

PENGUNAAN STRUKTUR *SPACE FRAME* SEBAGAI ELEMEN ESTETIKA PADA BANGUNAN *CULTURAL CENTER* DI BERBAGAI NEGARA

Rizmolayasar, L. D.¹⁾, Susetyarto, M.B.^{2)*}, Rosnarti, D.³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti

*Corresponding Author: Bambang.s@trisakti.ac.id

Diterima: 1 Agustus 2023	Revisi: 7 Agustus 2023	Disetujui: 18 Agustus 2023	Terbit: 28 Agustus 2023
--------------------------	------------------------	----------------------------	-------------------------

ABSTRAK

Gedung *Cultural Center* menggunakan sistem *space frame* untuk kebutuhan fungsionalnya, sama seperti bangunan lainnya. Namun, Berbagai bentuk *space frame* dapat memenuhi persyaratan estetika arsitektural; menentukan kerangka yang sesuai untuk nilai bangunan memerlukan kegiatan analisis. *Space Frame* adalah jenis struktur bentang lebar yang mudah diaplikasikan untuk bangunan bentang lebar terbuat dari bahan pipa besi dan baut baja yang dihubungkan satu dengan yang lainnya dengan bola sebagai mediatornya. Tidak hanya menjadi solusi penyelesaian struktur atap bangunan bentang lebar, Struktur *Space Frame* ini juga dapat menjadi elemen estetika pada bangunan. Ada beberapa jenis dari *space frame* diantaranya adalah *flat cover* dan *barrel vaults*. *Cultural center* secara umum merupakan gedung multifungsi untuk menampung seluruh kegiatan aktivitas seni budaya yang di dalamnya menawarkan area yang cukup untuk mengakomodasi ribuan pengunjung. Gedung *Cultural Center* membutuhkan teknologi bangunan, material, dan sistem struktur rangka, termasuk struktur bentang besar *Space Frame*, untuk diselesaikan. Dan tentunya setiap jenis bentuk dari *space frame* memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dan tentunya setiap jenis bentuk dari *space frame* memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif-komperatif, menganalisis dan membandingkan penggunaan struktur *Space Frame* pada bangunan *Cultural Center*. Oleh karena itu Studi Preseden dilakukan guna untuk pemilihan perencanaan struktur atap yang memenuhi nilai estetika bangunan *Cultural center*.

Kata Kunci: *Struktur Atap, Space Frame, Convention Center*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gedung *Cultural Center* menggunakan sistem *space frame* untuk kebutuhan fungsionalnya, sama seperti bangunan lainnya. *Space Frame* adalah jenis struktur bentang lebar yang mudah diaplikasikan untuk bangunan bentang lebar terbuat dari bahan pipa besi dan baut baja yang dihubungkan satu dengan yang lainnya dengan bola sebagai mediatornya. Tidak hanya menjadi solusi penyelesaian struktur atap bangunan bentang lebar, Struktur *Space Frame* ini juga dapat menjadi elemen estetika pada bangunan. Berbagai bentuk *space frame* dapat memenuhi persyaratan estetika arsitektural; menentukan kerangka yang sesuai untuk nilai bangunan memerlukan kegiatan analisis.

Cultural center secara umum merupakan gedung multifungsi untuk menampung seluruh kegiatan aktivitas seni budaya yang di dalamnya menawarkan area yang cukup untuk mengakomodasi ribuan pengunjung. Gedung *Cultural Center* membutuhkan

teknologi bangunan, material, dan sistem struktur rangka, termasuk struktur bentang besar *Space Frame*, untuk diselesaikan. Dan tentunya setiap jenis bentuk dari *space frame* memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Oleh karena itu Studi Preseden dilakukan guna untuk pemilihan perencanaan struktur atap yang memenuhi nilai estetika bangunan *Cultural center*.

II. STUDI PUSTAKA

Ningxia International Center menjadi pusat pertemuan, eksposisi, dan pertunjukan utama di Tiongkok tengah sebagai jantung dari pengembangan rencana induk Ningxia. Bangunan itu akan menjadi tengara arsitektur di kota. Berakar dengan konsep budaya lokal, namun menyampaikan identitas Islam yang kuat, struktur ikonik ini akan melambangkan kolaborasi antara dua dunia. Terinspirasi oleh metafora Cina kuno dan pola artistik Islam yang kuat, pusat ini menjadi perpaduan yang harmonis dari kedua budaya. Arsitek di *tvdesign* bekerja dengan rajin bersama grup teknik struktural Arup untuk mengembangkan struktur layar yang unik, yang terdiri dari permukaan kisi segitiga luar yang dilapisi dengan kisi dasar heksagonal untuk membuat *Space Frame* tipis yang terdiri dari lebih dari 30.000 anggota pemingkaian struktural individual.

