

# JURNAL KONSTRUKSI

---

## PERENCANAAN KONSTRUKSI BAJA GEDUNG PERPUSTAKAAN DAN PERKANTORAN UNSWAGATI CIREBON

**Beny Khoironi\*, Fathur Rohman\*\***

\*) Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

\*\*\*) Staf Pengajar Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

### ABSTRAK

Perpustakaan adalah salah satu pusat informasi dan sumber ilmu pengetahuan. Disamping itu peningkatan kebutuhan informasi akademika baik dari segi kuantitas dan kualitas merupakan salah satu aspek penting lain yang harus dipertimbangkan juga oleh perpustakaan UNSWAGATI Cirebon.

Selain itu kapasitas gedung perpustakaan yang sekarang tidak mampu menampung mahasiswanya, sehingga dibutuhkan penambahan ruangan serta ditunjang dengan gedung perkantoran. Oleh karena itu gedung ini harus memenuhi kriteria keselamatan dan layanan yang prima untuk itu harus ada desain yang meyakinkan.

Atas dasar kriteria keselamatan dan layanan prima maka proses perencanaan pembebanan harus sesuai dengan SNI 1727 - 2013 serta perencanaan struktur gedung ini harus mengacu dengan SNI - 1729 - 2015 baja, yang merupakan peraturan terbaru yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi material terkini dengan mengacu pada AISC, selain itu dalam perhitungan rekayasa gempa juga harus mengacu pada SNI 1726 - 2012.

**Kata Kunci:** Perencanaan, Konstruksi

### ABSTRACT

Library is one of the information center and source of knowledge. Besides, increasing the need of academic information in terms of quantity and quality is another important aspect that must be considered also by the UNSWAGATI Cirebon library.

In addition the capacity of the library building that is now not able to accommodate students, so it needs additional space and supported by office buildings. Therefore this building must meet the safety criteria and excellent service for that there should be a convincing design.

On the basis of the criteria of addressability and service excellence, the process of loading planning shall be in accordance with SNI 1727 - 2013 and the design of this building structure shall refer to SNI - 1729 - 2015 steel, which is the latest peraturan adapted to the latest material technology development with reference to AISC, that in the calculation of earthquake engineering should also refer to SNI 1726 - 2012.

**Keywords:** Planning, Construction

## I. PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Dalam dunia pendidikan yang tinggi harus dibarengi dengan prasarana yang memadai diantaranya perpustakaan.

Perpustakaan adalah salah satu pusat informasi dan sumber ilmu pengetahuan. Disamping itu peningkatan kebutuhan informasi akademika baik dari segi kuantitas dan kualitas merupakan salah satu aspek penting lain yang harus dipertimbangkan juga oleh perpustakaan UNSWAGATI Cirebon.

Dalam era digital ini, perpustakaan perguruan tinggi termasuk perpustakaan UNSWAGATI Cirebon menghadapi kenyataan bahwa perpustakaan perguruan tinggi tidak bisa lagi mengaku sebagai satu-satunya lembaga penyedia informasi bagi seluruh civitas akademiknya karena mereka dapat mencari informasi yang mereka butuhkan diportal-portal yang sangat banyak tersedia di internet. Berdasarkan pernyataan diatas, supaya tetap dibutuhkan oleh pemakainya maka perpustakaan UNSWAGATI harus berusaha menyediakan sejumlah informasi yang tepat untuk pemakainya. Selain itu kapasitas gedung perpustakaan yang sekarang tidak mampu menampung mahasiswanya, sehingga dibutuhkan penambahan ruangan serta ditunjang dengan gedung perkantoran. Oleh karena itu gedung ini harus memenuhi kriteria keselamatan dan layanan yang prima untuk itu harus ada desain yang meyakinkan.

Atas dasar kriteria keselamatan dan layanan prima maka proses perencanaan pembebanan harus sesuai dengan SNI 1727 - 2013 serta perencanaan struktur gedung ini harus mengacu dengan SNI – 1729 - 2015 baja, yang merupakan peraturan terbaru yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi material terkini dengan mengacu pada AISC, selain itu dalam perhitungan rekayasa gempa juga harus mengacu pada SNI 1726 - 2012.

### B. FOKUS MASALAH

Pada penelitian ini difokuskan merencanakan struktur gedung perpustakaan dan perkantoran unswagati, terletak di Jl. Pemuda No.32 Kota Cirebon.

### C. BATASAN PENELITIAN

Berdasarkan Dalam skripsi dengan judul “PERENCANAAN KONSTRUKSI BAJA GEDUNG PERPUSTAKAAN DAN PERKANTORAN UNSWAGATI CIREBON” akan menjelaskan permasalahan yang ada pada

daerah kajian, sehingga dicarikan solusi pada permasalahan tersebut. Maka dari itu perlu adanya batasan penulisan yang bertujuan untuk penyusunan Skripsi, batasan masalah yang di angkat sebagai berikut :

1. Hanya merencanakan dan mendesign konstruksi gedung Perpustakaan dan Perkantoran Universitas Swadaya Gunung Jati sesuai dengan SNI – 1729 – 2015 Baja dan SNI – 1727 – 2013 pembebanan.
2. Menghitung struktur utama :
  - Sloof
  - Balok
  - Kolom
  - Pelat lantai
  - Pondasi *bore pile*
3. Menghitung struktur pendukung :
  - Tanggga
4. Tidak merencanakan instalasi listrik
5. Mengvisualisasikan melalui penggambaran 2D
6. Menganalisis struktur gedung
7. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).

### D. RUMUSAN MASALAH

1. Merencanakan konstruksi gedung Perpustakaan dan Perkantoran unswagati Cirebon sesuai dengan SNI-1729-2015 konstruksi baja, SNI-1727-2013 pembebanan serta menghitung gaya gempa sesuai SNI-1726-2012.
2. Menganalisis struktur dengan ETABS
3. Menghitung RAB
4. Tidak merencanakan instalasi listrik, Retaining Wall dan plumbing.

### E. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan uraian di atas maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana desain struktur gedung perpustakaan dan perkantoran unswagati cirebon agar dapat menampung kapasitas mahasiswa dengan menggunakan konstruksi baja ?
2. Bagaimana perencanaan dimensi plat, balok, kolom dan pondasi struktur gedung perpustakaan dan perkantoran unswagati Cirebon ?

## F. TUJUAN PENELITIAN

- a. Merencanakan struktur Gedung Perpustakaan dan Perkantoran Unswagati Cirebon yang terletak di Jl. Pemuda No.32 Kota Cirebon.
- b. Memberi gambaran pada area pembangunan.

## II. LANDASAN TEORI

### A. BAJA

Baja adalah logam paduan, logam besi sebagai unsur dasar dengan beberapa elemen lainnya, termasuk karbon. Elemen berikut ini selalu ada dalam baja : karbon, mangan, fosfor, sulfur, silikon, dan sebagian kecil oksigen, nitrogen dan aluminium.

### B. DASAR PERENCANAAN

Desain dibuat dengan ketentuan *Desain Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK)* atau dengan ketentuan untuk *Desain Tegangan Kekuatan Ijin(DKI)*.

#### A. Kekuatan Perlu

Kekuatan perlu komponen struktur dan sambungan harus ditentukan melalui analisis struktur untuk kombinasi beban yang sesuai Pasal B2 SNI 1729 – 2015 Baja Struktural. Desain boleh dilakukan dengan analisis elastis, analisis inelastis atau analisis plastis.

#### B. Keadaan Batas

Desain harus berdasarkan pada prinsip bahwa kekuatan atau keadaan batas kemampuan layan tidak dilampaui saat struktur menahan semua kombinasi beban yang sesuai.

