



Tersedia Secara Online di
<http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmateks/index>

JURMATEKS

 <http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>

Studi Perencanaan Bangunan Atas Gedung Permata Indah Di Desa Kedung Dowo Kabupaten Nganjuk

A. G. Fatah^{1*}, A. Ridwan², S. Winarto³

^{1*,2,3} Fakultas Teknik, Universitas Kadiri

Email : ^{1*} akbar16512995@gmail.com,

ARTICLE INFO

Article history :

Artikel masuk : 08-10-2020

Artikel revisi : 12-10-2020

Artikel diterima : 14-10-2020

Keywords :

Building Construction, SRPMM,
Static Equivalent, Spectrum
Response.

Style **IEEE** dalam mensitasi
artikel ini:
[15]

S. Soelarso, B. Baehaki, and A. Mursyidan, "Analisis Struktur Gedung Bertingkat Di Lima Wilayah Di Indonesia Terhadap Beban Gempa Dan Beban Angin Berdasarkan Sni 1726-2012 Dan Sni 1727-2013," *J. Fondasi*, vol. 6, no. 1, 2017, doi: 10.36055/jft.v6i1.2018.

ABSTRACT

Building construction is an object of a certain part of a building. Planning an earthquake-resistant building structure, one of the methods used is the Intermediate Moment Bearer Frame System (SRPMM). Based on SNI 03-1726-2012, SNI 03-2847-2013, and SNI 1727-2013. In modeling made using SAP 2000 V20. The planning of the Permata Indah building, which is in Nganjuk Regency, is reviewed using static equivalent and response spectrum. The moment-bearing frame system is when the components and joints resist bending, shear, and axial forces. In this case, the moment-bearing frame system has a concept on the ductile portal structure system for joints or joints between columns and plastic beams. The calculated structural part is a floor plate that uses evenly distributed loads in trapezoidal loads and triangular loads; beam and column systems use concrete with analysis and calculation using the SAP 2000 V20 program. 9-D16 stirrup reinforcement $\varnothing 10-80$, beam size 20cm x 25cm with main reinforcement 6-D16 stirrup $\varnothing 10-90$, column size 30 cmx55 cm with main reinforcement 10-D16 stirrup 3 $\varnothing 10-110$, practical column 15cm x 15cm 10 -D19 stirrup 3 $\varnothing 10-110$, x and y-direction plate size $\varnothing 10-150$ and $\varnothing 10-150$.

ABSTRAK

Konstruksi bangunan merupakan suatu obyek dari bagian tertentu dari suatu bangunan. Perencanaan struktur bangunan tahan gempa, salah satu metode yang digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM). Berdasarkan SNI 03-1726-2012, SNI 03-2847-2013, dan SNI 1727-2013. Dalam pemodelan dibuat dengan menggunakan SAP 2000 V20. Perencanaan gedung Permata Indah yang berada di Kabupaten Nganjuk ditinjau dengan menggunakan statik ekuivalen dan spektrum respon. Sistem rangka bantalan momen adalah ketika komponen dan sambungan menahan gaya lentur, geser, dan aksial. Dalam hal ini sistem rangka bantalan momen mempunyai konsep pada sistem struktur portal daktail untuk sambungan atau sambungan antar kolom dan balok plastik.

Bagian struktural yang dihitung adalah pelat lantai yang menggunakan beban merata pada beban trapesium dan beban segitiga; Sistem balok dan kolom menggunakan beton dengan analisa dan perhitungan menggunakan program SAP 2000 V20. Tulangan sanggurdi 9-D16 Ø10-80, ukuran balok 20cm x 25cm dengan tulangan utama sanggurdi 6-D16 Ø10-90, ukuran kolom 30 cmx55 cm dengan tulangan utama sanggurdi 10-D16 3 Ø10-110, kolom praktis 15cm x 15cm 10 -D19 sanggurdi 3 Ø10-110, pelat searah x dan y ukuran Ø10-150 dan Ø10-150.

1. Pendahuluan

Sejak masa tahun 1970-an dimana stabilitas politik mulai terbentuk dan perekonomian Indonesia bertambah pesat. Salah satu di dalam sebuah pembangunan yang berupa pembangunan gedung bertingkat guna mencukupi kebutuhan masyarakat. [1]

Struktur yang membentuk bagian konstruksi terdiri dari pondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda-kuda, dan atap.[1] Pada prinsipnya, elemen struktur berfungsi untuk mendukung keberadaan elemen nonstruktur yang meliputi elemen tampak, interior, dan detail arsitektur sehingga membentuk satu kesatuan. Setiap bagian struktur bangunan tersebut juga mempunyai fungsi dan peranannya masing-masing. [2][3]

Perencanaan struktur menjadi hal yang penting dilakukan karena digunakan sebagai pedoman dalam pembagunan. Perencanaan meliputi desain dan perhitungan sehingga konstruksi bangunan memuat estetika dan keamanan. Berdasarkan penelitian sebelumnya untuk penahan gaya gempa pada bangunan maka dibutuhkan struktur bangunan yang sesuai dengan aturan yang ada untuk perencanaan tahan gempa. [4][5]

Pembangunan pabrik di daerah kabupaten Nganjuk, tepatnya di Desa Kedung Dowo sedang marak dilakukan. Hal ini dapat berdampak positif bagi masyarakat maupun daerah Nganjuk dan sekitarnya baik dalam bidang ekonomi, industri dan sosial. Pembangunan pabrik, membuka peluang pekerjaan baru. tenaga kerja pabrik tidak hanya berasal dari lingkungan sekitar, namun juga berasal dari luar daerah kabupaten Nganjuk. Banyaknya jumlah pekerja pabrik berbanding lurus dengan kurangnya fasilitas tinggal pekerja. Melihat dari hal tersebut perlu dilakukannya pembangunan fasilitas tinggal bagi pekerja.

