracy, careful calculations and according to the requirements with reference to the Indonesian National Standard (Indonesian Loading Regulations for Buildings and Buildings SNI-2847-2019 and SNI-1726-2019). This study aims to plan the dimensions of structural elements, calculation of structural reinforcement. The structural element data used are the results of the preliminary design (Preliminary Design). The analysis is assisted by the SAP2000 Version 11 program with the selection of a network system structure system (Grid System). Based on the results of the Preliminary design calculation, data is obtained for the use of the superstructure of the 1st floor to the 3rd floor where the cross section of the main column is 40 x 50 cm, the terrace column is 30x30 cm, the main beam is 30x40 cm, and the joist is 20x30 cm. The planning of floor slabs and also not concrete which was carried out with Preliminary design was found to be 12 cm thick. Planning for the foundation using a well foundation with a depth of 2 meters, and using a concrete buis with a diameter of 1 meter*

**Keywords:** *Preliminary design, SAP2000 analysis, reinforcement calculation, foundation bearing capacity*

**Abstrak:** Banyaknya bangunan yang runtuh diakibatkan oleh kemampuan suatu struktur yang tidak mampu menahan beban yang bekerja, membuat kerugian harta benda dan bahkan jiwa yang tidak sedikit. Oleh karena itu dalam merencanakan rancangan suatu struktur bangunan harus benar-benar penuh ketelitian, perhitungan yang matang serta sesuai persyaratan-persyaratan dengan acuan Standar Nasional Indonesia (Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung dan Bangunan SNI-2847-2019 dan SNI-1726-2019). Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan dimensi elemen struktur, perhitungan tulangan struktur. Adapun data-data elemen struktur yang digunakan adalah dari hasil desain pendahuluan (*Preliminary Design*). Dalam analisisnya dibantu program SAP2000 Versi 11 dengan pemilihan sistem struktur sistem jaringan (*Grid System*). Berdasarkan hasil perhitungan *Preliminary design* diperoleh data untuk penggunaan struktur atas lantai 1 sampai dengan lantai 3 dimana didapat penampang kolom induk ukuran 40 x 50 cm, kolom teras ukuran 30x30 cm, balok induk ukuran 30x40 cm, balok anak ukuran 20x30 cm. Perencanaan pelat lantai dan juga dak beton yang dilakukan dengan *Preliminary design* didapatkan tebal 12 cm. Perencanaan untuk pondasi dengan menggunakan pondasi sumuran dengan kedalaman 2 meter, dan dengan menggunakan buis beton diameter 1 meter

**Kata Kunci :** *Preliminary design, analisis SAP2000, perhitungan tulangan, daya dukung pondasi*

### A. Pendahuluan

Perencanaan sebuah struktur bangunan merupakan sebuah tahap dimana setiap bagian yang direncanakan harus benar – benar diperhatikan dengan teliti, hal ini dikarenakan perencanaan merupakan sebuah permodelan yang setiap kemungkinan yang terjadi harus dapat diperhitungkan agar bangunan yang dibuat aman dan nyaman.

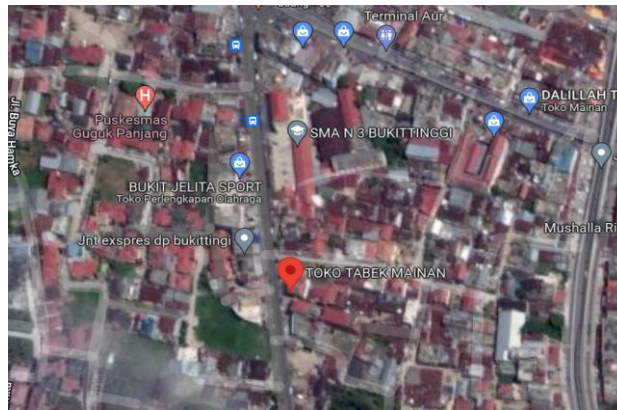
Banyaknya bangunan yang roboh akibat gempa ataupun akibat kegagalan struktur sebenarnya bukan disebabkan oleh penggunaan material yang asal – asalan saja tetapi juga merupakan kesalahan dari perencanaan yang tidak teliti dimana analisisnya tidak memperhitungkan segala kemungkinan yang akan terjadi pada sebuah bangunan.

