

STUDI KOMPARASI KONSTRUKSI BAJA DENGAN KONSTRUKSI BETON BERTULANG DITINJAU DARI SEGI STRUKTUR DAN BIAYA (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN PARKIR BERTINGKAT GEDUNG A20 UNIVERSITAS NEGERI MALANG)

Hariyono Seputro Youngky Pratama, Kusnul Prianto, Arif Purwatama

Abstract: *In the construction project of the A20 Building Multi-Storey Car Park at the State University of Malang, the structure is divided into two distinct parts: the lower structure using reinforced concrete, and the upper structure using steel, which includes columns, beams, and floor plates. Therefore, it is necessary to compare steel and concrete construction in various aspects, such as structural strength, reliability, and cost. From the comparison between steel structures and reinforced concrete structures in the A20 Building car park at the State University of Malang, it can be concluded that the steel structure involves many additional work items, such as voute work, flange plate work, and support for the landing plate, which significantly increase costs. This results in a cost increase of 31,85% compared to the concrete structure. The more economical alternative, based on the comparison of the two materials, steel and reinforced concrete, is reinforced concrete.*

Keywords: *Comparison, Steel Structure, Concrete Structure, Cost Increase.*

Abstrak: Pada proyek Pembangunan Parkir Bertingkat Gedung A20 Universitas Negeri Malang ini secara struktur dibedakan menjadi dua bagian yang berbeda, dengan rincian struktur bawah menggunakan material beton bertulang lalu untuk struktur atas menggunakan material baja yang terdiri dari : struktur kolom, struktur balok, dan plat lantainya. Oleh Karena itu dengan penjelasan tersebut perlu adanya perbandingan konstruksi baja dan beton dalam berbagai hal, seperti kekuatan struktural, keandalan, dan biaya. Dari hasil Komparasi antara struktur baja dengan struktur beton bertulang pada gedung parkir A20 Universitas Negeri Malang dapat ditarik suatu kesimpulan yaitu dari perbedaan komponen yang terjadi seperti pada struktur baja memiliki banyak item pekerjaan, seperti pekerjaan voute, pekerjaan plat plendes juga suport untuk plat bordes mengakibatkan penambahan biaya yang cukup signifikan dengan kenaikan biaya dari struktur beton sebesar 31,85%. Alternatif yang lebih ekonomis berdasarkan perbandingan kedua material tersebut yaitu baja dan beton bertulang adalah beton bertulang.

Kata kunci: Komparasi, Struktur Baja, Struktur Beton, Kenaikan Biaya.

Proses perencanaan bertujuan untuk menghasilkan struktur bangunan terbaik yang mampu berfungsi secara tepat/optimum untuk suatu lokasi tertentu. Hasil dari proses perencanaan tersebut harus memenuhi pokok-pokok yaitu Kekuatan dan stabilitas structural, Kelayanan, Keawetan Kemudahan pelaksanaan, Ekonomi (Pratama & Prianto, 2022).

Dengan kemajuan teknologi dan pemahaman akan kebutuhan konstruksi, perbandingan antara konstruksi dengan baja dan beton semakin meningkat dalam berbagai aplikasi. Baja dianggap lebih cepat dan fleksibel, tetapi beton sering dipilih karena kekuatan dan ketahanan terhadap berbagai kondisi lingkungan. Namun, memilih antara konstruksi baja atau beton seringkali tidak jelas dan mudah. Faktor-faktor seperti biaya, keandalan struktural, waktu konstruksi, dan keberlanjutan harus dipertimbangkan

