

REDESAIN STRUKTUR GEDUNG TRAINING CENTER UNIMA MENURUT PERATURAN SNI 2019

¹Memey S. Karu, ²Ir.NA.R.A Mamarimbing, ST,MT ³Dr.Jeffrey Delarue, ST,MT
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Negeri Manado
Email: memeykaru@gmail.com

Abstrak

Atas dasar peraturan yang terbaru, Gedung Training Center ini akan direncanakan kembali atau diredesain pada tahun 2015, saat itu masih menggunakan peraturan-peraturan sebelumnya seperti SNI 2847:2013 dan SNI 1726:2012. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa perencanaan struktur gedung dapat mematuhi standar terbaru yang berlaku di Indonesia, yaitu SNI 2847:2019 untuk beton dan SNI 1726:2019 untuk tata cara perencanaan ketahanan gempa pada struktur bangunan gedung dan non-gedung. Dalam penelitian ini dilakukan pada lokasi Gedung Training Center Unima. Berdasarkan hasil redesain Gedung Training Center Unima dengan peraturan SNI 2019, maka diperoleh hasil penulangan pada balok dan kolom masih memenuhi standar sesuai SNI.

Kata kunci: Redesain, Struktur Gedung, UNIMA, Peraturan SNI 2019

Abstract

The regulations relating to planning earthquake resistant building structures in Indonesia are SNI 1726:2019 "Procedures for Earthquake Resistance Planning for Building and Non-Building Structures". This Training Center building was planned in 2015, at that time it was still using the old regulations, namely SNI 2847:2013 and SNI 1726:2012, so a re-planning or redesign will be made using the latest regulations in force in Indonesia, namely SNI 2847:2019 for concrete and SNI 1726:2019 for earthquakes. This research was conducted at the location of the Unima Training Center Building. Based on the results of the redesign of the Unima Training Center Building with the 2019 SNI regulations, it was obtained that the reinforcement results in the beams and columns still met the standards according to SNI.

Keywords: Redesign, Building Structure, UNIMA, 2019 SNI Regulations

PENDAHULUAN

Perekonomian di Kabupaten Minahasa semakin berkembang seiring dengan peningkatan populasi manusia, sehingga harus diimbangi dengan adanya sarana/prasarana seperti bangunan Teknik Sipil. Dengan lebih berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, maka lebih banyaknya inovasi dalam merancang bangunan-bangunan dengan beberapa gaya bangunan yang lebih modern dan menjadi nilai tambah di bidang konstruksi.

Secara umum, ada beberapa jenis struktur yang digunakan dalam pembangunan gedung, termasuk struktur kayu, baja, dan beton bertulang. Setiap jenis ini memiliki karakteristik unik berdasarkan material, teknik pelaksanaan, dan kekuatan. Meskipun begitu, di Kabupaten Minahasa, pembangunan

gedung cenderung lebih banyak menggunakan beton bertulang..

Perencanaan bangunan gedung berperan krusial dalam sistem infrastruktur yang akan digunakan oleh masyarakat, termasuk kekokohan dan kekuatan bangunan yang diperlukan untuk menjamin ketahanannya. Struktur bangunan menjadi pondasi yang dirancang secara cermat untuk menanggulangi tekanan baik dari dalam maupun luar, sehingga memastikan keamanan struktur. Dari tahap perencanaan awal hingga modifikasi struktur yang ada, banyak langkah yang dapat diambil demi memastikan keamanan bangunan.

Gedung Training Center Unima terletak di jalan. Kampus Unima, Kelurahan Tonsaru, Kecamatan Tondano Selatan, Sulawesi Utara. Gedung bertingkat ini memiliki 4 lantai dengan ketinggian 4 meter pada tiap lantainya, terdapat dua shaft lift

yang terletak pada saat memasuki pintu utama, dan terdapat tangga konvensional pada samping lift. Fungsi dari gedung ini sendiri beragam bisa sebagai tempat pertemuan baik rapat maupun bimtek dan pusat pelatihan bagi para mahasiswa di bidang olahraga yang nantinya akan menjadi atlet, dimana sudah tersedianya fasilitas seperti tempat tinggal, tempat ibadah, coffe shop dll.

Dalam merencanakan sebuah bangunan, penting untuk memastikan kekuatan dan fungsi bangunan tersebut, termasuk kemampuannya untuk menanggung beban mati, beban hidup, dan beban gempa. Beton bertulang merupakan bahan konstruksi yang umum digunakan di Kabupaten Minahasa, baik untuk proyek komersial maupun infrastruktur. Seiring berjalannya waktu, teknologi beton bertulang terus berkembang, dan ini membutuhkan penyesuaian dengan peraturan dan standar yang berlaku. Di Indonesia, proses perencanaan struktur beton bertulang diatur oleh standar seperti SNI 2847:2019 "Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung", yang menggantikan peraturan sebelumnya, yaitu SNI 2847:2013.

