

Perbandingan Biaya dan Waktu Struktur Kanopi dengan WF Castella dan Rangka Batang, Studi Kasus Proyek PT. Gudang Garam Kisaran, Sumatera Utara

Andika Pamungkas Widyantoro¹, Moh. Abduh²

¹ PT. Gudang Garam Tbk,

² Program Profesi Insinyur, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246 Malang

Kontak Person:

andika.pamungkas1904@gmail.com

Abstrak

Kanopi merupakan salah satu elemen bangunan yang berfungsi untuk melindungi dari sinar matahari dan hujan. Terdapat dua contoh alternatif desain kanopi yang dapat dipilih, yaitu desain WF Castella dan desain rangka batang. Desain WF Castella memiliki keunggulan dari segi estetika dan ketahanan, sedangkan desain rangka batang memiliki keunggulan dari segi biaya dan waktu pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan biaya dan waktu pekerjaan antara kedua desain kanopi tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil proses tender resmi untuk proyek pembangunan kanopi di Kota Kisaran, Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain rangka batang memiliki biaya lebih rendah dibandingkan desain WF Castella. Hal ini disebabkan oleh perbedaan berat material dari masing-masing profil. Dari segi waktu pekerjaan, desain rangka batang juga lebih singkat dibandingkan desain WF Castella. Hal ini disebabkan oleh perbedaan proses pemasangan. Desain rangka batang hanya memerlukan pemasangan batang dan koneksi antar batang menggunakan perkayuan atau bahan lainnya, sedangkan desain WF Castella memerlukan proses pengecoran dan pengguliran beton ringan. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pilihan antara desain WF Castella dan rangka batang akan tergantung pada preferensi desain, kebutuhan struktural, dan anggaran proyek. Jika kecepatan pengerjaan dan efisiensi waktu menjadi faktor utama, maka desain rangka batang merupakan pilihan yang lebih baik. Sementara itu, jika kualitas estetika dan tahan lama adalah prioritas, maka desain WF Castella mungkin lebih cocok meskipun memerlukan waktu dan biaya lebih besar.

Kata kunci: kanopi, Castella, rangka-batang, biaya, waktu pekerjaan

1. PENDAHULUAN

Dalam industri konstruksi bangunan, pemilihan struktur kanopi menjadi faktor krusial untuk mencapai hasil akhir yang efisien dan estetis. Struktur kanopi tidak hanya berfungsi sebagai pelindung dari elemen-elemen alam seperti sinar matahari, hujan, dan angin, tetapi juga berperan penting dalam merancang ruang luar yang menarik dan nyaman. Menurut [1] memaparkan bahwa selain berfungsi sebagai bentuk perlindungan terhadap cuaca, pemasangan kanopi juga seringkali dipertimbangkan untuk fungsi estetika atau aksesoris dekoratif terutama pada bangunan-bangunan rumah tinggal dan gedung-gedung perkantoran. Dua alternatif struktur kanopi yang umum digunakan dalam konstruksi adalah WF Castella dan rangka batang. Menurut [1] menyatakan juga bahwa hal ini tidak terlepas dari berbagai keunggulan material baja dibandingkan dengan material konstruksi lainnya. Tinjauan dari berbagai segi pun juga harus diperhatikan kembali agar pemilihan tidak salah saat struktur nanti sudah diberi pembebanan. Menurut [2] menyatakan bahwa tinjauan dari segi kekuatan, kekakuan dan daktilitas sangat cocok dipakai mengevaluasi struktur yang diberi pembebanan selain itu menurut [3] menyatakan bahwasanya salah satu keunggulan dari baja ringan adalah dalam waktu pelaksanaannya lebih cepat di bandingkan dengan material kayu, dimana baja ringan tidak akan terkena rayap atau tidak mudah lapuk dan juga baja ringan mempunyai kekuatan struktur yang lebih kuat di bandingkan struktur dari kayu. Namun perlu diingat juga bahwa diluar hal itu, pengaruh lingkungan pun juga sangat mempengaruhi kelangsungan dari struktur tersebut.

Struktur kanopi WF Castella adalah jenis struktur kanopi yang menggunakan baja ringan untuk menciptakan struktur yang kuat dan tidak lengket. Menurut [4] memaparkan bahwa pada dasarnya baja castella digunakan untuk mendapatkan profil yang lebih tinggi dari profil aslinya sehingga memiliki kekuatan yang lebih besar. Maka dari itu pemakaian baja castella ini tepat digunakan untuk pembangunan yang memiliki bentang panjang. Menurut [5] menyatakan bahwa beberapa keunggulan dari WF castella meliputi (1) cepat dalam konstruksi; (2) mampu disesuaikan dengan berbagai ukuran dan desain; dan (3) mengurangi penggunaan bahan baku.

