

PERENCAAN STRUKTUR GEDUNG BELAJAR PONDOK PESANTREN DINIYAH LIMO JURAI SUNGAI PUA KABUPATEN AGAM

YESI RATNA SARI¹, MASRIL², YORIZAL PUTRA³

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat¹, Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat^{2,3}

Email: yesiratnasaari00@gmail.com¹, mril6030@gmail.com², yorizalputra010@gmail.com³

Abstrak: Bangunan gedung adalah wujud fisik dari pekerjaan konstruksi, konstruksi yang dirancang harusnya tahan terhadap beban angin, beban gempa, beban hidup dan beban sendiri. Tujuan perencanaan ini adalah untuk merencanakan struktur konstruksi yang aman terhadap gempa. Hal ini menjadi salah satu dasar bagi perencana untuk merencanakan Gedung Belajar Pondok Pesantren Diniyah Limo Jurai Sungai Pua Kabupaten Agam sebagai fasilitas fisik dalam belajar mengajar. Dari hasil analisis struktur menggunakan software SAP2000 V.14 didapatkan untuk pelat lantai menggunakan baja $f_y = 300$ Mpa dan mutu beton $f_c' = 24,9$ MPa, tulangan pelat lantai dipakai arah $x = \emptyset 10 - 150$, sedangkan arah $y = \emptyset 10 - 200$. Perencanaan kolom memakai mutu baja $f_y = 400$ Mpa dan mutu beton $f_c' = 24,9$ MPa dengan ukuran kolom 1 = 95cm x 95cm, kolom 2 = 70cm x 70cm, kolom 3 = 45cm x 45cm. Sedangkan perencanaan balok menggunakan mutu baja $f_y = 400$ Mpa dan mutu beton $f_c' = 24,9$ Mpa dengan ukuran balok induk = 70cm x 45cm, balok anak 1 60cm x 35cm, balok anak 2 = 50cm x 30cm, dan balok induk = 40cm x 25cm serta pondasi yang digunakan adalah pondasi bore pile.

Kata Kunci: Gedung, konstruksi, struktur, SAP2000 V14

Abstract: Buildings are a physical form of construction work, the designed construction must be resistant to wind loads, earthquake loads, live loads and self-loads. The purpose of this plan is to design a construction structure that is safe against earthquakes. This is one of the bases for planners to plan the Learning Building for Pondok Pesantren Diniyah Limo Jurai Sungai Pua, Agam Regency as a physical facility for teaching and learning. From the results of structural analysis using SAP2000 V.14 software, it is obtained for floor slabs using steel $f_y = 300$ Mpa and concrete quality $f_c' = 24.9$ MPa, floor slab reinforcement is used in the $x = 10 - 150$ direction, while the y direction = 10 - 200. Column planning uses steel quality $f_y = 400$ MPa and concrete quality $f_c' = 24.9$ MPa with column size 1 = 95cm x 95cm, column 2 = 70cm x 70cm, column 3 = 45cm x 45cm. While the design of the beam using steel quality $f_y = 400$ Mpa and concrete quality $f_c' = 24.9$ Mpa with main beam size = 70cm x 45cm, 1st child beam 60cm x 35cm, 2nd beam = 50cm x 30cm, and main beam = 40cm x 25cm and the foundation used is the bore pile foundation.

Keywords: Building, construction, structure, SAP2000 V14

A. Pendahuluan

Bangunan gedung adalah wujud fisik dari pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, baik sebagian atau seluruhnya berada di atas dan di dalam tanah. Sejalan perkembangannya, baik sebagian atau seluruhnya berada di atas dan di dalam tanah. Sejalan perkembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan formal harus disertai dengan adanya sarana dan prasarana bangunan yang memadai. Untuk itu perlu peningkatan fasilitas sarana dan prasarana berupa penambahan gedung, renovasi ataupun pembangunan gedung baru.

Pondok Pesantren Diniyah Limo Jurai Sungai Pua Kabupaten Agam adalah sebuah lembaga Pendidikan yang membutuhkan tambahan gedung sebagai fasilitas fisik dalam belajar mengajar. Karena daerah Sumatera adalah salah satu daerah yang sering mengalami gempa, seperti musibah gempa yang baru terjadi pada tanggal 25 Februari 2022 yang berpusat di Pasaman Barat Untuk itu perlu adanya perencanaan yang matang dalam pembangunannya. Namus struktur yang kuat biasanya memiliki dimensi yang besar.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif untuk memperoleh data yang diperlukan serta kualitatif untuk mendapatkan informasi lebih luas tentang penelitian.