Dalam perencanaan struktur sebuah bangunan perlu meninjau fungsi bangunan tersebut untuk menentukan beban yang tepat. Selain itu peninjauan data tanah yang ada juga dilakukan supaya

penggunaan pondasi sesuai, aman, serta tidak menimbulkan pemborosan pada material – material yang akan digunakan pada struktur bangunan.

Dalam hal yang melatar belakangi penulis untuk melakukan Perencanaan Pembangunan Gedung Baru 3 Lantai “ Tabek Mainan “ Di Jalan M.Yamin Kelurahan Aur Kuning Kecamatan Aur Birugo Tigo Baleh Kota Bukittinggi akan dilakukan pendesainan Struktur suatu bangunan terdiri dari struktur atas (upper structure) dan struktur bawah (lower structure). Struktur atas adalah bagian dari struktur bangunan gedung yang berada di atas muka tanah (SNI-1726-2019). Struktur bawah adalah bagian dari struktur bangunan gedung yang terletak di bawah muka tanah, yang dapat terdiri dari struktur basemen, dan/atau struktur fondasinya.

## B. Metodologi Penelitian



Gambar 1 Tempat Penelitian

### Jenis dan Sumber data

Data Penelitian dibedakan menjadi dua data yakni data primer serta data sekunder. Data Primer merupakan jenis data yang utama diperoleh dari objek penelitian secara langsung atau dari pihak pertama. Sedangkan Data primer merupakan data yang bersifat *objektif*, *otentik*, dan *reliabel*, dikarenakan data ini digunakan sebagai dasar dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

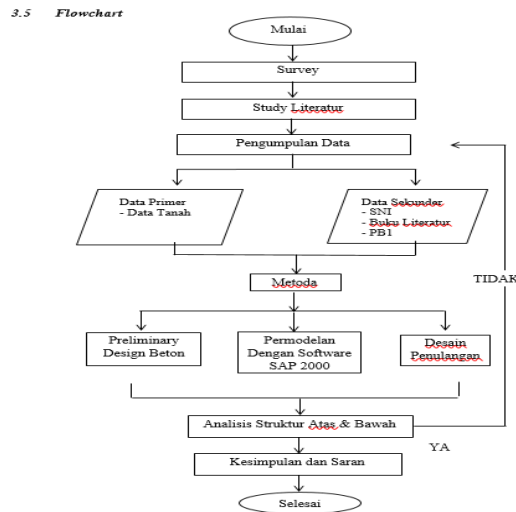
### Teknik Pengumpulan Data

Melakukan pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan merupakan keharusan dalam mencapai tujuan penelitian harus. Teknik pengumpulan data yang biasa digunakan dalam penelitian adalah *Survey*, wawancara, observasi serta dokumentasi. Dalam penelitian ini menggunakan Teknik pengumpulan data observasi untuk mendapatkan informasi mengenai perilaku manusia, proses kerja, dan gejala-gejala yang terjadi di alam.

### Metode Analisis Data

Pada penelitian ini penulis hanya melakukan metode analisis data pada struktur atas pembangunan Tabek Mainan. Aplikasi program yang digunakan untuk melakukan analisis data penulis menggunakan *aplikasi SAP 2000*.

### Bagan Alir Penelitian (*Flowchart*)



Gambar 2 Bagan Alir Penelitian (*Flowchart*)

### C. Pembahasan dan Analisa

Preliminary Design pada analisis struktur atas kantor wali nagari malampah ini berpedoman pada SNI 2847:2019, baik Preliminary Design kolom, balok, maupun plat lantai.

No.	Input Data	Simbol	Panjang	Satuan
1	Panjang Balok	L1	5000	mm
		L2	4000	mm
		L3	-	mm
	Balok Terpanjang	Lpj	5000	mm
	Balok Terpendek	Lpd	4000	mm
2	Tinggi Kolom	H1	3800	mm
		H2	3900	mm
		H3	3900	mm
3	Mutu Beton	K	250	Kg/cm <sup>2</sup>
4	Mutu Baja	Fy	400	MPa