Struktur kanopi rangka batang adalah struktur kanopi yang menggunakan batang sebagai berkonstruksi dasar. Menurut [6] mengemukakan bahwa rangka batang merupakan perkembangan dari balok, karena bentang yang cukup besar sehingga tidak memungkinkan memakai balok biasa karena dimensi baloknya akan besar sekali dan berat sendirinya akan besar pula untuk menghindarkan dimensi yang terlalu besar maka dicari alternatif lain, salah satunya dibuat rangka batang dengan ukuran dimensi balok yang kecil, bisa dipakai untuk bentang yang cukup besar dan mampu menahan beban yang besar. Beberapa keunggulan dari rangka batang meliputi (1) harga biaya relatif murah; (2) mampu ditemukan banyak bahan dasar; dan (3) mudah dibangun dan dikelola. Menurut [7] memaparkan bahwa batang yang sifatnya semakin kaku maka lendutan yang dihasilkan akan semakin kecil. Salah satu keunggulan lain dari rangka batang yaitu dengan batang yang semakin kaku maka lendutan yang dihasilkan akan semakin kecil.

Perbandingan biaya dan waktu pekerjaan untuk profil WF castella dan rangka batang terdapat perbedaan. Untuk profil WF castella dari (1) segi biaya WF castella memerlukan banyak material dan pekerjaan yang khusus, sehingga biaya yang diperlukan dapat tinggi. Namun, biaya total dapat dikendalikan dengan memilih desain yang sesuai dan menggunakan material yang hemat. Menurut (Kassidy et al., 2015) mengatakan bahwa struktur castellated beam bukan struktur yang paling hemat dalam segi apapun. Sehingga dapat dikatakan jika menggunakan material WF castella perlu memerlukan persiapan yang lebih daripada menggunakan material yang lain; dan (2) waktu pengerjaan WF castella memerlukan waktu yang lebih lama untuk penyusunan dan pemasangan, karena proses ini melibatkan pengecoran dan pengguliran beton ringan. Namun menurut (Kassidy et al., 2015) menyatakan bahwa semakin ringan berat total struktur, maka struktur dinilai semakin efisien. Sehingga dapat dikatakan meskipun penggunaan profil WF castella ini memerlukan waktu yang sedikit lebih lama, jika mempertimbangkan berat total struktur yang dipakai akan tetap efisien. Menurut [8] mengemukakan bahwa konstruksi rangka batang sangat menguntungkan terutama untuk bangunan-bangunan yang berbentuk panjang. Dapat dikatakan bahwa bangunan yang memiliki bentang panjang, dapat disarankan menggunakan konstruksi rangka batang ini karena akan menguntungkan.

Sedangkan untuk profil rangka batang dilihat dari (1) segi biaya rangka batang memerlukan jumlah bahan dasar yang lebih besar, tetapi biaya total dapat dikendalikan dengan memilih jenis batang yang sesuai dan menggunakan metode pemasangan yang efisien. Menurut [9] menyatakan bahwa pekerjaan rangka baja ringan lebih murah daripada pekerjaan rangka kayu. Dapat dikatakan bahwa penggunaan rangka batang baja ini lebih murah dibanding rangka batang dari material lain; dan (2) waktu pengerjaan rangka batang memerlukan waktu yang lebih singkat untuk penyusunan dan pemasangan, karena proses ini melibatkan pemasangan batang dan koneksi antara batang dengan menggunakan perkayuan atau lainnya. Menurut [9] menyebutkan bahwa dari segi perbandingan waktu, pekerjaan kap baja ringan lebih cepat pengerjaannya dengan durasi 18 hari kerja, sedangkan pekerjaan kap kayu 24 hari kerja. Dilihat dari waktu pengerjaan, penggunaan rangka batang ini memerlukan waktu yang lebih cepat dibanding dengan material atau profil lainnya.

Pada dasarnya, struktur WF castella dan rangka batang memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing yang dapat mempengaruhi tidak hanya efisiensi konstruksi tetapi juga aspek biaya dan waktu pekerjaan. Oleh karena itu, perbandingan antara kedua jenis struktur ini menjadi sangat relevan untuk membantu pemilik proyek, arsitek, dan kontraktor dalam membuat keputusan yang tepat.