Lokasi Penelitian

Lokasi Perencanaan ini berada di Jl. Raya Limo Suku No.2 Sungai Pua, Kabupaten Agam, Sumatera Barat yang diteliti pada tanggal 30 Mei 2022. Penulis memilih lokasi ini dengan pertimbangan kemudahan dalam menjangkau informasi, pengumpulan data, dan efisiensi anggaran.

Data Penelitian

Pada penelitian ini penulis menggunakan objek sekunder sebagai objek penelitian, terdiri dari:

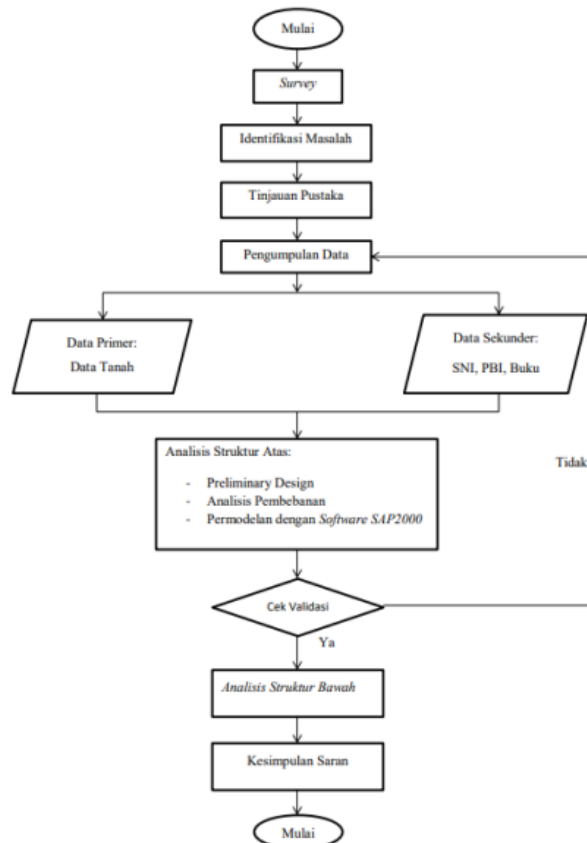
1. Data Umum Bangunan
 - Nama Gedung : Pondok Pesantren Diniyah Limo Jurai
 - Lokasi : Jl. Raya Limo Suku No.2 Sungai Pua, Kabupaten Agam
 - Fungsi Bangunan : Gedung Belajar
 - Jumlah Lantai : 5 Lantai + 2 Basement
 - Struktur Bangunan : Beton Bertulang
2. Data Perencanaan Gedung
 - a. Gambar Rencana
 - b. Data Tanah

Metode Analisis Data

Setelah data diperoleh maka penulis dapat melakukan perencanaan struktur pada gedung belajar Pondok Pesantren Diniyah Limo Jurai Sungai Pua Kabupaten Agam tersebut dengan langkah-langkah:

1. Melakukan *preliminary Desain* gedung
2. Menganalisa pembebanan
3. Melakukan pemodelan struktur menggunakan *software SAP200*
4. Menganalisa tulangan struktur
5. Menganalisa data kuat tanah
6. Menentukan jenis pondasi yang akan digunakan

Flowchart



Gambar 1. Flowchart

C. Analisis Data Dan Pembahasan

1. Preliminary Desain Penampang

Setelah dilakukan perhitungan diperoleh hasil dimensi balok, kolom, dan pelat lantai pada struktur:

Tabel 1. Dimensi balok

No	Nama	Bentang	h (mm)	b
		(mm)	(mm)	(mm)
1	Balok induk	8000	700	450
2	Balok anak 1	8000	600	350
3	Balok anak 2	3500	500	300
4	Balok induk	4000	400	250

Tabel 2. Dimensi kolom

No	Nama	Lantai	h	b
			(mm)	(mm)
1	Kolom 1	B1, B2, L3	950	950
2	Kolom 2	L2, L3	700	700
3	Kolom 3	L4, L5	450	450

Dan tebal pelat lantai 15 cm

2. Pembebanan

a. Beban mati

Beban mati BV spesi	= 21 kg/m ²
BV plafon	= 20 kg/m ²
BV MEP	= 25 kg/m ²
BV granit	= 24 kg/m ²
BV Pas ½ Bata (Dinding)	= 250 kg/m ²

b. Beban hidup

Berdasarkan peraturan SNI 1727:2020 Hal 25 beban hidup untuk ruang belajar (kelas) 250 kg/m²