Tujuan dari perencanaan gedung ini adalah untuk mengetahui pembebanan, model, perhitungan dan gambar detail struktur gedung dengan standar berlaku di Indonesia (SNI).

2. Landasan Teori

2.1 Uraian Umum

Pembangunan gedung berlantai 1 keatas mempunyai resiko yang tinggi terhadap beban gempa dan beban angin. Maka dari itu dipertimbangkan dan direncanakan secara detail supaya bangunan tersebut aman dan nyaman.[6]

2.2 Struktur

Struktur adalah bagian-bagian yang membentuk bangunan kolom,balok dan pelat.

1. Balok adalah sebuah elemen bagian struktur bangunan yang horizontal yang menjadi tumpuan atau menahan beban yang di lenturkan. Perhitungan balok menurut SNI 2847–2013[7][8] Rumus perhitungan balok diuraikan sebagai berikut:

$$h \geq \left(\frac{e}{12}\right) \times \left(0,4 + \frac{F_y}{700}\right) \text{ dan } \left(\frac{1}{50}\right)e < b \left(\frac{2}{3}\right)h$$

2. Kolom adalah sebuah batang vertical yang menahan beban dari balok.[9] Perhitungan kolom menurut SNI 2847–2013[7] rumus perhitungan kolom yang digunakan sebagai berikut:

$$\frac{I_{kolom}}{L_{kolom}} \geq \frac{I_{Balok}}{L_{Balok}}$$

3. Pelat adalah bagian dari pembatas antara tingkat.[10] sesuai SNI 1726-2012[11] rumus perhitungan pelat yang digunakan sebagai berikut:

$$L_y \times L_x$$

2.3 Pembebanan Struktur Gedung

Beban adalah sesuatu gaya yang dapat mempengaruhi suatu bangunan tersebut [12]. Ada dua beban yang masuk dalam beban gravitasi yaitu beban hidup dan beban mati [13]. Sedangkan yang masuk dalam gaya lateral yaitu beban gempa.

1. Beban hidup adalah suatu beban yang masuk kategori gaya gravitasi, yaitu terjadi akibat penghuni atau pengguna gedung yang melakukan perpindahan tempat. Perhitungan beban hidup mengacu pada SNI 1726-2012 [11].
2. Beban mati adalah beban yang masuk kategori beban gravitasi yang mempunyai sifat permanen dan tidak mengalami perpindahan tempat [14]. Perhitungan beban mati mengacu pada SNI 1726-2012 [11].
3. Beban angin adalah suatu beban yang di pengaruhi oleh udara yang berpotensi kecepatannya sesuai lokasi masing masing [15]. Perhitungan beban angin mengacu pada (SNI 1727-2013) [16].

4. Beban gempa adalah beban getar yang dipengaruhi akibat gerakan pada tanah yang berarah vertical dan horizontal. Perhitungan beban gempa mengacu pada (SNI 1726-2012)[11]

Tabel 1. Kombinasi Pembebanan.

No	Kombinasi beban
1	1,4D
2	1,2.D+1,6+0,5 (Lr atau S atau R)
3	1,2.D+1,6+0,5 (Lr atau S atau R)+(1,0,L atau 0,5.W)
4	1,2.D+1,0.W+1,0,L+0,5(Lr atau R)
5	0,9.D+1,0.W
6	1,2.D+1,0.E+1,0.L
7	0,9+1,0E

Sumber : SNI 1726-2012. [17][18]

2.4 Tulangan

Tulangan adalah suatu item yang berada di dalam beton yang berfungsi sebagai kelenturan pada beton dan di bagi menjadi 2 yaitu :

1. Tulangan lentur adalah tulangan sebagai penahan momen lentur pada balok. Perencanaan tulangan lentur berdasarkan SNI-03-2847-2013 pasal 10.3.6)[19]
2. Tulangan Geser adalah sebagai penahan momen geser. Perencanaan tulangan geser berdasarkan berdasarkan dari SNI-03-2847-2013 pasal 11[20]