#### C. Desain Kekuatan Berdasarkan Faktor Beban dan Ketahanan (DFBK)

Desain yang sesuai dengan ketentuan untuk desain factor beban dan ketahanan (DFBK) memenuhi persyaratan spesifikasi ini bila kekuatan desain setiap komponen structural sama atau melebihi kekuatan perlu yang ditentukan berdasarkan kombinasi beban DFBK. Semua spesifikasi ini, kecuali untuk pasal B 3.4 ini, harus digunakan (SNI 1729 – 2015).

Desain rumus harus dilakukan sesuai dengan persamaan ;

$$R_d \leq \phi R_n$$

#### D. Desain Kekuatan Ijin (DKI)

Desain yang sesuai dengan ketentuan Desain Kekuatan Ijin (DKI) memenuhi persyaratan spesifikasi ini bila kekuatan izin dari setiap komponen struktur sama atau melebihi kekuatan perlu yang ditentukan berdasarkan kombinasi beban DKI. Semua spesifikasi ini, kecuali untuk pasal B3.3 ini, harus digunakan (SNI 1729 – 2015).

Desain rumus harus dilakukan sesuai dengan persamaan ;

$$R_a \leq R_n / \Omega$$

#### E. Sambungan

Gaya dan deformasi dalam desain harus konsisten dengan kinerja sambungan yang direncanakan tersebut dan asumsi yang digunakan analisis struktur. Deformasi inelastis yang dibatasi sendiri dari sambungan adalah diizinkan. Dtitik penyangga, balok, gelagar dan rangka batang harus dikekang melawan rotasi pada sumbu longitudinalnya kecuali dapat ditunjukkan dengan analisis bahwa pengekang tidak diperlukan.

### C. PEMBEBANAN

Struktur terbuat dari bahan yang bermassa, maka struktur akan dipengaruhi oleh beratnya sendiri. Berat sendiri dari struktur dan elemen-elemen struktur disebut sebagai beban mati. Selain beban mati, struktur dipengaruhi juga oleh beban-beban yang terjadi akibat penggunaan ruangan. Beban ini disebut sebagai beban hidup (*live load*).

#### A. Beban Vertikal

Berat dari semua bagian dari suatu gedung yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, penyelesaian-penyelesaian, mesin-mesin serta peralatan tetap yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari gedung itu.

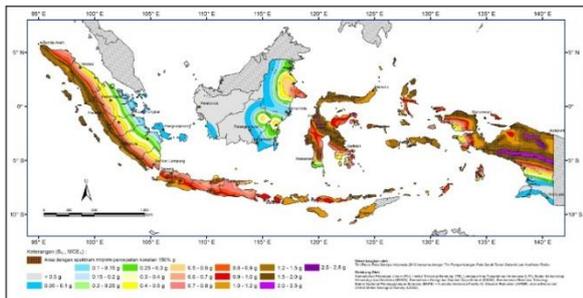
Untuk keperluan analisis dan desain struktur bangunan, besarnya beban mati harus ditaksir atau ditentukan terlebih dahulu.

Tabel 1. Beban Hidup Pada Lantai Gedung

Hunian atau penggunaan	Merata paf (kN/m <sup>2</sup> )	Terpusat lb (kN)
Susunan tangga, rel pengaman dan batang pegangan	Lihat pasal 4.5	
Helipad	60 (2,87)* <sup>adak boleh direduksi</sup>	
Rumah sakit: Ruang operasi, laboratorium Ruang pasien Koridor diatas lantai pertama	80 (2,87) 40 (1,92) 80 (3,83)	1 000 (4,45) 1 000 (4,45) 1 000 (4,45)
Hotel (lihat rumah tinggal)		
Perpustakaan: Ruang baca Ruang penyimpanan Koridor di atas lantai pertama	60 (2,87) 150 (7,18) <sup>***</sup> 80 (3,83)	1 000 (4,45) 1 000 (4,45) 1 000 (4,45)
Pabrik Ringan Berat	125 (6,00)* 250 (11,97)*	2 000 (8,90) 3 000 (13,40)
Gedung perkantoran: Ruang arsip dan komputer harus dirancang untuk beban yang lebih berat berdasarkan pada perkiraan hunian Lobi dan koridor lantai pertama Kantor Koridor di atas lantai pertama	100 (4,79) 80 (3,83) 100 (4,79) 80 (3,83)	2 000 (8,90) 2 000 (8,90) 2 000 (8,90)
Lembaga hukum Blok sel Koridor	40 (1,92) 100 (4,79)	
Tempat rekreasi Tempat bowling, kolam renang, dan penggunaan yang sama Bangsal dansa dan Ruang dansa Gimnasium Tempat menonton balkeaterbuka atau tertutup Stadium dan tribun/arena dengan tempat duduk tetap (terikat pada lantai)	75 (3,59)* 100 (4,79)* 100 (4,79)* 100 (4,79)* 60 (2,87)*	
Rumah tinggal Hunian (satu keluarga dan dua keluarga) Loteng yang tidak dapat didiami tanpa gudang Loteng yang dapat didiami dan ruang tidur Semua ruang kecuali tangga dan balkon Semua hunian rumah tinggal lainnya	10 (0,48) <sup>f</sup> 20 (0,96) <sup>m</sup> 30 (1,44) 40 (1,92)	
<b>Hunian atau penggunaan</b>		
Atap Atap datar, berubung, dan lengkung Atap digunakan untuk taman atap Atap yang digunakan untuk tujuan lain Atap yang digunakan untuk hunian lainnya Awning dan kanopi Konstruksi pabrik yang didukung oleh struktur rangka kaku ringan Rangka tumpu layar penutup	20 (0,96) <sup>g</sup> 100 (4,79) Sama seperti hunian dilayani 5 (0,24) tidak boleh direduksi 5 (0,24) tidak boleh direduksi dan berdasarkan luas tribuitat dari atap yang ditumpu oleh rangka 20 (0,96)	
Semua konstruksi lainnya Komponen struktur atap utama, yang terhubung langsung dengan pekerjaan lantai Titik panel tunggal dari batang bawah rangka atap atau setip titik sepanjang komponen struktur utama yang mendukung atap diatas pabrik, gudang, dan perbaikan garasi Semua komponen struktur atap utama lainnya Semua permukaan atap dengan beban pekerja pemeliharaan		2 000 (8,9) 300 (1,33) 300 (1,33)
Sekolah Ruang kelas Koridor di atas lantai pertama Koridor lantai pertama Bak-bak/scuttles, rusuk untuk atap kaca dan langit-langit yang dapat diakses Pinggir jalan untuk pejalan kaki, jalan lintas kendaraan, dan lahan/jalan untuk truk-truk Tangga dan jalan keluar Rumah tinggal untuk satu dan dua keluarga saja Gudang diatas langit-langit Gudang penyimpan barang sebelum disalurkan ke pengecor (jika disitipasi menjadi gudang penyimpanan, harus dirancang untuk beban lebih berat) Ringan Berat	40 (1,92) 80 (3,83) 100 (4,79) 250 (11,97)* <sup>h</sup> 100 (4,79) 40 (1,92) 20 (0,96) 125 (6,00)* 250 (11,97)*	1 000 (4,5) 1 000 (4,5) 1 000 (4,5) 8 000 (35,6)* 300 <sup>i</sup> 300 <sup>i</sup>

B. Beban Horizontal (Beban Gempa)

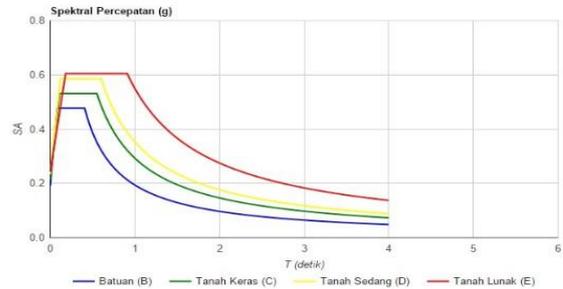
Beban gempa adalah beban yang timbul akibat pergerakan tanah dimana struktur tersebut berdiri. Karena struktur bangunan memiliki massa, maka inersia massa dari bagian atas bangunan memberikan tahanan terhadap pergerakan. Oleh karena itu, beban gempa sangat tergantung dari massa suatu bangunan. Pergerakan gempa untuk mencapai permukaan tanah dipengaruhi oleh kondisi tanah setempat. Lapisan tanah dibawah permukaan yang menompang pondasi bangunan dapat meningkatkan besarnya beban gempa yang dialami oleh struktur bangunan.