Sainsbury Centre dibangun pada tahun 1978 Pusat Seni Visual Sainsbury adalah bangunan budaya pertama yang dirancang oleh pasangan suami istri Norman dan Wendy Foster di studio mereka, yang pada saat itu disebut Foster Associates dan sekarang menjadi Foster + Partners. Ini menandai pertama kalinya struktur gaya teknologi tinggi yang diekspos, yang sekarang telah diterapkan ke banyak museum dan galeri seni di seluruh dunia, digunakan untuk bangunan budaya utama di Inggris. Sampai saat ini struktur arsitektur berteknologi tinggi hanya dianggap sesuai untuk bangunan industri dan perkantoran, menurut Norman Foster.

Changsha Culture Art Centre oleh Arsitek Zaha Hadid MICA, museum seni modern, aula serbaguna, dan teater dengan 1.800 kursi semuanya termasuk dalam desain Zaha Hadid. Jalur pejalan kaki berkelok-kelok di situs yang terhubung ke jalan-jalan terdekat menentukan bahasa arsitektur organiknya.

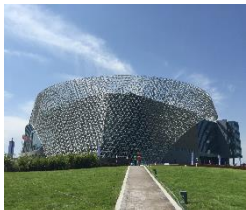
III. METODE

Penelitian ini bertujuan untuk pemilihan perencanaan struktur atap yang memenuhi nilai estetika bangunan *Cultural center*. Bangunan *Cultural Center* memerlukan sistem ruang yang unik, sedangkan bangunan bentang lebar dapat memanfaatkan sistem rangka untuk persyaratan fungsional. Bentuk *Space Frame* sangat penting untuk mencapai persyaratan estetika dalam struktur, dan menentukan bentuk yang sesuai memerlukan analisis menyeluruh untuk memastikan nilai estetika bangunan. Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian deskriptif-komparatif, yaitu membandingkan dua variabel atau lebih untuk mendapatkan informasi atau fakta, terlepas dari perbandingan objek yang diteliti. Menganalisis dan membandingkan penggunaan dan jenis struktur *Space Frame* pada bangunan *Cultural Center*. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling* karena keterbatasan yaitu tidak dapat melakukan studi langsung ke lapangan. Oleh karena itu, untuk melengkapi kekurangan data yang dimiliki oleh penelitian ini, maka dibantu dengan studi literatur dan web surfing.

Setelah melakukan pengambilan data, kemudian masuk pada tahap pengumpulan data. Pengkajian dan perbandingan dilakukan dengan mengambil contoh beberapa objek studi kasus yang sudah dikumpulkan, kemudian diklasifikasikan Kembali menjadi tiga objek bangunan yang menggunakan struktur *space frame* yang dirasa memiliki nilai estetika yang baik. Data-data yang sudah terkumpul kemudian dianalisis dengan beberapa aspek yaitu jenis struktur *space frame*, pengaplikasian, dan elemen estetika yang dijadikan sebagai kriteria penilaian struktur *space frame* yang memenuhi nilai estetika pada bangunan *cultural center*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

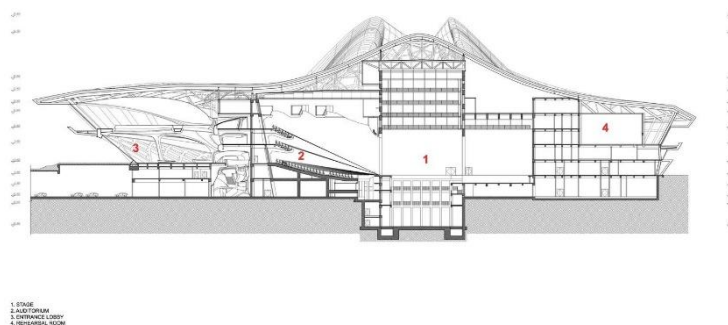
Tabel 1. Matriks Komparasi

No		Ningxia International Center	Sainsbury Centre	Changsha Culture Art Centre
				
STRUKTUR				
1	MATERIAL	Baja	Baja	Baja
2	SAMBUNGAN	<i>Ball Joint</i>	<i>Ball Joint</i>	<i>Ball Joint</i>
3	JARAK BENTANGAN	60-70m	50m	70m
Kesimpulan		Sebagian besar memakai bahan prefabrikasi dan menggunakan sambungan <i>ball joint</i> sebagai penyambung antar strukturnya. space frame dapat diterapkan pada bentang ±70 meter.		
ESTETIKA				
1	BENTUK	Cangkang	Persegi	Gelombang
2	ORNAMEN	Hexagonal panel	Ekspos <i>space frame</i>	<i>Organik Architecture</i>
3	PENGAPLIKASIAN	Pada fasad	Pada fasad, atap dan juga sebagai dinding bangunan.	Pada atap