Salah satu aspek yang terkait dengan perencanaan struktur bangunan adalah potensi gempa. Dengan peningkatan jumlah bangunan bertingkat dan keberadaan faktor gempa di Indonesia yang tidak dapat diabaikan, perencanaan gedung harus memperhitungkan hal ini dengan cermat untuk menghindari dampak kerugian yang signifikan. Di Indonesia, peraturan yang mengatur perencanaan struktur gedung agar tahan terhadap gempa adalah SNI 1726:2019, yang menggantikan versi sebelumnya, yaitu SNI 1726:2012.

Rencana awal pembangunan Training Center ini dibuat pada tahun 2015 dengan mengacu pada peraturan lama, yaitu SNI 2847:2013 dan SNI 1726:2012. Sekarang, akan direvisi atau didesain ulang sesuai dengan peraturan terbaru yang berlaku di Indonesia, yakni SNI 2847:2019 untuk standar beton dan SNI 1726:2019 untuk mitigasi gempa.

Redesain gedung ini akan fokus pada merencanakan dimensi dan penulangan balok dan kolom utamanya, di mana komponen-komponen struktur dan sambungannya bertugas menahan gaya-gaya yang berlaku. Untuk mencapai kekuatan yang diperlukan oleh kolom dalam menahan beban di atasnya, akan dilakukan dengan memberikan luasan penampang beton dan tulangan yang memadai. Balok, sebagai salah satu elemen struktur, akan menerima beban dari plat dan meneruskannya ke kolom. Harapannya, hasil dari redesain ini akan menghasilkan struktur beton bertulang yang ekonomis namun tetap mampu mendukung beban struktur dengan aman. Dalam penelitian ini, perhitungan dilakukan menggunakan perangkat lunak SAP2000 v22.

Berdasarkan uraian tersebut penulis mengangkat judul penelitian **“Redesain Struktur Gedung Training Center Unima Menurut Peraturan Sni 2019”**.

Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan pada lokasi Gedung Training Center Unima yang berlokasi di jalan. Kampus Unima, Kelurahan Tonsaru, Kecamatan Tondano Selatan, Sulawesi Utara . Struktur gedung beton bertulang . Ketinggian bangunan 16 meter yang terdiri dari 4 lantai. Fungsi utama gedung bangunan adalah pusat pelatihan dengan berbagai fasilitas pendukungnya.



Gambar 1. Lokasi Gedung Training Center Unima

Penelitian dan penyusunan skripsi ini dilaksanakan pada semester ganjil 2023 sampai awal semester genap 2024.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini telah diuraikan. Untuk perangkat,

digunakan laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak analisis struktur SAP2000 v21. Sedangkan untuk bahan, termasuk gambar denah serta detail dimensi penampang balok dan kolom yang diperoleh dari Pengelola Aset Universitas Negeri Manado.

Pengumpulan data

Untuk mendukung proses riset, diperlukan sejumlah data yang berkaitan dengan proyek Pembangunan Gedung Training Center Unima. Informasi yang diperlukan termasuk deskripsi umum bangunan, denah struktur, gambar potongan, serta detail penampang balok dan kolom. Data ini akan diperoleh dari Pengelola Aset Universitas Negeri Manado. Selanjutnya, data tersebut akan dimodelkan menjadi struktur 3D dan dianalisis menggunakan perangkat lunak SAP2000 V21, dengan mengacu pada peraturan SNI 2019. Hasil analisis akan dibandingkan dengan data sebelumnya.

Pelaksanaan

Dalam proses pelaksanaan ini, Gedung Training Center Unima akan mengalami proses redesain, di mana hasil desain baru akan dibandingkan dengan struktur eksisting dengan mengikuti panduan SNI 2019 dan panduan perencanaan sebelumnya. Tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Pemodelan Struktur Gedung Training Center Unima

Dalam tahap ini, struktur gedung direplikasi menggunakan perangkat lunak SAP2000 v22, dengan fokus pada dimensi balok dan kolom.

2. Evaluasi Pembebanan

Data pembebanan gedung, termasuk beban hidup dan mati, dievaluasi berdasarkan peraturan yang berlaku serta perencanaan awal kolom dan balok menggunakan SAP2000.

3. Analisis Penulangan

Hasil analisis struktur Gedung Training Center Unima menggunakan perangkat lunak SAP2000 memberikan gaya-gaya dalam yang digunakan untuk perhitungan penulangan, terutama pada kolom dan balok.

4. Verifikasi Kapasitas Kolom dan Balok

Proses verifikasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa penulangan kolom dan balok yang direncanakan mampu menahan beban yang diberikan.