2.5 Analisa Software

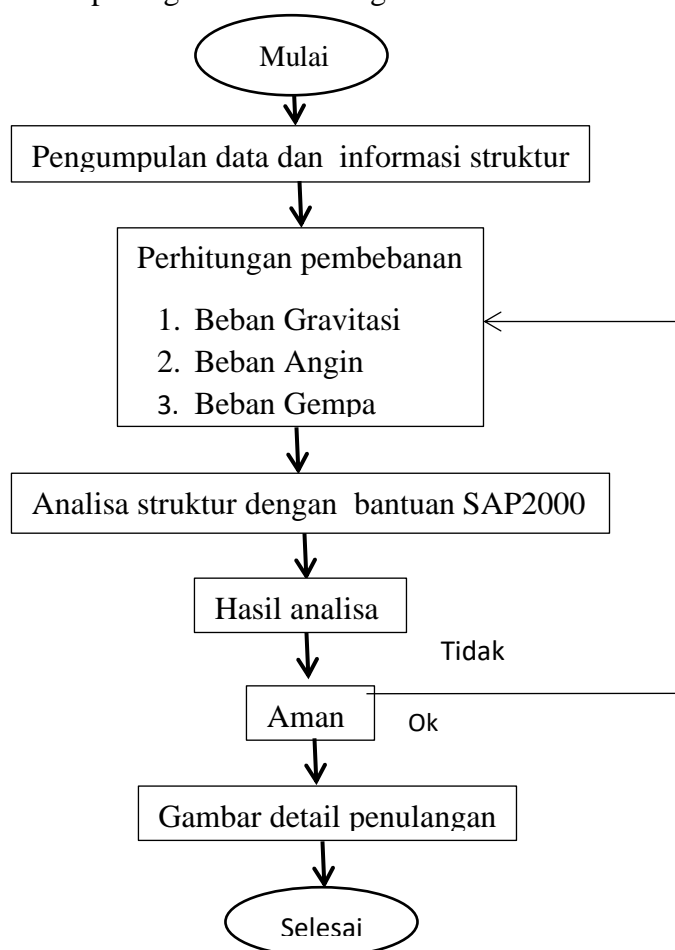
SAP adalah singkatan dari *Structural Analysis Programs* (Program Analisis Struktur) atau dalam istilah lama disebut Program Mekanika Teknik [21][22][23] yaitu suatu analisis berbagai gaya yang bekerja dalam struktur untuk bidang teknik. Program SAP2000 menyediakan fitur dan modul terintegrasi yang lengkap untuk desain struktur baja dan beton bertulang. Pengguna diberi kemudahan untuk membuat, menganalisis, dan memodifikasi model struktur yang direncanakan dengan memakai *user interface* yang sama. Perhitungan gaya dalam dihitung menggunakan program (SAP2000 v.20) dengan memodelkan struktur dalam *frame* dan *shell* secara tiga dimensi (3D) [24].

3. Metodologi Penelitian

Perencanaan bangunan gedung berlokasi di desa Kedungdowo Kabupaten nganjuk , perencanaan gedung tersebut terdiri dari 4 lantai. Perencanaan struktur bawah, perencanaan struktur atas meliputi kolom, balok, pelat lantai dan atap, analisa struktur bangunan gedung dengan bantuan SAP2000. Bangunan yang di bahas adalah sebuah bangunan yang fiktif, untuk data tanah dari data sondir di area daerah yang ditunjukkan dalam studi perencanaan.

3.1 Bagan Alur Penelitian

Bagan alur perencanaan dapat digambarkan sebagai berikut:



Sumber : Analisa Alur Penelitian.

Gambar 1. Alur Penelitian.

Perencanaan dimulai dengan pengumpulan data dan informasi struktur kemudian data dan informasi sudah terkumpul selanjutnya perhitungan pembebanan yaitu beban mati, beban hidup, beban angin dan beban gempa apabila perhitungan pembebanan sudah selesai maka dilakukan analisa struktur dengan bantuan *software* SAP 2000 setelah di cek hasil Analisa dari *software* apabila hasilnya aman maka bisa dilanjutkan dengan menggambar tulangan dan apabila tidak aman maka dilakukan atau di revisi kembali pada perhitungan pembebanan.

3.2 Spesifikasi Bahan Beton Dan Baja

1. Mutu beton (f_c) : 35 Mpa

$$\text{Modulus elastisitas (E}_c\text{)} : 4700 \times \sqrt{35} = 27805 \text{ Mpa}$$

$$\text{Mutu beton (f}_c\text{)} : 30 \text{ Mpa}$$

$$\text{Modulus elastisitas (E}_c\text{)} : 4700 \times \sqrt{30} = 25742 \text{ Mpa[25]}$$

2. Baja polos (f_v) : 240 Mpa (U-24)

$$\text{Baja ulir (f}_v\text{)} : 390 \text{ Mpa (U-39)}$$

$$\text{Mutu Baja Tulangan sengkang : BJ 37}$$

$$\text{Mutu Baja Tulangan Longitudinal : BJ 55}$$

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan Struktur

Perhitungan struktur dilakukan pada struktur balok, kolom, dan plat dengan uraian sebagai berikut :

4.1.1 Hasil Perhitungan Balok

Hasil perhitungan balok dihitung dengan rumus

$$h \geq \left(\frac{e}{12}\right) \times \left(0,4 + \frac{F_y}{700}\right) \text{ dan } \left(\frac{1}{50}e < b < \left(\frac{2}{3}\right)h\right)$$

- B1 Bentang balok : 5 meter

$$h \geq \frac{5}{12} \times \left(0,4 + \frac{390}{700}\right) = 0,4 \text{ meter}$$

Jadi h dipakai : 0,4 meter

$$\frac{1}{50} \times 5 = 0,1 < b < \frac{2}{3} \times 0,4 = 0,27 \text{ meter}$$

Jadi b dipakai : 0,3 meter

- B2 Bentang balok : 3 meter

$$h \geq \frac{3}{12} \times \left(0,4 + \frac{390}{700}\right) = 0,24 \text{ meter}$$

Jadi h dipakai : 0,25 meter

$$\frac{1}{50} \times 3 = 0,06 < b < \frac{2}{3} \times 0,25 = 0,17 \text{ meter}$$

Jadi b dipakai : 0,20 meter

4.1.2 Hasil Perhitungan Kolom

Untuk perhitungan kolom sebagai berikut :