Gambar 1. Peta Gerak Tanah Seismik dan Koefisien Resiko

C. Faktor Response Spectrume

Faktor response gempa dinyatakan dalam percepatan gravitasi yang nilainya bergantung pada waktu getar alami struktur gedung dan kurvanya ditampilkan dengan *spectru response* gempa rencana. Faktor response gempa ditentukan SNI – 03 – 1726 – 2012.



Gambar 2. Spektrum Respon Gempa

D. KOMBINASI PEMBEBANAN

Ada beberapa jenis beban yang dapat bekerja pada setiap struktur bangunan. Beban mati akibat berat sendiri dari struktur harus selalu diperhitungkan. Sedangkan beban hidup besarnya selalu berubah-ubah tergantung dari penggunaan dan kombinasi beban hidup. Kemungkinan bekerjanya beban-beban maksimum pada struktur pada saat yang bersamaan adalah sangat kecil.

Untuk kombinasi pembebanan tertentu sering kali diijinkan untuk mereduksi gaya desain total dengan faktor tertentu. Untuk perencanaan struktur bangunan, pada umumnya banyak kombinasi pembebanan yang harus ditinjau didalam analisis. Elemen-elemen struktur harus direncanakan untuk memikul kombinasi pembebanan terburuk yang mungkin terjadi.

Kombinasi pembebanan yang harus diperhitungkan pada perancangan struktur bangunan gedung adalah :

- 1,4D
- 1,2D + 1,6L + 0,5 (L atau S atau R)
- 1,2D + 1,6 (L atau S atau R) + (L atau 0,5W)
- 1,2D + 1,0W + L + 0,5 (L atau S atau R)
- 1,2D + 1,0E + L + 0,2S
- 0,9D + 1,0 W
- 0,9D + 1,0E

Dimana :

- D = Beban mati
- L = Beban hidup
- R = Beban hujan
- W = Beban angin

E = Beban gempa  
F = Tekanan fluida

**E. DASAR PERHITUNGAN**

a. Atap

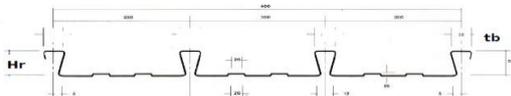
Atap adalah elemen struktur yang berfungsi melindungi bangunan beserta apa yang ada didalamnya dari pengaruh panas dan hujan. Atap tersebut menggunakan Glo Roof dan perhitungan atap menggunakan rumus sebagai berikut :

- Beban Mati dan Beban Hidup
  - $q_x = q_{DL} \times \sin \theta^\circ$
  - $q_y = q_{DL} \times \cos \theta^\circ$
- Momen
  - $M_x = 1/8 \times q_y \times L^2$
  - $M_y = 1/8 \times q_x \times L^2$
- Gaya Geser
  - $V_x = 1/2 \times q_x \times L$
  - $V_y = 1/2 \times q_y \times L$
- Syarat yang Harus terpenuhi
  - $M_u \leq \phi \cdot M_n$
  - $\Phi = 0,9$
  - $Z_{Xbeban} < Z_{Xprofil}$

b. Pelat

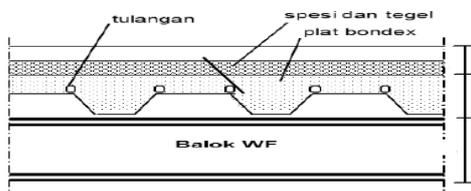
Pelat adalah elemen horizontal struktur yang mendukung beban mati maupun beban hidup dan menyalurkannya kerangka vertical dari sistem struktur. Pelat lantai yang dirancang adalah pelat menggunakan bondek tipe W1000 yang berfungsi sebagai pelapis bawah cor lantai beton. Perhitungan pelat menggunakan rumus sebagai berikut :

- Tipe bondek  
W 1000



Gambar 3. Profil Bondek

- Tulangan wiremesh  
 $AS W = (0,25 \times \Phi \text{ tulangan}) \times b \times \text{jarak tulangan}$
- Tulangan konvensional  
 $AS K = (0,25 \times \Phi \text{ tulangan}) \times b \times \text{jarak tulangan}$



Gambar 4. Struktur Bondek

- Kuat geser nominal *shear connector*
  - $Q_{nc} = 0,5 \times A_{Sc} \times \sqrt{f_c} \times E_c$
  - $Q_{ns} = R_g \times R_p \times A_{Sc} \times F_u$

Syarat :

$Q_{nc} < Q_{ns}$

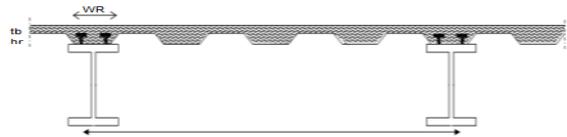
Kehancuran beton

- $b_{efektif} = L/8$
- $A_c = t_b \times b_{efektif}$
- $V'1 = 0,85 \times F_c \times A_c$
- Leleh tarik penampang baja
  - $V'2 = F_y \times A_g$

Syarat :

$V'1 < V'2$

- Menentukan jumlah stud (*shear connector*)



Gambar 5. Jumlah Stud

$N = \frac{V'1}{Q_n}$

- Kontrol kelangsingan profil balok

$\lambda = \frac{h_c}{t_w}$   
 $\lambda_p = 3,76 \times \sqrt{E / f_y}$

Syarat :

$\lambda < \lambda_p$

- Resultan gaya kompres maksimum

$V_c = 0,85 \times f_c \times A_c$   
 $V_s = f_y \times A_g$

Syarat :

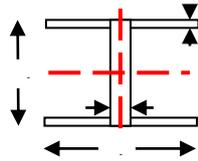
$V_c > V_s$

c. Balok

Balok adalah bagian struktur yang berfungsi sebagai pendukung beban vertikal dan horizontal. Balok merupakan bagian struktur bangunan yang penting dan bertujuan untuk memikul beban transversal yang dapat berupa beban lentur, geser maupun torsi. Oleh karena itu perencanaan balok yang efisien, ekonomis dan aman sangat penting untuk suatu struktur bangunan terutama struktur bertingkat tinggi atau struktur berskala besar.

Perhitungan balok dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini:

- $Q_u = 1,2 DL + 1,6 LL$
- $M_u = \frac{1}{8} q_x L^2$
- Metode LRFD  
 $\Phi M_n > M_u$
- Cheek Kelangsingan Balok



- $z_x = b \cdot t_f \cdot (d - t_f) + t_w \left(\frac{d}{2} - t_f\right)^2$
  - $z_y = \frac{1}{2} t_f \cdot b^2 + \frac{1}{4} (d - 2t_f) + t_w^2$
  - $h_w = d - 2 \cdot (r_o + t_f)$
  - $M_p = F_U \times Z_x$
- Syarat :
- $$M_p > \frac{M_u}{\phi_b}$$

d. Kolom

Kolom merupakan batang tekan vertikal dari rangka (*frame*) struktur yang memikul beban dari balok induk maupun balok anak. Kolom meneruskan beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebih bawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui pondasi.