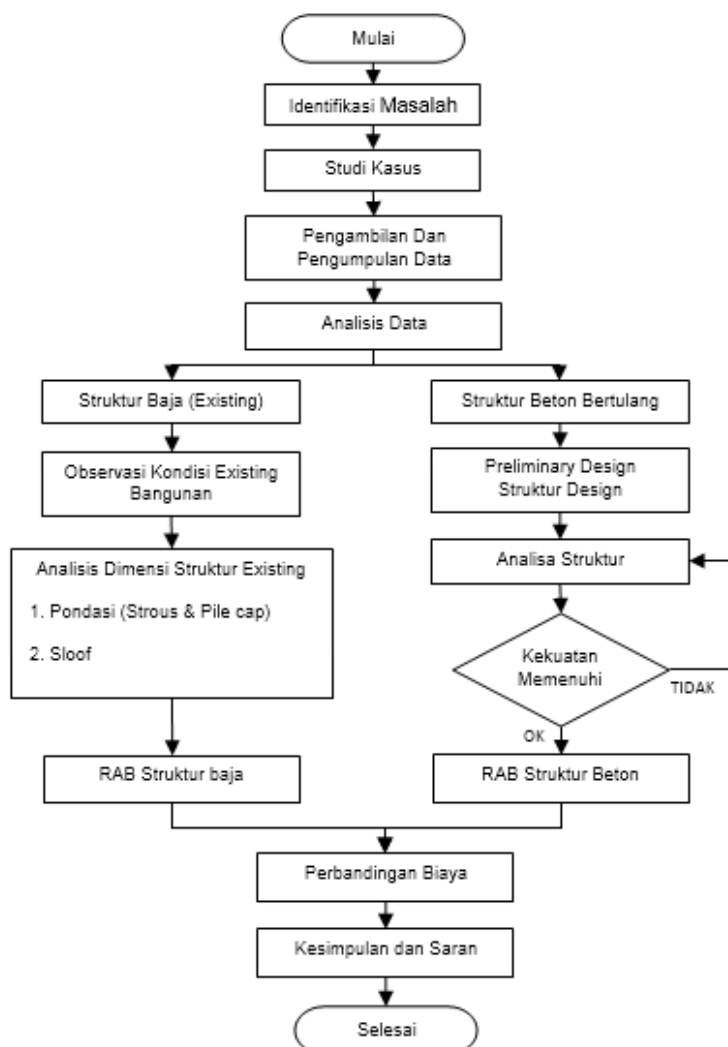
Hariyono Seputro Youngky Pratama adalah dosen Teknik Sipil Universitas Wisnuwardhana Malang.
Kusnul Prianto adalah dosen Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
Arif Purwatama adalah praktisi *Project Manager* PT. Mulia Surya Mahameru.
Email: hariyono@wisnuwardhana.ac.id

dengan cermat untuk memastikan bahwa keputusan yang diambil sesuai dengan kebutuhan proyek tertentu.

Didasarkan pada pertambahan jumlah mahasiswa yang sering meningkat dengan bergantinya tahun, samahalnya dengan jumlah lahan untuk parkir semakin lama semakin berkurang. Pembangunan parkir akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah mahasiswa, oleh karena itu dengan penjelasan tersebut perlu adanya perbandingan konstruksi baja dan beton dalam berbagai hal, seperti kekuatan struktural, keandalan, dan biaya. Diharapkan analisis mendalam ini akan membantu menemukan pedoman/acuan yang lebih baik untuk memilih antara kedua jenis konstruksi ini. Penelitian ini juga akan membantu memahami bagaimana masing-masing material dapat digunakan secara optimal dalam proyek konstruksi secara kontemporer atau berkelanjutan.

METODE

Metode yang digunakan ialah komparasi antara konstruksi baja diubah menjadi konstruksi beton bertulang dengan tetap mempertimbangkan keamanan struktur akibat beban yang terjadi pada bangunan dan keefisiensi terhadap biaya pembangunan, dengan acuan menggunakan analisa pekerjaan dan harga dari Universitas Negeri Malang.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Studi Komparasi Konstruksi Baja dengan Konstruksi Beton Bertulang Ditinjau dari Segi Struktur dan Biaya (Studi Kasus Proyek Pembangunan Parkir Bertingkat Gedung A20 Universitas Negeri Malang)

Analisis Struktur Baja

Data proyek yang digunakan dalam penelitian dengan studi kasus pembangunan Parkir A20 Universitas Negeri Malang berupa data-data yang terdiri dari gambar dengan adanya gambar tersebut dapat diketahui dimensi struktur bangunan tersebut.