Tabel 1. Preliminary Design Balok

#### 1. Perencanaan Dimensi Elemen Struktur Balok

Balok SRPMK yang direncanakan harus mampu memikul gaya seismik serta paling utama untuk dapat menahan gaya lentur, serta gaya geser. Persyaratan batasan dimensi penampang balok SRPMK dalam SNI 2847:2019 pasal 18.6.2. Balok Induk (balok lantai 1 (B1), balok lantai 2 (B3), Dari perhitungan dimensi balok yang telah dilakukan, maka dimensi balok yang digunakan adalah :

$$B1 = 40 \times 30$$

$$B2 = 30 \times 20$$

#### 2. Perencanaan Dimensi Elemen Struktur Pelat Lantai

Pada Ruko Tabek Mainan ini direncanakan memakai pelat Dalam SNI 2847:2019 pasal 8.3.1.2, untuk menentukan ketebalan minimum plat dua arah agar tidak terjadi lendutan berlebih harus memenuhi persyaratan minimum. Dari perhitungan yang telah dilakukan maka tebal pelat yang digunakan adalah 120 mm bisa.

#### 3. Dimensi Elemen Struktur Kolom (column)

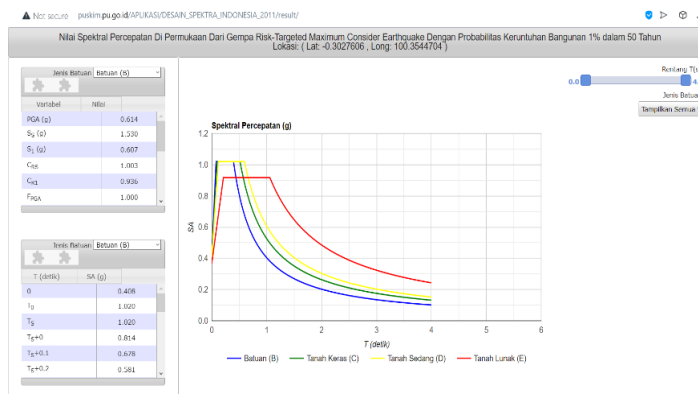
Menurut SNI 2847:2019 pasal 18.7.1 Kolom SRPMK yang direncanakan harus mampu memikul gaya seismik serta paling utama untuk dapat menahan gaya aksial, gaya geser, serta gaya lentur. Dalam menentukan dimensi kolom dipilih satu kolom yang diperhitungkan akan menerima beban yang paling besar. Pada hal. 40, untuk menentukan dimensi penampang kolom juga harus

memenuhi syarat dimensi penampang, dapat dilihat dalam SNI 2847:2019 pasal 18.7.2.1. Maka kolom yang akan digunakan dalam perhitungan di atas adalah:

- K1 = 40 x 50 cm
- K2 = 30 x 40 cm
- K3 = 30 x 30 cm

#### 4. Pembebanan

Pada Ruko Tabek Mainan ini Perhitungan pembebanan berdasarkan SNI 1727 2013 baik beban mati maupun beban hidup. Sedangkan untuk beban gempa pada analisis Struktur Ruko Tabek Mainan ini berlandaskan SNI 1726-2019. Dari perhitungan yang telah dilakukan maka nilai spektrum respon percepatan dasain ( $S_a$ ) yang dipakai adalah 1,18 g sama dengan SDS dikarenakan nilai  $T$  lebih besar dari pada  $T_0$  dan lebih kecil  $T_s$ .

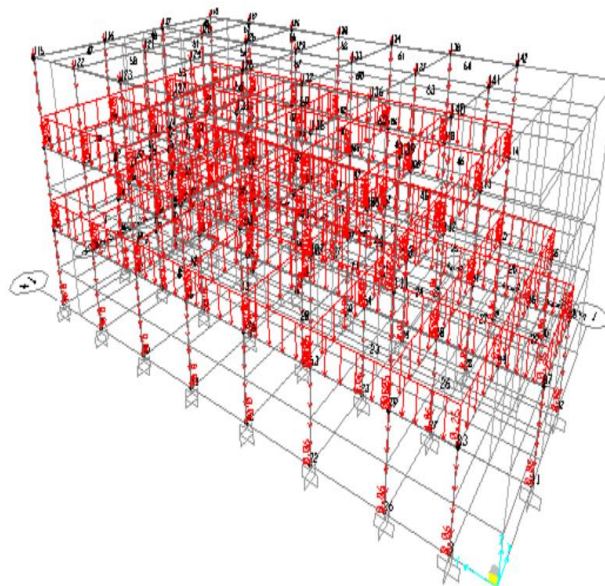


Gambar 3. Grafik Spectrum Bukittinggi (tanah keras 'C')

#### 5. Perhitungan Struktur Menggunakan Aplikasi SAP 2000

Proses perhitungan momen dengan aplikasi SAP 2000 dilaksanakan beberapa tahap. Mulai dari Penginputan Material sampai dengan running untuk pengambilan hasil perhitungan dengan aplikasi SAP 2000.