Kolom adalah struktur yang mendukung beban dari atap, balok dan berat sendiri yang diteruskan ke pondasi. Secara struktur kolom menerima beban vertikal yang besar, selain itu harus mampu menahan beban-beban horizontal bahkan momen atau puntir/torsi akibat pengaruh terjadinya eksentrisitas pembebanan.

Perhitungan kolom dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikutini:

- $A = 2 (b_f \cdot t_f) + h \cdot t_w$
  - $L_y = \frac{2 \cdot t_f \cdot b_f^3}{12} + \frac{h \cdot t_w^3}{12}$
  - $L_x = 2 \cdot \left(\frac{1}{12} \cdot b_f \cdot t_f^3\right) + \left(\frac{1}{12} \cdot t_w \cdot h^3\right) + 2 \cdot \left(b_f \cdot t_f \cdot \left(\frac{d-t_f}{2}\right)^2\right)$
  - $r_y = \sqrt{\frac{L_y}{A}}$
  - Kontrol Kelangsingan
    - $K_{ly} = 1,0 \cdot L$
    - $K_{lz} = 1,0 \cdot L$
- $$\frac{Kly}{ry}$$
- Tegangan Kritis
- Menghitung tegangan tekuk kritis,  $F_e$
- $$F_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E}{\left(\frac{Kly}{ry}\right)^2}$$
- Tegangan Tekuk Torsional Kritis Elastis
- $$h_0 = d - t_f$$

$$C_w = \frac{I_y \times h_0^2}{4}$$

- $J = \frac{\sum b \cdot t^2 \cdot 2 \cdot (t_f \cdot b_f^3) + (h \cdot t_w^2)}{3}$
- $F_e = \left[ \frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(Klz)^2} + G \cdot J \right] \cdot \frac{1}{I_x + I_y}$
- Kelangsingan

$$K_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{h}{t_w}}}$$

Untuk sayap :

$$b = \frac{b_f}{2}$$

$$t = t_f \cdot b$$

$$\lambda = b/f = 4$$

Hitung ratio kelangsingan batas untuk sayap,  $\lambda_r$ , dari SNI 1729, Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural Tabel B4, 1a kasus 2.

$$\lambda_r = 0,64 \cdot \sqrt{\frac{K_c \cdot E}{F_y}}$$

Cek Kelangsingan pada badan profil, kemudian hitung  $Q_s$ , factor reduksi elemen (badan) yang diperkaku, menggunakan SNI 1729, Spesifikasi untuk bangunan gedung pada baja struktural Pasal E7. 2.

$$\lambda = \frac{h}{t_w}$$

- Hitung batas kelangsingan untuk badan sesuai SNI 1729 tabel B4.1a k.5

$$\lambda_r = 1,49 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

- Gunakan Persamaan E7-17, ambil  $f$  sebagai  $F_{cr}$  yang dihitung berdasarkan

$$Q = 1 \text{ Tegangan tekuk lentur, } F_{cr}$$

$$4,71 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

$$F_{cr} = \left(0,658 \times \frac{f_y}{f_{ey}}\right) \times f_y$$

$$b_e = \min \left[ h \cdot 1,92 \cdot t_w \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} \cdot \left(1 - \frac{0,34}{\lambda} \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}}\right) \right]$$

$$Q_a = \frac{A_e}{A}$$

$$Q = Q_s \cdot Q_a$$

- Menghitung tegangan tekuk lentur,  $F_{cr}$

$$4,71 \cdot \sqrt{\frac{E}{Q \cdot F_y}}$$

$$F_{cr} = \left(0,658 \frac{Q \cdot f_y}{f_{ey}}\right) \times f_y$$

- Kekuatan Tekan Nominal
- $$P_n = F_{cr} \cdot A$$

Dari SNI 1729, Spesifikasi untuk bangunan gedung baja structural Pasal E1, Kekuatan Tekanan Yang Tersedia adalah :

$$\begin{aligned} \text{DFBK} \\ \phi_c = 0,9\phi_c P_n \\ \frac{P_u}{\phi_c P_n} = 0,0007 \\ \phi_c P_n > P_u \end{aligned}$$

e. Sambungan

Gaya dan deformasi dalam desain harus konsisten dengan kinerja sambungan yang direncanakan tersebut dan asumsi yang digunakan analisis struktur. Deformasi inelastis yang dibatasi sendiri dari sambungan adalah diizinkan.

Perhitungan sambungan dapat dihitung dengan rumus, sebagai berikut :

- Tahanan momen dan geser
  - Modulus penampang plastis
$$Z_x = t_w \times h_t / 4 + (b_f - t_w) \times (h_t - t_f) \times t_f$$
- Luas penampang badan
  - $A_w = h_t \times t_w$
- Tahanan momen penampang
  - $\phi M_n = \phi \times f_y \times Z_x$
- Tahanan geser penampang
  - $\phi_f V_n = \phi_f \times 0,60 \times f_y \times A_w$
- Kontrol jumlah baut pada badan
  - Luas penampang baut
  - $A_b = \pi / 4 \times d^2$
  - Tahanan geser nominal baut
  - $V_n = r_1 \times m \times A_b \times f_u^b$
  - Tahanan geser baut
  - $\phi \times V_n$
  - Tahanan tumpu nominal plat
  - $R_n = 2,4 \times d \times t_w \times f_u^p$
  - Tahanan tumpu plat
  - $\phi \times R_n$
- Jumlah baut minimum yang diperlukan
  - Terhadap geser
  - $n_{min} = V_u / (\phi \times V_n)$
  - Syarat :
  - $n_{min} \leq n$
  - Terhadap tumpu
  - $n_{min} = V_u / (\phi \times R_n)$
  - Syarat :
  - $n_{min} \leq n$
- Kontrol tebal plat sambungan pada sayap
  - Luas penampang tarik plat
  - $A_{nf} = T_u / (\phi \times f_u^p)$
  - Tebal minimum plat sambungan pada sayap
  - $t_{pf \ min} = A_{nf} / (I_p - n' \times d_1)$

Syarat :

- $t_{pf \ min} \leq t_{pf}$
- Gaya pada baut badan
  - Kapasitas momen pada badan
  - $M_{uw} = \frac{1}{6} \times \phi \times t_{pw} \times h_p^2 \times f_y \times h_p / (h_t + t_{fp})$
  - Momen tambahan akibat eksentrisitas
  - $\Delta M_u = V_u \times e$
  - Momen total pada badan
  - $\Sigma M_u = M_{uw} + \Delta M_u$
- Gaya pada masing – masing baut badan akibat momen
  - Gaya pada arah x
  - $R_{uxi} = (\Sigma M_u) \times y_i / (\Sigma x^2 + \Sigma y^2)$
  - Gaya pada arah y
  - $R_{uyi} = (\Sigma M_u) \times x_i / (\Sigma x^2 + \Sigma y^2)$
- Gaya tambahan pada baut badan akibat gaya geser dan gaya aksial
  - Gaya tambahan akibat gaya geser arah vertical (arah y)
  - $\Delta P_{uvi} = P_{uv} / n_w$
  - Gaya tambahan akibat gaya aksial arah horizontal (arah x)
  - $\Delta P_{uhi} = P_{uh} / n_w$
- Kontrol kekuatan baut pada badan terhadap geser
  - Luas penampang baut
  - $A_b = \pi / 4 \times d^2$
  - Tahanan geser nominal baut
  - $V_n = r_1 \times m \times A_b \times f_u^b$
  - Tahanan geser baut
  - $\phi \times V_n$
  - Syarat :
  - $V_u \leq \phi \times V_n$
- Kontrol kekuatan baut pada badan terhadap tumpu
  - Tahanan tumpu plat
  - $R_n = 2,4 \times d \times t_w \times f_u^p$
  - Tahanan tumpu plat
  - $\phi \times R_n$
  - Syarat :
  - $R_d \leq \phi \times R_n$

f. Pondasi Bore Pile

Pondasi *bore pile* adalah pondasi dalam yang berbentuk tabung, yaitu berfungsi meneruskan beban struktur bangunan di atasnya dari permukaan tanah sampai lapisan tanah keras di bawahnya. Pondasi *bore pile* memiliki fungsi yang sama dengan pondasi tiang pancang atau pondasi dalam lainnya.