Tabel 1. Rekapitulasi Dimensi Struktur Beton Existing

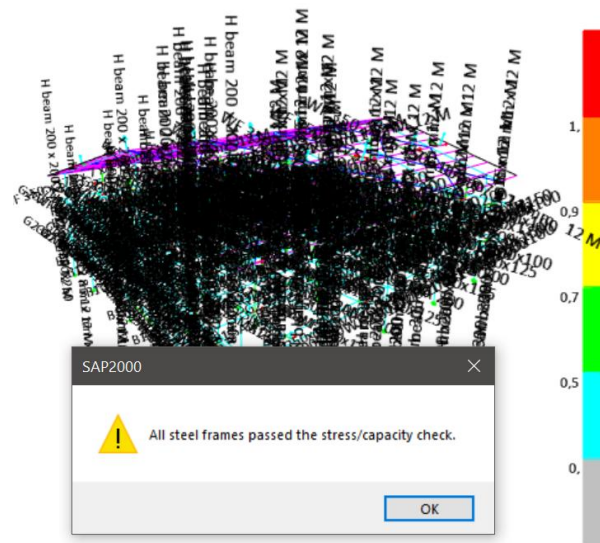
Elemen	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Mutu	Tul. Utama	Tul. Sengkang
Strauss	6	0,4		K-300	8 D19	D10 - 150
Pile cap 1	0,8	0,8	0,4	K-300	D22-300 D22-150	D16
Pile cap 2	1,8	0,8	0,5	K-300	D22-300 D22-150	D16
Sloof 1		0,3	0,5	K-300	12 D19	D10-150 D10-200
Sloof 2		0,25	0,45	K-300	12 D16	D10-150
Pedestal 1	0,9	0,5	0,45	K-300	12 D 16	D10-150
Pedestal 2	0,5	0,5	0,45	K-300	12 D 16	D10-150

Adapun juga struktur baja yang digunakan pada proyek pembangunan Parkir A20 Universitas Negeri Malang dengan rincian rekapitulasi dimensi struktur baja sebagai berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Dimensi Struktur Baja Existing

Elemen	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Mutu
Kolom 1 HB 300 x 300 x 10 x 15 mm				Fy 420
Kolom 2 HB 250 x 250 x 9 x 14 mm				Fy 420
Kolom 3 HB 200 x 200 x 8 x 12 mm				Fy 420
Balok 1 WF 350 x 175 x 7 x 11 mm				Fy 420
Balok 2 WF 250 x 125 x 6 x 9 mm				Fy 420
Balok 3 WF 200 x 100 x 5,5 x 8 mm				Fy 420
Pla Lantai Plat Bordes tebal 4,5mm				

Jika dari proses analisa didapatkan bahwa hasilnya aman maka pemodelan dan input beban sudah sesuai dengan kondisi existing, dengan hasil dari analisa struktur yang digunakan untuk komparasi ialah sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Cek Analisa Struktur Existing

Diketahui bahwa setelah melakukan analisis terhadap struktur existing, menunjukkan bahwa jika menggunakan struktur existing yang sesuai dengan kondisi dilapangan didapatkan hasil aman.

Analisis RAB Baja

Pada analisis rab konstruksi baja tidak semua item pekerjaan yang digunakan sebagai perbandingan hanya item untuk perkuatan yaitu struktur bajanya saja, karena komparasi antara struktur baja dan struktur beton bertulang perbedaan biaya yang signifikan hanya pada perubahan profil perkuatan strukturnya. Oleh Karena itu yang digunakan sebagai analisa komparasi yaitu hanya pada bagian struktur yang sudah termasuk dengan support-support struktur yang digunakan sebagai penyangga plat bordes dan juga voute maupun plat plendes yang digunakan sebagai penghubung antar kolom dengan balok juga sebagai pengaku balok yang terpasang.