Tinggi kolom : 16 meter

$$\frac{I_{\text{kolom}}}{L_{\text{kolom}}} \geq \frac{I_{\text{Balok}}}{L_{\text{Balok}}}$$

$$\frac{\frac{1}{12} b x h^3}{16} \geq \frac{\frac{1}{2} \times 0,20 \times 0,40^3}{5}$$

Direncanakan b kolom : 0,50 h

$$\frac{\frac{1}{12} b x h^4}{16} \geq \frac{\frac{1}{2} \times 0,20 \times 0,40^3}{5}$$

$h \geq 0,53\text{m}$

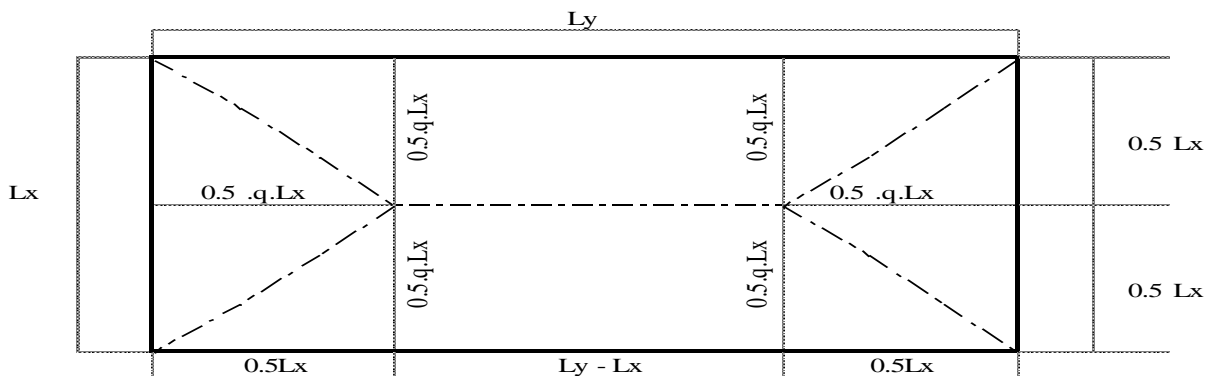
Dipakai h : 0,55 m

Dipakai b : 0,30 m

4.1.3 Hasil Perhitungan Plat

Untuk pendekatan dengan kondisi distribusi beban sebenarnya, beban dari plat yang bekerja pada balok dimodelkan berupa beban trapesium / segitiga dengan uraian seperti

Gambar 2.



Sumber : Analisa Distribusi Beban.

Gambar 2. Distribusi Beban.

1. Distribusi beban pelat lantai A (ukuran 3m x 3m)

1) Beban mati (qd)

$$\text{Berat sendiri plat lantai} = 3,00 \times 3,00 \times 0,12 \times 2400 = 2592 \text{ kg}$$

$$\text{Berat spesi} = 3,00 \times 3,00 \times 2 \times 21 = 378 \text{ kg}$$

$$\text{Berat penutup lantai} = 3,00 \times 3,00 \times 24 = 216 \text{ kg}$$

$$\text{Berat plafond+rangka} = 3,00 \times 3,00 \times 18 = 162, \text{ kg} +$$

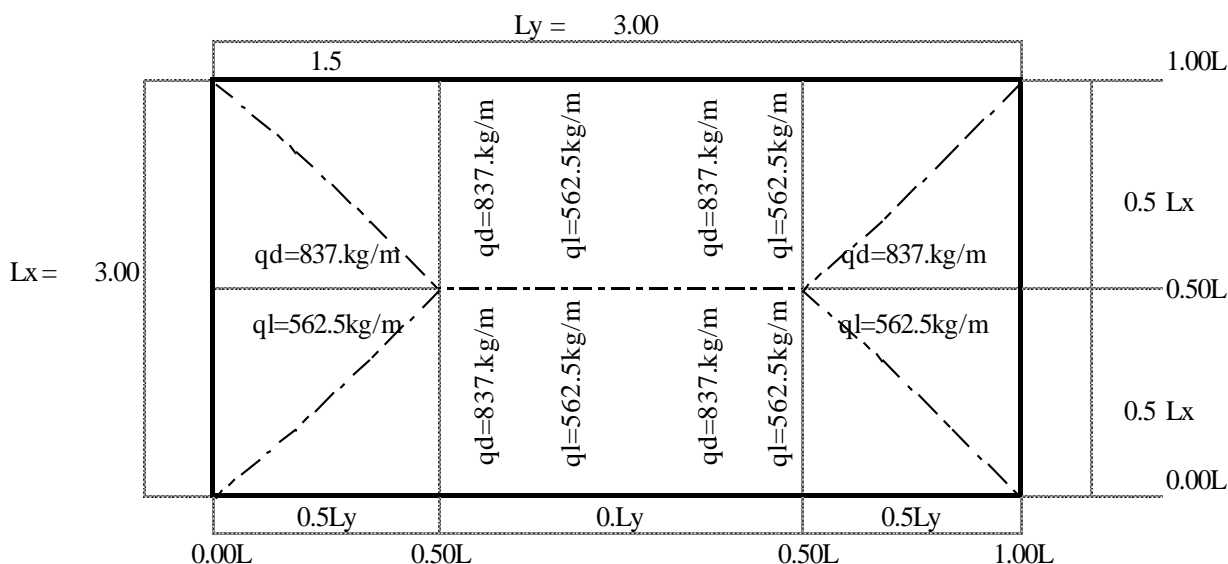
$$W = 3348 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati} = w : (l_y \times l_x) = 3348 : (3 \times 3) = 372 \text{ kg/m}^2$$

2) Beban hidup (q_l) atau masalah hidup

$$\text{Beban lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$$

Dari hasil perhitungan pelat terdapat distribusi beban mati dan beban hidup, dan dilakukan pendekatan dengan kondisi distribusi beban sebenarnya didapat hasil sebagai berikut :



Sumber : Analisa Distribusi Beban Lantai Tipe A.