1) Daya Dukung Pondasi Tiang Bor

Daya dukung aksial tiang terdiri daya dukung ujung dasar tiang dan daya dukung gesekan permukaan keliling

tiang, dikurangi berat sendiri tiang dengan rumus :

$$Q_u = Q_d + Q_g - W$$

$$Q_{ijin} = (Q_d + Q_g) / FK - W$$

FK : faktor keamanan tiang = 3.

2) Daya Dukung Ujung Tiang

Daya dukung ujung tiang untuk beberapa kondisi adalah sebagai berikut.

i) Untuk tanah non kohesif

$$Q_d = 40 N_b A_p \dots (\text{ton}) :$$

Menurut Mayerhoff (1956)

ii) Untuk dasar pondasi di bawah muka air tanah :

$$N_b' = 15 + 0,5 (N - 15)$$

iii) Untuk tanah berpasir  $N > 50$

$$Q_d < 750 A_p \dots (\text{ton}) :$$

Suyono  
Sosrodarsono dan Kazuto Nakazawa  
Keterangan :

Nb : harga N-SPT pada elevasi dasar tiang  $< 40$   
Ap : luas penampang dasar tiang (cm<sup>2</sup>)

3) Daya Dukung Gesekan Tiang

i) Menurut Mayerhoff :

$$Q_g = 0,20 \sum (N_i \times L_i) \dots (\text{ton})$$

: untuk tiang pancang

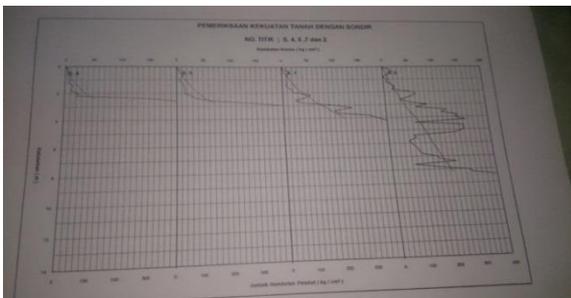
$$Q_g = 0,10 \sum (N_i \times L_i) \dots (\text{ton})$$

: untuk tiang bor

ii) Menurut Suyono Sosrodarsono dan Kazuto Nakazawa :

$$Q_g = \sum (N_i / 2 \times L_i) \dots (\text{ton})$$

Untuk data tanah pembangunan perpustakaan dan perkantoran Kampus 1 Unswagati di jalan Pemuda. Dari contoh hasil uji sondir menunjukkan bahwa kedalaman 0 – 2,4 m adalah tanah lunak. Dan tanah sedang dengan  $q_c > 150 \text{ kg/cm}^2$  pada kedalaman – 8 m.



Gambar 6. Uji Sondir

### III. METODE DAN OBJEK PENELITIAN

#### A. METODE PENELITIAN

##### a. Desain Penelitian

Desain penelitian dimulai dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Mencari data-data berupa, data eksisting berupa luas tanah luas bangunan serta fungsi bangunan yang akan direncanakan.
2. Studi literatur dengan mengumpulkan referensi – referensi dari buku maupun media lain (internet), yang bertujuan sebagai penyusunan skripsi, diantaranya
3. SNI – 1727- 2013 (Pembebanan minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain)
4. SNI – 1729 – 2015 (Persyaratan struktur baja untuk bangunan gedung)
5. SNI – 1726 – 2012 (Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung).
6. Pengambilan kesimpulan dan saran dari hasil kajian.

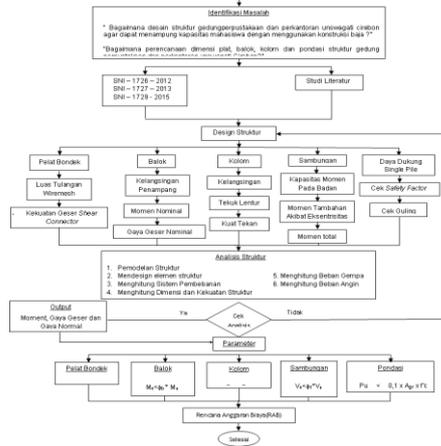
##### b. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dan studi literatur pengertiannya seperti ini :

1. Metode kuantitatif yaitu metode yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan perencanaan.
2. Metode literature adalah metode yang dilakukan dengan mengumpulkan, mempelajari serta mengidentifikasi literatur yang berasal dari buku dan internet yang berkaitan dengan perencanaan gedung.

Metodologi penelitian ini tersusun atas beberapa tahapan, seperti berikut:

c. Flowchart Metode Penelitian



Gambar 7. Kerangka Alur Penelitian

d. Tahapan Metode Penelitian

➤ Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap awal sebelum memulai pelaksanaan dari sebuah ide. Persiapan yang dilakukan berupa *survey* pada lokasi Pembangunan Perpustakaan dan Perkantoran yaitu di Jalan Pemuda No 32 Kota Cirebon – Jawa Barat.

➤ Tahap Identifikasi Masalah

Dari hasil pengamatan atau survei secara visual pada lokasi penelitian didapat beberapa permasalahan yang dapat ditemui, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana desain struktur gedung perpustakaan dan perkantoran unswagati Cirebon agar dapat menampung kapasitas mahasiswa dengan menggunakan konstruksi baja?
2. Bagaimana perencanaan dimensi plat, balok, kolom dan pondasi struktur gedung perpustakaan dan perkantoran unswagati Cirebon ?

e. Tahap Studi Literatur

literatur yang dilakukan yaitu pengumpulan berbagai teori yang berkaitan dengan kondisi serta permasalahan yang ada. Literatur yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan serta berkaitan dengan perencanaan gedung, studinya yaitu :

1. Literatur dari skripsi mahasiswa teknik sipil :

- Yusri Fahmi, tahun 2011 (Perencanaan Strategis Perpustakaan Perguruan Tinggi Islam)
- M.Noer Ilham, tahun 2011 (Analisis Struktur Gedung Dengan Software Etabs)
- Muhammad Khafis, tahun 2009 (Perencanaan Struktur Baja Pada Bangunan Tujuh Lantai Sebagai Hotel).
- Diki Irwandi, tahun 2017 (Analisis Perencanaan Struktur Gedung Kampus 1 Unswagati Cirebon Dengan Menggunakan Konstruksi Baja).