Tabel 2. RAB Struktur Baja Lantai 1

No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN	VOL	SAT.	JUMLAH HARGA
III	PEKERJAAN LANTAI I				
A	PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA				
1	Bor Strous ϕ 40 kedalaman 5 m	160.639,75	203,50	m	32.690.189,13
2	Pile cap P1 80 x 80 x 40 (1 pile)	3.713.315,00	4,61	m ³	17.110.955,52
3	Pile cap P2 180 x 80 x 50 (2 pile)	3.713.315,00	7,20	m ³	26.735.868,00
4	Pasang Strous ϕ 40	2.610.096,00	23,24	m ³	60.648.190,66
5	Pekerjaan Kolom H Beam 300 x 300 x 10 x 15	27.261,50	1.269,00	kg	34.594.843,50
6	Pekerjaan Kolom H Beam 250 x 250 x 09 x 14	27.261,50	1.344,26	kg	36.646.612,14
7	Pekerjaan Kolom H Beam 200 x 200 x 8 x 12	27.261,50	2.115,29	kg	57.665.923,81
8	Pekerjaan Balok WF 300 x 150 x 6,5 x 9	27.261,50	446,58	kg	12.174.447,49
9	Pekerjaan Balok WF 250 x 125 x 6 x 9	27.261,50	7.253,77	kg	197.748.578,88
10	Pekerjaan Balok WF 200 x 100 x 5,5 x 8	27.261,50	5.258,61	kg	143.357.593,27
13	Plat Pengaku / Stifner 10 mm	27.261,50	697,40	kg	19.012.067,19
14	Besi Plat Plendes Kolom Uk. 300x300 t : 1 cm	29.211,50	325,54	kg	9.509.570,13
15	Besi Plat Plendes Kolom Uk. 250x250 t : 1 cm	29.211,50	271,29	kg	7.924.641,78
16	Besi Plat Plendes Kolom Uk. 200x200 t : 1 cm	29.211,50	620,08	kg	18.113.466,92
17	Besi Plat Plendes Balok WF Uk. 300x150 t : 1 cm	29.211,50	69,76	kg	2.037.765,03
18	Besi Plat Plendes Balok WF Uk. 250x125 t : 1 cm	29.211,50	627,83	kg	18.339.885,26
19	Besi Plat Plendes Balok WF Uk. 200x100 t : 1 cm	29.211,50	185,59	kg	5.421.360,65
20	Angkur Besi Diameter 22 panjang 50 cm + Baut	73.250,00	302,00	bh	22.121.500,00
21	Pekerjaan Plat lantai/ plat borders , t = 4,5 mm	849.918,60	648,16	m ²	550.885.311,03
22	Pekerjaan Voute/Haunch/Pengaku Balok	27.261,50	948,10	kg	25.846.552,91
23	Mur + Baut Uk Kolom dan Balok	16.750,00	1.264,00	bh	21.172.000,00
24	Balok Ramp	27.261,50	1.204,84	kg	32.845.740,21
27	Kolom pedestal 50x50	5.406.806,67	3,60	m ³	19.464.504,00
	Jumlah				1.372.067.567,49

Studi Komparasi Konstruksi Baja dengan Konstruksi Beton Bertulang Ditinjau dari Segi Struktur dan Biaya (Studi Kasus Proyek Pembangunan Parkir Bertingkat Gedung A20 Universitas Negeri Malang)