Gambar 3. Distribusi Beban Lantai Tipe A.

1. Distribusi beban pelat lantai B (ukuran 3m x 5m)

1) Beban mati (q_d)

$$\text{Berat sendiri plat lantai} = 3.00 \times 5.00 \times 0.12 \times 2400 = 4320 \text{ kg}$$

$$\text{Berat spesi} = 3.00 \times 5.00 \times 2 \times 21 = 630 \text{ kg}$$

$$\text{Berat penutup lantai} = 3.00 \times 5.00 \times 24 = 360 \text{ kg}$$

$$\text{Berat plafond+rangka} = 3.00 \times 5.00 \times 18 = \underline{270 \text{ kg}}$$

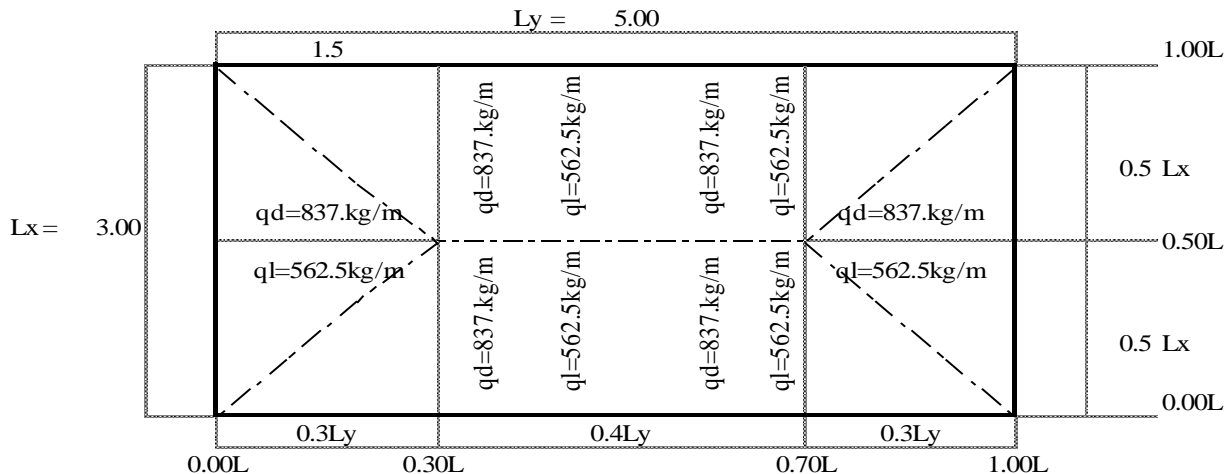
$$W = 5580 \text{ kg}$$

$$\text{Beban mati} = w : (l_y \times l_x) = 5580 : (3 \times 5) = 372 \text{ kg/m}^2$$

2) Beban hidup (q_l)

$$\text{Beban lantai} = 250 \text{ kg/m}^2$$

Dari hasil perhitungan pelat terdapat distribusi beban mati dan beban hidup, dan dilakukan pendekatan dengan kondisi distribusi beban sebenarnya didapat hasil sebagai berikut :



Sumber : Analisa Distribusi Beban Lantai Tipe B.

Gambar 4. Distribusi Beban Lantai Tipe B.

4.2 Beban Angin

Rumus beban angin yang diterapkan pada $h < 60$ feet (16 meter).

$$p = qh \cdot [G.Cpf - (G.Cpi)]$$

$$qh = 0.613 \times Kz \times Kzt \times Kd \times V^2$$

keterangan :

Kd = Faktor pengarah angin

Kz = Koefisien eksposur tekanan velositas

Kzt = Faktor topografi

V = Kecepatan angin dasar

Tabel 2. Perhitungan Velositas.

Perhitungan Tekanan Velositas			
Data		satuan	keterangan
Kec.Angin (V)	= 40	(m/s)	(HB 212-2002) - (700 tahun)
Kz	= 0.81		(kategori eksposur)
Kd	= 0.85		Faktor arah angin
Kzt	= 1		faktor topografi
Qh	= 675.281	N/m ²	(tekanan velositas)
Perhitungan Tekanan Velositas			
Data		satuan	keterangan
G	= 0.85		Faktor efek tiupan angin
Cpi	= 0.18		Koefisien tekanan internal
Cpf	= 0.8		Koefisien tekanan eksternal
Gcpi	= 0.153		
GCpf	= 0.68		
Perhitungan Tekanan angin per tingkat			
P	= 355.873	N/m ²	di ketinggian 18m (Windward)
	= 0.35587	kN/m ²	

Sumber : Analisa Perhitungan Velositas.