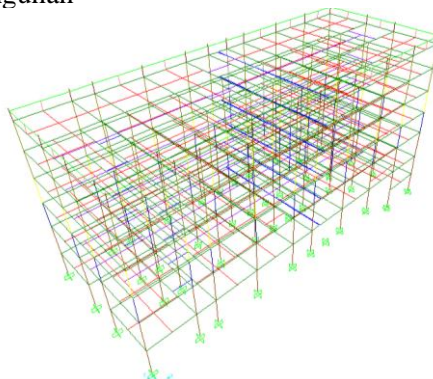
c. Beban gempa

program respon spektra peta gempa Indonesia 2021
(C) Copyright Puskim-PusGeN-ESRC, 2019-2020

Nama Kota	: Bukittinggi
Bujur/Longitudinal	: 100,3678
Lintang/Latitude	: -0,2855
Kelas Situs	: SE-tanah lunak

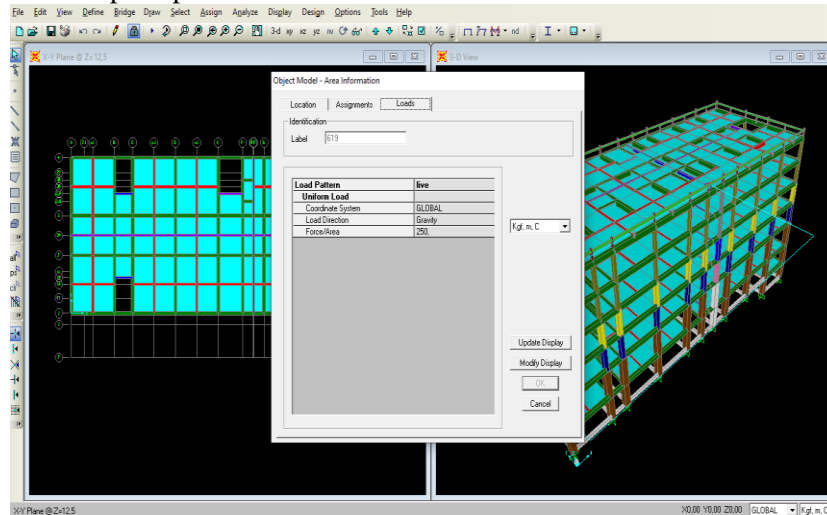
3. Perhitungan Menggunakan aplikasi SAP2000