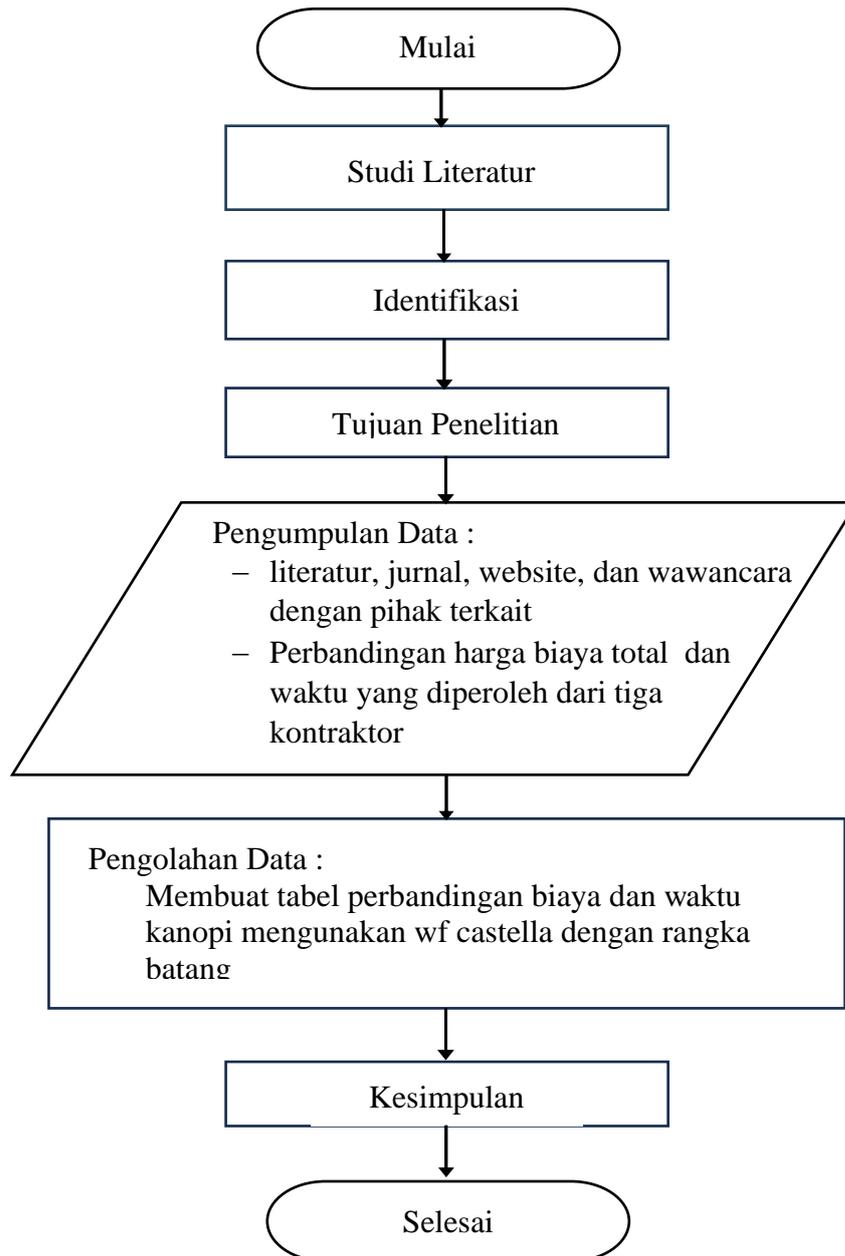
Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan melakukan perbandingan harga yang menyeluruh antara struktur kanopi yang menggunakan profil WF castella dan profil rangka batang. Dengan menggunakan data dari sebuah proyek konstruksi nyata di Indonesia, penelitian ini akan menganalisis biaya material, fabrikasi, dan pemasangan kedua jenis struktur tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para arsitek, insinyur, dan pemilik bangunan dalam menentukan pilihan yang tepat untuk struktur kanopi mereka. Selain itu, penelitian ini juga dapat berkontribusi pada pengembangan standart biaya konstruksi yang lebih akurat dan efisien untuk proyek - proyek kanopi di masa depan.

Penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian utama. Bagian pertama akan membahas secara detail tentang karakteristik dan keunggulan masing-masing profil baja yang digunakan dalam konstruksi kanopi. Bagian kedua akan berfokus pada metodologi penelitian, termasuk sumber data dan metode

analisis yang digunakan. Kemudian, bagian ketiga akan menyajikan hasil penelitian, termasuk perbandingan biaya yang komprehensif antara struktur kanopi dengan profil WF castella dan profil rangka batang. Selanjutnya, bagian keempat akan membahas implikasi dari hasil penelitian dan memberikan rekomendasi untuk pemilihan profil baja yang tepat untuk proyek-proyek kanopi. Terakhir, bagian kelima akan menyimpulkan temuan utama dari penelitian dan mengusulkan area potensial untuk penelitian lebih lanjut.