Nilai beban angin sangat kecil untuk di ketinggian maksimum gedung 16 meter dengan beban angin datang sebesar 0,355 kN/m²

4.3 Perhitungan Gaya Gempa

Gaya gempa adalah suatu beban yang bekerja akibat adanya pergeseran lempeng bumi yang mempengaruhi suatu gedung.

Dari hasil asumsi perhitungan beban keseluruhan $W_{total} = 2844484 \text{ kg}$

H (tinggi bangunan) = 16 m

Faktor keutamaan (I) = 1

Faktor reduksi (R) SRPMM (Sister Rangka Pemikul Momen Menengah) = 5

1. Mencari Nilai T (Waktu Gempa Alami Fundamental)

$$\begin{aligned} T_a &= C_t \times H_n^x \\ &= 0,0466 \times 16^{0,9} \\ &= 0,565 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} T_{max} &= C_u \times T_a \\ &= 1.4 \times 0.565 \\ &= 0.791 \end{aligned}$$

T_c = (hasil analisa struktur)

Syarat : $T_a \leq T_c \leq C_u, T_a$ maka gunakan $T = T_c$

2. Mencari koefisien respon sesmik (C_s)

$$C_s = \frac{S_{ds}}{\left(\frac{R}{I_e}\right)} = \frac{0.606}{\left(\frac{5}{1}\right)} = 0.121$$

$$I_e = 1$$

$$R = 5$$

$$S_{ds} = 0.606$$

$$S_{d1} = 0.367$$

$$C_u = 1.4$$

$$C_{s \text{ min}} = 0,044 \times s_{ds} \times I_e > 0,01 = 0,044 \times 0.606 = 0.027 > 0,01 \text{ ok}$$

$$C_{s \text{ max}} = S_{d1}/T(R/I_e) = 0.367 : 0,565 \times (5 : 1) = 0.130$$

3. Mencari V beban geser dasar

$$V = C_s \times W_t = 0.130 \times 2761540 = 358718.27 \text{ kg}$$

4. Mencari gaya seismik lateral

$$C_{vx} = \frac{W_x \cdot h_{xk}}{\sum W_x \cdot h_{xk}} \text{ dan } F_x = C_{vx} \times V$$

Untuk nilai $T < 0,5$ s ; maka nilai $k = 1$

Untuk nilai $T < 2,5$ s ; maka nilai $k = 2$

Untuk nilai $0,5 \text{ s} < T < 2,5 \text{ s}$; maka nilai k dengan interpolasi

$$\text{Jadi } K = ((0,565 - 0,5) : (2,5 - 0,5)) + 1 = 1,033$$

5. Perhitungan respons spectrum

Klasifikasi situs SNI Gempa 2012 (karena $15 < N < 50$).

- 1) S_s (percepatan batuan dasar pada perioda pendek) = 0.76 g (puskim)
- 2) S_1 (percepatan batuan dasar pada perioda 1 detik) = 0.31 g (puskim)
- 3) Faktor amplifikasi getaran percepatan pada getaran perioda pendek (F_a) = 1.196 (puskim)
- 4) Faktor amplifikasi percepatan yang mewakili getaran perioda 1 detik (F_v) = 1.781 (puskim)
- 5) Parameter spektrum respons percepatan pada perioda pendek (S_{MS}) = $F_a \cdot S_s = 0.90896$ g
- 6) Parameter spektrum respons percepatan pada perioda 1 detik (S_{M1}) = $F_v \cdot S_1 = 0.550329$ g
- 7) Parameter percepatan spektral desain untuk perioda pendek, $S_{ds} = 2/3 S_{MS} = 0.606$ g
- 8) Parameter percepatan spektral desain untuk perioda 1 detik, $S_{d1} = 2/3 S_{M1} = 0.367$ g

$$T_0 = 0.2 \frac{S_{d1}}{S_{ds}} = 0.2 \frac{0.367}{0.606} = 0.121$$

$$T_s = \frac{S_{d1}}{S_{ds}} = \frac{0.367}{0.606} = 0.605$$

4.4 Hasil Perhitungan Penulangan

Perhitungan penulangan dilakukan pada struktur balok, kolom, dan plat.

4.4.1 Penulangan Balok

Tulangan balok yang digunakan yaitu tulangan lentur dan tulangan geser.

SIMBOL	B1		B2	
	30x40 cm		20x25 cm	
LOKASI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN				
TUL. ATAS	4-D16	2-D16	2-D16	2-D16
TUL. BAWAH	3-D16	2-D16	2-D16	2-D16
SENGKANG	∅10-80	∅10-170	∅10-40	∅10-90

Sumber : Analisa Hasil Penulangan.

Gambar 5. Hasil penulangan.

Hasil perhitungan tulangan balok didapatkan tulangan yang digunakan yaitu tulangan dengan diameter 16 dan berdiameter 10

4.4.2 Penulangan Kolom

Hasil perhitungan penulangan kolom dapat dilihat pada **Gambar 6**.

