

MODIFIKASI PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL SANTIKA BEKASI MENGGUNAKAN *KING CROSS COLUMN* DAN *OCTOGONAL CASTELLATED BEAM*

Andira Sari Purboningtyas dan Budi Suswanto, Heppy Kristijanto
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: budi_suswanto@ce.its.ac.id Heppy@ce.its.ac.id

Abstrak- Dalam perkembangan konstruksi terdapat dua jenis material struktur yang paling umum digunakan, yaitu beton dan baja atau penggabungan kedua jenis material tersebut. Beton mempunyai berbagai kelemahan antara lain tidak mampu menahan gaya tarik sehingga mudah retak yang akan menimbulkan kerugian ekonomi, mempunyai bobot yang berat, pelaksanaan pekerjaan membutuhkan ketelitian yang tinggi dan pengerjaan relatif lama. Sedangkan baja kuat terhadap gaya tarik, mempunyai bobot yang relatif ringan, dibuat secara fabrikasi (homogen) dipabrik dengan syarat standar fabrikasi sehingga memberikan keuntungan dengan mempercepat pengerjaan serta menghemat biaya konstruksi.

Salah satu gedung yang terbuat dari struktur beton adalah gedung Hotel Santika Bekasi yang terdiri dari 10 lantai dengan tinggi 34,5 meter. Gedung Hotel Santika ini akan dimodifikasi strukturnya dari struktur beton menjadi struktur baja dan akan ditinggikan dari 10 lantai menjadi 14 lantai dengan tinggi 52,2 meter. Konstruksi baja yang akan digunakan adalah King Cross Column dan Castellated Beam karena mempunyai kelebihan daripada profil baja biasa.

King Cross Column dipilih karena memiliki kuat aksial yang cukup tinggi pada arah X dan arah Y sehingga King Cross Column paling baik digunakan untuk struktur kolom pada bangunan. Castellated Beam dipilih karena mempunyai momen inersia dan modulus section yang tinggi, mampu memikul momen yang besar, bahan ringan, kuat serta mudah dipasang

Dalam Tugas Akhir ini, dilakukan perencanaan meliputi perencanaan pelat, balok anak, tangga, lift, balok induk, kolom dan pondasi yang mengacu pada peraturan yang berlaku diantaranya SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain, SNI 1729:2015 tentang Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural, SNI 1726:2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Non Gedung, SNI 2847:2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung yang selanjutnya dituangkan dalam bentuk gambar teknik sehingga lebih mempermudah dalam pemahaman.

Kata kunci : Modifikasi, Struktur Baja, *King Cross Column*, *Castellated Beam*

I. PENDAHULUAN

King Cross Column adalah perpaduan dua buah profil WF yang dilas penuh pada kedua sisi web nya. Profil ini memiliki kuat aksial yang cukup tinggi pada arah X dan arah Y. Maka dari itu *King Cross Column* paling baik digunakan untuk struktur kolom pada bangunan. *Castellated Beam* adalah profil baja H, I, atau U yang kemudian pada bagian badannya dipotong memanjang dengan pola zig-zag. Kemudian bentuk dasar baja diubah dengan menggeser atau membalik setengah bagian profil baja yang telah dipotong. Penyambungan setengah profil dilakukan dengan cara di las pada bagian “gigi-giginya”

sehingga terbentuk profil baru dengan lubang berbentuk segi enam (*hexagonal*), segi delapan (*octogonal*), dan lingkaran (*circular*).^[1] Profil ini mempunyai tinggi (h) hampir 50% lebih tinggi dari profil awal sehingga meningkatkan nilai lentur axial, momen inersia (I_x) dan modulus section (S_x).^[2]

Modifikasi Perencanaan Struktur Gedung Hotel Santika Bekasi dengan Menggunakan *King Cross Column* dan *Octogonal Castellated Beam* direncanakan mempunyai struktur yang awet, kuat, berat lebih ringan, *specific strength* lebih tinggi serta waktu pengerjaan lebih cepat sehingga dapat mempercepat pengerjaan konstruksi. Selain itu memiliki daya guna dan hasil guna yang seimbang.

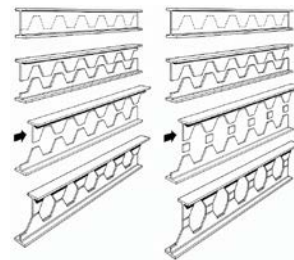
II. TINJAUAN PUSTAKA

Keuntungan dari *Castellated Beam* adalah sebagai berikut :

1. Momen inersia dan modulus section yang lebih besar.^[3]
2. Mampu memikul momen lebih besar.^[3]
3. Bahan ringan, kuat serta mudah.^[3]
4. Profil *Castellated Beam* ini juga cocok untuk bentang panjang.^[3]
5. Dapat digunakan untuk gedung tingkat tinggi, bangunan perindustrian.^[4]

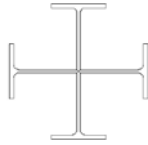
Kekurangan dari *Castellated Beam* adalah sebagai berikut :

1. *Castellated Beam* kurang tahan api.^[1]
2. Kurang kuat menerima gaya lateral, sehingga perlu diberi satu atau lebih plat pada ujung-ujung.^[1]
3. Pada ujung-ujung bentang (di sudut-sudut profil) terjadi peningkatan pemusatan tegangan (*stress concentrations*).^[4]
4. *Castellated Beam* tidak sesuai untuk bentang pendek dengan beban yang cukup berat.^[4]
5. Analisa dari defleksi lebih rumit daripada balok solid.^[4]



Gambar 1. Octogonal Castellated Beam

King Cross Column adalah perpaduan dua buah profil WF yang dilas penuh pada kedua sisi web nya . Profil ini memiliki kuat aksial yang cukup tinggi pada arah X dan arah Y.

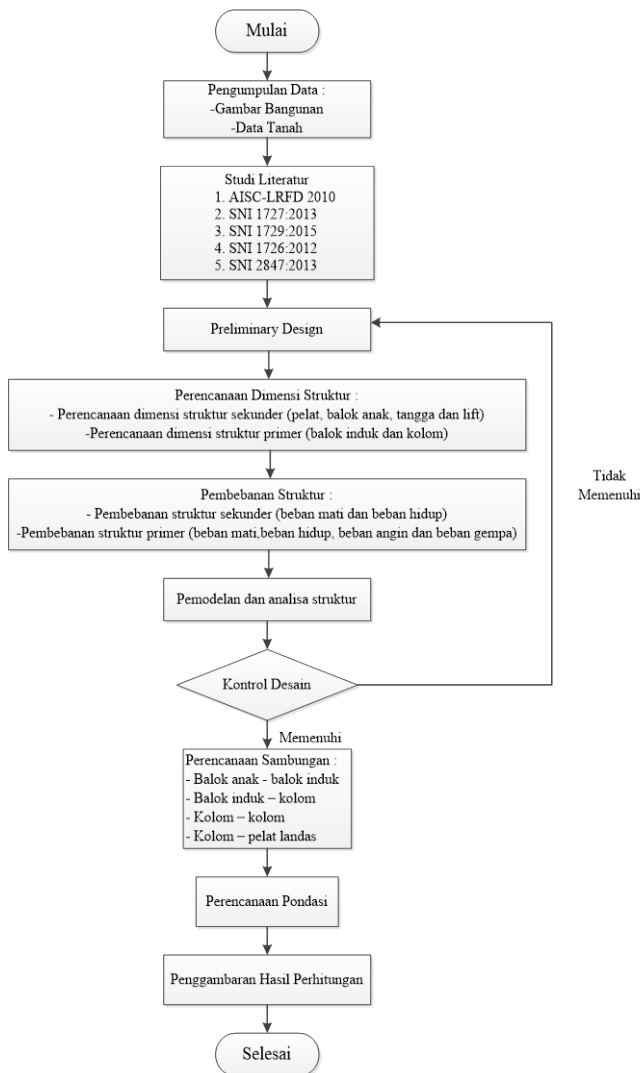


Gambar 2. King Cross Column

Dinding geser pelat baja adalah sebuah sistem penahan beban lateral yang terdiri dari pelat baja vertikal berdinding tipis, menghubungkan balok dan kolom disekitarnya dan terpasang dalam satu atau lebih pelat sepanjang ketinggian struktur membentuk sebuah dinding penopang. Sebagaimana ditentukan oleh beberapa eksperimen dan penyelidikan secara analitis, deformasi inelastic siklik SPSW menunjukkan kekakuan awal tinggi, bersifat sangat daktail dan dapat menyerap sejumlah besar energy. Dinding geser pelat baja secara efektif dan ekonomis mampu menahan beban angin dan beban gempa yang terjadi. Dinding geser pelat baja ini terhubung ke sisi-sisi balok dan kolom yang bekerja bersama-sama dalam menahan beban angin dan beban gempa.

III. METODOLOGI

Urutan pekerjaan penyelesaian Tugas Akhir dilakukan dengan tahapan- tahapan sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir

Pengumpulan data untuk perencanaan gedung meliputi gambar struktur, gambar arsitek dan data tanah.

Data Umum Bangunan :

- Nama Gedung : Gedung Hotel Santika
- Lokasi : Bekasi, Jawa Barat
- Fungsi : Hotel
- Jumlah Lantai : 10 lantai
- Tinggi Gedung : 34,5 meter
- Struktur Utama : Beton

Data Modifikasi Bangunan :

- Nama Gedung : Gedung Hotel Santika
- Lokasi : Bekasi, Jawa Barat
- Fungsi : Hotel
- Jumlah Lantai : 14 lantai
- Tinggi Gedung : 52,2 meter
- Struktur Utama : King Cross Column dan Octogonal Castellated Beam
- Sistem Struktur: Sistem *Steel Plate Shear Wall (SPSW)*

IV. PERHITUNGAN STRUKTUR SEKUNDER

1. Perencanaan Pelat

Perencanaan pelat menggunakan Bondek dengan tabel perencanaan praktis dari Super Floor Deck. Struktur lantai direncanakan tanpa penyangga (*no props*) selama proses pengerasan pelat beton dengan tebal bondek 0,75 mm, mutu beton $f_c' 25$ MPa, dan mutu baja tulangan U-48.

Tabel 1. Dimensi dan Penulangan Pelat

Elemen Pelat	Beban Berguna (kg/m ²)	Bentang (m)	Tebal Pelat (cm)	Tulangan Negatif (cm ² /m)	Tulangan
Atap	200	9,2	9	1,07	Ø10-300
Lantai	400	9,2	9	1,55	Ø10-300

2. Perencanaan Balok Anak

Balok anak menumpu diatas dua tumpuan sederhana dan direncanakan menggunakan profil WF dan *Castellated Beam* dengan mutu baja BJ 41.

Tabel 2. Dimensi Balok Sekunder

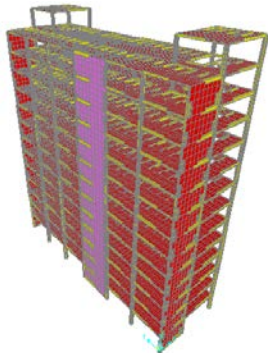
Elemen Balok	Jenis Profil	Persamaan Interaksi (syarat < 1,0)		Lendutan	
				f ijin	f max
Atap	WF300.150.6,5.9	0,46	OK	1,72	1,15
	CB432,5.200.9.14	0,13	OK	2,56	1,42
Lantai	WF300.150.6,5.9	0,63	OK	1,72	1,54
	CB495.250.8.12	0,24	OK	2,56	1,34
Lift	WF400.300.10.16	0,24	OK	1	1

3. Perencanaan Tangga

Tabel 3. Dimensi Tangga

Elemen	Jenis Profil	Mu (kg.m)		Lendutan	
		Mu	ØMn	f ijin	f max
Tangga	Pelat Baja 4 mm	17.01	130.5	0,083	0,052
Pengaku Anak Tangga	L65.65.8	109.52	179.33	0.40	0,26
Bordes	Pelat Baja 8 mm	445.95	522	0.47	0.43
Balok Bordes	WF100.50.5.7	386.41	945	0,40	0,15
Balok Utama Tangga	WF250.125.5.8	2250.65	6862.5	1	0.72
Balok Penumpu Tangga	WF250.125.5.8	3243.10	6862,5	0.83	0.26

V. KONTROL HASIL ANALISA STRUKTUR



Gambar 4. Pemodelan Struktur Gedung yang direncanakan

a. 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.

Tabel 4. Kontrol Nilai Partisipasi Massa

OutputCase	Steptype	StepNum	SumUX	Sum UY
Text	Text	Unitless	Unitless	Unitless
Modal	Mode	13	0.932	0.898
Modal	Mode	14	0.932	0,976

b. Kontrol Waktu Getar Alami Fundamental

Perkiraan periode alami fundamental (Ta) dalam detik, harus ditentukan dengan persamaan berikut:

$$T_a = C_t \cdot h_n^x$$

$$C_t = 0,0488$$

$$x = 0,75$$

$$h_n = 52.2 \text{ M}$$

$$T_a = 0,0488 \cdot 52.2^{0.75} = 0.948 \text{ detik}$$

Dengan nilai SD1 = 0,546, maka Cu = 1,4

Sehingga periode struktur yang diijinkan adalah :

$$T = T_a \cdot C_u = 0.948 \cdot 1.4 = 1.327 \text{ detik}$$

Tabel 5. Kontrol Waktu Getar Alami Fundamental

TABLE: Modal Periods And Frequencies			
OutputCase	StepType	StepNum	Period
Text	Text	Unitless	Sec
MODAL	Mode	1	1.245
MODAL	Mode	2	1.033
MODAL	Mode	3	0.918
MODAL	Mode	4	0.914
MODAL	Mode	5	0.879
Tabel ini sengaja dikosongkan			
MODAL	Mode	14	0.131
MODAL	Mode	15	0.111

Dari tabel diatas Tc = 1.245 s, maka berdasarkan kontrol aktu getar alami fundamental, nilai T masih lebih kecil dari Cu.T. Jadi analisis memenuhi syarat.

c. Kontrol Nilai Akhir Respon Spektrum

Kombinasi respons untuk gaya geser dasar ragam dinamik (Vt) harus lebih besar 85% dari gaya geser dasar statik (V) atau (V_{dinamik} ≥ 0,85 V_{statik}).

Tabel 6. Kontrol Nilai Akhir Respon Spektrum

Ket	V _{dinamik} (kg)	V _{statik} (kg)	V _{dinamik} ≥ V _{statik}
RSX	344763.49	344212.38	OK
RSY	345695.58		OK

d. Kontrol Simpangan (Drift)

Gempa menyebabkan struktur bertingkat rawan terhadap terjadinya simpangan horizontal (Drift). Dan apabila simpangan horizontal ini melebihi syarat aman yang telah ditentukan maka gedung akan mengalami keruntuhan.

Tabel 7. Kontrol Simpangan Arah-X

Lantai	Elevasi (m)	Tinggi Lantai (m)	Simpangan (mm)	Simpangan diperbesar (mm)	Simpangan antar lantai (mm)	Simpangan ijin antar lantai (mm)	Ket
i	hi	hsx	Øe	Ø	Δ	Δa	
		hi-h(i-1)		Øe x Cd	Δi-Δ(i-1)	0,02* hsx	
Ground	0	0	0	0	0	0	OK
1	4	4	2.954	17.725	17.725	80	OK
2	8	4	7.728	46.366	28.641	80	OK
3	12	4	13.540	81.239	34.873	80	OK
4	16	4	20.062	120.372	39.133	80	OK
5	20	4	27.084	162.504	42.132	80	OK
6	24	4	34.638	207.827	45.323	80	OK
7	28	4	42.480	254.880	47.053	80	OK
8	32	4	50.357	302.144	47.265	80	OK
9	36	4	58.097	348.580	46.436	80	OK
10	40	4	65.683	394.099	45.519	80	OK
11	44	4	72.873	437.237	43.137	80	OK
12	48	4	79.636	477.816	40.580	80	OK
13	52	4	86.137	516.820	39.003	80	OK

Tabel 8. Kontrol Simpangan Arah-Y

Lantai	Elevasi (m)	Tinggi Lantai (m)	Simpangan (mm)	Simpangan diperbesar (mm)	Simpangan antar lantai (mm)	Simpangan ijin antar lantai (mm)	Ket
i	hi	hsx	Øe	Ø	Δ	Δa	
		hi-h(i-1)		Øe x Cd	Δi-Δ(i-1)	0,02* hsx	
Ground	0	0	0	0	0	0	OK
1	4	4	2.256	13.537	13.537	80	OK
2	8	4	6.009	36.054	22.518	80	OK
3	12	4	10.279	61.671	25.617	80	OK
4	16	4	14.916	89.494	27.823	80	OK
5	20	4	19.769	118.614	29.120	80	OK
6	24	4	24.869	149.214	30.600	80	OK
7	28	4	29.954	179.723	30.509	80	OK
8	32	4	34.963	209.775	30.052	80	OK
9	36	4	39.767	238.602	28.826	80	OK
10	40	4	44.680	268.077	29.475	80	OK
11	44	4	49.352	296.110	28.033	80	OK
12	48	4	53.637	321.824	25.714	80	OK
13	52	4	57.620	345.718	23.895	80	OK

VI. PERHITUNGAN STRUKTUR PRIMER

1. Hasil Perhitungan Balok Induk

Tabel 9. Perhitungan Balok Induk

Jenis Balok	L (m)	Profil Castellated Beam				Lendutan		Persamaan Interaksi						
		mm				f'	f''							
BALOK INDUK MELINTANG ATAP	9.2	CB	495.00	x	250	x	8	x	12	2.56	>	0.51	>	0.77
BALOK INDUK MEMANJANG ATAP	8	CB	432.5	x	200	x	9	x	14	2.22	>	0.68	>	0.72

Jenis Balok	L (m)	Profil Castellated Beam				Lendutan		Persamaan Interaksi						
		mm				f'	f''							
BALOK INDUK MELINTANG LT.12-13	9.2	CB	627.50	x	300	x	10	x	15	2.56	>	0.36	>	0.87
BALOK INDUK MEMANJANG LT.12-13	8.0	CB	562.50	x	300	x	9	x	14	2.22	>	0.46	>	0.91
BALOK INDUK MELINTANG LT.7-11	9.2	CB	710.00	x	200	x	10	x	16	2.56	>	0.34	>	0.94
BALOK INDUK MEMANJANG LT.7-11	8.0	CB	627.50	x	300	x	10	x	15	2.22	>	0.35	>	0.83
BALOK INDUK MELINTANG LT.2-6	9.2	CB	712.50	x	300	x	11	x	15	2.56	>	0.27	>	0.65
BALOK INDUK MEMANJANG LT.2-6	8	CB	710	x	200	x	10	x	16	2.22	>	0.35	>	0.70

2. Hasil Perhitungan Kolom

Tabel 10. Perhitungan Kolom

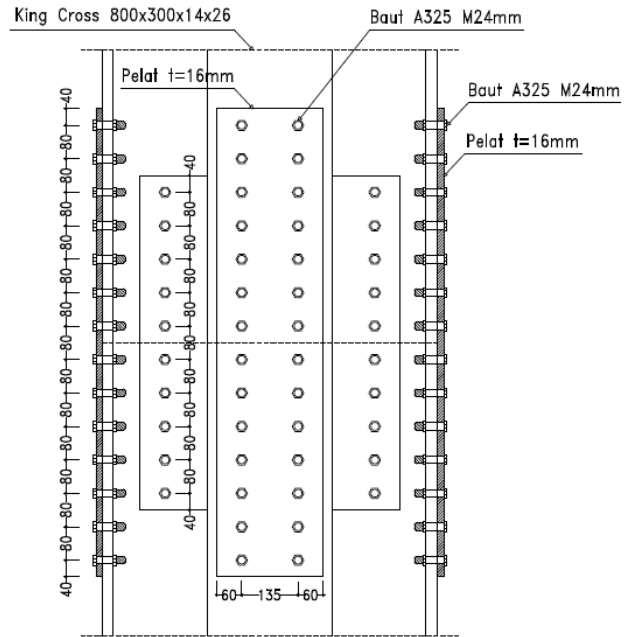
Jenis Kolom	L (m)	Profil Kolom King Cross				Persamaan Interaksi						
		mm	mm	mm	mm							
Kolom Lantai 1-6	4	KC	800	x	300	x	14	x	26	0.983729	<	1
Kolom Lantai 7-11	4	KC	700	x	300	x	13	x	24	0.735765	<	1
Kolom Lantai 12-14	4	KC	588	x	300	x	12	x	20	0.673378	<	1

3. Hasil Perhitungan Sambungan

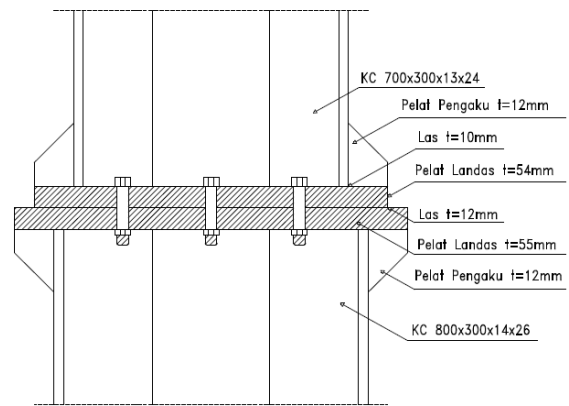
3.1. Sambungan Struktur Sekunder

Tabel 11. Sambungan Struktur Sekunder

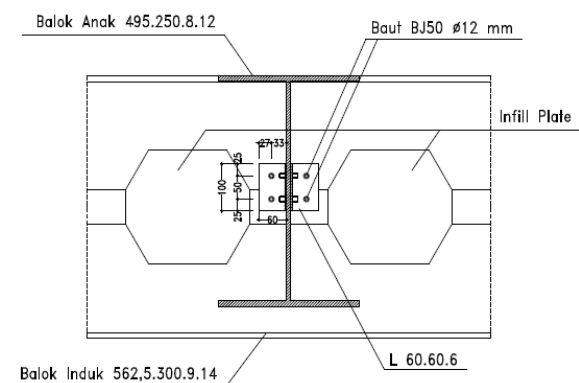
Elemen		Profil Siku	D (mm)	n (bh)
Balok anak lantai - balok Induk	Badan B.Anak	L60.60.6	12	2
	Badan B.Induk	L60.60.6	12	2
Balok anak atap - balok Induk	Badan B.Anak	L40.40.4	12	2
	Badan B.Induk	L40.40.4	12	2
Balok utama tangga - penumpu tangga	Badan B.Utama Tangga	L40.40.4	8	2
	Badan B.Penumpu Tangga	L40.40.4	8	2
Balok penumpu tangga - kolom	Badan B.Penumpu Tangga	L40.40.4	8	2
	Sayap kolom	L40.40.4	8	2



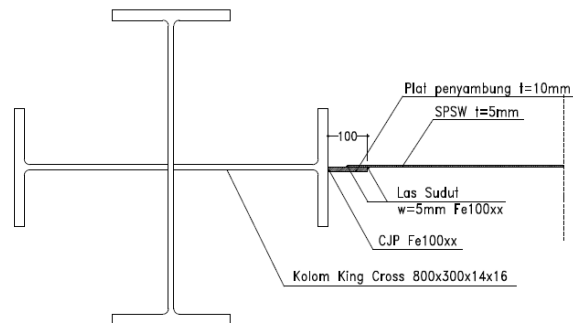
Gambar 6. Sambungan Antar Kolom King Cross 800x300x14x26



Gambar 7. Sambungan Kolom King Cross 800x300x14x26 dengan Kolom King Cross 700x300x13x24



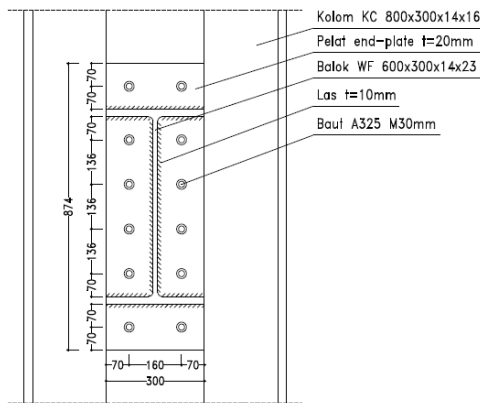
Gambar 5. Sambungan Balok Anak & Balok Induk



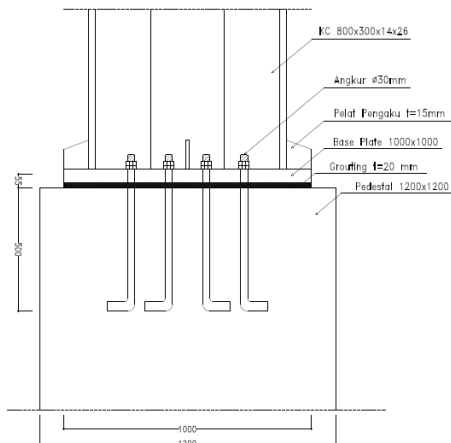
Gambar 8. Sambungan SPSW dengan Kolom

3.2. Sambungan Struktur Sekunder

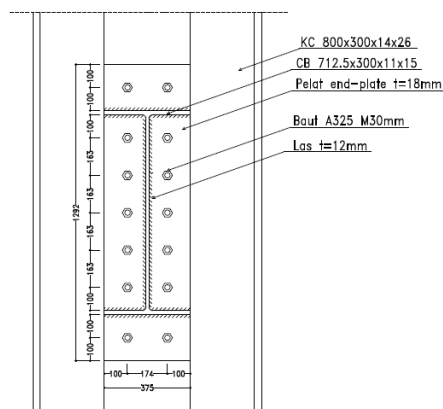
Pada perencanaan sambungan, direncanakan baut dengan mutu $f_u^b = 5000 \text{ kg/cm}^2$, Mutu las FE_{70XX}, dan pelat penyanggah mutu BJ-41.



Gambar 9. Sambungan HBE dan VBE pada SPSW



Gambar 10. Sambungan Kolom dengan Base Plate



Gambar 11. Sambungan Balok Induk dengan Kolom

VII. PERHITUNGAN STRUKTUR BAWAH

1. Pondasi Tiang Pancang

Pondasi pada gedung hotel ini direncanakan memakai pondasi tiang pancang prestress (*Prestressed Concrete Pile*) dengan penampang bulat berongga dari produk PT. WIKA Beton. Spesifikasi tiang pancang yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

- Diameter tiang = 600 mm
- Tebal tiang = 100 mm
- Klasifikasi = A1
- Berat = 393 kg/m
- *Bending moment crack* = 17 ton.m
- *Bending momen ultimate* = 25.5 ton.m
- *Allowable axial load* = 252.7 ton.m

Daya dukung ijin dari satu tiang pancang yang berdiri sendiri adalah

$$P_{ijin \ 1 \ tiang} = \frac{Q}{SF} = \frac{91.65 + 185.22}{3} = 93.29 \ ton$$

Kontrol beban tetap

$$P_{max} = 92297.41 \ kg < Q_{ijin} = 93288.25 \ kg \ (OK)$$

Kontrol beban sementara

$$P_{max} = 85663.07 \ kg < Q_{ijin} = 1.5 \times 93288.25 \ kg$$

$$P_{max} = 85663.07 \ kg < Q_{ijin} = 139932.38 \ kg \ (OK)$$

2. Perencanaan Poer

Untuk penulangan lentur, poer dianalisa sebagai balok kantilever dengan perletakan jepit pada kolom. Dan beban yang bekerja adalah beban terpusat di tiang kolom yang menyebabkan reaksi pada tanah dan berat sendiri poer.

Tulangan tarik yang dibutuhkan :

- Penulangan Arah X

$$A_s = \rho \times b \times d_x = 0,0044 \times 1000 \times 1110,5 = 4886,2 \ mm^2$$

Digunakan tulangan lentur atas D29–125 mm

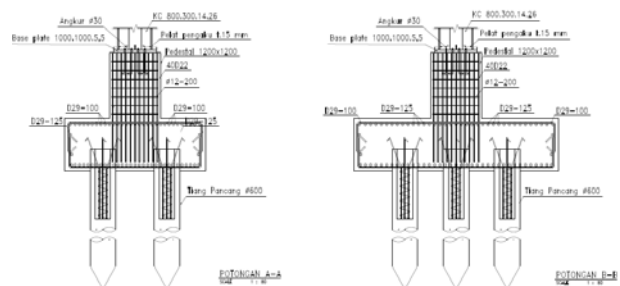
$$A_s = \left(\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \right) \frac{1000}{125} = 5284,16 \ mm^2 > 4886,2 \ mm^2 \ (Ok)$$

- Penulangan Arah Y

$$A_s = \rho \times b \times d_y = 0,0061 \times 1000 \times 1081,5 = 6597,15 \ mm^2$$

Digunakan tulangan lentur atas D29–100 mm

$$A_s = \left(\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \right) \frac{1000}{100} = 6605,19 \ mm^2 > 6597,15 \ mm^2 \ (Ok)$$



Gambar 12. Pondasi

a. Perencanaan Kolom Pedestal

Besarnya gaya – gaya dalam kolom diperoleh dari hasil analisis SAP 2000 adalah:

$$P_u = 724939,9 \ kg$$

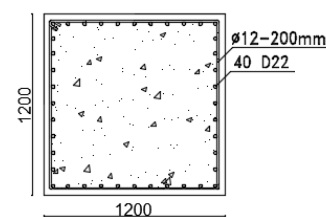
$$V_u = 11291,15 \ kg$$

$$M_u = 32701,99 \ kgm$$

Dimensi kolom pedestal 1200 mm x 1200 mm.

$$A_s = 0,0108 \times 1200 \times 1137 = 14735,52 \ mm^2$$

Dipasang tulangan 40 D22, $A_s = 15205,31 \ mm^2$ dipasang merata 4 sisi dengan sengkang Ø12 – 200.



Gambar 13. Penulangan Kolom Pedestal

b. Perencanaan Sloof

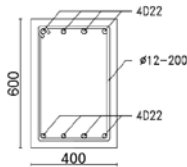
Sloof direncanakan menggunakan tulangan baja, hal tersebut dilakukan karena sloof menerima kombinasi beban aksial tekan dan lentur.

Panjang sloof = 8 m

$$M_u = 1/12 \times q_u \times L^2 = 1/12 \times 1209.6 \times 8^2 = 6451.2 \text{ kgm}$$

$$D(V_u) = 1/2 \times q_u \times L = 1/2 \times 1209.6 \times 8 = 4838.4 \text{ kg}$$

Dipasang tulangan = 4 D 22 ($A_s = 1520.53 \text{ mm}^2$) dan sengkang $\emptyset 12 - 200 \text{ mm}$.



Gambar 14. Penulangan Sloof

VIII. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

-Hasil perhitungan struktur sekunder:

- Pelat lantai atap dan lantai hotel menggunakan bondek dari Super Floor Deck tebal 0.75 mm dengan pelat beton tebal 90 mm dan dipasang tulangan negatif $\emptyset 10 - 300$.
- Dimensi balok anak dengan bentang 6.2 m pada atap dan lantai hotel menggunakan profil WF 300 x 150 x 6.5 x 9.
- Dimensi balok anak dengan bentang 9.2 m pada atap menggunakan profil CB 432.5 x 200 x 9 x 14 dan pada lantai hotel menggunakan profil CB 495 x 250 x 8 x 12.
- Dimensi balok lift menggunakan profil WF 400 x 300 x 10 x 16.
- Tebal pelat tangga yang digunakan 4 mm dan dimensi pengaku anak tangga siku 65 x 65 x 8.
- Tebal pelat bordes yang digunakan 8 mm dan dimensi balok bordes menggunakan profil WF 100 x 50 x 5 x 7.
- Dimensi balok utama tangga dan balok penumpu tangga menggunakan profil WF 250 x 125 x 5 x 8.

-Hasil perhitungan struktur primer :

- Dimensi balok induk atap melintang menggunakan profil CB 495 x 250 x 8 x 12 dan balok induk atap memanjang menggunakan profil 432.5 x 200 x 9 x 14.
- Dimensi balok induk melintang lantai 2-6 menggunakan profil CB 712.5 x 300 x 11 x 15 dan balok induk memanjang lantai 2-6 menggunakan profil CB 710 x 200 x 10 x 16.
- Dimensi balok induk melintang lantai 7-11 menggunakan profil CB 710 x 200 x 10 x 16 dan balok induk memanjang lantai 7-11 menggunakan profil CB 627.5 x 300 x 10 x 15.
- Dimensi balok induk melintang lantai 12-13 menggunakan profil CB 627.5 x 300 x 10 x 15 dan balok induk memanjang lantai 12-13 menggunakan profil CB 562.5 x 300 x 9 x 14.
- Dimensi kolom lantai 1-6 menggunakan profil KC 800 x 300 x 14 x 26, dimensi kolom lantai 7-11 menggunakan profil KC 700 x 300 x 13 x 24, dan dimensi kolom lantai 12-14 menggunakan profil KC 588 x 300 x 12 x 20.

-Hasil perhitungan struktur bawah :

- Struktur pondasi menggunakan pondasi tiang pancang prestress (*Prestressed Concrete Pile*) dari produk PT. WIKA Beton dengan diameter 600 mm (Tipe A1).
- Dimensi poer direncanakan 3.3 m x 4.8 m x 1.2 m dengan tulangan lentur arah X D29-125 mm dan tulangan lentur arah Y D29-100 mm.
- Dimensi kolom pedestal direncanakan 1200 mm x 1200 mm dengan tulangan utama 40D22 dan tulangan geser $\emptyset 12 - 200$.
- Dimensi sloof direncanakan 400 mm x 600 mm dengan tulangan lentur 8D22 dan tulangan geser $\emptyset 12 - 200$.

2. Saran

Diharapkan dilakukan studi yang mempelajari tentang perencanaan struktur *Castellated Beam* dan *King Cross Column* lebih dalam dengan mempertimbangkan aspek teknis, ekonomis dan estetika. Sehingga perencanaan dapat dimodelkan semirip mungkin dengan kondisi yang sesungguhnya di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Grünbauer, Johann. 2001. *Engineering Theories of Software Intensive Systems*. (<http://www.springerlink.com/openurl.asp?genre=book&isbn=978-1-4020-3530-2>)
- Knowles, P. R. 1991. "Castellated Beams". Proc Instn Civil Engineers. Part I : 521-536
- Megharief, J. D. 1997. "Behavior of Composite Castellated Beams". Montreal, Canada: Department of Civil Engineering and Applied Mechanics, Mc Gill University.
- L. Amayreh dan M. P. Saka. 2005. "Failure Load Prediction Of Castellated Beams Using Artificial Neural Networks". Bahrain : Department of Civil Engineering University of Bahrain.