- a. hasil running momen



gambar 4 hasil run momen

b. Rekap gaya dalam kolom

**KOLOM K1 40 X 50 CM**

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
<b>MAX</b>	0,081	6,991	17,595	0,0025	21,6387	17,759
<b>MIN</b>	-2441,31	-7,012	-4,979	-0,0016	-45,2242	-17,7163

**KOLOM K3 30 X 30 CM**

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
<b>MAX</b>	1,21	7,932	1,337	0,000111	23,2735	20,0963
<b>MIN</b>	-536,674	-7,933	-9,228	-1,634	-11,7938	-20,0939

Tabel 2. rekapitulasi gaya dalam kolom

c. Rekap gaya dalam balok

Tabel 3. Rekapitulasi gaya dalam balok

**BALOK B1 30 X 40 CM – BENTANG 5 M**

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
<b>MAX</b>	1,857	131,368	7,943	1,9439	6,5866	60,2791
<b>MIN</b>	-0,464	-131,369	-7,103	-1,943	-6,5187	-109,494

**BALOK B1 30 X 40 CM - BENTANG 4 M**

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
<b>MAX</b>	0,284	353,4	9,893	0,4756	0,000235	111,1852
<b>MIN</b>	-0,349	-355,575	-1,006	-0,4763	-0,00023	-243,458

**BALOK B1 30 x 40 CM - BENTANG 3 M**

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
<b>MAX</b>	0,083	249,704	1,745	6,5467	0,000229	59,408
<b>MIN</b>	-0,058	-249,706	-1,744	-6,5482	-0,00023	-133,48

**6. Perhitungan penulangan**

1. Balok

Dari gaya-gaya yang bekerja, Balok memiliki dari tulangan lentur (tulangan utama) dan tulangan geser (sejangkang), dalam mendesain tulangan lentur balok sesuai dengan momen yang bekerja dan tulangan geser kita mendesain sesuai dengan gaya geser yang bekerja pada balok. Gaya dalam yang diperoleh dari SAP 2000 dipakai sebagai beban ultimate yang bekerja pada setiap struktur balok sehingga diperoleh jumlah tulangan seperti tabel di bawah ini:

Tabel 4 Rekap penulangan balok

No.	Type Penampang	Bentang (L)	Tulangan Lentur		Tulangan Geser	
			Tulangan Tarik	Tulangan Tekan	Tulangan Tumpuan	Tulangan Lapangan
<b>A. Lantai 2</b>						
1.	Balok B1 40/30 cm	5 m	6 D16	4 D16	Ø10-100	Ø10-150
		4 m	4 D16	3 D16	Ø10-100	Ø10-150
		3 m	6 D16	3 D16	Ø10-100	Ø10-150
1.	Balok B2 20/30 cm	5 m	4 D16	3 D16	Ø10-100	Ø10-120
		4 m	3 D13	3 D13	Ø10-100	Ø10-120

## 2. Plat lantai

Dalam desain tulangan pelat lantai, kita tidak memakai gaya dalam yang berasal dari analisis struktur, melainkan didapatkan dari pembebanan beban mati serta beban hidup yang bekerja, selanjutnya perhitungan menggunakan Metoda Desain Langsung sesuai dengan yang diatur dalam SNI 2847:2019 pasal 8.

Tabel 5 rekap penulangan plat lantai

No	Nama	Tinggi	Atas	Bawah
1	Pelat lantai	120	Ø 10 – 150	Ø 10 – 150
2	Dak beton	120	Ø 10 – 150	Ø 10 – 150

3. Kolom

ain tulangan  
 geser sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan dalam SNI 2847:2013 tentang geser desain kolom SRPMK.