2. METODE PENELITIAN

Flowchart Penelitian



Penelitian dimulai dengan tahap awal melakukan studi berdasarkan literatur sebagai acuan. Studi literatur digunakan untuk mengumpulkan informasi dari sumber tertulis. Sumber data yang diakses

Tabel 2. Nilai Penawaran & Schedule PT. Dwi Tunggal Surya Jaya

No	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi	Unit	RANGKA WF CASTELLA			RANGKA BATANG		
				Qtty Penawaran	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)	Qtty Penawaran	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
A PEKERJAAN STRUKTUR BAJA									
1	Portal Doorlop								
	- Castellated 450x150x6.5x9		kg	6,235.70	31,200	194,553,746		31,200	-
	- Double CNP 125x50x20x2.3		kg		26,900	-	3,127.52	26,900	84,130,306
	- L 50x50x5		kg		26,900	-	2,450.90	26,900	65,929,110
	- Plat 5 mm		kg	87.92	30,100	2,646,392	-	30,100	-
	- Plat 8 mm		kg	203.47	30,100	6,124,507	-	30,100	-
	- Plat 10 mm		kg	197.82	30,100	5,954,382	-	30,100	-
	- Plat 12 mm		kg	117.56	30,100	3,538,604	131.88	30,100	3,969,588
	- Angkur M16		pcs	80.00	69,600	5,568,000	-	69,600	-
	- Angkur M19		pcs	-	84,000	-	64.00	84,000	5,376,000
2	Cat Baja (Primer + Finish) spray : 80µ	Jotun conseal	m2	352.61	60,600	21,368,143	477.56	60,600	28,940,351
						TOTAL		TOTAL	188,345,356

SCHEDULE PELAKSANAAN

NO	ITEM PEKERJAAN	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10
1	Pekerjaan Persiapan										
	WF Castella										
	Rangka Batang										
2	Pekerjaan Pabrikasi										
	WF Castella										
	Rangka Batang										
3	Pekerjaan Ereksi										
	WF Castella										
	Rangka Batang										

Tabel 3. Nilai Penawaran & Schedule PT. Ometraco Arya Samanta

No	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi	Unit	RANGKA WF CASTELLA			RANGKA BATANG		
				Qtty Penawaran	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)	Qtty Penawaran	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
A PEKERJAAN STRUKTUR BAJA									
1	Portal Doorlop								
	- Castellated 450x150x6.5x9		kg	6,235.70	27,928	174,151,220			-
	- Double CNP 125x50x20x2.3		kg		22,875	-	3,127.52	25,023	78,258,456
	- L 50x50x5		kg		22,875	-	2,450.90	22,875	56,064,584
	- Plat 5 mm		kg	87.92	25,168	2,212,780	-	25,168	-
	- Plat 8 mm		kg	203.47	24,226	4,929,384	-	24,226	-
	- Plat 10 mm		kg	197.82	24,226	4,792,457	-	24,226	-
	- Plat 12 mm		kg	117.56	24,226	2,848,089	131.88	24,226	3,194,971
	- Angkur M16		pcs	80.00	112,381	8,990,514	-	112,381	-
	- Angkur M19		pcs	-	143,922	-	64.00	143,922	9,211,002
2	Cat Baja (Primer + Finish) spray : 80µ	Jotun conseal	m2	352.61	49,493	17,451,538	477.56	49,493	23,635,822
						TOTAL		TOTAL	170,364,836

SCHEDULE PELAKSANAAN

NO	ITEM PEKERJAAN	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	Week 9	Week 10
1	Pekerjaan Persiapan										
	WF Castella										
	Rangka Batang										
2	Pekerjaan Pabrikasi										
	WF Castella										
	Rangka Batang										
3	Pekerjaan Ereksi										
	WF Castella										
	Rangka Batang										

Tabel 6. Perbandingan Biaya dan Waktu Pelaksanaan

No	Kriteria	WF Castella	Rangka Batang
1	Biaya	Cenderung tinggi karena memerlukan banyak material dan pekerjaan khusus.	Memerlukan jumlah bahan dasar yang lebih besar, tetapi biaya total dapat dikendalikan dengan pemilihan jenis batang yang sesuai dan metode pemasangan yang efisien.
2	Kendali Biaya	Dapat dikendalikan dengan memilih desain yang sesuai dan menggunakan material hemat.	Biaya dapat dikendalikan dengan memilih jenis batang yang sesuai dan menggunakan metode pemasangan yang efisien.
3	Waktu Pekerjaan	Memerlukan waktu lebih lama untuk penyusunan dan pemasangan karena melibatkan proses pengecoran dan pengguliran beton ringan.	Memerlukan waktu yang lebih singkat untuk penyusunan dan pemasangan karena melibatkan pemasangan batang dan koneksi antar batang menggunakan perkayuan atau bahan lainnya.

4. KESIMPULAN

Perbandingan harga penawaran terhadap disain kanopi menunjukkan perbedaan yang signifikan. Model rangka batang memiliki harga penawaran yang lebih rendah, bahkan deviasi yang diperoleh lebih dari 20%. Dengan perbandingan harga penawaran saja belum cukup untuk digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Faktor lain seperti durasi pekerjaan, pada struktur WF castella membutuhkan waktu 9-10 minggu, namun untuk rangka batang hanya 7-9 minggu, tingkat kesulitan, kualitas, dan waktu kerja perlu ditelaah lebih lanjut. Meskipun biaya lebih rendah, pemilik proyek perlu mempertimbangkan faktor-faktor lain. Diantaranya jarak tempuh transportasi material, ketersediaan stok barang strategi marketing, dan faktor lain yang dapat memengaruhi harga penawaran. Waktu pelaksanaan pekerjaan menjadi faktor yang sangat penting. Selain itu, model castella dan rangka batang memiliki tingkat kesulitan yang berbeda, baik saat proses fabrikasi, proses pengecatan, *material handling*, hingga proses pemasangan. Kualitas hasil pekerjaan dan waktu kerja menjadi faktor penting untuk diteliti lebih lanjut. Hal ini terjadi karena disainnya memakan waktu yang cukup lama jika ternyata hasil pekerjaan tidak cukup memuaskan kualitasnya.

REFERENSI

- [1] Alatas, I. M., Taufik, S., & Januar, M. (2022). Kajian Ulang Struktur Pabrik Dengan Alternatif Gable Frame dan Rangka Batang. XI(2), 1–6.
- [2] Dapas, S. O. (2011). Aplikasi Metode Elemen Hingga pada Analisis Struktur Rangka Batang. Jurnal Ilmiah Media Engineering, 1(2), 156–160.
- [3] Hu, G., & Tjandrapuspa, K. (2019). Kajian Pengaruh Kemiringan Rangka Batang Rasuk Paralel Terhadap Lendutan. Jurnal Teknik Sipil, 8(2), 112–122.
- [4] Husnah, H., Darfia, N. E., & Hidayat, F. (2019). Analisis Struktur Rangka Baja Ringan Dan Baja Berat (Wf) Dengan Metode Bricscad Dan Metode Elemen Hingga. Siklus : Jurnal Teknik Sipil, 5(2), 87–96.
- [5] Kassidy, J. C., Seto, J. Y., & Santoso, H. (2015). Perbandingan Biaya Struktur Baja Non-prismatis, Castellated Beam, Dan Rangka Batang. Jurnal Dimensi Pratama, 1–8.
- [6] Manurung, S. S., Violeta, I., Maulina, S. M., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., Bhakti, U. P., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., Bhakti, U. P., Teknik, F., Studi, P., Sipil, T., & Bhakti, U. P. (2010). Pada Rangka Kanopi Baja Kantilever. Hal-2.
- [7] Pottu, Y. E. (2014). Penerapan Rekayasa Nilai (Value Engineering) Pada Proyek Pembangunan Gedung Poliklinik Dan Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang.
- [8] Purwanto, H. (2019). Analisis Efisiensi Konstruksi Rangka Atap Baja Ringan. Jurnal Deformasi, 2(1).
- [9] Suhendi, C., Paikun, & Kamal, N. (2021). Evaluasi Perencanaan Struktur Bangunan Pabrik Batu, Imitasi Menggunakan Struktur Balok Baja Kastela (Honeycomb). Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra, 6(2), 32–40.

- [10] Sunanta, N. , W. G. , S. A. (2023). Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pembangunan. Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Pembangunan Konstruksi Kap Baja Ringan Dengan Kap Kayu (Studi Kasus: Private Villa Kedungu, Kediri, Tabanan), 12(1), 2–19