a. Menggambar grid bangunan



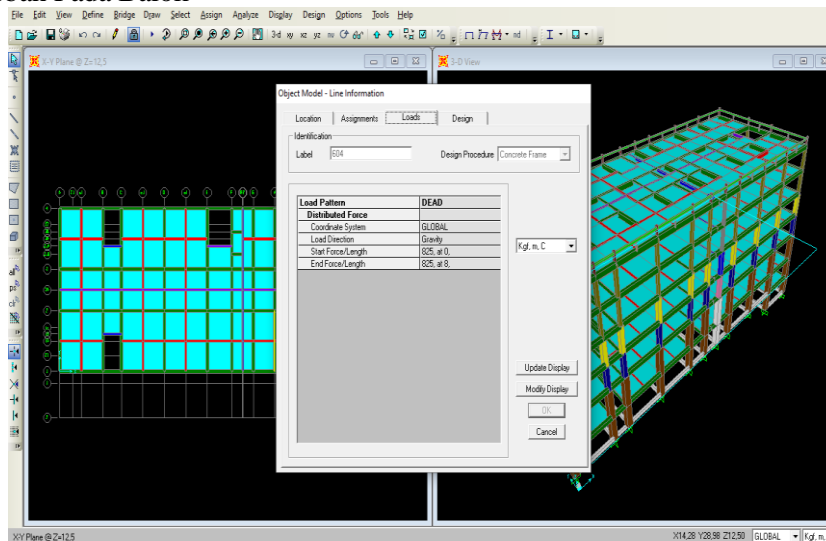
Gambar 2. Grid gedung

b. Input beban pada pelat lantai



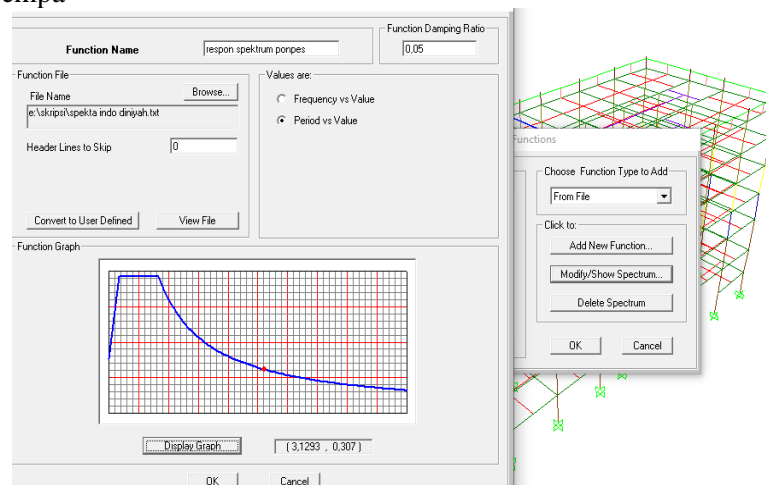
Gambar 3. Beban pada pelat lantai

c. Beban Pada Balok



Gambar 4. Beban pada balok

d. Beban Gempa



Gambar 5. Beban Gempa

4. Hasil Running SAP2000

Rekap momen dari hasil perhitungan menggunakan aplikasi SAP2000 :

Tabel 3. Rekap perhitungan momen

Balok induk 1 (70 x 45) cm, bentang 8 m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN.M	KN.M	KN.M
MAX	18,823	264,122	0,050	34,220	0,257	295,315
MIN	- 7,300	- 267,512	- 0,076	- 33,818	- 0,201	- 601,898

Balok anak 1 (60 x 35) cm, bentang 8 m

	P	V2	V3	T	M3M2	M3
	KN	KN	KN	KN.M	KN.M	KN.M
MAX	32,608	68,384	1,023	6,696	2,159	97,045
MIN	- 31,747	- 68,785	- 1,032	- 6,671	- 2,173	- 106,011

Balok anak 2 (30 x 50) cm, bentang 3,5 m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN.M	KN.M	KN.M
MAX	23,056	34,187	0,209	3,778	0,589	38,341
MIN	- 20,597	0,362	- 0,205	- 4,040	- 0,583	- 68,059

Balok induk 2 (40 x 25) cm, bentang 4 m

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN.M	KN.M	KN.M
MAX	8,125	4,886	0,040	1,521	0,098	22,400
MIN	- 6,524	- 19,044	- 0,040	- 1,770	- 0,101	- 36,193

Kolom 1 (95 x 95) cm

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN.M	KN.M	KN.M
max	- 1.570,489	6,985	- 40,678	- 0,016	125,822	7,974
min	- 2.584,306	1,993	- 63,277	- 0,035	- 127,288	- 19,968

Kolom 2 (70 x 70) cm

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN.M	KN.M	KN.M
MAX	- 1.620,372	- 3,892	- 19,699	0,010	65,472	15,998
MIN	- 3.114,620	- 7,420	- 30,643	0,005	- 57,101	- 13,682

Kolom 3 (45 X 45) cm

	P	V2	V3	T	M2	M3
	KN	KN	KN	KN.M	KN.M	KN.M
MAX	- 756,376	1,349	18,267	0,024	31,662	3,118
MIN	- 1.464,641	0,689	11,743	0,013	- 41,405	- 2,277

Sumber: Hasil *running* SAP2000

5. Pondasi

Pondasi yang digunakan adalah pondasi tiang pancang dengan diameter 600 mm class al.

balok Induk 1 (70 x 45) cm		
Keterangan	Tumpuan	Lapangan
Sketsa Gambar		
Tulangan Atas	6 Ø 22	4 Ø 22
Tulangan Tengan	4 Ø 22	4 Ø 22
Tulangan bawah	4 Ø 22	6 Ø 22
Sengkang	Ø 10 - 100	Ø 10 - 150

Gambar 6. penulangan balok induk

b. Kolom

Tabel 5. Rekap dimensi dan tulangan kolom

No	Nama	Lantai	h	b	Tulangan		Sengkang	
			(mm)	(mm)	tumpuan	lapangan	tumpuan	lapangan
1	Kolom 1	B1, B2, L3	950	950	tumpuan	D22-32	tumpuan	Ø10-150
					lapangan	D22-32	lapangan	Ø10-200
2	Kolom 2	L2, L3	700	700	tumpuan	D22-20	tumpuan	Ø10-150
					lapangan	D22-20	lapangan	Ø10-200
3	Kolom 3	L4, L5	450	450	tumpuan	D22-16	tumpuan	Ø10-150
					lapangan	D22-16	lapangan	Ø10-200

Sumber: Hasil perhitungan preliminary dan penulangan

Keterangan	Kolom (95 / 95) cm (K2)	
	Tumpuan	Lapangan
Tulangan	32 - D22	32 - D22
Sengkang	Ø10 - 150	Ø10 - 200