2. Peraturan SNI yang digunakan :

- SNI – 1727 – 2013 (Pembelian minimum untuk perencanaan gedung dan struktur lain).
- SNI – 1729 – 2015 (Persyaratan struktur baja untuk bangunan gedung).
- SNI – 1726 – 2012 (Tatacara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung)

f. Tahap Desain Struktur

Desain yang dibuat menggunakan dengan menggunakan konstruksi baja. Tahapan design elemen struktur yaitu :

1) Design pelat bondek

- Kekuatan geser *shear connector*  
Syarat :  $Q_{nc} < Q_{ns}$
- Leleh tarik penampang baja  
Syarat :  $V'1 < V'2$
- Kontrol kelangsingan profil balok  
Syarat :  $\lambda < \lambda_p$
- Resultan gaya kompres maksimum  
Syarat :  $V_c > V_s$

2) Design balok baja

- Kelangsingan penampang  
Syarat :  $\lambda < \lambda_p$
- Momen nominal

Syarat :

$$M_u \leq \phi_b * M_n$$

$$\phi = 0,9$$

- Gaya geser nominal

Syarat :

$$V_u \leq \phi_f * V_n$$

$$\phi = 0,75$$

- Momen Plastis

Syarat :

$$M_p > \frac{M_u}{\phi_b}$$

3) Design kolom

- Kuat tekan

Syarat :

$$P_u < \phi_c * P_n$$

$$\phi = 0,9$$

4) Design sambungan

- Jumlah baut minimum yang diperlukan

- Terhadap Geser

Syarat :

$$n_{min} \leq n$$

- Terhadap Tumpu

Syarat :

$$n_{min} \leq n$$

- Kontrol tebal plat sambungan pada sayap

- Tebal minimum plat sambungan pada sayap

Syarat :

$$t_{pf \ min} \leq t_{pf}$$

5) Design Pondasi

- Cek *safety factor*

$$SF = \frac{Q_{ult}}{Q_{all}}$$

g. Metode Analisis Data

Mengenai metode dan cara pengolahan data yang akan digunakan akan dibahas lebih detail dalam bab tersendiri. Hal ini dilakukan karena tahap ini sangat penting dan menentukan dalam perencanaan desain suatu gedung. Pembahasan yang diulas akan lebih mendetail dan spesifik sehingga diperlukan bab tersendiri dalam usaha penarikan kesimpulan.

Tahapan analisis menggunakan ETABS dan dianalisis secara manual. Tahapan yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Pemodelan struktur
2. Mendesign elemen struktur (pelat, balok, kolom dan pondasi)
3. Menghitung sistem pembebanan
4. Menhitung dimensi dan kekuatan struktur
5. Menghitung gaya gempa
6. Menghitung gaya angin

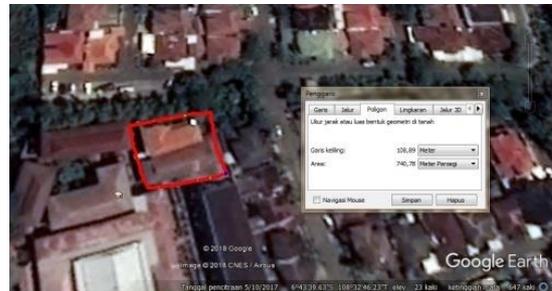
h. Tahap Rencana Anggaran Biaya

Setelah struktur yang telah direncanakan, selanjutnya pada tahap ini akan menghitung biaya dari struktur gedung yang telah direncanakan tersebut. Perhitungannya ialah :

Biaya struktur = Volume struktur x Harga satuan.

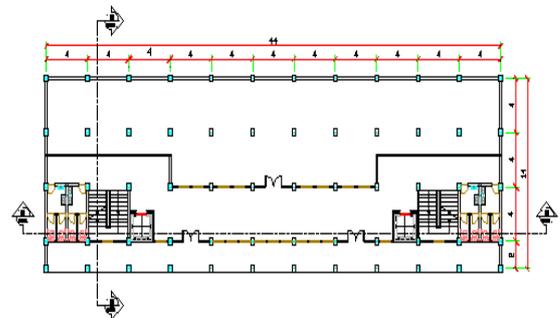
**B. LOKASI PENELITIAN**

Pada penelitian ini berlokasi di Jl. Pemuda No.32 Perpustakaan Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.

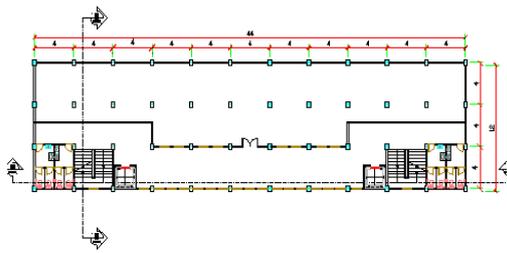


**Gambar 8.** Lokasi Penelitian

a. Denah Gedung



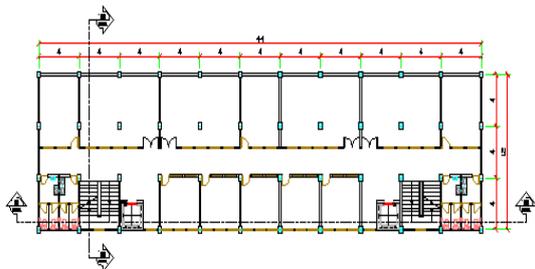
**Gambar 9.** Denah Gedung Lantai 1 s/d 2



Gambar 10. Denah Gedung Lantai 3

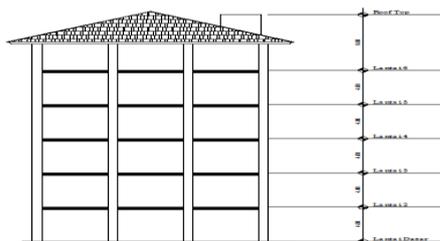


Gambar 15. 3D

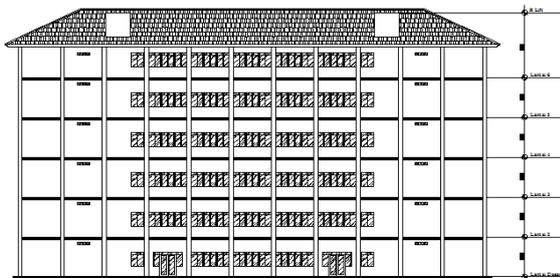


Gambar 11. Denah Gedung Lantai 4 s/d 6

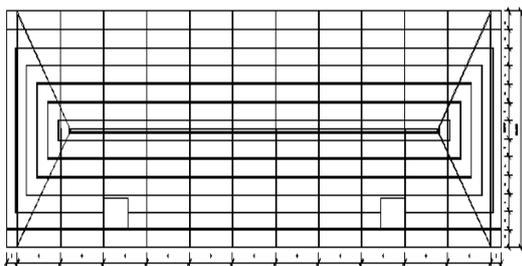
b. Model Struktur



Gambar 12. Portal Arah X



Gambar 13. Portal Arah Y



Gambar 14. Tampak Atas

C. SPESIFIKASI DAN DATA PERENCANAAN

1. Merencanakan model struktur terletak dikota Cirebon,dengan wilayah gempa sedang,dan mengacu pada SNI – 1726 - 2012
2. Struktur terdiri 6 lantai serta fungsinya sebagai gedung perpustakaan dan perkantoran di Uiversitas Swadaya Gunung Jati Cirebon dengan pembebanan dari SNI – 1727 – 2013.
3. Lantai gedung menggunakan beton bertulang dengan mutu Fc 25 dan Fy 240.