Tabel 3. RAB Struktur Baja Lantai 2

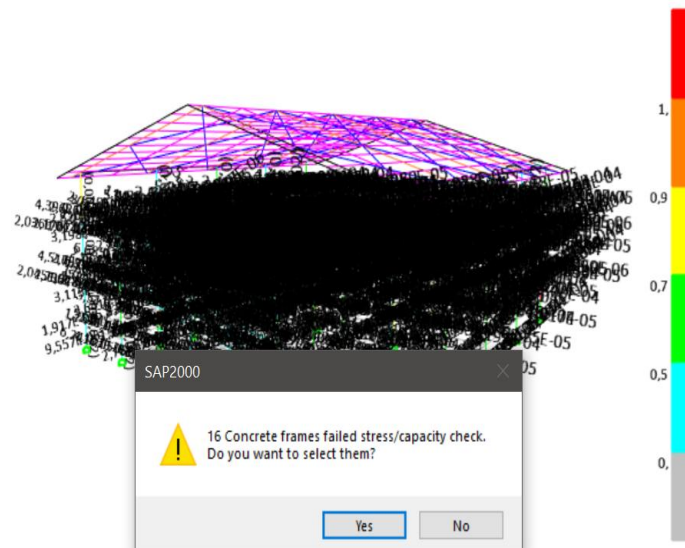
No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN	VOL		JUMLAH HARGA
IV	PEKERJAAN LANTAI II				
A	PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA				
1	Pekerjaan Kolom H Beam 300 x 300 x 10 x 15	27.261,50	1.410,00	kg	38.438.715,00
2	Pekerjaan Kolom H Beam 250 x 250 x 09 x 14	27.261,50	1.493,63	kg	40.718.457,94
3	Pekerjaan Kolom H Beam 200 x 200 x 8 x 12	27.261,50	2.350,32	kg	64.073.248,68
4	Pekerjaan Balok WF 300 x 150 x 6.5 x 9	27.261,50	446,58	kg	12.174.447,49
5	Pekerjaan Balok WF 250 x 125 x 6 x 9	27.261,50	7.338,61	kg	200.061.608,11
6	Pekerjaan Balok WF 200 x 100 x 5.5 x 8	27.261,50	5.258,61	kg	143.357.593,27
9	Plat Pengaku / Stifner 10 mm	27.261,50	697,40	kg	19.012.067,19
13	Besi Plat Plendes Balok WF Uk. 300x150 t : 1 cm	29.211,50	69,76	kg	2.037.765,03
14	Besi Plat Plendes Balok WF Uk. 250x125 t : 1 cm	29.211,50	616,20	kg	18.000.257,75
15	Besi Plat Plendes Balok WF Uk. 200x100 t : 1 cm	29.211,50	202,46	kg	5.914.046,95
16	Pekerjaan Plat lantai/ plat borders , t = 4,5 mm	849.918,60	648,16	m ²	550.885.311,03
17	Pekerjaan Voute/Haunch/Pengaku Balok	27.261,50	933,14	kg	25.438.760,12
18	Mur + Baut Utk Kolom dan Balok	16.750,00	1.264,00	bh	21.172.000,00
19	Pasang Pagar Railing + finishing cat	865.142,72	27,30	m ²	23.618.396,16
20	Balok Ramp	27.261,50	1.204,84	kg	32.845.740,21
			Jumlah		1.197.748.414,93

Tabel 4. RAB Struktur Baja Lantai 3

No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN	VOL		JUMLAH HARGA
V	PEKERJAAN LANTAI III				
A	PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA				
1	Pekerjaan Kolom H Beam 250 x 250 x 09 x 14	27.261,50	-		-
2	Pekerjaan Kolom H Beam 200 x 200 x 08 x 12	27.261,50	1.224,13	kg	33.371.483,69
3	Besi Plat Plendes Kolom H beam 25x25 t : 10 mm	29.211,50	-		-
4	Besi Plat Plendes Kolom H beam 20x20 t : 10 mm	29.211,50	96,89	kg	2.830.229,21
5	Mur + Baut Utk Kolom dan Balok	16.750,00	88,00	bh	1.474.000,00
			Jumlah		37.675.712,89

Analisis Struktur Beton

Setelah dilakukan pemodelan maka dilanjutkan dengan proses run analisis dengan struktur yang telah dikomparasi, akan tetapi gaya yang bekerja sama dengan kondisi existing, dengan hasil analisa sebagai berikut.

**Gambar 3. Komparasi Beton Bertulang yang Menunjukkan Hasil Tidak Aman**

Pada hasil analisis struktur dengan software jika dirasa tidak aman, maka perlu adanya perubahan struktur menyesuaikan keamanan struktur beton bertulang. Analisa dengan beban yang sama, baik itu beban mati tambahan, beban hidup, beban angin, beban

hujan dan beban gempa ternyata harus ada perubahan dimensi ukuran struktur menyesuaikan kekuatan penampang menahan gaya yang terjadi dengan rekapan penampang beton yang menunjukkan hasil aman diantaranya:

Tabel 6. Penampang Aman Beton Bertulang

Penampang	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)
Kolom tipe 1	0,5	0,5	
Kolom tipe 2	0,4	0,4	
Balok tipe 1		0,3	0,45
Balok tipe 2		0,25	0,35
Plat lantai			0,12

Analisis RAB Beton

Perhitungan dapat dilakukan dengan acuan analisa harga satuan Universitas Negeri Malang untuk analisa harga satuan yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran, lalu dilanjutkan dengan mengkalikan volume dengan analisa harga satuan pekerjaan maka didapatkanlah nilai total rencana anggaran biaya tiap masing-masing lantai.

Tabel 7. RAB Struktur Beton Bertulang Lantai 1

No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN	VOL	SAT	JUMLAH HARGA
III	PEKERJAAN LANTAI I				
A	PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA				
1	Bor Strous ϕ 40 kedalaman 5 m	160.639,75	203,50	m	32.690.189,13
2	Pile cap P1 80 x 80 x 40 (1 pile)	3.713.315,00	4,61	m ³	17.110.955,52
3	Pile cap P2 180 x 80 x 50 (2 pile)	3.713.315,00	7,20	m ³	26.735.868,00
4	Pasang Strous ϕ 40	2.610.096,00	23,24	m ³	60.648.190,66
5	Pekerjaan Kolom 1 (50x50 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	4,38	m ³	5.154.625,00
	- Bekisting	237.285,00	26,25	m ²	6.228.731,25
	- Tulangan ϕ 10	12.200,00	128,73	kg	1.570.447,44
	- Tulangan D16	12.700,00	457,37	kg	5.808.649,19
6	Pekerjaan Kolom 2 (40x40 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	12,88	m ³	15.175.216,00
	- Bekisting	237.285,00	96,60	m ²	22.921.731,00
	- Tulangan ϕ 10	12.200,00	490,04	kg	5.978.530,94
	- Tulangan D16	12.700,00	2.103,92	kg	26.719.786,28
7	Pekerjaan Balok 1 (30x45 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	39,90	m ³	47.015.658,63
	- Bekisting	290.910,00	283,77	m ²	82.550.483,42
	- Tulangan ϕ 10	12.200,00	1.627,44	kg	19.854.727,74
	- Tulangan D16	12.700,00	3.732,10	kg	47.397.615,30
8	Pekerjaan Balok 2 (25x35 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	23,66	m ³	27.877.242,93
	- Bekisting	290.910,00	191,99	m ²	55.852.130,90
	- Tulangan ϕ 10	12.200,00	739,85	kg	9.026.137,64
	- Tulangan D16	12.700,00	2.560,63	kg	32.520.017,13
9	Pekerjaan Plat lantai 12 cm				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	76,84	m ³	90.531.002,88
	- Bekisting	286.035,00	640,32	m ²	183.153.931,20
	- Tulangan ϕ 10	12.200,00	3.947,57	kg	48.160.388,16
10	Pekerjaan Skim Coat untuk Kolom dan Balok	48.922,50	890,73	m ²	43.576.591,66
11	Pekerjaan Trowel Plat Lantai	38.500,00	640,32	m ²	24.652.320,00
			<i>Jumlah</i>		938.911.167,99

Tabel 8. RAB Struktur Beton Bertulang Lantai 2

No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN	VOL	SAT	JUMLAH HARGA
IV	PEKERJAAN LANTAI II				
A	PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA				
1	Pekerjaan Kolom 1 (50x50 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	3,75	m ³	4.418.250,00
	- Bekisting	237.285,00	22,50	m ²	5.338.912,50
	- Tulangan Ø10	12.200,00	107,27	kg	1.308.706,20
	- Tulangan D16	12.700,00	402,14	kg	5.107.121,51
2	Pekerjaan Kolom 3 (40x40 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	11,04	m ³	13.007.328,00
	- Bekisting	237.285,00	82,80	m ²	19.647.198,00
	- Tulangan Ø10	12.200,00	408,37	kg	4.982.109,12
	- Tulangan D16	12.700,00	1.849,82	kg	23.492.758,95
3	Pekerjaan Balok 1 (30x45 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	39,90	m ³	47.015.658,63
	- Bekisting	290.910,00	283,77	m ²	82.550.483,42
	- Tulangan Ø10	12.200,00	1.627,44	kg	19.854.727,74
	- Tulangan D16	12.700,00	3.732,10	kg	47.397.615,30
4	Pekerjaan Balok 2 (25x35 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	23,66	m ³	27.877.242,93
	- Bekisting	290.910,00	191,99	m ²	55.852.130,90
	- Tulangan Ø10	12.200,00	739,85	kg	9.026.137,64
	- Tulangan D16	12.700,00	2.560,63	kg	32.520.017,13
5	Pekerjaan Plat lantai 12 cm				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	76,10	m ³	89.665.732,80
	- Bekisting	286.035,00	634,20	m ²	181.403.397,00
	- Tulangan Ø10	12.200,00	3.909,84	kg	47.700.084,60
6	Pasang Pagar Railing + finishing cat	865.142,72	27,30	m ²	23.618.396,16
7	Pekerjaan Skim Coat untuk Kolom dan Balok	48.922,50	867,48	m ²	42.439.143,53
8	Pekerjaan Trowel Plat Lantai	38.500,00	634,20	m ²	24.416.700,00
			Jumlah		808.639.852,06

Tabel 9. RAB Struktur Beton Bertulang Lantai 3

No	ITEM PEKERJAAN	HARGA SATUAN	VOL	SAT	JUMLAH HARGA
V	PEKERJAAN LANTAI III				
A	PEKERJAAN STRUKTUR UTAMA				
1	Pekerjaan Kolom 1 (50x50 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	1,50	m ³	1.767.300,00
	- Bekisting	237.285,00	9,00	m ²	2.135.565,00
	- Tulangan Ø10	12.200,00	42,91	kg	523.482,48
	- Tulangan D16	12.700,00	160,85	kg	2.042.848,60
2	Pekerjaan Kolom 3 (40x40 cm)				
	- Beton Ready Mix Fc' 25	1.178.200,00	3,84	m ³	4.524.288,00
	- Bekisting	237.285,00	28,80	m ²	6.833.808,00
	- Tulangan Ø10	12.200,00	142,04	kg	1.732.907,52
	- Tulangan D16	12.700,00	643,42	kg	8.171.394,42
3	Pekerjaan Skim Coat untuk Kolom dan Balok	48.922,50	37,80	m ²	1.849.270,50
			Jumlah		29.580.864,52

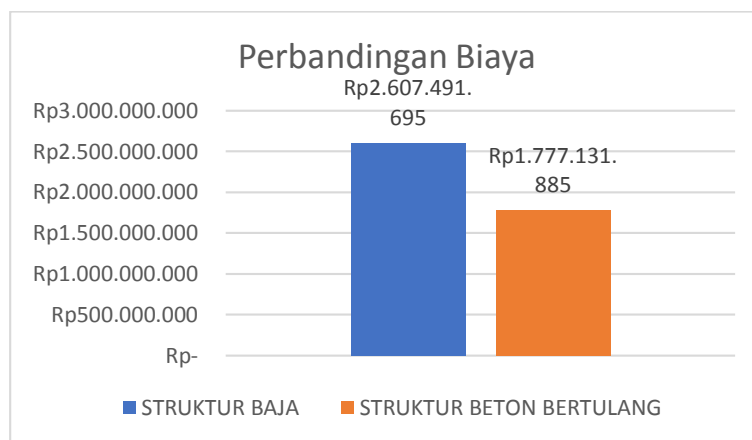
HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk konstruksi baja di dapat dari hasil eksisting dilapangan, sedangkan untuk struktur beton bertulang didapat dari hasil perhitungan struktur menggunakan software SAP2000 dengan acuan Berdasarkan pertimbangan pada SNI 2847:2013, SNI 1727:2013,dan SNI 1726:2019: untuk ketahanan gempa bangunan gedung dan PPIUG 1983 untuk Pembebanan. Maka didapatkan nilai perbandingan struktur diantaranya sebagai berikut.

Tabel 10. Perbandingan Struktur Baja dan Beton Bertulang

Struktur Baja		Struktur Beton Bertulang			
Jenis	Dimensi (mm)	Jenis	Dimensi (mm)	Tulangan	
				Utama	Senggang
Kolom 1	HB 300X300	Kolom 1	500 x 500	14 D 16	Ø10 - 150
Kolom 2	HB 250X250	Kolom 2	400 x 400	14 D 16	Ø10 - 150
Kolom 3	HB 200X200	Balok 1	300 x 450	8 D 16	Ø10 - 150
Balok 1	WF 300X150	Balok 2	250 x 350	6 D 16	Ø10 - 150
Balok 2	WF 250X125	Plat lantai	Tebal Plat 120 mm	Ø10 - 200	
Balok 3	WF 200X100				
Plat lantai	Plat Borders t = 4,5 mm				
Plat Plandes	Tebal 1 cm				
Voute	Menyesuaikan profil				

Data pada diagram perbandingan biaya ini didapat dari hasil perhitungan RAB struktur baja eksisting dan struktur beton bertulang sebagai pembanding struktur baja.

**Gambar 3.** Diagram Perbandingan

Dari hasil analisis yang ditampilkan pada diagram di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan biaya anggaran antara struktur baja dan struktur beton bertulang dengan selisih biaya Rp. 830.359.811. Jadi dari perbandingan kedua material tersebut ternyata lebih ekonomis struktur beton bertulang 31,85%.

KESIMPULAN

Dari hasil Komparasi antara struktur baja dengan struktur beton bertulang gedung parkir A20 Universitas Negeri Malang dapat ditarik kesimpulan dari perbedaan komponen seperti pada struktur baja terdapat pekerjaan voute, pekerjaan plat plandes mengakibatkan penambahan biaya yang cukup signifikan dengan kenaikan biaya dari struktur beton sebesar 31,85% jika dirupiahkan selisih antara material tersebut sebesar

Rp. 830.359.811.00 Alternatif yang lebih ekonomis berdasarkan perbandingan material baja dan beton bertulang adalah beton bertulang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiba, Adam Yanuar. Perencanaan Gedung Hotel “Hashira” 10 Lantai Di Yogyakarta Menggunakan Struktur Baja Sistem Rangka Bresing Eksentrik (Srbe) Konfigurasi K-Split & Inverted K-Split Brace. Diss. Wijaya Kusuma University, 2023.
- Asmaroni, Dedy. 2020. Pengaruh Konfigurasi Sengkang Terhadap Kekakuan Kolom Yang Dibebani Gaya Geser Dan Aksial Tekan 0,2 P₀. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*. 4(2): 81–93.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan, SNI 2847:2019. Bandung: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI 2847:2013. Bandung: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan Nongedung, SNI 1726:2019. Bandung: BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. 2013. Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain, SNI 1727:2013. Bandung: BSN.
- Haekal, F. R. 2021. Studi Komparasi Persyaratan Beton Struktural M. Soewandhie dengan Tinjauan Struktur Tahan Gempa [tugas akhir]. Jawa Timur: Universitas Pembangunan Nasional Veteran
- Maskur, Atep, Uu Saepudin, and Lutfi Aliya Syariati. "Analisis Perbandingan Struktur Dan Biaya Antara Konstruksi Baja Dan Beton Bertulang (Studi Kasus Gedung Pusat Promosi Dan Pemasaran Ppik Kota Tasikmalaya)." *Seminar Teknologi Majalengka (Stima)*. Vol. 7. 2023
- Oeij, Randy Benjamin, Muhammad Shofwan Donny Cahyono, and Norman Ray. "Analisis Struktur Kolom dan Balok Baja Ditinjau dari Kekuatan dan Estimasi Biaya Konstruksi pada Proyek Pembangunan Gudang Baja di Gedangan Industrial Park." *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil* 8.1 (2024): 88-96.
- Pratama, H. S. Y., & Prianto, K. (2022). Perhitungan Struktur Bangunan Puskesmas Cisadea Malang. *Jurnal Penelitian & ...*, 1(1). <http://jppim.wisnuwardhana.ac.id/index.php/jppim/article/view/80%0Ahttps://jppim.wisnuwardhana.ac.id/index.php/jppim/article/download/80/47>
- Republik Indonesia. 1987. PPPURG Tahun 1987 tentang Pedoman Perencanaan Pembangunan Rumah dan Gedung. Jakarta, Departemen Pekerjaan Umum
- Sabikun, Ahmad, and Handika Setya Wijaya. "Kajian Empiris Perbandingan Biaya Konstruksi Baja dan Beton pada Pembangunan Gedung Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang." *Prosiding SENTIKUIN (Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur)*. Vol. 1. 2018.
- Wicaksono, Dimas Arief, Reni Suryanita, and Zulfikar Djauhari. "Studi Eksperimental Balok Beton Bertulang Dengan dan Tanpa Sengkang." *SAINSTEK* 7.1 (2019): 32-39.