Gambar 7. penulangan kolom 1

c. Pelat lantai

Tabel 6. Rekap dimensi dan tulangan kolom

Nama	Tinggi	Tulangan Arah x	Tulangan Arah y
	(cm)	(mm)	(mm)
Pelat Lantai	15	D10 - 150	Ø10-200

Sumber: Hasil perhitungan preliminari dan penulangan

d. Perhitungan pondasi

Sehingga pondasi bore pile yang digunakan:

Dimensi pondasi = 60 cm x 60 cm

Dalam pondasi = 6 m

Jarak antar tiang = 3 x diameter tiang = 3 x 60 = 180 cm

Saran

Dari Laporan Perencanaan Struktur Gedung Belajar Pesantren Diniyah Limo Jurai Sungai Pua Kabupaten Agam, penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal diharapkan kontraktor melakukan pekerjaan seoptimal mungkin baik dari segi waktu, biaya, dan perhitungan keamanannya.
2. Pada pelaksanaan di lapangan diharapkan selalu mengecek mutu beton dan baja tulangan yang akan dikerjakan

Daftrar Pustaka

- Bastian, E. (2018). Pengaruh jenis Tulangan Terhadap Efektifitas Kinerja Balok Beton Bertulang. *Rang Teknik Journal*, 1(2).
- Wang, Chu-Kia & Salmon, Charles, G (1994) Desain Beton Bertulang. Jakarta: Erlangga
- Budi, H. L., & Christiyanto, R. (2010). *Perencanaan Struktur Gedung Rusunama Unimus* (Doctoral dissertation, FAKULTAS TEKNIK).
- Hidayat, Taufiq (2019) *Analisis Posisi Penempatan Bracing Terhadap Deformasi Struktur Beton Bertulang*. Teknik Sipil Fakultas Teknik, Univertas Muhammadiyah Sumatra Barat.
- Ichwandri, Y. P. (2104). *Perencanaan Stuktur Gedung Asrama Mahassiswa Universitas Sriwijaya Palembang Dengan Penambahan Lateral Dinding Struktural* (Doctoral Disertation, Sriwijaya University).
- Lisal, 1., Taufik, T & Khadavi, K (2019). PERENCAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS DI KOTA PADANG, *Abstract Of Undergraduate Reaserch, Faculty Of Civil Planning Enginner, Bung Hatta*, 2(2) .
- PBI., 1971., “Tabel untuk penentuan momen plat”.
- PBI., 1983., “Berat sendiri bahan bangunan dan komponen gedung. Beban hidup pada lantai gedung”.
- Putri, A.H., Masril & Kuniawan, D (2021). Perencaan Struktur Gedung Pasar Raya Padang: *Jurnal Teknik Sipil Engsiklopodia Reaserch And Community Service Review*.
- PPPURG., 1987., “Pedoman Perencaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung”.
- Silalahi, Juniman. (2009). Perencanaan Struktur Beton Bertulang. Padang: Sukabumi Offset”.
- SK SNI T-15-1991-03., “Kolom, Balok, Pelat, Lantai”.
- SNI 03-2847-2002., “Daerah tumpuang dan lapangan pelat dua arah”.
- SNI 03-2847-2013., “Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung”. *Struktur Beton Bertulang*, Standar baru SNI 1991-03.
- SNI 1726., Tata Cara Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung Dan Non Gedung”
- SNI 1727-2020., “Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan”
- SNI 1726-2012.,Baja Tulangan Beton”
- SNI 2020., “Tabel Untuk Menentukan Beban Hidup pada Fungsi Bangunan Gedung”.
- SNI 2847-2019., “Persyaratan Beton Structural Untuk Bangunan Gedung”.
- Sumadi, D. A. N., & Budi Setiawan, S.T. (2018). *Perencanaan Struktur Gedung Kampus 6 Lantai (+ 1 Basement) Di Sukoharjo Dengan System Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)* (Doctoral dissertation, Univetitas Muhammadiyah Surakarta).
- Wahyuni, F., Taufik, T., & Permata, R. (2019). PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PERHOTELAN DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK). (STUDI KASUS: PERENCANAAN REASORT HOTEL DI LAWANG ADVENTURE PARK, KABUPATEN AGAM SUMATERA BARAT). *Abstract Of Undergraduate Reaserch, Faculty Of Civil And Planning Engineering, Bung Hatta University*, 2(2).
- Wihartono, W. M. (2018). Perencaan Struktur Fakultas Teknik Universitas Moren Di Jalan Kranggan Semarang (Doctoral dissertation, Unika Soegijapranata Semarang)