

Tugas Akhir

**MODIFIKASI PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG
MARVELL CITY HIGH SCHOOL MENGGUNAKAN BAJA
SISTEM *BUCKLING RESTRAINED BRACED FRAMES* (BRBF)**



Oleh:

Agung Hadi Suprpto
3114105059

Dosen Pembimbing I:
Budi Suswanto, ST., MT., Ph.D
197301281998021002

Dosen Pembimbing II:
Data Iranata, ST., MT., Ph.D
198004302005011002

Program Sarjana Lintas Jalur
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
2016



OUTLINE

PENDAHULUAN
TINJAUAN PUSTAKA
METODOLOGI
HASIL
KESIMPULAN
DAFTAR PUSTAKA

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang



Struktur baja merupakan salah satu solusi dalam suatu perencanaan struktur bangunan tahan gempa

current state

Banyak gedung di Indonesia direncanakan menggunakan baja sistem *Momen Resisting Frames* (MRF)

ideal state

Baja sistem *Buckling Restrained Braced Frames* (BRBF) memiliki perilaku histeristik yang daktail, stabil dan berulang-ulang

close the GAP

Bagaimana merencanakan gedung baja dengan sistem *Buckling Restrained Braced Framed* (BRBF)

PENDAHULUAN



2. Rumusan Masalah

1. Masalah Utama

Bagaimana merencanakan struktur baja gedung Marvell City High School dengan sistem BRBF beserta pondasinya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

2. Detail Permasalahan

- Bagaimana merencanakan struktur sekunder yang meliputi pelat, balok anak dan tangga ?
- Bagaimana merencanakan struktur primer yang meliputi balok induk, kolom, dan bressing ?
- Bagaimana merencanakan struktur bawah yang meliputi pondasi dan balok sloof
- Bagaimana menuangkan hasil bentuk desain dan analisa ke dalam bentuk gambar teknik ?

PENDAHULUAN



3. Tujuan Penulisan

1. Tujuan Utama

Mendapatkan hasil perencanaan struktur baja gedung Marvell City High School dengan sistem BRBF beserta pondasinya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

2. Detail Tujuan

- Mendapatkan dimensi struktur sekunder yang meliputi pelat, balok anak dan tangga .
- Mendapatkan dimensi struktur primer yang meliputi balok induk, kolom, dan bressing .
- Mendapatkan dimensi struktur bawah yang meliputi pondasi dan balok sloof
- Dapat menuangkan hasil bentuk desain dan analisa ke dalam bentuk gambar teknik.

PENDAHULUAN



4. Batasan Masalah.

1. Konfigurasi BRB yang dipakai pada portal adalah berupa konfigurasi *Inverted V-braced* dengan penampang Persegi.
2. Perencanaan gedung ini dimaksudkan sebagai bahan studi sehingga tidak mempertimbangkan aspek ekonomi
3. Desain struktur berdasarkan pada SNI 1729:2015
4. Pembebanan dihitung berdasarkan PPIUG 1983
5. Pembebanan dihitung berdasarkan SNI 1727:2013
6. Perhitungan beban gempa berdasarkan SNI 1726:2012
7. Tidak membahas detail metode pelaksanaan.



OUTLINE

PENDAHULUAN
TINJAUAN PUSTAKA
METODOLOGI
HASIL
KESIMPULAN
DAFTAR PUSTAKA

TINJAUAN PUSTAKA

PRINSIP BRBF



- Pengembangan sistem rangka pengaku konsentrik (CBF).
- balok, kolom, dan bresing diatur untuk membentuk rangka batang, aksi dari rangka batang berfungsi untuk menahan beban lateral akibat gempa.
- Jenis bresing khusus: *Buckling-Restrained Braces (BRBs)*. BRBS menghasilkan Tarik dan tekan yang hamper sama - *no buckling !!*
- Mengembangkan keuletan daktilitas melalui aksi inelastik (tekanan siklik dan Tarik leleh) di BRBs.
- Sistem yang menggabungkan kekakuan tinggi dengan daktilitas tinggi

TINJAUAN PUSTAKA



Buckling-
Restrained Brace:
Steel Core
+
Casing

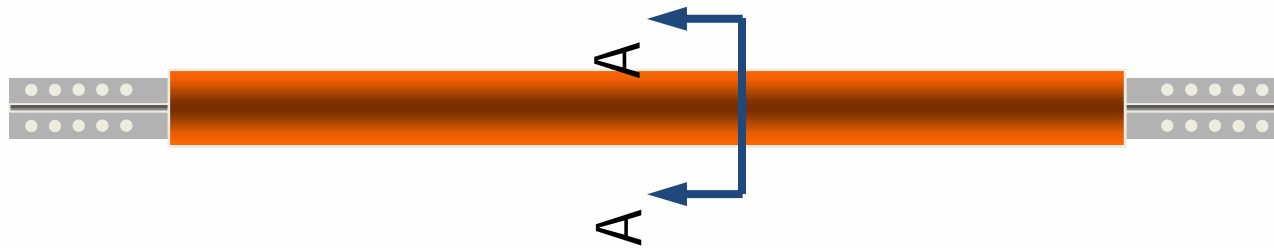


Casing

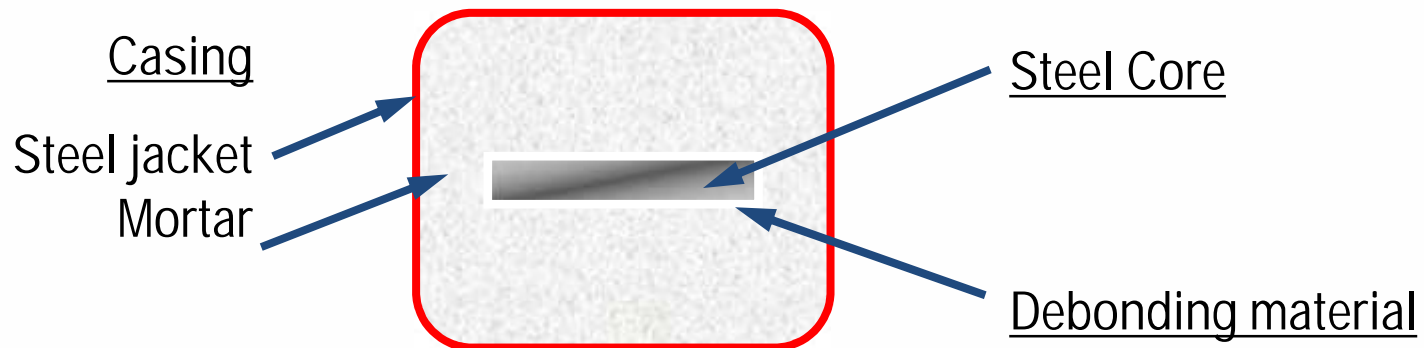


Steel Core

TINJAUAN PUSTAKA

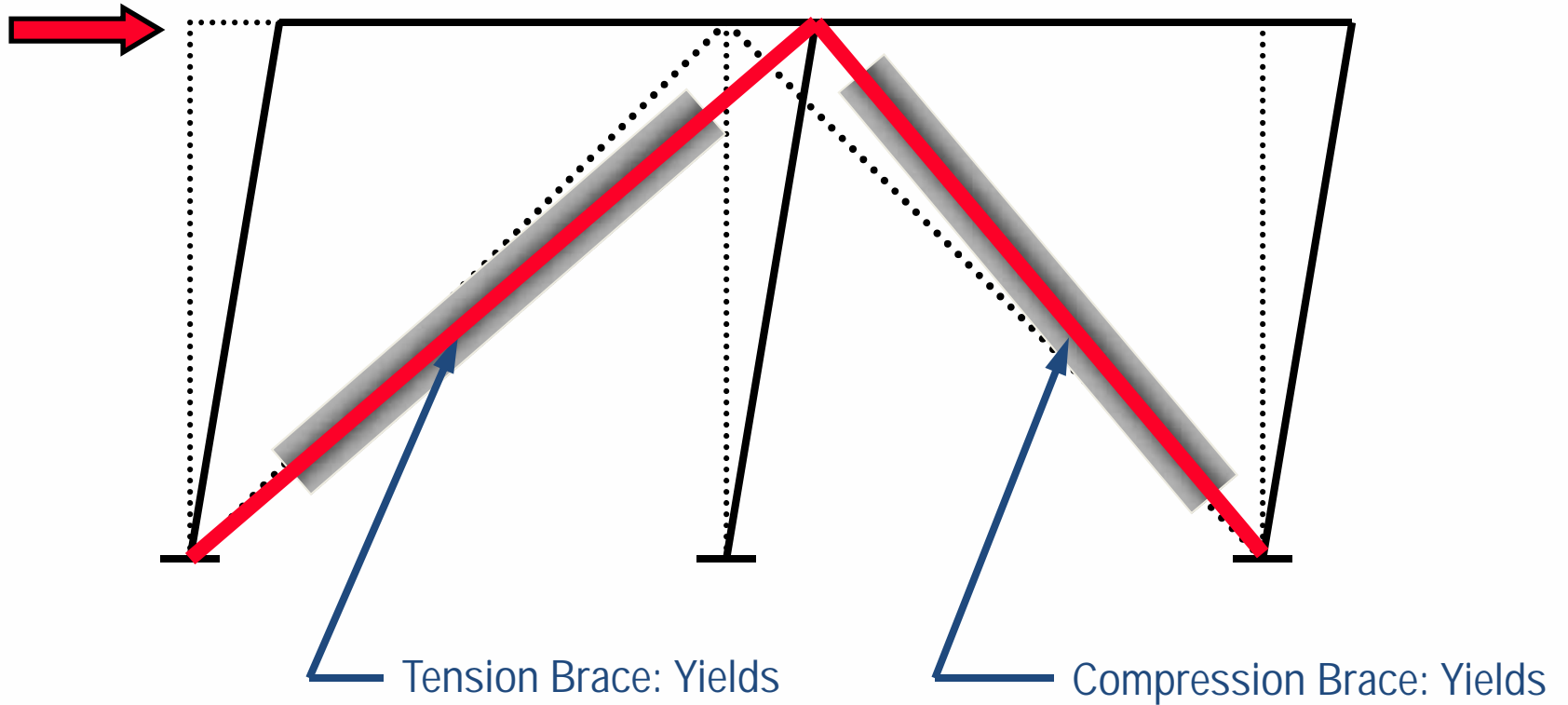


Buckling-
Restrained Brace:
Steel Core
+
Casing



Section A-A

TINJAUAN PUSTAKA





Contoh Gedung Dengan Sistem BRBF

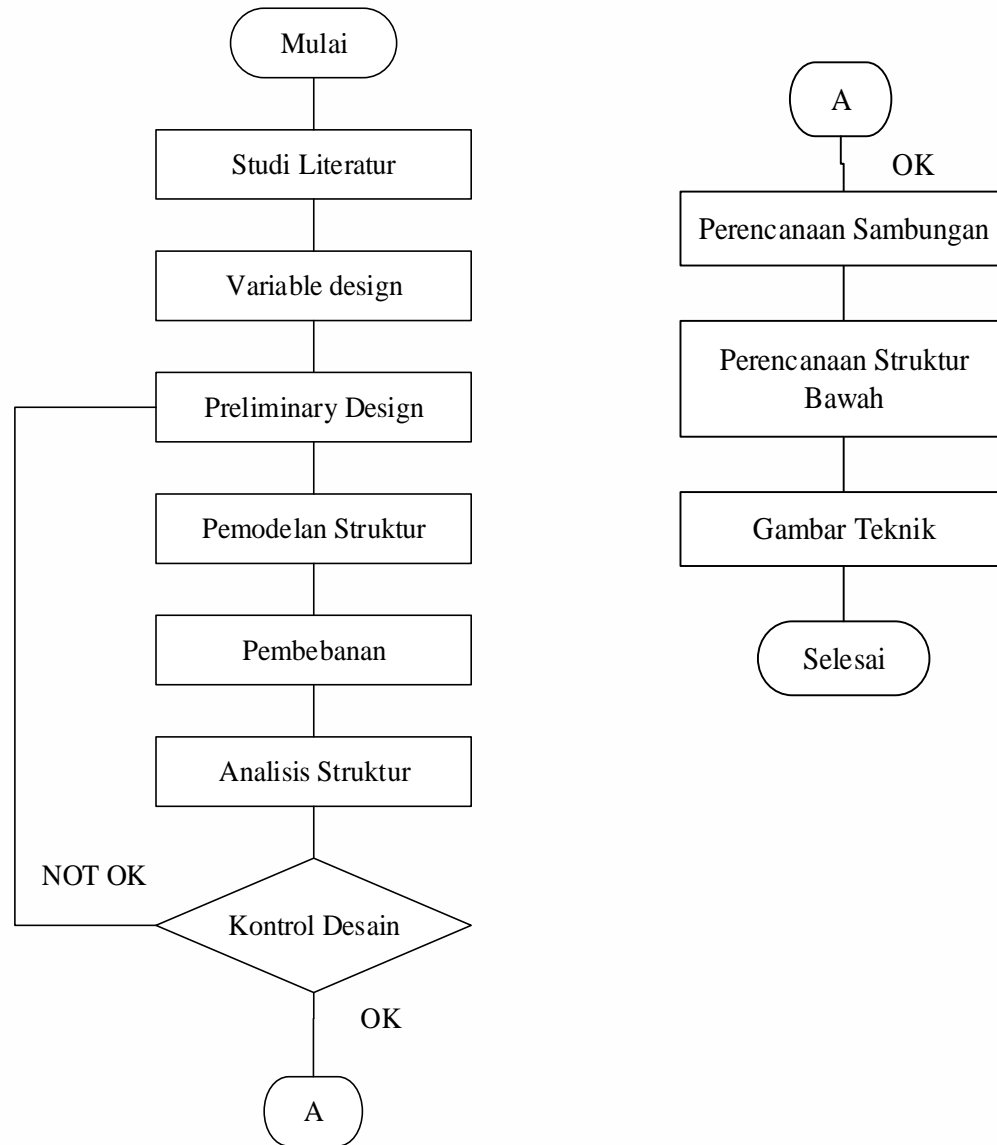


OUTLINE

PENDAHULUAN
TINJAUAN PUSTAKA
METODOLOGI
HASIL
KESIMPULAN
DAFTAR PUSTAKA

METODOLOGI

Bagan Alir



METODOLOGI



- **Studi literatur**

1. SNI 1729:2015 (SNI Baja)
2. PPIUG 1987 (Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Rumah dan Gedung)
3. SNI 1726:2012 (SNI Gempa)
4. SNI 2847:2013 (SNI Beton)

- **Variabel Design**

Sistem struktur menggunakan sistem *BUCKLING RESTRAINED BRACED FRAMES* (BRBF) yang dipasang sesuai dengan letak yang direncanakan.

METODOLOGI



Preliminary Design

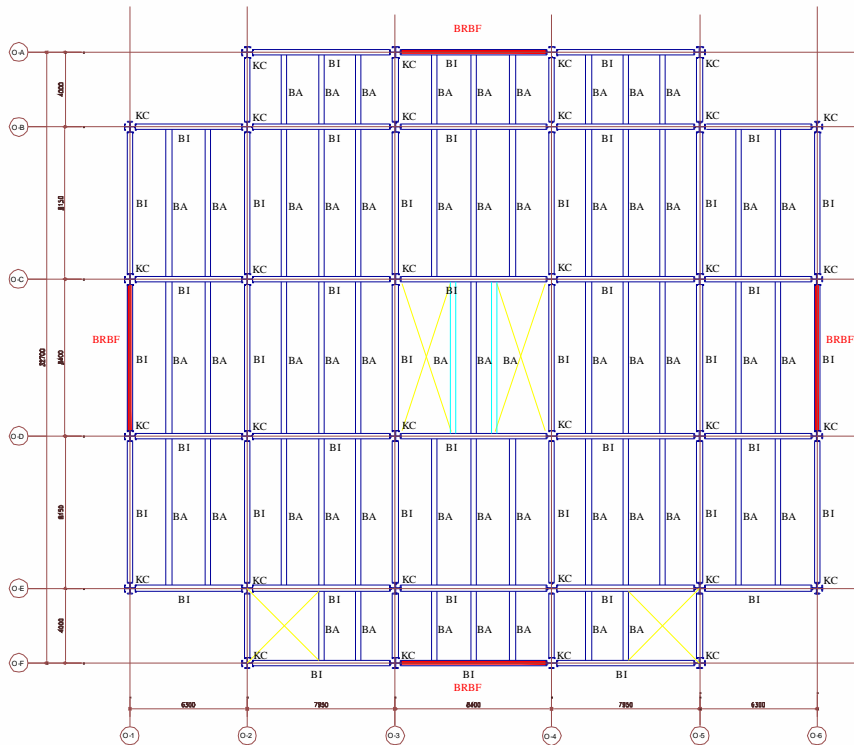
- Nama : Gedung Marvell City High School
- Lokasi : Kota Surabaya
- Fungsi : Sekolah
- Struktur Atas : Baja
- Sistem Struktur : BRBF
- Struktur Bawah : Tiang Pancang
- Jumlah Lantai : 13 Lantai

Data Material

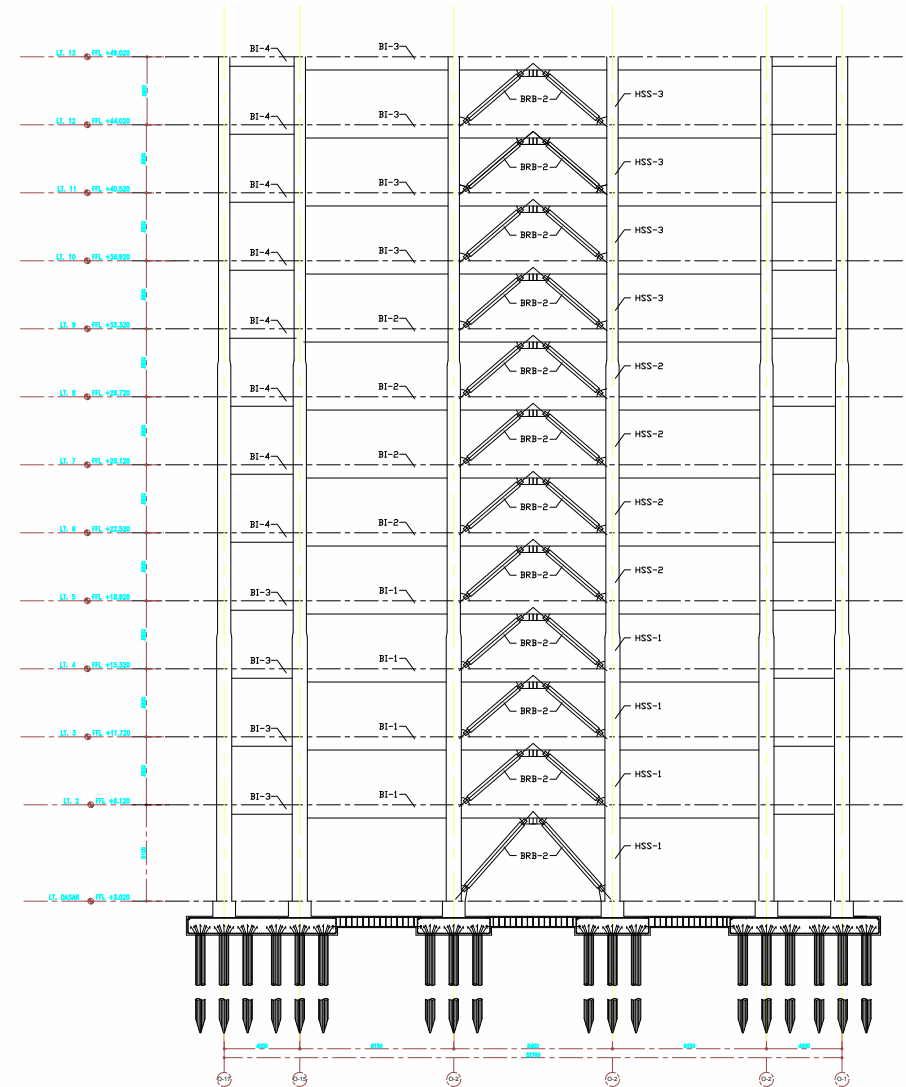
- Profil Kolom : Profil HSS (BJ 41)
 $f_y = 250 \text{ Mpa}$
 $f_u = 410 \text{ Mpa}$
- Profil Balok : Profil WF (BJ 41)
 $f_y = 250 \text{ Mpa}$
 $f_u = 410 \text{ Mpa}$
- Profil Bracing : Profil WF (BJ 41)
 $f_y = 250 \text{ Mpa}$
 $f_u = 410 \text{ Mpa}$

METODOLOGI

- **Permodelan Struktur**
Permodelan portal baja menggunakan
Bresing Inverted – V



Denah Modifikasi



Potongan Melintang



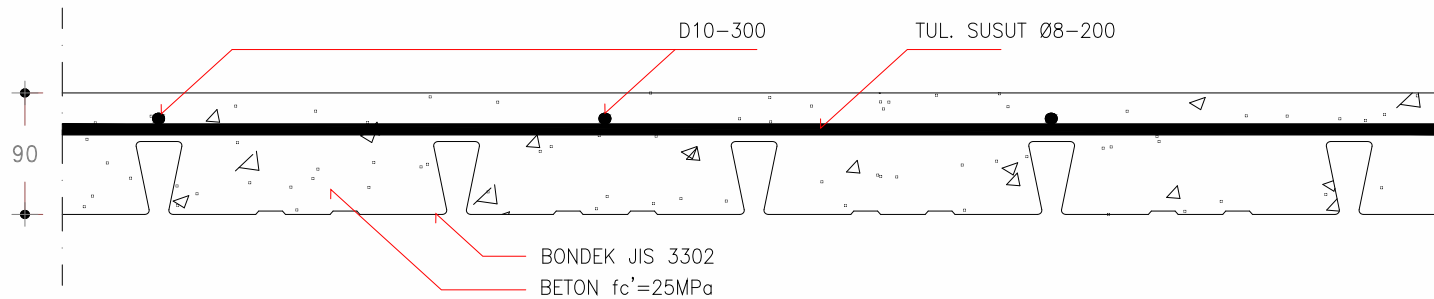
OUTLINE

PENDAHULUAN
TINJAUAN PUSTAKA
METODOLOGI
HASIL
KESIMPULAN
DAFTAR PUSTAKA

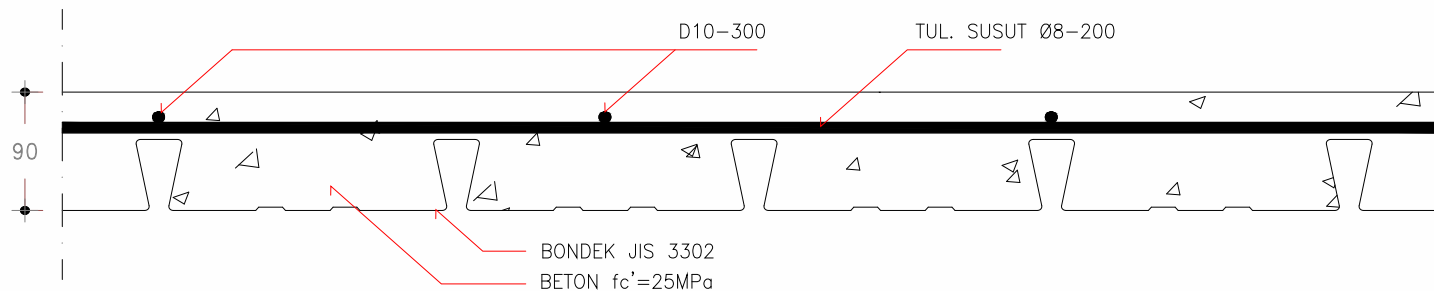
Pelat Lantai



Pelat lantai atap dan lantai sekolah direncanakan menggunakan bondek dari PT. Super Steel Indah dengan tebal 0,75 mm.

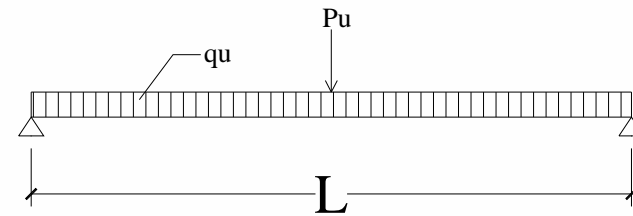
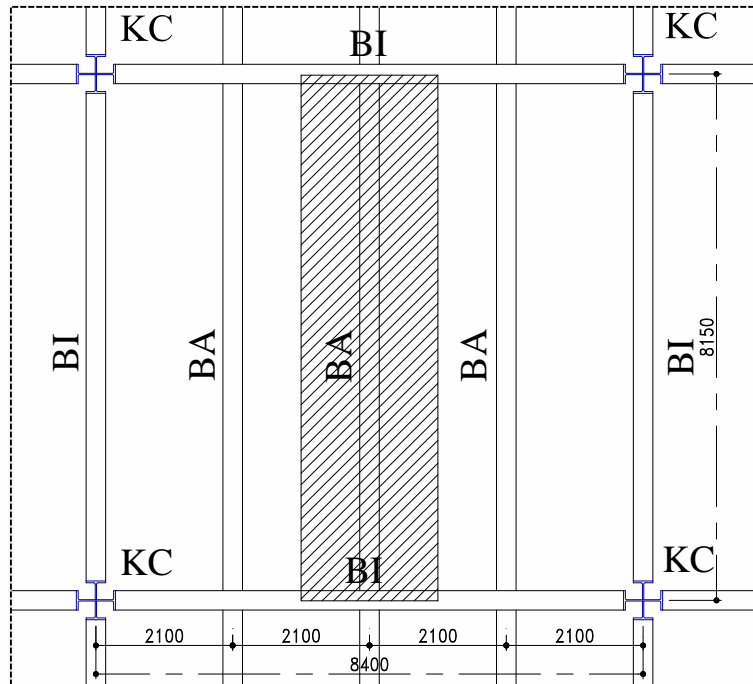


Pelat Atap



Pelat Lantai

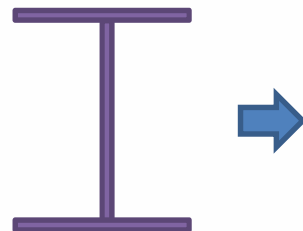
Balok Anak



Gaya Dalam Yang Bekerja Pada Balok Anak

Momen: $M_u = \frac{1}{8} \cdot qu \cdot L^2$

Gaya Geser: $V_u = \frac{1}{2} \cdot qu \cdot L$



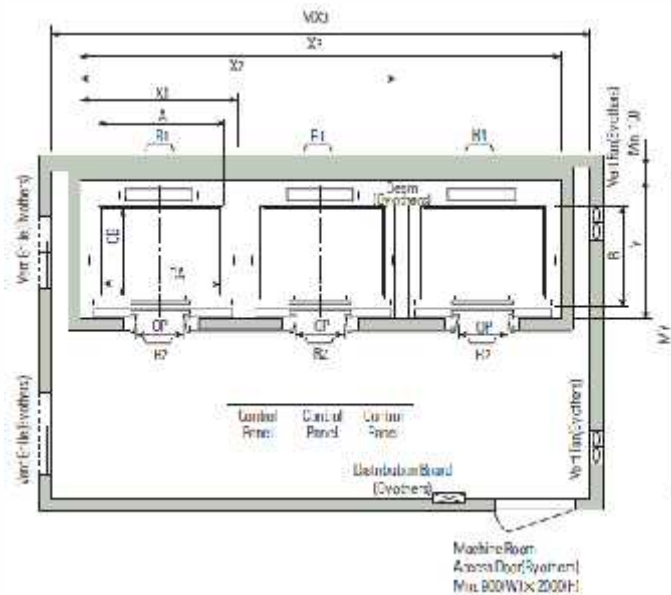
Balok Anak Atap:
WF 400 x 200 x 8 x 13

$$\frac{M_u}{WM_n} = 0,59$$

Balok Anak Sekolah:
WF 400 x 200 x 8 x 13

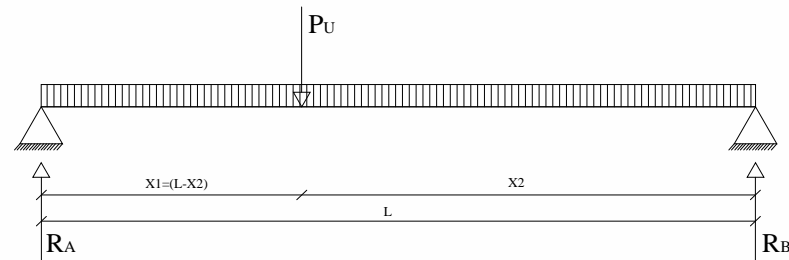
$$\frac{M_u}{WM_n} = 0,87$$

Balok Penggantung Lift

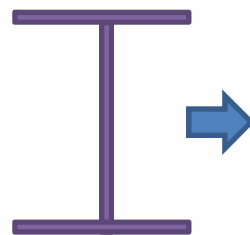


- Tipe lift : *Passenger Elevators*
- Merek : HYUNDAI
- Dimensi ruang mesin (3 Car) : 8300 x 2280 mm²
- Beban reaksi ruang mesin :
 $R_1 = 8500 \text{ kg}$
 $R_2 = 6800 \text{ kg}$

Permodelan Pembebanan



Lift 3 car



Balok Penggantungan Lift Menggunakan
WF 400 x 200 x 8 x 13

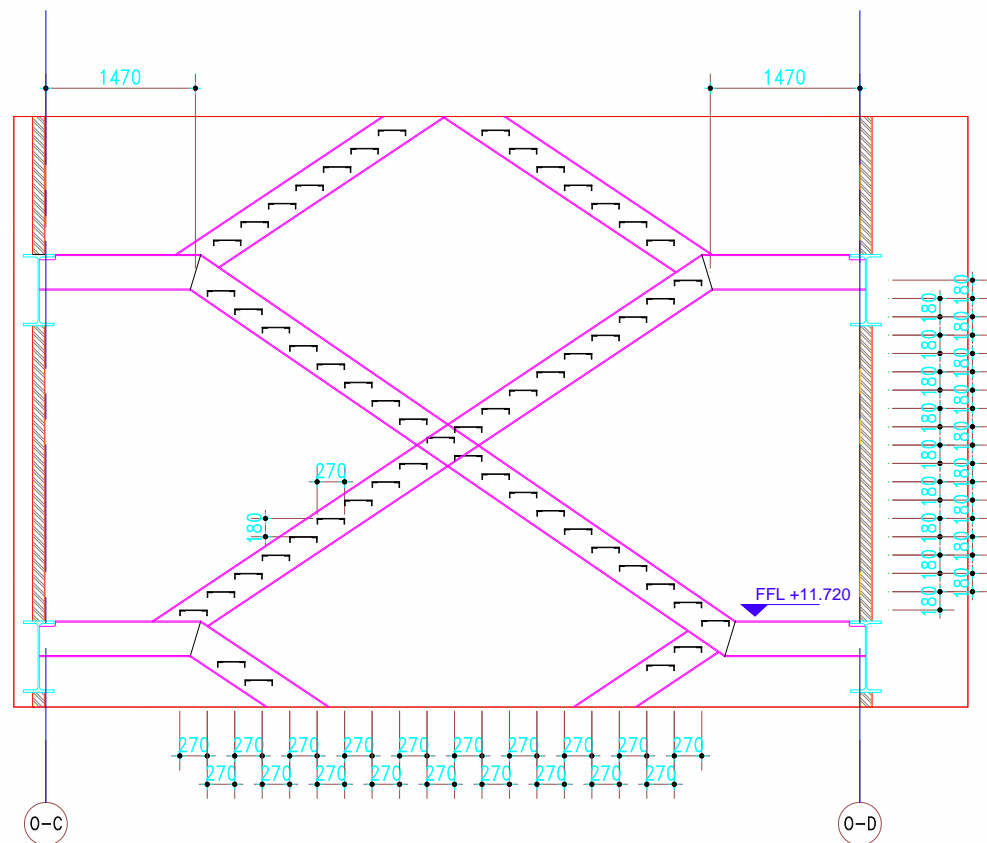
Tangga



Tangga adalah sebuah konstruksi yang dirancang untuk menghubungkan dua tingkat vertikal yang memiliki jarak satu sama lain.

Data Teknis Perencanaan Tangga

- ❖ Mutu baja = BJ-41
- ❖ Tinggi antar lantai = 360 cm
- ❖ Tinggi bordes = 360 cm
- ❖ Panjang tangga = 815 cm
- ❖ Lebar tangga = 180 cm
- ❖ Lebar bordes = 100 cm
- ❖ Lebar injakan (i) = 27 cm
- ❖ Sudut kemiringan tangga = $33,69^\circ$



Permodelan Struktur



A. Kontrol Nilai Akhir Respon Spektrum

Kombinasi respons untuk gaya geser dasar ragam dinamik (V_t) harus lebih besar 85% dari gaya geser dasar statik (V) atau ($V_{\text{dinamik}} \geq 0,85 V_{\text{statik}}$).

Ket	V_{dinamik} (kg)	V_{statik} (kg)	$V_{\text{dinamik}} / V_{\text{statik}}$
RSX	363353.62	331848.68	OK
RSY	379738		OK

B. Kontrol Partisipasi Massa

Partisipasi massa harus menyertakan jumlah ragam terkombinasi minimal 90% dari massa aktual yang berasal dari masing-masing arah horizontal orthogonal yang ditinjau.

OutputCase	Steptype	StepNum	SumUX	Sum UY
Text	Text	Unitless	Unitless	Unitless
Modal	Mode	10	0.935	0.847
Modal	Mode	25	0.935	0.942

Permodelan Struktur



C. Kontrol Waktu Getar Alami Fundamental

Perkiraan periode alami fundamental (T_a) dalam detik, dan ditentukan dengan persamaan: $T_a = C_t \cdot h_n^x$

$$T_a = 0.0731 \times 44.7^{0.75} = 1.264 \text{ detik}$$

Sehingga periode struktur yang diijinkan adalah :

$$T = T_a \cdot C_u = 1.4 \times 1.264 = 1.769 \text{ detik}$$

TABLE: Modal Periods And Frequencies				
OutputCase	StepType	StepNum	Period	Frequency
Text	Text	Unitless	Sec	Cyc/sec
MODAL	Mode	1	1.720339	0.58128
MODAL	Mode	2	0.703084	1.4223
MODAL	Mode	3	0.425769	2.3487
MODAL	Mode	4	0.284027	3.5208
MODAL	Mode	5	0.225056	4.4433
Tabel ini sengaja dikosongkan				
MODAL	Mode	24	0.0853 71	11.714
MODAL	Mode	25	0.0852 35	11.732

Dari tabel $T_c = 1,7203 \text{ s}$, maka berdasarkan kontrol waktu getar alami fundamental, nilai T masih lebih kecil dari $C_u \cdot T$. Jadi analisis memenuhi syarat.

Permodelan Struktur



D. Kontrol Simpangan (*Drift*)

Kontrol Simpangan Arah-X

Lantai	Tinggi Lantai	Gempa Arah X				Ket.
		Simpangan Arah X				
		D	dei	di	Da	
	m	mm	mm	mm	mm	
A	B	C	D	E	F	G
13	44.7	42.99	2.53	8.433333	36	OK
12	41.1	40.46	3.35	11.16667	36	OK
11	37.5	37.11	4.03	13.43333	36	OK
10	33.9	33.08	4.47	14.9	36	OK
9	30.3	28.61	4.59	15.3	36	OK
8	26.7	24.02	4.8	16	36	OK
7	23.1	19.22	4.86	16.2	36	OK
6	19.5	14.36	4.51	15.03333	36	OK
5	15.9	9.85	3.95	13.16667	36	OK
4	12.3	5.9	3.53	11.76667	36	OK
3	8.7	2.37	2.37	7.9	36	OK
2	5.1	0	0	0	36	OK
1	0	0	0	0	36	OK

Kontrol Simpangan Arah-Y

Lantai	Tinggi Lantai	Gempa Arah Y				Ket.
		Simpangan Arah X				
		D	dei	di	Da	
	m	mm	mm	mm	mm	
A	B	C	D	E	F	G
13	44.7	30.4	3.05	10.16667	36	OK
12	41.1	27.35	2.57	8.566667	36	OK
11	37.5	24.78	1.9	6.333333	36	OK
10	33.9	22.88	1.69	5.633333	36	OK
9	30.3	21.19	1.98	6.6	36	OK
8	26.7	19.21	2.61	8.7	36	OK
7	23.1	16.6	3.33	11.1	36	OK
6	19.5	13.27	3.67	12.23333	36	OK
5	15.9	9.6	3.6	12	36	OK
4	12.3	6	3.5	11.66667	36	OK
3	8.7	2.5	2.5	8.333333	36	OK
2	5.1	0	0	0	36	OK
1	0	0	0	0	36	OK

Hasil

Struktur Primer



Elemen Balok WF 700.300.13.24

$$\begin{aligned} M_u &= 44697.51 \text{ kgm} \\ V_u &= 29301.62 \text{ kg} \\ f &= 0.356 \text{ cm} \end{aligned}$$

- Kontrol penampang profil terhadap gaya lentur
- Kontrol penampang terhadap tekuk lokal

Pelat sayap

$$\lambda = \frac{b_f}{2t_f} = \frac{300}{2 \times 24} = 6.25$$

$$\lambda_p = 0.38 \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 0.38 \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{250}} = 10.75$$

$$\lambda \leq \lambda_p \rightarrow 6.25 \leq 10.96 \rightarrow \text{penampang sayap kompak}$$

Pelat badan

$$\lambda = \frac{h_w}{t_w} = \frac{596}{13} = 45.85$$

$$\lambda_p = 3.76 \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 3.76 \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{250}} = 106.35$$

$$\lambda \leq \lambda_p \rightarrow 45.85 \leq 106.35 \rightarrow \text{penampang badan kompak}$$

Karena penampang kompak, maka $M_n = M_p$

$$\begin{aligned} M_p &= f_y \cdot Z_x = 2500 \times 6249 = 15622500 \text{ kgcm} \\ &= 156225 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Cek kemampuan penampang

$$\phi_b \cdot M_n \leq M_u$$

$$\phi_b \cdot M_n = 0.9 \times 156225$$

$$= 140602.5 \text{ kgm} > 44697.51 \text{ kgm} \dots \text{OK!}$$

- Kontrol penampang terhadap tekuk lateral

Panjang tak terkekang adalah jarak antar *separator beam* sesuai tabel perencanaan bondex sehingga $L_b = 280 \text{ cm}$.

$$L_p = 1.76 \times i_y \times \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 1.76 \times 7.08 \times \sqrt{\frac{2 \times 10^6}{2500}} = 352.45 \text{ cm}$$

$$L_b \leq L_r \rightarrow 280 \text{ cm} \leq 352.45 \text{ cm} \rightarrow \text{bentang pendek}$$

Karena bentang pendek, maka $M_n = M_p$

$$\begin{aligned} M_p &= f_y \cdot Z_x = 2500 \times 6249 = 15622500 \text{ kgcm} \\ &= 156225 \text{ kgm} \end{aligned}$$

Cek kemampuan penampang

$$\phi_b \cdot M_n \leq M_u$$

$$\phi_b \cdot M_n = 0.9 \times 156225$$

$$= 140602.5 \text{ kgm} > 44697.51 \text{ kgm} \dots \text{OK!}$$

- Kontrol penampang profil terhadap gaya geser

$$\frac{h_w}{t_w} = \frac{596}{13} = 45.85 \quad 1.10 \sqrt{k_v \frac{E}{f_y}} = 1.10 \sqrt{5 \times \frac{2 \times 10^6}{2500}} = 69.57$$

karena $\frac{h_w}{t_w} \leq 1.10 \sqrt{k_v \frac{E}{f_y}} \rightarrow 45.85 \leq 69.57$ maka $C_v = 1.00$; sehingga

$$V_n = 0.6 f_y A_w C_v = 0.6 \times 2500 \times (70 \times 1.3) \times 1.00 = 136500 \text{ kg}$$

$$\phi V_n \leq V_u$$

$$\phi V_n = 0.9 \times 136500$$

$$= 122850 \text{ kg} > 29301.62 \text{ kg} \dots \text{OK!}$$

- Kontrol lendutan

$$f_{ijin} = \frac{L}{360} = \frac{840}{360} = 2.33 \text{ cm} > 0.356 \dots \text{OK!}$$

Hasil

Struktur Primer



Elemen Balok	Jenis Profil	Kontrol Momen $M_n > M_u$		Lendutan	
				f ijin	f max
Lantai 1-4	WF 700.300.14.24	0,376	OK	0,27	2,26
	WF 500.200.10.16	0,504	OK	0,35	1,75
Lantai 5-8	WF 600.200.11.17	0,376	OK	0,56	2,21
	WF 400.200.8.13	0,582	OK	0,59	1,75
Lantai 9-13	WF 500.200.10.16	0,671	OK	0,83	2,21
	WF 400.200.8.13	0,649	OK	0,59	1,75

Hasil

Struktur Primer



Elemen Bressing

Panjang pengaku (L) = 5.5137 m. pengaku direncanakan menggunakan BRB dengan Luas steel core 42.75 cm²

$$P_u \text{ max} = 98907.1 \text{ kg}$$

a. Kontrol Tekan

- Kontrol Rasio Tebal terhadap lebar elemen tekan

$$\lambda = \frac{b_f}{t_f} = \frac{150}{15} = 10 \quad \lambda_p = 0.45 \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 0.45 \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{250}} = 12.73$$

$$\lambda \leq \lambda_p \rightarrow 13.75 \leq 12.73 \text{ penampang non-langsing}$$

- Kontrol Kelangsingan

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{KL}{i_y} = \frac{1 \times 551.37}{3.16} = 174.48$$

$$\lambda_p = 4.71 \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 0.45 \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{250}} = 133.42$$

$$\frac{KL}{i_y} \geq 4.71 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \quad F_{cr} = 0.877 F_e$$

$$F_e = \frac{f^2 E}{\left(\frac{KL}{r}\right)^2} = \frac{f^2 \times 2 \times 10^6}{(174.48)^2} = 648.39 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_{cr} = 0.877 F_e = 0.877 \times 648.39 = 568.63$$

$$P_n = A_g F_{cr} = 42.75 \times 568.39 = 24309.28 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \phi \cdot P_n &= P_u \\ \phi \cdot P_n &= 0.9 \times 24309.28 \\ &= 21878.35 \text{ kg} \end{aligned}$$

- Kekuatan Rencana

$$\begin{aligned} \phi \cdot P_{y_{sc}} &= 0.95 f_{y_{sc}} A_{sc} \\ &= 0.95 \times 2500 \times 42.75 \end{aligned}$$

$$P_{max} = 101531.25 \text{ kg}$$

b. Kontrol Tarik

- Kondisi Leleh

$$P_n = W A_g F_y = 0.9 \times 42.75 \times 2500 = 96187.5 \text{ kg}$$

- Kondisi Putus

$$P_n = W A_e F_u = 0.75 \times 0.75 \times 42.75 \times 4100 = 98592.19 \text{ kg}$$

$$T_{max} = 98592.19 \text{ kg}$$

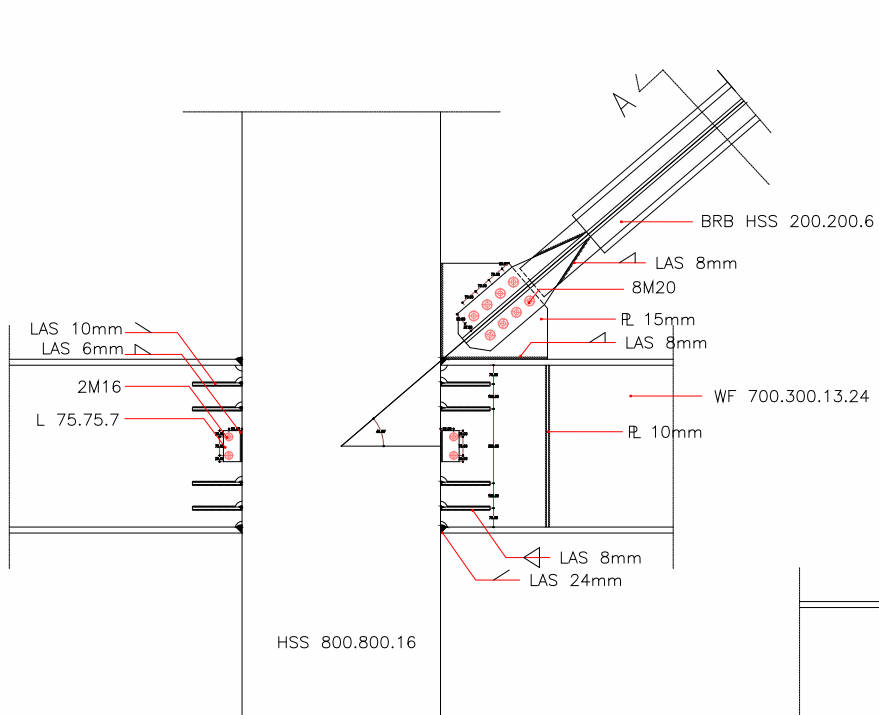
c. Perhitungan dan

$$\begin{aligned} S &= \frac{P_{max}}{T_{max}} & \check{S} &= \frac{T_{max}}{f_{y_{sc}} A_{sc}} \\ &= \frac{101531.25}{98592.19} & &= \frac{98592.19}{2500 \times 42.75} \\ &= 1.03 & &= 0.92 \end{aligned}$$

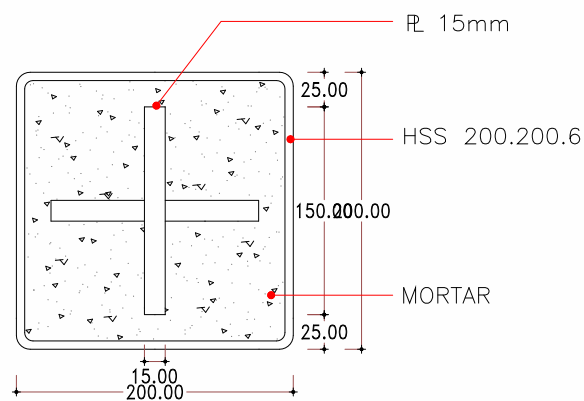
d. Penyesuaian Kapasitas Kekuatan Tarik dan Tekan

$$\begin{aligned} P_{u \text{ Tarik}} &= \check{S} R_y P_{y_{sc}} & P_{u \text{ Tekan}} &= s \check{S} R_y P_{y_{sc}} \\ &= 0.92 \times 1.5 \times 42.75 \times 2500 & &= 1.03 \times 0.92 \times 1.5 \times 42.75 \times 2500 \\ &= 147487.5 \text{ kg} & &= 151912.13 \text{ kg} \end{aligned}$$

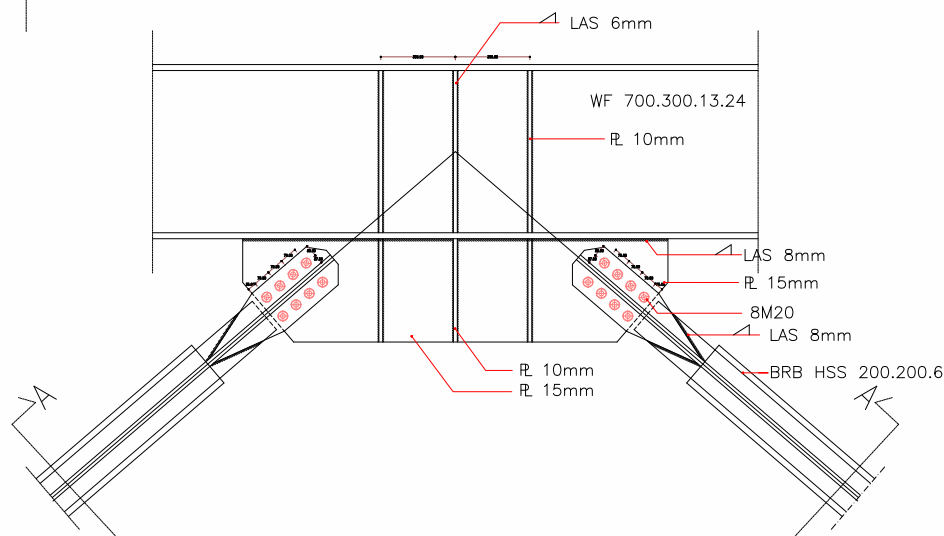
Struktur Primer



Sambungan Bresing & Kolom



Potongan A-A



Sambungan Bresing & Balok

Hasil

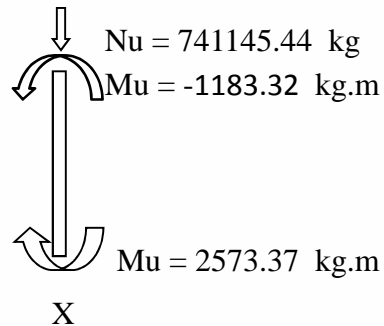
Struktur Primer



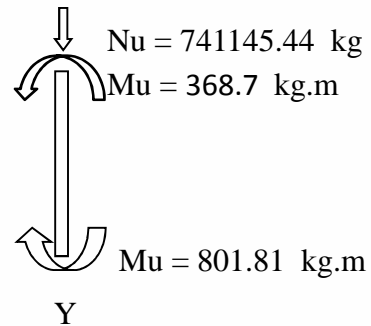
Kolom

Pada perencanaan ini ditunjukkan contoh perhitungan kolom lantai 1. Direncanakan komposit CFT dengan profil HSS 800 × 800 × 16 dan panjang kolom 510 cm

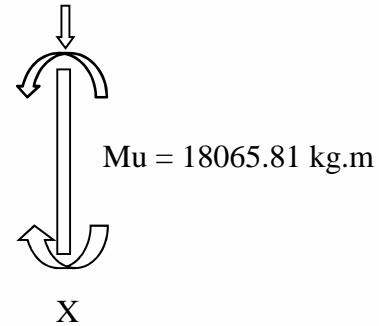
Beban Gravitasi



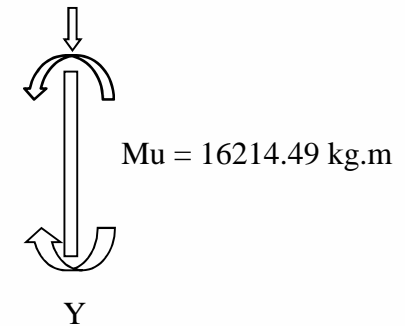
Beban Gravitasi



Beban Lateral



Beban Lateral



Rumus Interaksi:

$$\frac{P_r}{P_c} = \frac{P_r}{w_c P_n} = \frac{781159.03}{0.90 \times 2482606.08} = 0.31 \geq 0.2$$

$$\frac{P_r}{P_c} + \frac{8}{9} \left(\frac{M_{rx}}{M_{cx}} + \frac{M_{ry}}{M_{cy}} \right) \leq 1.0$$

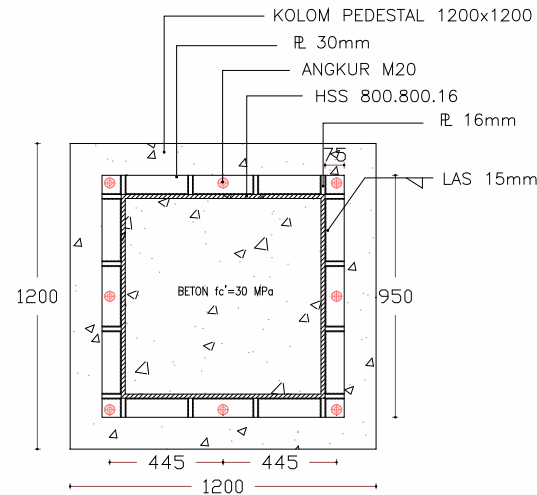
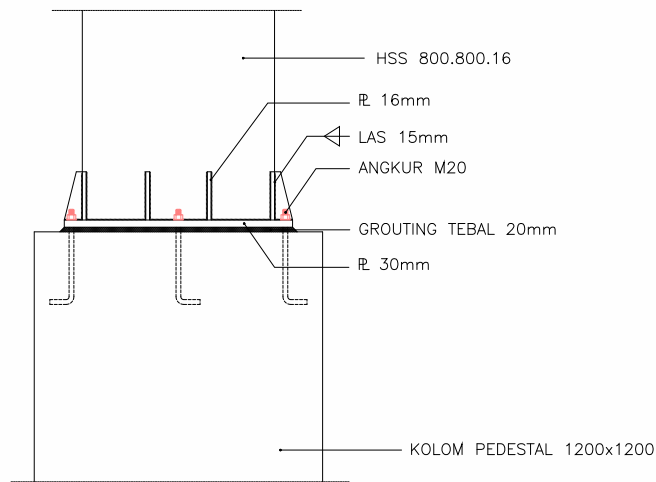
$$\frac{781159.03}{0.90 \times 2482606.08} + \frac{8}{9} \left(\frac{41043.75}{331965} + \frac{40815.4}{331965} \right) = 0.317$$

Elemen Kolom	Jenis Profil	Kontrol Interaksi < 1	
Lantai 1-4	HSS 800.800.16	0,32	OK
Lantai 5-8	HSS 700.700.16	0,24	OK
Lantai 9-13	HSS 600.600.16	0,33	OK

Struktur Primer



Base Plate



Direncanakan diameter baut = 22 mm

Direncanakan Dimensi Baseplate 95x95 cm ($A_2=9025 \text{ cm}^2$),

$$\begin{aligned} f_{p \max} &= w_c \cdot 0.85 f_c' \\ &= 0.65 \times 0.85 \times 30 \\ &= 16.58 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$q_{\max} = 16.58 \times 950 = 15751 \text{ N/mm}$$

$$\begin{aligned} e_{kritis} &= \frac{N}{2} - \frac{P_u}{2q_{\max}} \\ &= \frac{950}{2} - \frac{7411454.4}{2 \times 15751} \\ &= 239.73 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$e = \frac{M_u}{P_u} = \frac{403916200}{7411454.4} = 54.59 \text{ mm} < e_{kritis} = 239.73 \text{ mm}$$

Dipakai baut angkur A307 $\varnothing 22 \text{ mm}$ ($f_u = 60 \text{ ksi} = 4219,8 \text{ kg/cm}^2$)

•Kuat rencana geser dan tumpu (1 bidang geser)

$$\begin{aligned} W_f \cdot V_n &= V_d = W_f \cdot r_1 \cdot f_u^b \cdot A_b \cdot m \\ &= 0,75 \cdot 0,4 \cdot 4219,8 \cdot (1/4 \cdot 2,2^2) \cdot 1 \\ &= 4812.25 \text{ kg (menentukan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_f \cdot R_n &= R_d = 2,4 W_f \cdot d_b \cdot t_p \cdot f_u \\ &= 2,4 \cdot 0,75 \cdot 2,5 \cdot 3 \cdot 4100 \\ &= 48708 \text{ kg} \end{aligned}$$

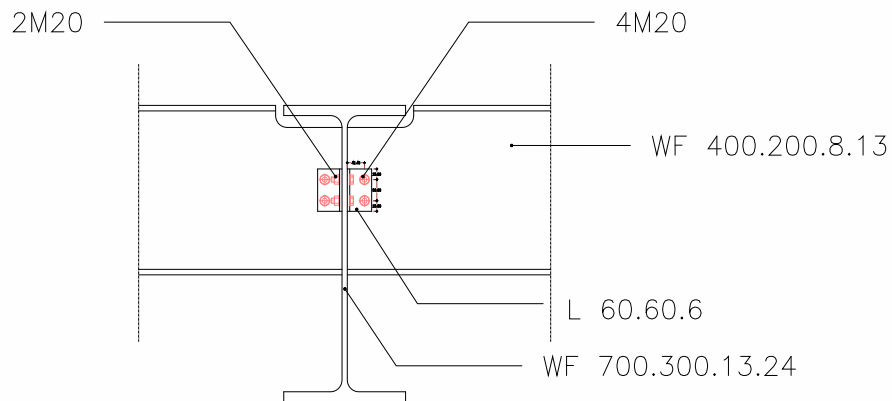
•Jumlah baut angkur yang dibutuhkan (diambil jumlah yang terbesar antara gaya geser V_{ux} dan V_{uy})

$$N = \frac{V_{uy}}{W_f \cdot V_n} = \frac{11441.96}{4812.25} = 2,38$$

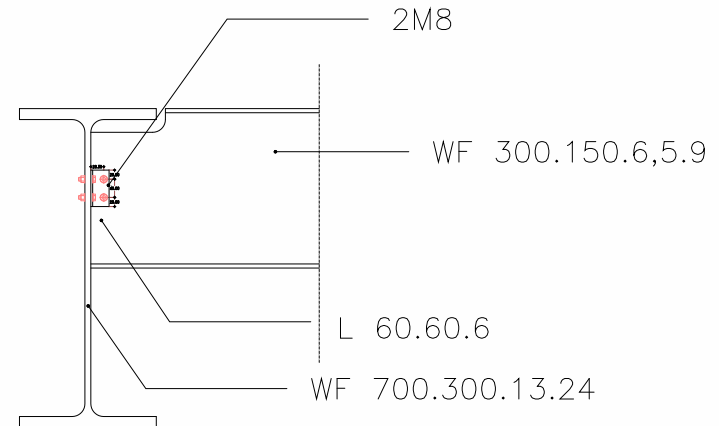
Sambungan



Sambungan pada struktur sekunder dianalisa sebagai sambungan sendi



Sambungan B.Induk & B.Anak

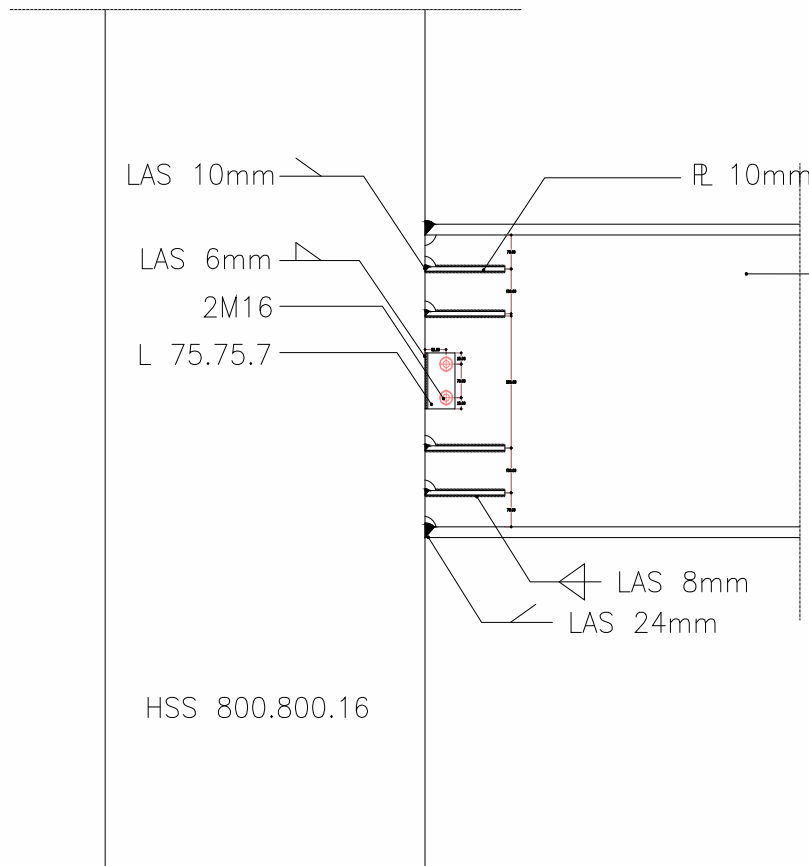


**Sambungan B.Ut.Tangga &
B. Pen.Tangga**

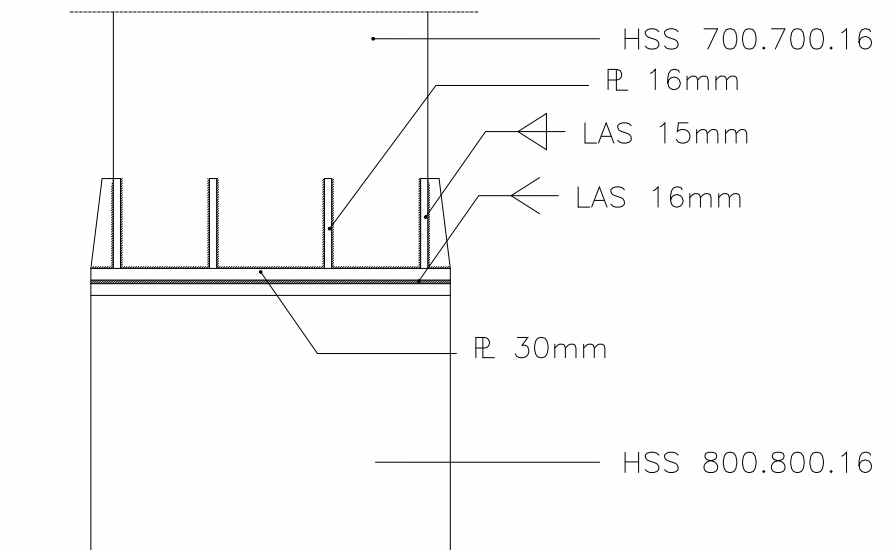
Sambungan



Sambungan pada struktur primer dianalisa sebagai sambungan kaku



Sambungan Kolom - Balok



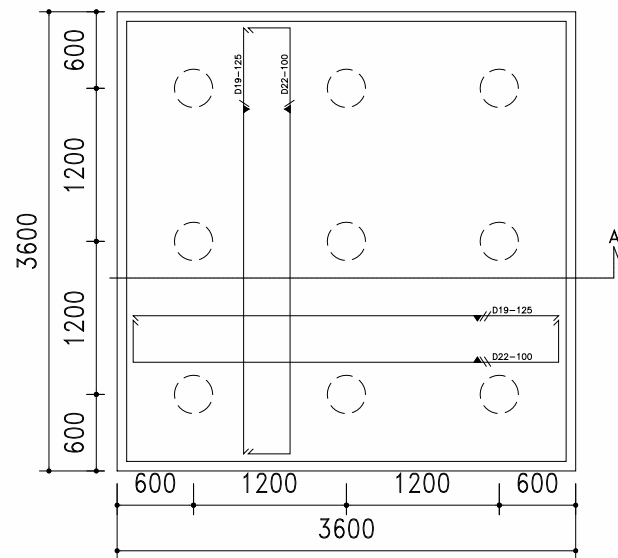
Sambungan Kolom Beda Dimensi

Struktur Bawah

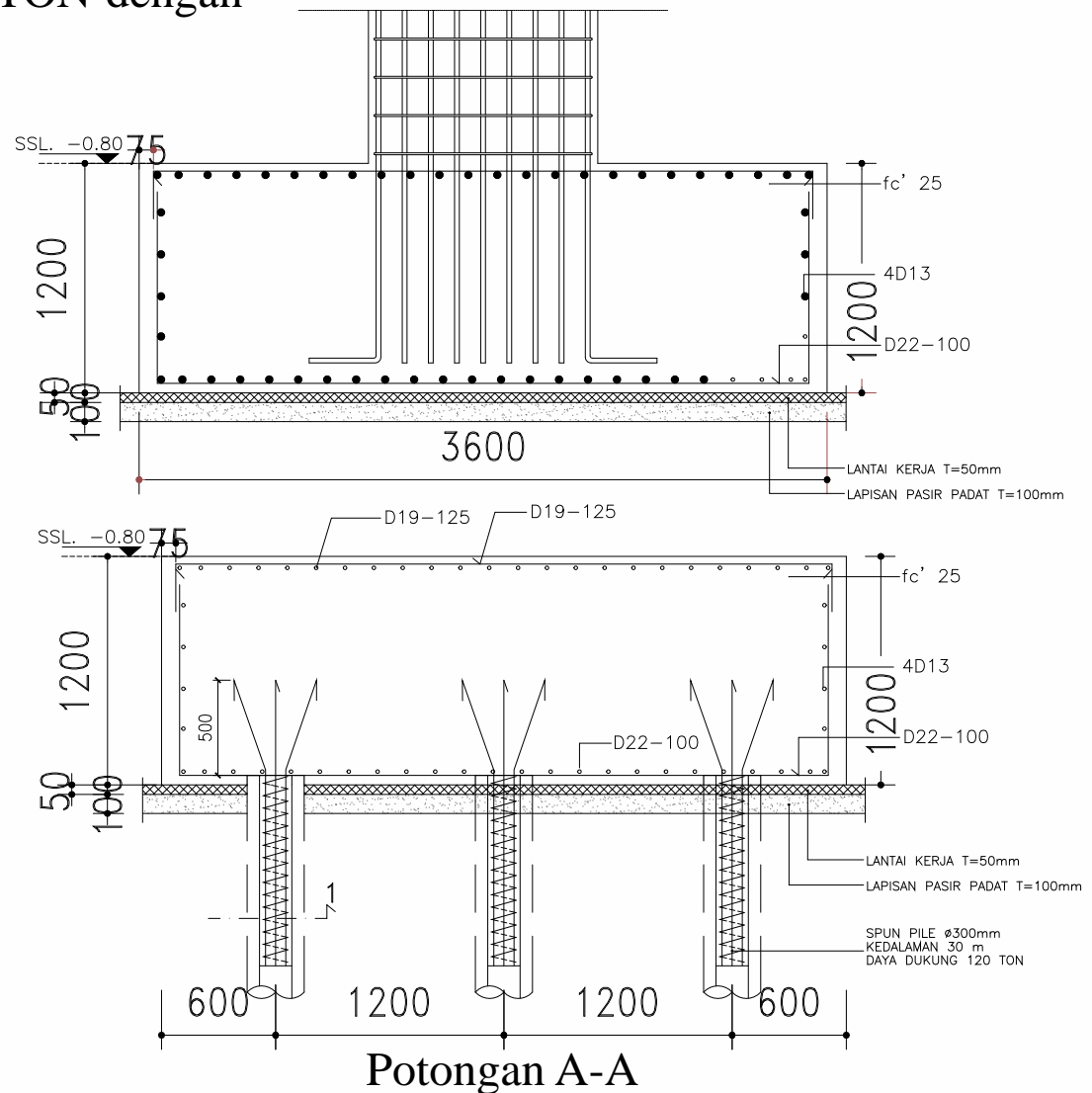


Produksi menggunakan tiang pancang bulat berongga dari produk PT.WIKA BETON dengan spesifikasi:

- Klasifikasi : A1
- Diameter tiang : 300 mm
- Tebal tiang : 75 mm

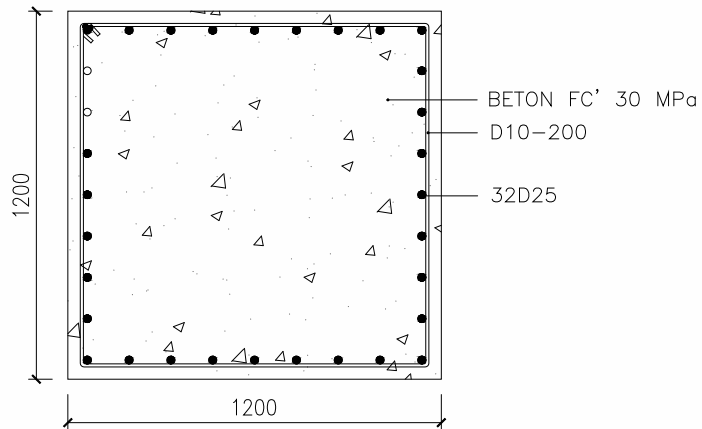


Denah Pondasi



Potongan A-A

Struktur Bawah



Hasil perhitungan kolom pedestal adalah sebagai berikut:

$$b = 1200 \text{ mm}$$

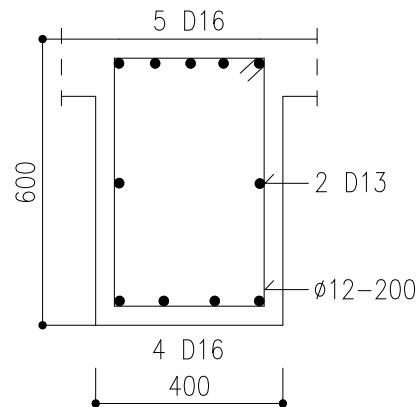
$$h = 1200 \text{ mm}$$

Mutu bahan :

$$f'c = 30 \text{ Mpa}$$

$$fy = 400 \text{ Mpa}$$

Kolom Pedestal



Balok Sloof

Hasil perhitungan kolom pedestal adalah sebagai berikut:

$$b = 400 \text{ mm}$$

$$h = 600 \text{ mm}$$

Mutu bahan :

$$f'c = 30 \text{ Mpa}$$

$$fy = 400 \text{ Mpa}$$

OUTLINE

PENDAHULUAN
TINJAUAN PUSTAKA
METODOLOGI
HASIL
KESIMPULAN
DAFTAR PUSTAKA

Kesimpulan



1. Elemen-elemen struktur penampang ekonomis yang dipakai dalam struktur.

1.1 Dari hasil perhitungan struktur sekunder didapatkan :

a. Plat lantai menggunakan bondek PT. Super Steel Indah $t = 0.75$ mm, dengan tebal plat beton :

- Lantai atap $t = 90$ mm
- Lantai Sekolah $t = 90$ mm

b. Balok anak

- Lantai atap WF $400 \times 200 \times 8 \times 13$
- Lantai Sekolah WF $400 \times 200 \times 8 \times 13$

c. Balok tangga :

- Utama WF $300 \times 150 \times 6.5 \times 9$

d. Balok lift

- Penumpu WF $400 \times 200 \times 8 \times 13$

1.2 Dari hasil perhitungan struktur primer didapatkan :

a. Balok induk :

- Lantai 1-4 WF $700 \times 300 \times 13 \times 24$
- Lantai 5-8 WF $600 \times 200 \times 11 \times 17$
- Lantai 9-13 WF $500 \times 200 \times 10 \times 16$

b. Kolom condotel :

- Lantai 1-4 Komposit HSS $800 \times 800 \times 16$
- Lantai 5-8 HSS $700 \times 700 \times 16$
- Lantai 9-13 HSS $600 \times 600 \times 16$

c. Bracing :

- Memanjang HSS $200 \times 200 \times 10$
STEEL CORE 150.15
- Melintang HSS $200 \times 200 \times 10$
STEEL CORE 175.15

Kesimpulan



2. Dengan didapatkan penampang ekonomis yang sudah dipaparkan diatas dapat disimpulkan bahwa kapasitas penampang mampu menahan beban-beban yang direncanakan.
3. Bangunan gedung tinggi yang direncanakan sebagai bangunan tahan gempa harus dikontrol terhadap :
 - Kontrol berat bangunan hasil manual dengan SAP2000
 - Kontrol partisipasi massa.
 - Kontrol periode getar struktur.
 - Kontrol nilai akhir respon spektrum.
 - Kontrol batas simpangan (*drift*)

Dari hasil pembahasan disimpulkan bahwa kontrol diatas memenuhi.

4. Pondasi struktur menggunakan tiang pancang PT. Wika Beton dengan dimensi diameter 30cm dengan kedalaman 30 m berdasarkan hasil penyelidikan tanah SPT (*Standard Penetration Test*).

DAFTAR PUSTAKA



- AISC. 2010. “**Seismic Provisions for Structural Steel Buildings**”. Chicago: American Institute Of Steel Construction.
- Badan Standardisasi Nasional. 2012. ”**Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (SNI-1726-2012)**”. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. ”**Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SNI-1729-2002)**”. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BRUNEAU, M., ET AL. 1985. *Design Ductile of Steel Structure*, New York, Mc-Graw-Hill.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1987. **Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG 1987)**. Bandung : Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- FeiXu, Ju Chen, Wei-liang Jin, 2014. “ *Experimental Investigation of Thin-Walled Concrete-Filled Steel Tube Columns With Reinforced latic Angle*”. China: Departement of Civil Engineering Zhejiang University.
- SAIF HUSSAIN, S. E., PAUL VAN BENSCHOTEN, S. E., MOHAMED AL SATARI, P. D. & SILIAN LIN, P. D. 2005. **Buckling Restrained Braced Frame (BRBF) Structures: Analysis, Design and Approvals**. *Coffman Engineers, Inc.*.



TERIMA KASIH