IV. PEMBAHASAN DAN PERENCANAAN A. PERENCANAAN STRUKTUR

a. Spesifikasi Bangunan

- Fungsi bangunan :Gedung perpustakaan dan perkantoran.
- Luas bangunan : 616 m<sup>2</sup>
- Tinggi bangunan :28,00 m (termasuk dak atap)
- Konfigurasi gedung :

Tabel 2. Konfigurasi Bangunan Gedung

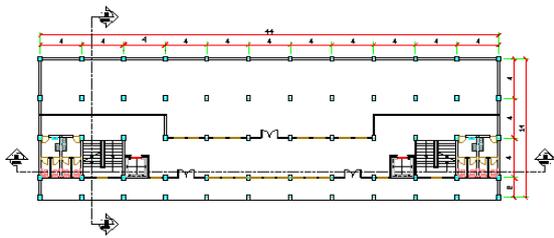
No.	Bangunan	Elevasi(m)
1	Base	+ 0,00
2	Padestal	+ 1,5
3	Lantai 2	+ 5,5
4	Lantai 3	+ 9,5
5	Lantai 4	+ 13,5
6	Lantai 5	+ 17,5
6	Lantai 6	+ 21,5
7	Dak atap	+ 25,5
8	Atap Lift	+ 28,00

**Tabel 3.** Profil Struktur Gedung Perpustakaan dan Perkantoran

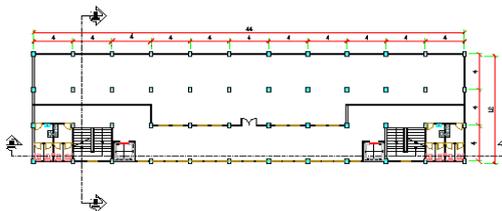
Nama	Lantai	Dimensi
Sloof	Dasar	250 x 400 (Beton)
Padestal	Dasar	650 x 650 (Beton)
Balok	2	IWF 600 x 150 x 16 x 35 (Baja)
	3	IWF 450 x 175 x 16,2 x 24,3 (Baja)
	4	IWF 400 x 150 x 10 x 18 (Baja)
	5	IWF 350 x 150 x 12 x 24 (Baja)
	6	IWF 300 x 150 x 11,5 x 22 (Baja)
	Atap	IWF 250 x 125 x 10 x 19 (Baja)
	Lift	IWF 200 x 150 x 9 x 16 (Baja)
Kolom	1	H 582 x 300 x 12 x 17 (Baja)
	2	H 400 x 400 x 13 x 21 (Baja)
	3	H 440 x 300 x 11 x 18 (Baja)
	4	H 350 x 350 x 12 x 15 (Baja)
	5	H 300 x 300 x 10 x 15 (Baja)
	6	H 250 x 250 x 9 x 14 (Baja)
	Atap	H 150 x 150 x 7 x 10 (Baja)
Balok Anak	Atap	IWF 200 x 150 x 9 x 16
	6	IWF 250 x 125 x 10 x 19 (Baja)
	5	IWF 300 x 150 x 11,5 x 22 (Baja)
Kuda - Kuda	4	IWF 350 x 150 x 12 x 24 (Baja)
	3	IWF 400 x 150 x 10 x 18 (Baja)
	2	IWF 450 x 175 x 16,2 x 24,3 (Baja)
Kuda - Kuda		H 125x 125 x 6,5 x 8
Gording		[ 80 x 45 x 6 x 8

**B. PEMODELAN STRUKTUR**

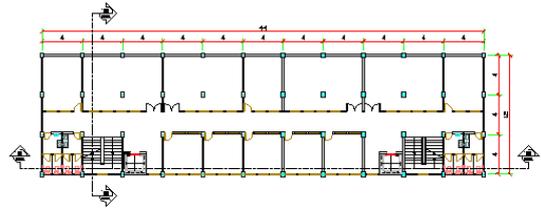
Bangunan yang direncanakan terdiri dari enam lantai, berdasarkan data pada bab sebelumnya dengan perencanaan lantai dasar sampai lantai tiga sedangkan lantai empat sampai enam gedung perpustakaan dan perkantoran universitas swadaya gunung jati diperuntukan untuk perpustakaan. Pemodelan struktur dilakukan dengan program AUTOCAS dan ETABS v9.6.0.



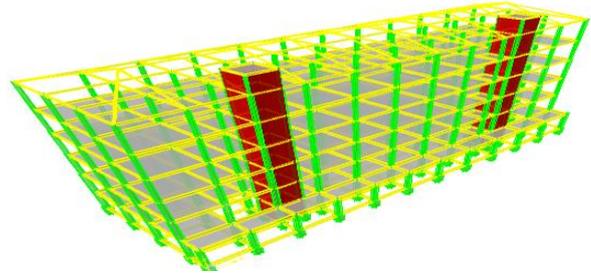
**Gambar 16.** Denah Gedung Lantai 1 s/d 2



**Gambar 17.** Denah Gedung Lantai 3



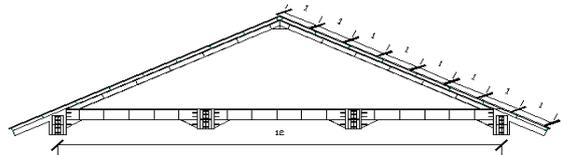
**Gambar 18.** Denah Gedung Lantai 4 s/d 6



**Gambar 19.** Model Struktur Perpustakaan dan Perkantoran UNSWAGATI

**C. PERHITUNGAN STRUKTUR**

1. Hasil Perhitungan Kuda-Kuda



**Gambar 20.** Kuda - Kuda

**Tabel 4.** Kombinasi Pembebanan

Kombinasi Momen	Mu <sub>x</sub> (kg.m)	Mu <sub>y</sub> (kg.m)
1,4 D	148183.3	-754327
1,2 D + 1,6 L	241832.3	-1010692
1,2 D + 1,6 L + 0,5 R	254504.4	-1048199
1,2 D + 1 W <sub>x</sub> + 1L	198775.5	-874256
1,2 D + 1 W <sub>y</sub> + 1 L	198906.9	-874144

2. Hasil Perhitungan Pelat Atap Lift

$P_u = 93,570 \text{ Kg}$

3. Hasil Perhitungan Pelat Atap

$P_u = 1933,051 \text{ Kg}$

4. Hasil Perhitungan Pelat Lantai 6 (Perkantoran)

$P_u = 247,289 \text{ Kg}$

5. Hasil Perhitungan Pelat Lantai 5 (Perkantoran)

$P_u = 669,430 \text{ Kg}$

6. Hasil Perhitungan Pelat Lantai 4 (Perkantoran)

$P_u = 278,858 \text{ Kg}$

7. Hasil Perhitungan Pelat Lantai 3 (Perpustakaan)  
 $P_u = 3218,308 \text{ Kg}$
8. Hasil Perhitungan Pelat Lantai 2 (Perpustakaan)  
 $P_u = 185,752 \text{ Kg}$
9. Hasil Perhitungan Balok Kuda-Kuda ( I 125.125.6,5,9 )  
 $M_u = 605123 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 65527 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 464373 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 591416 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 817,83 \text{ N}$
10. Hasil Perhitungan Balok Atap Lift ( I 200.150.9.16 )  
 $M_u = 4611583 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 534926 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 2376359 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 523904 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 12695,36 \text{ N}$
11. Hasil Perhitungan Balok Atap ( I 200.125.10.19 )  
 $M_u = 4719662 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 412893 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 2336124 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 432163 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 12811,18 \text{ N}$
12. Hasil Perhitungan Balok Lantai 6 ( I 300.150.11,5,22 )  
 $M_u = 78817571,48 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 30179317,641 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 47429413,408 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 10583443,357 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 118344,48 \text{ N}$
13. Hasil Perhitungan Balok Anak Lantai 6 ( I 250.125.10.19 )  
 $M_u = 37889598,772 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 28199567,015 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 18615461,78 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 9154810,154 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 21733,54 \text{ N}$
14. Hasil Perhitungan Balok Lantai 5 ( I 350.150.12.24 )  
 $M_u = 76309265,467 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 9864214,264 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 46259754,076 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 23645518,698 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 115678,37 \text{ N}$
15. Hasil Perhitungan Balok Anak Lantai 5 ( I 300.150.11,5,22 )  
 $M_u = 54092434 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 40287651,321 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 26628525,451 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 13143901,675 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 30952,85 \text{ N}$
16. Hasil Perhitungan Balok Lantai 4 ( I 400.150.10.18 )  
 $M_u = 76786428,023 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 10650912,363 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 45579134,084 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 26458611,76 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 116355,46 \text{ N}$
17. Hasil Perhitungan Balok Anak Lantai 4 ( I 350.150.12.24 )  
 $M_u = 66623516,025 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 49676515,334 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 32895599,535 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 16315163,339 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 37966,71 \text{ N}$
18. Hasil Perhitungan Balok Lantai 3 ( I 450.175.16,2,24,3 )  
 $M_u = 80743624,922 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 12048949,16 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 51722741,389 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 29039715,384 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 123970,99 \text{ N}$
19. Hasil Perhitungan Balok Anak Lantai 3 ( I 400.150.10.18 )  
 $M_u = 42261043,174 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 31437805,954 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 20753279,693 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 10236190,622 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 24307,8 \text{ N}$
20. Hasil Perhitungan Balok Lantai 2 ( I 600.190.16.35 )  
 $M_u = 85740971,42 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 19143287,372 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 67499859,064 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 57671289,414 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 136015,51 \text{ N}$
21. Hasil Perhitungan Balok Anak Lantai 2 ( I 450.175.16,2,24,3 )  
 $M_u = 60448790.107 \text{ Nmm}$   
 $M_a = 44893089,024 \text{ Nmm}$   
 $M_b = 29576088,068 \text{ Nmm}$   
 $M_c = 14541394,959 \text{ Nmm}$   
 $V_u = 34972,23 \text{ N}$

- |   |   |
|---|---|
| <p>22. Perhitungan Kolom Lantai 1<br/>( H 582.300.12.17 )<br/><math>P_u = 8,86252 \text{ Kn}</math></p>   | <p>33. Sambungan Lantai 5<br/>( H 300.300.10.15 )<br/><math>M_u = 22215669 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 11790,954 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 233611,28 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p>   |
| <p>23. Perhitungan Kolom Lantai 2<br/>( H 400.400.13.21 )<br/><math>P_u = 6,97392 \text{ Kn}</math></p>   | <p>34. Sambungan Lantai 6<br/>( H 250.250.9.14 )<br/><math>M_u = 5232733,3 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 2699,048 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 32757,656 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p>    |
| <p>24. Perhitungan Kolom Lantai 3<br/>( H 440.300.11.18 )<br/><math>P_u = 5,03136 \text{ Kn}</math></p>   | <p>35. Sambungan Lift<br/>( H 150.150.7.10 )<br/><math>M_u = 43068,21 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 2,886 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 4730,908 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p>             |
| <p>25. Perhitungan Kolom Lantai 4<br/>( H 350.350.12.19 )<br/><math>P_u = 3,40596 \text{ Kn}</math></p>   | <p>36. Sambungan Kuda-Kuda<br/>( H 125.125.6,5.9 )<br/><math>M_u = 1947938,64 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 1905,259 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 21526,008 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p> |
| <p>26. Perhitungan Kolom Lantai 5<br/>( H 300.300.10.15 )<br/><math>P_u = 1,91988 \text{ Kn}</math></p>   | <p>37. Perhitungan Pondasi<br/><math>P_u = 34985 \text{ Kn}</math><br/><math>M_u = 2769 \text{ Kn}</math></p>   |
| <p>27. Perhitungan Kolom Lantai 6<br/>( H 250.250.9.14 )<br/><math>P_u = 0,666 \text{ Kn}</math></p>  |   |
| <p>28. Perhitungan Kolom Lift<br/>( H 150.150.7.10 )<br/><math>P_u = 0,222 \text{ Kn}</math></p>  |   |
| <p>29. Sambungan Lantai 1<br/>( H 582.300.12.17 )<br/><math>M_u = 31364720 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 16879,575 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 1318379,9 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p> |   |
| <p>30. Sambungan Lantai 2<br/>( H 400.400.13.21 )<br/><math>M_u = 48338163 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 21805,876 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 996862,87 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p> |   |
| <p>31. Sambungan Lantai 3<br/>( H 440.300.11.18 )<br/><math>M_u = 41532598 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 19113,619 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 704179,45 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p> |   |
| <p>32. Sambungan Lantai 4<br/>( H 350.350.12.19 )<br/><math>M_u = 218122019 \text{ Nmm}</math><br/><math>V_u = 14597,01 \text{ N}</math><br/><math>P_u = 465784,8 \text{ N}</math><br/><math>e = 110 \text{ mm}</math></p>  |   |

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengumpulan data, pembahasan dan analisis pada bab-bab sebelumnya berdasarkan data yang ada, maka dapat di tarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari pengamatan langsung, setiap tahunnya mahasiswa Universitas Swadaya Gunung Jati terus meningkat, selain itu kapasitas ruang perpustakaan yang tidak menampung banyaknya mahasiswa, disamping itu akan diadakannya penambahan ruangan perkantoran.
2. Pada perencanaan balok dan kolom menggunakan SNI – 1729 – 2015, pembebanan berdasarkan SNI – 1727 – 2013 serta gaya gempa berdasarkan SNI – 1726 – 2012.
3. Perencanaan bangunan enam lantai dengan fungsi sebagai perpustakaan dan perkantoran dengan menggunakan konstruksi baja yaitu :

- profil kolom lantai 1 (satu) H 582 x 300 x 12 x 17  
Pu = 8,86252 Kn
- profil kolom lantai 2 (dua) H 400 x 400 x 13 x 21  
Pu = 6,97392 Kn
- profil kolom lantai 3 (tiga) H 440 x 300 x 11 x 18  
Pu = 5,03136 Kn
- profil kolom lantai 4 (empat) H 350 x 350 x 12 x 19  
Pu = 3,40596 Kn
- profil kolo lantai 5 (lima) H 300 x 300 x 10 x 15  
Pu = 1,91988 Kn
- profil kolom lantai 6 (enam) H 250 x 250 x 9 x 14  
Pu = 0,666 Kn
- profil kolom lift H 150 x 150 x 7 x 10  
Pu = 0,222 Kn

Sedangkan untuk balok menggunakan profil IWF yaitu :

- Balok lantai 2 (dua) IWF 600 x 190 x 16 x 35
- Balok lantai 3 (tiga) IWF 450 x 175 x 16,2 x 24,3
- Balok lantai 4 (empat) IWF 400 x 150 x 10 x 18
- Balok lantai 5 (lima) IWF 350 x 150 x 12 x 24
- Balok lantai 6 (enam) IWF 300 x 150 x 11,5 x 22
- Balok atap IWF 250 x 125 x 10 x 19
- Balok lift IWF 200 x 150 x 9 x 16

## B. SARAN

1. Perencanaan setiap balok, kolom dan pelat harus disesuaikan dengan SNI terbaru.
2. Perencanaan gaya gempa harus sesuai dengan SNI terbaru

3. Pada perencanaan Perhitungan struktur baja harus dilihat sesuai dengan fungsinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Yusri Fahmi, tahun 2011 (Perencanaan Strategis Perpustakaan Perguruan Tinggi Islam)
- M.Noer Ilham, tahun 2011 (Analisis Struktur Gedung Dengan Software Etabs)
- Diki Irwandi, tahun 2017 (Analisis Perencanaan Struktur Gedung Kampus 1 Unswagati Cirebon Dengan Menggunakan Konstruksi Baja).
- Muhammad Khafis, tahun 2009 (Perencanaan Struktur Baja Pada Bangunan Tujuh Lantai Sebagai Hotel).
- Badan Standardisasi Nasional. *Beban minimum untuk Perencanaan bangunan gedung dan struktur lain* (SNI 1727: 2013)
- Badan Standardisasi Nasional. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan non-Gedung* (SNI 1726: 2012)
- Badan Standardisasi Nasional. *Persyaratan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung* (SNI 1727 : 2015 )