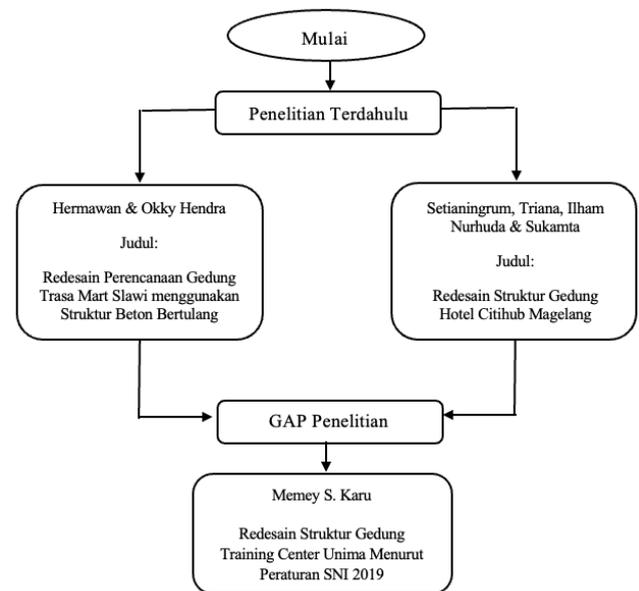
5. Perbandingan Antara Desain Kolom dan Balok Lama dan Baru

Hasil redesain kolom dan balok akan dibandingkan dengan struktur eksisting. Evaluasi dilakukan dari berbagai aspek termasuk gaya aksial, momen, kekuatan lentur dan geser, dimensi, serta jumlah tulangan.

Evaluasi

Pada tahap ini, peneliti mengevaluasi hasil redesain menggunakan SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019 pada struktur bangunan Gedung Training Center Unima untuk kemudian menjadi data dalam mengambil kesimpulan.

Bagan Alir Penelitian

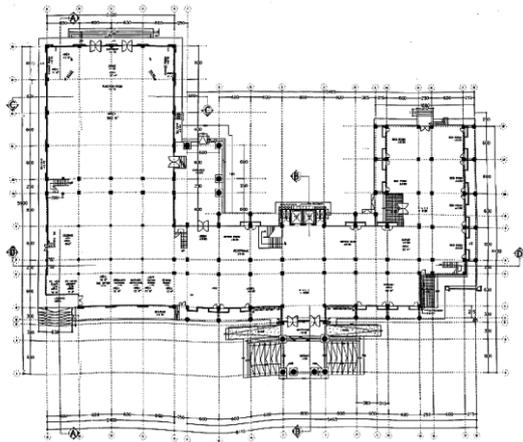


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

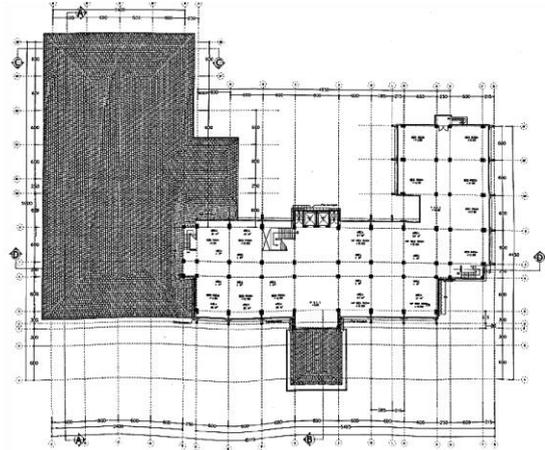
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang cara redesain bangunan Gedung Training Center berdasarkan perencanaan SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019 dalam perhitungan software SAP2000 V2

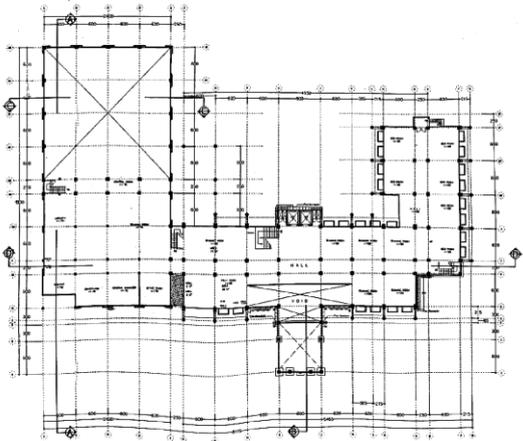
A. Data gambar denah dan potongan penampang Gedung Training Center Unima pada Perencanaan awal



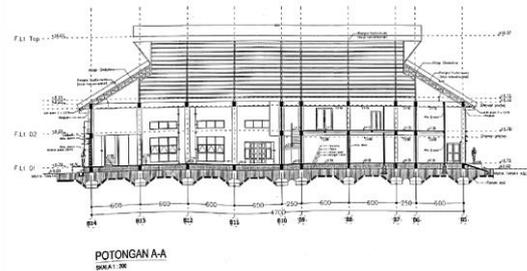
Gambar 3. Denah Lantai 1 Gedung Training Center Unima



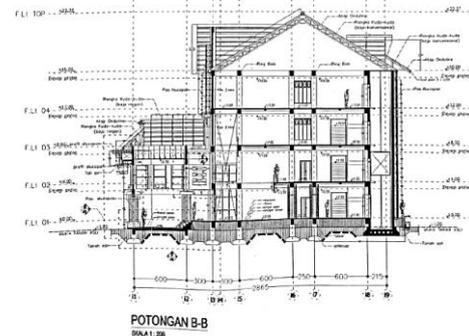
Gambar 6. Denah Lantai 4 Gedung Training Center Unima



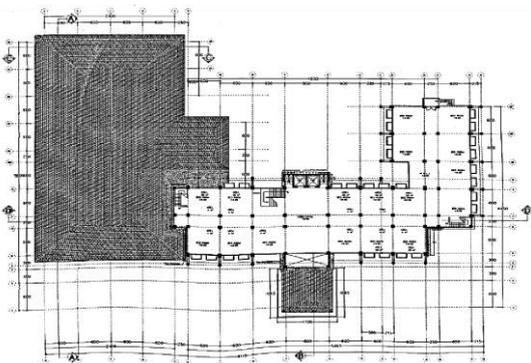
Gambar 4. Denah Lantai 2 Gedung Training Center Unima



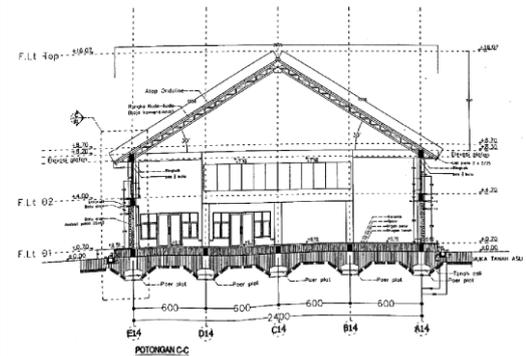
Gambar 7. Potongan A-A



Gambar 8. Potongan B-B

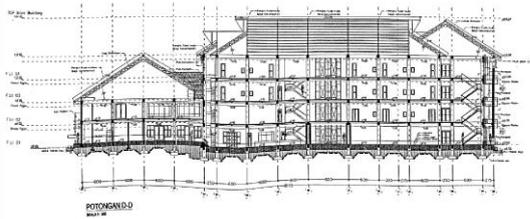


Gambar 5. Denah Lantai 3 Gedung Training Center Unima



Gambar 9. Potongan C-C

dan atap SNI 1727-2020



Gambar 10. Potongan D-D

B. Menetapkan pembebanan (beban hidup dan beban mati) yang bekerja pada balok dan plat.

C.

1. Definisi nilai berat jenis material dan berat satuan material

Tabel 1. 1 Berat jenis material dan berat satuan material

Material	Specific Gravity (Kg/m ³)
Beton tanpa tulangan	2200
Beton bertulangan	2400
Baja	7850
Kayu	1000
Pasir	1600

Komponen	Berat Satuan (Kg/m ²)
Mortar (per 1 cm)	21
Batu bata	250
Langit-langit (tidak termasuk penggantung)	11
Struktur penggantung langit-langit	7
Tegel semen	10
Keramik (tidak termasuk mortar)	24
Struktur atap baja	10 + 0,8 L

No.	Material	Berat	Keterangan
1.	Adukan, per cm tebal : - dari semen, semen merah/tras	21 kg/m ² 17 kg/m ²	
2.	Aspal, per cm tebal :	14 kg/m ²	
3.	Dinding pasangan bata merah : - satu batu - setengah batu	450 kg/m ² 250 kg/m ²	
4.	Dinding pasangan batako : - berlubang : - tebal dinding 20 cm (HB 20) - tebal dinding 10 cm (HB 10) - tanpa lubang : - tebal dinding 15 cm - tebal dinding 10 cm	200 kg/m ² 120 kg/m ² 300 kg/m ² 200 kg/m ²	
5.	Langit-langit & dinding, terdiri : - semen asbes (etermit), - tebal maks. 4 mm - kaso, tebal 3-5 mm	11 kg/m ² 10 kg/m ²	termasuk rusuk-rusuk, tanpa penggantung atau pengaku
6.	Lantai kayu sederhana dengan balok kayu	40 kg/m ²	tanpa langit-langit, bentang maks. 5 m, beban hidup maks. 200 kg/m ²
7.	Penggantung langit-langit (kayu)	7 kg/m ²	bentang maks. 5 m, jarak s.k.s. min. 0,80 m
8.	Penutup atap genteng	50 kg/m ²	dengan reng dan usuk / kaso per m ² bidang atap
9.	Penutup atap sirip	40 kg/m ²	dengan reng dan usuk / kaso per m ² bidang atap
10.	Penutup atap seng gelombang (B.JLS-25)	10 kg/m ²	tanpa usuk
11.	Penutup lantai ubin, /cm tebal	24 kg/m ²	ubin semen portland, teraso dan beton, tanpa adukan
12.	Semen asbes gelombang (5 mm)	11 kg/m ²	

2. Definisi nilai beban hidup (Atap dan Lantai) yg bekerja pada gedung mengacu pada 1727-2020

Tabel 2. Beban hidup yg bekerja pada Lantai

Tabel 4.3-1 - Beban hidup terdistribusi merata minimum, L₀ dan beban hidup terpusat minimum

Hunian atau penggunaan	Merata, L ₀ per (kN/m ²)	Reduksi beban hidup ditinjau? (No. Pasal)	Reduksi beban hidup berdasar banyak ditinjau? (No. Pasal)	Terpusat (kN)	Juga Lihai Pasal
Apartemen (lihat rumah tinggal)					
Sistem instalasi listrik					
Ruang kantor	50 (2.4)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	2.000 (8.9)	
Ruang komputasi	100 (4.7.9)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	2.000 (8.9)	
Gudang penyimpanan dan ruang latihan	150 (7.18)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		
Ruang pertemuan					
Kursi lipat (berkat di lantai)	60 (2.87)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		
Lantai	100 (4.7.9)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		
Kursi dipukul di belakang	100 (4.7.9)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		
Panggung pertunjukan	100 (4.7.9)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		
Lantai podium	150 (7.18)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		4.14
Tribun penonton Stadion dan arena dengan kursi lipat (berkat di lantai)	100 (4.7.9)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		
Ruang pertemuan lainnya	100 (4.7.9)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		4.14
Balkon dan dek	1,5 kali beban hidup untuk daerah yang dilayani. Tidak perlu melebihi 100 per (4.7.9 kN/m ²)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)		
Jalur untuk akses pemeliharaan	40 (1.92)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)	300 (1.33)	
Koridor					
Lantai pertama	100 (4.7.9)	Ya (4.7.2)	Ya (4.7.2)		
Lantai lain	Sama seperti pelayanan hunian kecuali disebutkan lain				
Ruang makan dan restoran					
	100 (4.7.9)	Tidak (4.7.5)	Tidak (4.7.5)		
Hunian (lihat rumah tinggal)					
Dudukan mesin elevator (pada area 2 m x 2 m, 50 mm x 50 mm)				300 (1.33)	

3. Perencanaan Pembebanan pada Plat Lantai, Plat Atap dan Balok

- Beban Mati pada Plat Lantai yang digunakan berdasarkan acuan

PPIUG : 1987

- Berat Spesi Keramik : 3 cm 0,03 x 22 = 0,66 KN/m²
- Berat Keramik Setebal : 1 cm 0,01 x 22 = 0,22 KN/m²
- Berat Plafond Penggantung : = 0,2 KN/m²
- Berat Instalasi (ME) : = 0,25 KN/m²

Total Beban Mati pada Plat Lantai = 1,33 KN/m²

- Beban Hidup pada Plat Lantai yang digunakan berdasarkan acuan

SNI 1727:2020

- Ruang Kantor : = 2,4 KN/m²
- Ruang Pertemuan : = 4,79 KN/m²

- Beban Mati pada Plat Atap yang digunakan berdasarkan acuan

PPIUG : 1987 (Karena ada Talang)

- Berat Lapisan Kedap Air : 2 cm = 0,02 x 14 = 0,28 KN/m²
- Berat Plafon Penggantung : = 0,2 KN/m²
- Berat Instalasi (ME) : = 0,25 KN/m²

Total Beban Mati pada Plat Atap = 0,73 KN/m²

- Beban Hidup pada Plat Atap yang digunakan berdasarkan acuan

- Beban Hidup pada Atap = 0,96 KN/m²

- Pembebanan pada Balok lantai 2 - 4 Beban Mati

copy standar ini dibuat untuk Sub-RT 91-01-54 Balaia, Sains, Struktur & Konstruksi Bangunan, dan tidak untuk

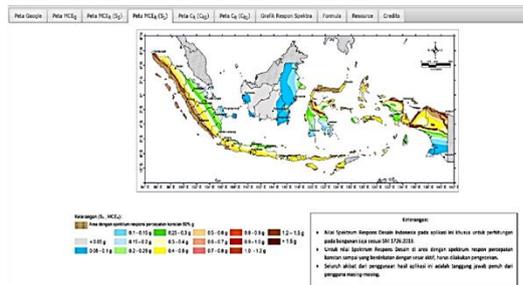
- Berat dinding 1/2 bata = 2,5 KN/m
 - Tinggi antar Lantai = 4 m
- Total : 2,5 KN/m x Tinggi Lantai = 10 KN/m²**

4. Mendefinisikan nilai SDS, SD1 dan Klasifikasi tanah pada perhitungan Respon Spektrum.

- Dari Peta Zonasi Gempa Indonesia <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/> diperoleh nilai

S1: Detik Pada daerah zonasi gempa di Kabupaten Minahasa Tondano.

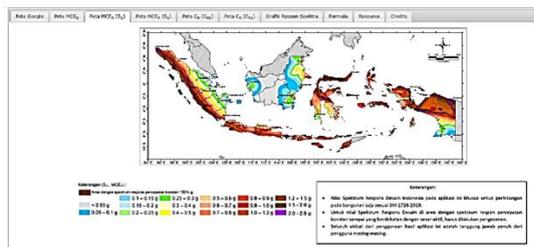
KESIMPULAN DAN SARAN



Gambar 11. Percepatan Respon Spektra (Sd1)

- Dari Peta Zonasi Gempa Indonesia <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/> diperoleh nilai

TL : 16 Detik Pada daerah zonasi gempa di Kab Minahasa Tondano



Gambar 12. 10 Peta lama periode (TL1)

Kemudian ditentukan Klasifikasi Tanah

Tabel 3. Klasifikasi situs tanah SNI 1726-2019

Tabel 5 – Klasifikasi situs

Kelas situs	\bar{V}_s (m/detik)	\bar{V} atau N_{sk}	\bar{s}_v (kPa)
SA (batuan keras)	>1500	N/A	N/A
SB (batuan)	750 sampai 1500	N/A	N/A
SC (tanah keras, sangat padat dan batuan lunak)	350 sampai 750	>50	≥ 100
SD (tanah sedang)	175 sampai 350	15 sampai 50	50 sampai 100
SE (tanah lunak)	< 175	<15	< 50

Atau setiap profil tanah yang mengandung lebih dari 3 m tanah dengan karakteristik sebagai berikut :

1. Indeks plastisitas, $PI > 20$,
2. Kadar air, $w \geq 40\%$,
3. Kuat geser niralir $s_u < 25$ kPa

SF (tanah khusus, yang membutuhkan investigasi geoteknik spesifik dan analisis respons spesifik-situs yang mengikuti 0)

Setiap profil lapisan tanah yang memiliki salah satu atau lebih dari karakteristik berikut:

- Rawan dan berpotensi gagal atau runtuh akibat beban gempa seperti mudah likuifaksi, lumpung sangat sensitif, tanah teresementasi lemah
- Lumpung sangat organik dan/atau gambut (ketebalan $h_f > 3$ m)

- 5. Mendefinisikan Beban Gempa
- Menentukan Kategori Risiko (Sesuai tabel 3 SNI 1726 : 2019) Kategori risiko : II

Tabel 4. Kategori resiko Bangunan gedung dan Nongedung Untuk Beban Gempa SNI 1726-2019

Jenis pemanfaatan	Kategori risiko
Gedung dan nongedung yang memiliki risiko rendah terhadap jiwa manusia pada saat terjadi kegagalan, termasuk, tapi tidak dibatasi untuk, antara lain: - Fasilitas pertanian, perkebunan, perternakan, dan perikanan - Gudang penyimpanan - Rumah jaga dan struktur kecil lainnya	I
Semua gedung dan struktur lain, kecuali yang termasuk dalam kategori risiko I, III, IV, termasuk, lagi tidak dibatasi untuk: - Pemukiman - Rumah toko dan rumah kantor - Pasar - Gedung perkantoran - Gedung apartemen/ rumah susun - Pusat perbelanjaan/ mall - Bangunan industri - Fasilitas manufaktur - Pabrik	II

- Menentukan Faktor Keutamaan (Sesuai tabel 4 SNI 1726 : 2019)

Tabel 5. Faktor keutamaan gempa

Kategori risiko	Faktor keutamaan gempa, I_e
I atau II	1,0
III	1,25
IV	1,50

- Menentukan Kategori Desain Seismik Parameter Respon Spektral disajikan (Website rsa.ciptakarya.pu.go.id) sebagai berikut:



Gambar 13. Gambar Maps Gedung Training Center Unima

- Ss : 1,5000 g
- S1 : 0,6000 g
- TL : 16 Detik
- Sds : 1,00 g

- S_{d1} : 0,68 g
- T_0 : 0,14 Detik
- T_s : 0,68 Detik

Tabel 6. kategori desain seismik 8 - 9 SNI

Nilai S_{DS}	Kategori risiko		
	I atau II atau III	IV	
$S_{DS} < 0,167$	A	A	
$0,167 \leq S_{DS} < 0,33$	B	C	
$0,33 \leq S_{DS} < 0,50$	C	D	
$0,50 \leq S_{DS}$	D	D	

Tabel 9 – Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik

Nilai S_{D1}	Kategori risiko		
	I atau II atau III	IV	
$S_{D1} < 0,067$	A	A	
$0,067 \leq S_{D1} < 0,133$	B	C	
$0,133 \leq S_{D1} < 0,20$	C	D	
$0,20 \leq S_{D1}$	D	D	

Prosedur analisis

Karena tinggi gedung 16 m < 48,8m dan memiliki ketidakberaturan, maka jenis Prosedur analisis bisa dilakukan dengan analisis spektrum respons ragam atau gaya lateral ekuivalen. Dalam hal ini dipilih Analisis Spektrum.

Tabel 7. Penentuan Faktor SNI 1726:2019

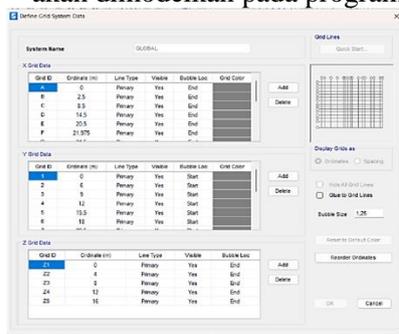
Kategori desain seismik	Karakteristik struktur	Analisis gaya lateral ekuivalen pasal 0	Analisis spektrum respons ragam pasal 0	Prosedur respons riwayat waktu seismik pasal 0
B, C	Semua struktur	I	I	I
D, E, F	Bangunan dengan kategori risiko I atau II yang tidak melebihi 2 tingkat diatas dasar	I	I	I
	Struktur tanpa ketidakberaturan struktural dan ketinggiannya tidak melebihi 48,8 m	I	I	I
	Struktur tanpa ketidakberaturan struktural dengan ketinggian melebihi 48,8 m dan $T < 3,5 T_c$	I	I	I
	Struktur dengan ketinggian tidak melebihi 48,8 m dan hanya memiliki ketidakberaturan horizontal tipe 2,3,4 atau 5 atau ketidakberaturan vertikal tipe 4, 5a atau 5b	I	I	I
	Semua struktur lainnya	Ti	I	I

CATATAN I: Dizinkan, Ti: Tidak Dizinkan

6. Analisis struktur Gedung Training Center Unima dengan menggunakan software SAP2000 v22

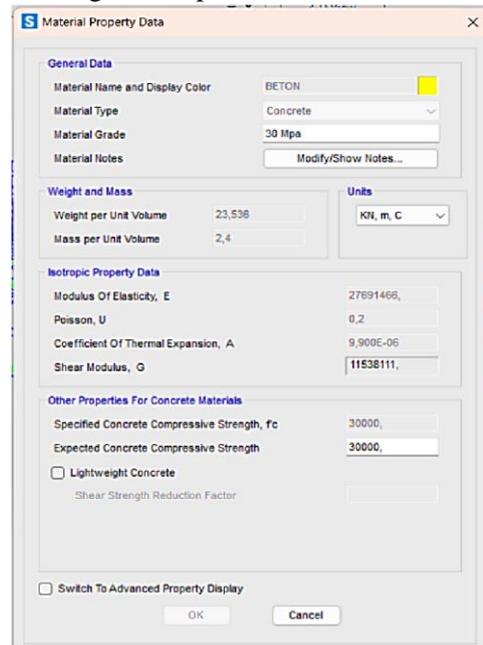
a. Tahapan Penginputan pada program SAP2000

- Mengedit/menyesuaikan grid yang akan dimodelkan pada program :



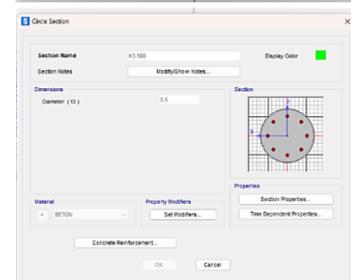
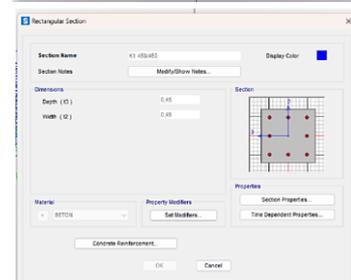
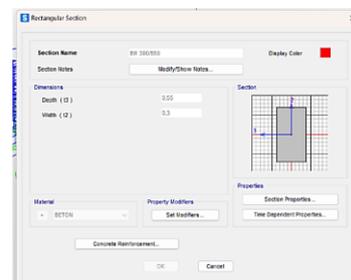
Gambar 15. SAP 2000 V 22 Define Grid System Data

- Mendefinisikan material yang akan digunakan pada struktur :

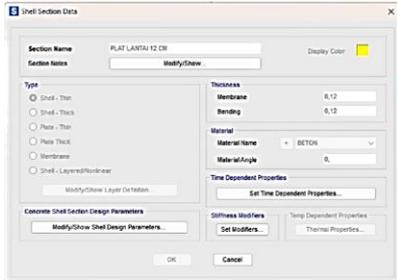


Gambar 16. SAP 2000 V22 Material Property Data

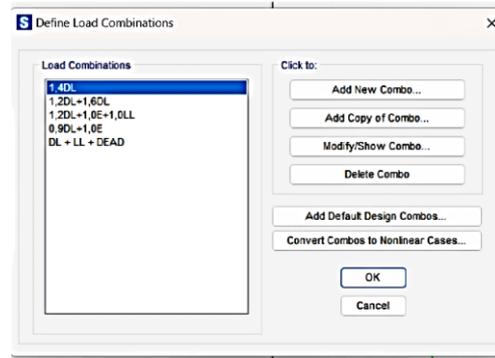
- Mendefinisikan bentuk dan jenis penampang balok, kolom dan plat



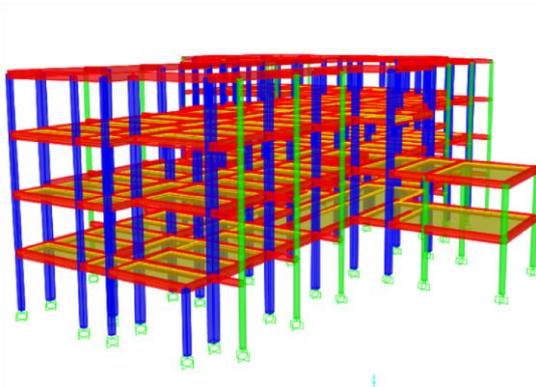
Gambar 14. SAP2000 V22 Section Balok, Kolom Persegi dan Kolom



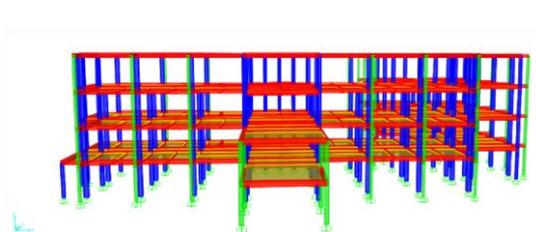
Gambar 17. SAP 2000 V22 Section pada Plat Lantai



Gambar 21, 20 SAP 2000 V22 Define Load Combinations

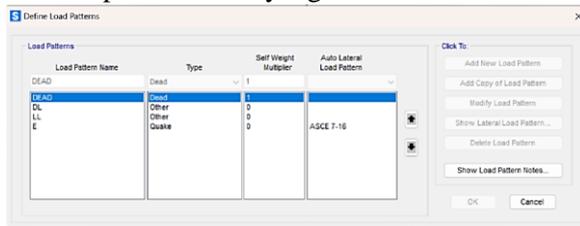


Gambar 18. 17 SAP 2000 V22 3D Model Gedung Penampang Kolom Persegi



Gambar 19, SAP 2000 V22 3D Model Gedung Penampang Kolom Bulat

- Mendefinisikan beban yang bekerja pada struktur yang akan dianalisis:



Gambar 20, SAP2000 V22 Define Load Patterns

- Mendefinisikan kombinasi pembebanan yang mengacu pada SNI 1726 2019 :

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil redesain Gedung Training Center Unima dengan peraturan SNI 2019, maka diperoleh hasil penulangan pada balok dan kolom masih memenuhi standar sesuai SNI.

2. Perbandingan yang didapatkan dalam perencanaan menggunakan SNI 2847:2019 dan SNI 1726:2019 dengan perencanaan sebelumnya, diperoleh data sebagai berikut :

- Pada perhitungan kolom K1 didapat nilai perbandingan adanya perubahan pada dimensi kolom yang perencanaan awalnya menggunakan dimensi 45/45 pada perencanaan terbaru ini didapat dimensi 50/50 lebih besar dari luas dimensi sebelumnya, dengan nilai kapasitas nominal yang didapat $M_n = 633,7496$ dan $P_n = 6459,123$ boleh memenuhi setelah direduksi 0,65. Nilai $\Phi M_n = 411,9372$ dan aksial $\Phi P_n = 4198,43$ sedangkan kapasitas struktur $M_{ult} = 343,3808$ dan $P_{ult} = 1757,675$ jadi kolom dengan sumbu kuat dikatakan memenuhi. Untuk pembesian pada perencanaan sebelumnya digunakan besi 4D22+12D19 diubah menjadi 16D19 .
- Pada perhitungan Balok adanya perubahan gaya-gaya dalam dan penampang tetap sama, dimana tetap dipakai dimensi 40/60 dengan nilai $\Phi M_n > M_u = 337,8029 \text{ KN.m} > 280,4279 \text{ KN.m}$ pada desain tulangan lentur memenuhi, control ϵ_t regangan pada tulangan $\epsilon_t > 0,005 = 0,932007 > 0,005$ memenuhi . Pada tulangan torsi tidak diperlukan karena hasil $\Phi T_{th} > T_u = 61179,28 \text{ KN} > 102,643 \text{ Kn.m}$ nilai torsi kecil dan untuk penggunaan

Senggang pada penampang adanya kegagalan sehingga harus adanya tambahan pengikat Senggang.

DAFTAR PUSTAKA

Anggreini, P.A., Adawiyah, R., Purnamasari, E. (2020). Evaluasi Desain Struktur Balok Dan Kolom Gedung Sekolah MTS Darul Ulum Kab. Kotabaru Dengan SNI 2847:2019 .Diss. Universitas Islam Kalimantan MAB.

Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. SNI 2847:2019, Jakarta

Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan 1987. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk gedung*. Stensil : Bandung.

Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan 1987. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untukgedung*. Stensil : Bandung.

Hartono, Barie Danu. (2019). Perhitungan Struktur Beton Bertulang Gedung Sekolah 7 Lantai di Kota Pontianak. Vol. 1. Universitas Tanjungpura Pontianak

Hermawan, Okky Hendra, et al. (2021). "Redesain Perencanaan Gedung Trasa Mart Slawi Menggunakan Struktur Beton Bertulang." *SIGMA: JURNAL TEKNIK SIPIL* 1.2 : 29-44.

NURMALA,

KHOLIDA. *PERBANDINGAN PARAMETER PERANCANGAN BETON BERTULANG PADA BALOK DAN KOLOM DENGAN MENGGUNAKAN PEDOMAN SNI 2847-2002, SNI 2847-2013 DAN SNI 2847-2019*. Diss. Universitas Mataram, 2020.

Refi. N. (2021) . *Desain Ulang Balok dan Kolom Gedung Negara Kantor Wilayah Badan Pertanahan Nasioanl (BPN) Provinsi Kalimantan Selatan Berdasarkan SNI 2847:2019*. Diss. Universitas Islam Kalimantan MAB.

Setiawan, Lilik Purnomo, and Joko Sampurno. (2022). *Redesain Struktur*

Gedung 10 Lantai (*Studi Pada Struktur Gedung Amaris Madiun*). Diss. Universitas Islam Sultan Agung.

Setianingrum, Triana, Ilham Nurhuda, and Sukamta Sukamta. (2018) "Redesain Struktur Gedung Hotel Citihub Magelang." *Jurnal Karya Teknik Sipil* 7.2 : 67-7