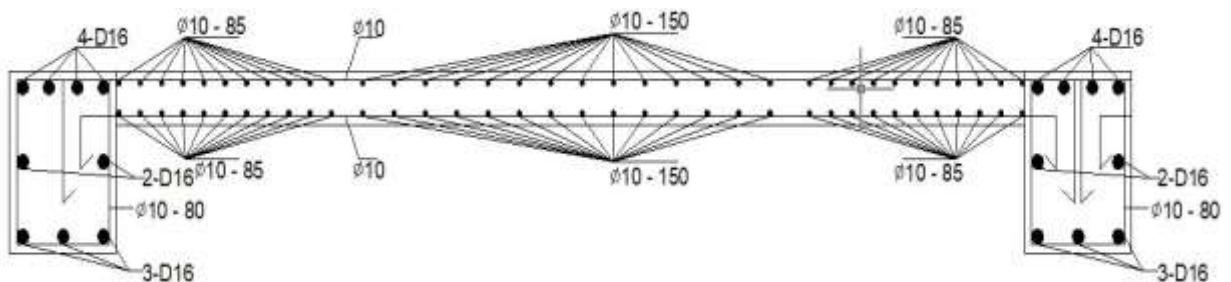
SIMBOL	K1		K2	
DIMENSI	30x55 cm		15x15 cm	
LOKASI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN				
TUL. ATAS	4-D19	4-D19	3-D19	3-D19
TUL. TENGAH	2-D19	2-D19	4-D19	4-D19
TUL. BAWAH	4-D19	4-D19	3-D19	3-D19
SENGKANG	3#10-110	3#10-110	3#10-110	3#10-110

Sumber : Analisa Hasil Penulangan Kolom.

Gambar 6. Hasil Penulangan Kolom.

Hasil perhitungan tulangan kolom didapatkan tulangan yang digunakan yaitu tulangan dengan diameter 19 dan berdiameter 10.

4.4.3 Penulangan Pelat



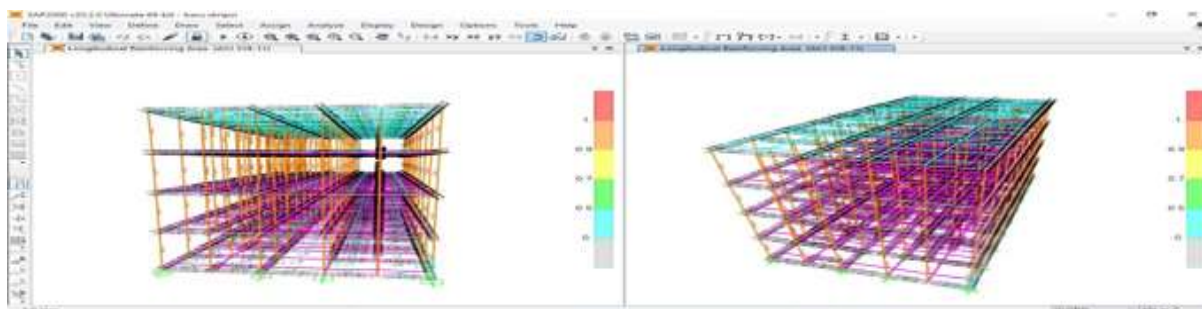
Sumber : Hasil Penulangan Pelat.

Gambar 7. Hasil Penulangan Pelat.

Hasil perhitungan tulangan pelat didapatkan tulangan yang digunakan yaitu tulangan dengan diameter 10.

4.5 Hasil Analisa Software

Hasil analisa melalui *Software* SAP 2000 disini dinyatakan aman, karena diatas warna kritis runtuh yang disajikan pada gambar sebagai berikut :



Sumber : Analisa Software SAP 2000.

Gambar 8. Hasil Analisa Software SAP 2000.

Dari **Gambar 8.** dapat dilihat bahwa berada pada zona hasil analisa berupa berwarna coklat yang artinya di atas dari warna kritis terhadap runtuh.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan struktur didapatkan pada bentang balok 5 meter $h = 0,4$ meter dan $b = 0,3$ meter, sedangkan pada bentang balok 3 meter $h = 0,25$ meter dan $b = 0,2$ meter. Pada perhitungan kolom dengan tinggi kolom 16 meter $h = 0,55$ meter dan $b = 0,3$ meter.
2. Nilai beban angin yang didapatkan untuk di ketinggian maksimum gedung 16 meter sebesar $0,355 \text{ kN/m}^2$
3. Hasil perhitungan penulangan didapatkan tulangan yang digunakan adalah tulangan sanggurdi 9-D16 Ø10-80, ukuran balok 20cm x 25cm dengan tulangan utama sanggurdi 6-D16 Ø10-90, ukuran kolom 30 cmx55 cm dengan tulangan utama sanggurdi 10-D16 3 Ø10-110, kolom praktis 15cm x 15cm 10 -D19 sanggurdi 3 Ø10-110, pelat searah x dan y ukuran Ø10-150 dan Ø10-150.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan tersebut, pada bangunan atas Gedung Permata Indah di Desa Kedung Dowo Kabupaten Nganjuk dapat disarankan untuk perencana selanjutnya agar dapat mengembangkan lagi suatu pembangunan gedung yang kuat, aman dan bermanfaat.

Daftar Pustaka

- [1] N. Junita, F. Juniardi, and H. Azwansyah, "Analisis Aksesibilitas Infrastruktur Pedesaan di Kota Singkawang Provinsi Kalimantan Barat," *Diss Tanjungpura Univ.*, 2017.
- [2] R. O. Purbawa, A. Ridwan, and Y. Cahyo, "PERENCANAAN STRUKTUR ATAS ASRAMA PUTRI DI UNIVERSITAS KADIRI," *Jurmateks*, vol. 1, no. 2, pp. 182–191, 2018.
- [3] M. Kozlovska, D. Mackova, and M. Spisakova, "Survey of Construction Management Documentation Usage in Planning and Construction of Building Project," *Procedia Eng.*, vol. 161, pp. 711–715, 2016, doi: 10.1016/j.proeng.2016.08.747.
- [4] A. B. Siswanto, "Kriteria Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tanah Gempa," *J. Tek. Sipil*, vol. 11, pp. 1–10, 2018.
- [5] D. Lee, H. Lim, T. Kim, H. Cho, and K. I. Kang, "Advanced planning model of formwork layout for productivity improvement in high-rise building construction," *Autom. Constr.*, vol. 85, no. September 2017, pp. 232–240, 2018, doi: 10.1016/j.autcon.2017.09.019.
- [6] R. Maulana, Nuroji, and H. Wibowo, "Perencanaan Gedung Pascasarjana Poltekkes Semarang," *J. KARYA Tek. SIPIL*, vol. 6, no. 1, pp. 419–427, 2017.
- [7] Badan Standardisasi Nasional, "Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan (SNI 2847: 2019)," 2019.
- [8] H. Sucipto, M. Yusuf, and A. Supriyadi, "Perhitungan Struktur Beton Bertulang Gedung Kantor Sewa Delapan Lantai di Pontianak," *Diss Tanjungpura Univ.*
- [9] Y. S. Astutik, "Analisa Struktur Balok dengan Metode Momen (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Grand Mall Batam)," *Unisda J. Math. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 53–65, 2018.
- [10] N. Diandra, "Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Pelat Lantai Konvensional dan Bondek," Intergovernmental Panel on Climate Change, Ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.
- [11] Badan Standardisasi Nasional, "Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726: 2012," *Jakarta BSN*, 2012.
- [12] S. Wang, Y. Jian, X. Lu, L. Ruan, W. Dong, and K. Feng, "Study on load distribution characteristics of secondary lining of shield under different construction time," *Tunn. Undergr. Sp. Technol.*, vol. 89, no. March, pp. 25–37, 2019, doi: 10.1016/j.tust.2019.03.010.
- [13] K. Yang, C. R. Ahn, and H. Kim, "Deep learning-based classification of work-related physical load levels in construction," *Adv. Eng. Informatics*, vol. 45, no. April, p. 101104, 2020, doi: 10.1016/j.aei.2020.101104.

- [14] V. Sarat Chandra and N. Lingeswaran, "Comparative analysis of hollow brick wall as load bearing construction and framed structures," *Mater. Today Proc.*, no. xxxx, 2020, doi: 10.1016/j.matpr.2020.04.541.
- [15] S. Soelarso, B. Baehaki, and A. Mursyidan, "Analisis Struktur Gedung Bertingkat Di Lima Wilayah Di Indonesia Terhadap Beban Gempa Dan Beban Angin Berdasarkan Sni 1726-2012 Dan Sni 1727-2013," *J. Fondasi*, vol. 6, no. 1, 2017, doi: 10.36055/jft.v6i1.2018.
- [16] Badan Standardisasi Nasional, "Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727: 2013," *Jakarta BSN*, 2013.
- [17] R. Sutanto, W. M. Wihartono, D. Widanto, and B. Setiyadi, "Perencanaan Struktur Gedung Fakultas Teknik Universitas Moren Jalan Kranggan Semarang," *G - Smart*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2018, doi: 10.24167/GS.V2I1.1434.
- [18] R. S. Putra, A. Ridwan, and S. Winarto, "Study Perencanaan Struktur Atas Gedung Guest House 6 Lantai Di Kota Kediri," *Jurmateks*, vol. 3, no. 1, pp. 35–44, 2020.
- [19] P. H. Karisoh, S. O. Dapas, and R. Pandaleke, "Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)," *J. Sipil Statik*, vol. 6, no. 6, pp. 361–372, 2018.
- [20] A. Purwanto, M. T. Paryogi, I. Nurhuda, and P. Sabdono, "Perencanaan Struktur Bangunan Gedung Hotel Horison Pekalongan," *J. KARYA Tek. SIPIL*, vol. 2, no. 2, pp. 291–297, 2013.
- [21] N. Faqih, "ANALISIS DESAIN KONSTRUKSI DENGAN PERHITUNGAN MANUAL DAN PROGRAM SAP 2000 VERSI 9 (Studi Kasus Konstruksi Portal Dengan Permodelan 3 Dimensi)," *FASTIKOM*, 2008.
- [22] K. Naga Sai Gopal and N. Lingeswaran, "Analysis and design of G+5 residential building by using E-Tabs," *Int. J. Civ. Eng. Technol.*, vol. 8, no. 4, pp. 2098–2103, 2017.
- [23] A. A. Saputra, S. Winarto, and A. Ridwan, "Perencanaan Struktur Baja Pada Konstruksi Empat Lantai Pada Hotel Jaya Baya," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 248–258, 2018, doi: 10.30737/jurmateks.v1i2.382.
- [24] A. I. Candra, "ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI STROUS PILE PADA PEMBANGUNAN GEDUNG MINI HOSPITAL UNIVERSITAS KADIRI," *UKaRsT*, vol. 1, no. 1, pp. 27–39, 2017.
- [25] A. I. Candra, H. Wahyudiono, S. Anam, and D. Aprillia, "KUAT TEKAN BETON Fc ' 21 ,7 MPa MENGGUNAKAN WATER REDUCING AND HIGH RANGE ADMIXTURES," *J. CIVILA*, vol. 5, no. 1, pp. 330–339, 2020.