Tabel 6 rekap penulangan kolom

2.	Kolom K1 40/50 cm	3,8 m	-	14D19	Ø10-125	Ø10-125
3.	Kolom K2 30/30 cm	3,8 m	-	18D16	Ø10-150	Ø10-150

## D. Penutup

Dalam Penelitian ini pada Pembangunan Gedung 3 Lantai ini dapat disimpulkan bahwa dalam analisis ini terdapat perbandingan dimensi antara penulis dan perencana sebagai berikut:

NO.	DATA PERHITUNGAN
1	Lantai 1 5. Balok Utama 40 x 30 cm 6. Balok Anak 30 x 20 cm 7. Kolom K1 40 x 50 cm 8. Kolom K2 30 x 40 cm 9. Kolom K3 30 x 30 cm Pelat lantai tebal 12 cm
2	Lantai 2 10. Balok Utama 40 x 30 cm 11. Balok Anak 30 x 20 cm 12. Kolom K1 40 x 50 cm Pelat lantai tebal 12 cm
3	LANTAI 3 13. Balok Utama 30 x 20 cm 14. Kolom K2 30 x 40 cm Dak Beton tebal 12 cm

Dari perhitungan kapasitas daya dukung pondasi sumuran yang dihitung berdasarkan data sendiri maka dapat diperoleh hasil-hasil perhitungan sebagai berikut :

### Tabel Hasil Dimensi Sumuran

NO	Perencanaan
1.	Diameter Sumuran 100 cm
2.	Kedalaman Sumuran 200 cm
3.	Tebal Buis Beton Sumuran 9 cm
4.	Mutu Beton K- 250

### Saran

1. Pada program SAP2000, untuk menginputkan beban-beban yang diasumsikan akan dipikul oleh struktur bangunan, penulis menyarankan agar lebih teliti sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat secara analisis, maupun logika.
2. Sebelum melakukan pekerjaan sebaiknya struktur tanah yang ada benar di uji dengan seksama, juga diperhatikan kegunaan dari bangunan itu sendiri karena pondasi adalah struktur bangunan yang sangat vital untuk menahan beban ultimate.
3. Saran umum dari penulisan yaitu untuk lebih memahami dan memperdalam pengetahuan tentang momen atau pengetahuan lainnya tentang ilmu teknik sipil, sebaiknya dalam perkuliahan mata kuliah teknik pondasi sedapat mungkin mengadakan pratikum atau studi lapangan (khususnya untuk jenis pondasi dalam).
4. Sebelum merencanakan suatu bangunan gedung sebaiknya didahului dengan studi kelayakan agar pada perhitungan struktur nantinya dapat diperoleh hasil perencanaan yang memuaskan baik dari segi mutu, biaya, maupun waktu.

### Daftar Pustaka

- Apriani, Widya, 2016, dalam Jurnal Pelatihan SAP2000 Dalam Perencanaan Konstruksi Gedung Beton Bertulang dan Baja Tahan Gempa Berdasarkan SNI 03-1726-2012 , Padang.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Baja Tulangan Beton*, SK SNI 2052 : 2013.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lantai*, SK SNI 1727 : 2013.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. *Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Selinder*, SK SNI 1974 : 2013.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bangunan Gedung*, SK SNI T-15-1991-03. Bandung. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan
- Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung*, SNI-1726. 2002. Jakarta. Yayasan Badan Penerbit PU
- Dipohusodo, Istimawan. 1999. *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03*. Jakarta. Gramedia
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1984. *Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia*. Bandung. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan
- Dewobroto, Wiryanto. 2013. dalam Jurnal *Metoda Cross dan SAP2000, teliti mana?* , Universitas Semarang, Semarang.
- Gideon Kusuma, Takim Andriano, 1993, *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa*, Erlangga, Jakarta.
- Hamdi, Fakhri, 2016. dalam Jurnal *Analisis dan Evaluasi Struktur Atas Gedung Fakultas Ekonomi dan Manajemen IPB Terhadap Faktor Gempa Berdasarkan SNI 1727:2013*, Universitas IPB, Bandung.
- Masagala, Algazt Arsyad. 2016. Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Berlantai 4: Studi Kasus gedung Baru Kampus I Universitas Teknologi Yogyakarta dalam *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik Volume 19 No. 1* (hlm 80-89).
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia, 1971.

- Purnomo, Endi, 2010, *Kajian Struktur Balok Dan Plat Beton Bertulang “Gedung Layanan Akademik Fakultas Teknik Uny” Berdasarkan Sni 03-2847-2002*, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Sutanto, Febri. 2016. *Analisa Perhitungan Struktur Bangunan Gedung Head Office Dan Showroom Yahama Pontianak*. Pontianak.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono, Ir, ME, 1992, *TEKNOLOGI BETON*, Buku ajar pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta