Studi Perbandingan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Baja dan Struktur Beton Bertulang Pada Proyek Pembangunan Gedung

DARWIS MARULI HUTASOIT[1], ROCHANY NATAWIDJANA[1], EUNEKE WIDYANINGSIH[1]

[1]Mahasiswa Teknik Sipil & Dosen Teknik Sipil (Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Bandung), Kota Bandung, Indonesia.
Email: darwismarulih@gmail.com

ABSTRAK

Pemilihan jenis struktur yang akan digunakan pada suatu bangunan merupakan hal yang sangat penting terutama dalam segi biaya. Dengan fokus pada aspek biaya, penelitian ini menganalisis keefektifan pada perbedaan biaya antara kedua sistem struktur tersebut. Data dikumpulkan melalui studi literatur, analisis data historis proyek, serta konsultasi dengan para ahli industri konstruksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa biaya pelaksanaan dapat bervariasi secara signifikan berdasarkan pilihan antara struktur baja dan struktur beton bertulang. Faktor-faktor seperti biaya material, tenaga kerja, perawatan jangka panjang, dan waktu pelaksanaan menjadi elemen kunci yang memengaruhi perbandingan biaya ini. Temuan penelitian ini memberikan wawasan yang lebih jelas bagi para profesional konstruksi dalam mengambil keputusan yang tepat dalam pemilihan sistem struktur yang paling ekonomis dan sesuai dengan kebutuhan proyek. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berharga bagi pengambilan keputusan dalam proyek konstruksi, mempertimbangkan aspek biaya sebagai salah satu faktor penting dalam menentukan sistem struktur yang optimal.

***Kata kunci**: Struktur Baja, Struktur beton bertulang, Biaya.*

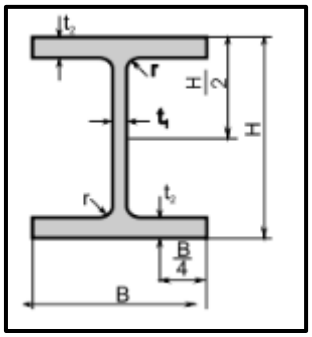
1. PENDAHULUAN

Dalam proyek konstruksi, pemilihan sistem struktur bangunan sangat penting untuk mencapai tujuan Dalam proyek konstruksi, pemilihan sistem struktur bangunan sangat penting karena akan memengaruhi tujuan biaya, waktu, dan kualitas yang diinginkan. Dalam konteks ini, terdapat dua pilihan umum yang sering dipertimbangkan, yaitu struktur beton bertulang dan struktur baja. Struktur beton bertulang dikenal memiliki kekuatan dan keawetan yang tinggi. Namun, perlu diingat bahwa konstruksi dengan metode ini memerlukan waktu yang lebih lama dan biaya yang lebih tinggi. Kualitas akhir yang dihasilkan biasanya sangat baik, namun prosesnya mungkin memerlukan pengorbanan dalam hal waktu dan biaya. Di sisi lain, struktur baja menawarkan keuntungan dalam hal waktu pemasangan yang lebih cepat. Prosesnya relatif efisien, sehingga gedung dapat selesai dibangun dalam waktu lebih singkat. Namun, struktur baja juga memiliki kelemahan yaitu membutuhkan perawatan yang lebih intensif untuk menjaga kualitas dan keawetannya. Oleh karena itu, dalam memilih antara struktur beton bertulang dan struktur baja, perlu dipertimbangkan dengan matang mengenai prioritas proyek. Apakah lebih penting untuk mencapai kualitas tertinggi dengan pengorbanan waktu dan biaya yang lebih besar, ataukah lebih mengutamakan kecepatan pengerjaan dengan kewajiban perawatan yang lebih tinggi di masa depan. Dalam semua keputusan ini, penting untuk tetap menjaga keseimbangan yang tepat antara biaya, waktu, dan kualitas guna mencapai hasil akhir yang sesuai dengan harapan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur Baja

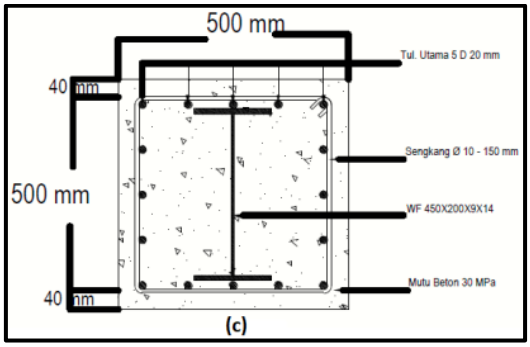
Struktur baja merujuk pada sistem konstruksi atau kerangka bangunan yang utama atau komponen pentingnya terbuat dari baja. Baja adalah bahan logam yang dikenal karena kekuatan, keawetan, dan kemampuannya dalam menahan beban. Dalam konteks struktur bangunan, baja sering digunakan pada struktur kebanyakan struktur bangunan karena sifat-sifat mekanisnya yang sangat baik.



Gambar 1. Struktur Baja
(Sumber: PT. Gunung Garuda)

2.2 Struktur Beton Bertulang

Struktur beton bertulang merujuk pada sistem konstruksi atau kerangka bangunan yang terbuat dari kombinasi dua bahan utama: beton dan baja tulangan. Beton adalah campuran dari semen, air, agregat (pasir, kerikil, atau batu pecah), dan aditif lainnya yang mengeras menjadi bahan yang kuat dan tahan terhadap tekanan. Baja tulangan, biasanya dalam bentuk batangan atau anyaman, ditempatkan di dalam struktur beton untuk memberikan kekuatan tambahan dan mengatasi kelemahan beton dalam menahan tarikan dan lenturan.



Gambar 2. Struktur Beton Bertulang

2.3 AHSP Metode SNI (Standar Nasional Indonesia)

Badan Standardisasi Nasional merupakan Lembaga pemerintah nonkementerian Indonesia dengan tugas pokok mengembangkan dan membina kegiatan standardisasi di negara Indonesia. Dalam melaksanakan tugasnya Badan Standardisasi Nasional berpedoman pada Peraturan Pemerintah No. 102 Tahun 2000 tentang Standardisasi Nasional. Badan ini menetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang digunakan sebagai standar teknis di Indonesia.

2.4 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

Biaya konstruksi proyek mengacu terhadap Estimasi Biaya Konstruksi yang dapat didefinisikan sebagai Prakiraan biaya pekerjaan atau kegiatan yang berdasarkan pada berbagai komponen konstruksinya. Didalam nya mencakup rancangan anggaran biaya (RAB).
informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data mencakup data proyek dan standar yang diperlukan. Secara umum, data yang digunakan meliputi data Renacana anggaran biaya Struktur beton bertulang, gambar penampang kondisi eksisting dari struktur beton bertulang.

3.2 Tahapan Studi

Berikut merupakan tahapan studi yang dilakukan:
a. Pengumpulan data hujdimensi komponen eksisting (struktur beton bertulang), RAB eksisting (Struktur beton bertulang).
b. Preliminary design.
c. Perhitungan Volume.
d. Analisis Harga Satuan.
e. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB).

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. *Preliminary design*

Hasil perhitungan *preliminary design* didapatkan dimensi untuk komponen struktur balok, kolom, *endplate*, dan *baseplate* yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Komponen Struktur

Komponen Struktur	Dimensi Profil (mm)
Balok Anak	IWF 150 x 75 x 5 x 7
Balok Induk	IWF 300 x 150 x 6.5 x 9
Kolom	IWF 300 x 300 x 10 x 15
End Plate	22
Base plate	10

4.2 Perhitungan Volume

Dari hasil perhitungan Volume pembangunan gedung bertingkat 3 lantai maka didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Pekerjaan kolom

Tabel 2. Volume Kolom

No	Lokasi	Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
			m^2	kg/m^3	buah	Kg/m^3
			a	b	c	V = a*b*c
1	A-F	K1	4	172	20	13,760.00
2	A-K	K1	8	172	15	20,640.00
3	D-I	K1	12	172	12	24,768.00
Total					47	59,168.00

2. Pekerjaan balok

Tabel 3. Volume Balok

No	Lokasi	Kode	Panjang	BJ	Jumlah	Volume
			m^2	Kg/m^3	buah	Kg/m^3
			a	b	c	V = a*b*c
A	Lantai 2					
1	1-6	B1	6	36.00	15	3240.00
2	1-6	B1	2.4	36.00	6	518.40
3	A-K	B1	6	36.00	12	2592.00
4	A-K	B1	4.5	36.00	8	1296.00
Total					41	7,6446.40
B	Lantai 3					
1	3-10	B1	6	36.00	21	4536.00
2	3-11	B1	2.4	36.00	4	345.60
3	A-K	B1	6	36.00	18	3888.00
4	A-K	B1	4.5	36.00	6	972.00
Total					49	9,741.60
C	Lantai Atap					
1	4-10	B1	6	36.00	18	3888.00
2	A-K	B1	6	36.00	14	3024.00
3	A-K	B1	4.5	36.00	3	486.00
Total					35	7,398.00

3. Pekerjaan Pelat

Tabel 4. Volume Pelat

No	Lokasi	Panjang	Lebar	Tebal	Jumlah	Volume
		m	m	m	buah	m
	As	a	b	c	d	V = a*b*c*d
	Lantai 2					
A	Steel Deck					
1	1-4	28.5	14.5		1	413.25
2	4-6	39	12		1	468.00
Total					2	881.25
B	Wiremesh 10					
1	1-4	28.5	14.5		1	413.25
2	4--6	39	12		1	468.00
Total					4	881.25
C	Beton K-250					
1	1-4	28.5	14.5	0.12	1	49.59
2	4--6	2.4	79	0.12	1	22.75
Total					6	72.34
	Lantai 3					
A	Steel Deck					
1	3-4	18	2.4		1	43.20
2	4-6	57	12		1	684.00
3	6-10	18	24		1	432.00
Total					3	1,159.20
B	Wiremesh 10					
1	3-4	18	2.4		1	43.20
2	4-6	57	12		1	684.00
3	6-10	18	24		1	432.00
Total					3	1,159.20
C	Beton K-250					
1	3-4	18	2.4	0.12	1	5.18
2	4-6	57	12	0.12	1	82.08
3	6-10	18	24	0.12	1	51.84
Total					3	139.10
	Lantai Atap					
A	Steel Deck					
1	4-6	28.5	12		1	342.00
2	6-10	18	24		1	432.00
Total					2	774.00
B	Wiremesh 10					
1	4-6	28.5	12		1	342.00
2	6-10	18	24		1	432.00
Total					4	774.00
C	Beton K-250					
1	4-6	28.5	12	0.12	1	41.04
2	6-10	18	24	0.12	1	51.84
Total					6	92.88

4.3 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Dari hasil perhitungan volume dan analisis harga satuan pada setiap peerjaannya maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5. Rencana Anggaran Biaya Struktur Baja

No	URAIAN PEKERJAAN	SAT.	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
I	**Pekerjaan Struktur**				
	Lantai 1				
1.	**Pekerjaan Kolom Baja**				
a.	Kolom K1				
-	WF 400.400.13.21	kg	59,168.00	Rp 45,500.00	Rp 1,471,288,000.00
-	Baseplate	kg	3.02	Rp 30,900.00	Rp 23,086,123.88
-	Mur & Baut	bh	424.00	Rp 9,200.00	Rp 3,900,800.00
				SUB TOTAL =	Rp 1,498,274,923.88
	Lantai 2				
1.	**Pekerjaan Balok Baja**				
a.	Balok B1				
-	WF 500.200.10.16	kg	19,031.04	Rp 45,500.00	Rp 347,911,200.00
-	Endplate	kg	1.80	Rp 30,400.00	Rp 52,306,547.04
-	Mur & Baut	bh	328.00	Rp 9,200.00	Rp 3,017,600.00
2.	**Pekerjaan Plat Lantai**				
a.	Steell Deck	m^2	881.25	Rp 297,600.00	Rp 262,260,000.00
b.	Wiremesh M10	m^2	881.25	Rp 180,983.37	Rp 159,491,593.24
c.	Beton K-300	m^3	72.34	Rp 903,361.04	Rp 65,350,944.59
				SUB TOTAL =	Rp 890,337,884.87
	Lantai 3				
1.	**Pekerjaan Balok Baja**				
a.	Balok B1				
-	WF 500.200.10.16	kg	24,245.76	Rp 45,500.00	Rp 443,242,800.00
-	Endplate	kg	2.15	Rp 30,400.00	Rp 62,512,702.56
-	Mur & Baut	bh	392.00	Rp 9,200.00	Rp 3,606,400.00
2.	**Pekerjaan Plat Lantai**				
a.	Steell Deck	m^2	1,159.20	Rp 297,600.00	Rp 344,977,920.00
b.	Wiremesh M10	kg	1,159.20	Rp 180,983.37	Rp 209,795,920.43
c.	Beton K-300	m^3	139.10	Rp 903,361.04	Rp 125,661,134.55
				SUB TOTAL =	Rp 1,189,796,887.55
	Lantai Atap				
1.	**Pekerjaan Balok Baja**				
a.	Balok B1				
-	WF 500.200.10.16	kg	18,412.80	Rp 45,500.00	Rp 336,609,000.00
-	Endplate	kg	1.54	Rp 30,400.00	Rp 44,631,930.40
-	Mur & Baut	bh	280.00	Rp 9,200.00	Rp 2,576,000.00
2.	**Pekerjaan Plat Atap**				
a.	Steell Deck	m^2	774.00	Rp 749,700.00	Rp 580,267,800.00
b.	Wiremesh M10	kg	774.00	Rp 258,750.00	Rp 200,272,500.00
c.	Beton K-300	m^3	92.88	Rp 903,361.04	Rp 83,904,173.69
				SUB TOTAL =	Rp 840,405,081.56
	JUMLAH NILAI PEKERJAAN				Rp 3,962,246,616.69
	Pajak Penambahan Nilai (PPN) 10%				Rp 396,224,661.67
	JUMLAH TOTAL				Rp 4,358,471,278.36
	DIBULATKAN				Rp 4,358,471,278.00

Kesimpulan

Berdasarkan analisa perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan mengenai biaya dan waktu pekerjaan struktur beton bertulang dan struktur baja sebagai berikut:

1. Total biaya keseluruhan pekerjaan struktur beton bertulang adalah Rp 3,552,722,903.04 sedangkan biaya struktur baja adalah Rp 4,358,471,278.36 72
2. Setelah dianalisis, maka dapat disimpulkan bahwa pekerjaan baja lebih mahal dibandingkan pekerjaan struktur beton bertulang. Adapun perbedaanya yaitu Rp 805,748,375.32

DAFTAR RUJUKAN

[1] Damanik, R. P. (2017). *Perencanaan Standar Gedung Baja Tidak Beraturan 5 Lantai Untuk Perkantoran Di Kota Medan*.

[2] Siregar, A., Harahap, S., & Pakpahan, A. (2022). *Analisa Biaya dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Antara Rangka Struktur Beton dan Rangka Struktur Baja Pada Gedung Lantai 3*.

[3] Moch. Ricky Efendi S. (2013). *Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Struktur Beton Bertulang dan Struktur Baja Pembangunan Gedung Ruang Kuliah Universitas Trunojoyo Madura.*

[4] Indonesia, S. N. (2013). *Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain. Badan Standarisasi Nasional. Bandung.*