Kesimpulan		Space frame dapat diaplikasikan pada beberapa aspek penting pada bangunan, antara lain; pada atap,dinding, maupun selubung bangunan. space frame juga dapat dibentuk sesuai kebutuhan.		
FUNGSIONAL				
		Space frame pada bangunan ini memiliki fungsionalitas sebagai keunikan dan memberi kesan visual menarik pada interior bangunan art center	Pada struktur bangunan dapat difungsikan, Atap dan dinding dari sistem truss yang lebar sehingga dapat dilalui seseorang pada at center.	Space frame sebagai elemen struktur yang memberikan bentuk yang dinamis pada bangunan art center
Kesimpulan		Secara fungsi ketiga bangunan menggunakan space frame sebagai elemen estetika eksterior maupun interior pada bangunan cultural center.		

4.1 Struktur

Material *Space frame* yang digunakan oleh ketiga bangunan Art centre adalah baja, terbuat dari pipa besi hitam yang disatukan oleh konus, segi enam, dan baut baja. Seperti pada *Changsha Culture Art Centre*. memiliki jarak bentang sepanjang 70m.



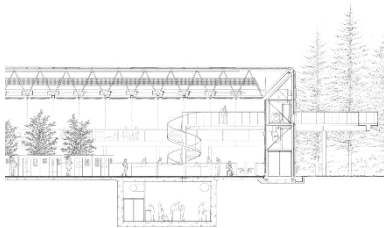
Gambar 1. Gambar Potongan Changsha Culture Art Centre
Sumber : <https://www.archdaily.com>

Pada Ningxia International Center memakai Space frame baja yang dilapisi dengan kisi dasar hexagonal, memiliki jarak bentang sepanjang 60-70m



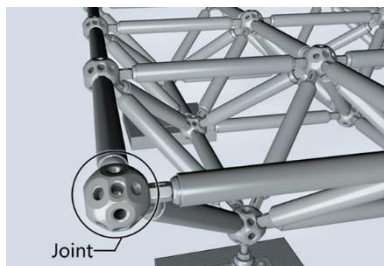
Gambar 2. Ningxia International Center
Sumber : <https://aasarchitecture.com>

Pada *Sainsbury Centre* memakai Portal frame baja, beton pracetak bertulang, dan glulam. memiliki jarak bentang sepanjang 50m



Gambar 3. Gambar potongan Sainsbury Centre
Sumber : <https://www.archdaily.com>

Ketiga bangunan diatas, struktur *space frame* menggunakan *ball joint* sebagai sambungan utama strukturnya, dimana Ball joint yang menyerupai bola ini tersusun dari *solid steel* atau *stainless steel*. Tapi itu terbuat dari baja. memiliki kekuatan tarik dan tekan terbesar. khusus sesuai dengan persyaratan DIN 17200 dan CK 45. Untuk komponen ini, tersedia lubang baut. Sangat membantu untuk memasang batang pipa atau berfungsi sebagai titik sambungan. Akibatnya, bingkai ruang besar dibuat.



Gambar 4. Sambungan Ball Joint
Sumber : <https://www.cnxzl.com>

4.2 Estetika

Pada *Ningxia International Center* pengaplikasian *Space frame* digunakan pada elemen fasad dari bangunannya, dibentuk seperti bentuk cangkang yang melapisi sebagian besar bangunannya. terinspirasi oleh metafora Tiongkok kuno dan pola artistik Islam yang kuat, memadukan unsur-unsur kedua budaya secara harmonis. menggunakan ornamen Hexagonal panel untuk membuat *Space Frame* tipis yang terdiri dari lebih dari 30.000 anggota pemingkakan struktural individual.



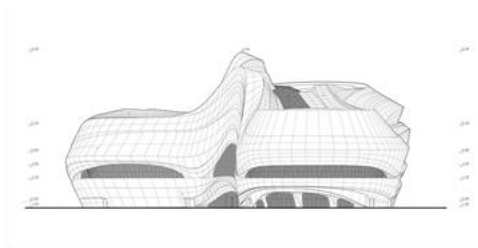
Gambar 5. Ningxia International Center
Sumber : <https://aasarchitecture.com>

Kemudian pada bangunan *Sainsbury Centre Space frame* mengaplikasikan space frame sebagai elemen struktur atap dan dinding dan juga sebagai elemen fasad dari bangunan. *space frame* melapisi bentuk bangunan yang berupa persegi. bangunan ini Tidak memiliki ornamen yang spesifik tetapi memanfaatkan struktur *space frame* yang di ekspos sebagai elemen keunikan bangunan.



Gambar 6. Gambar Sainsbury Centre
Sumber : <https://www.archdaily.com>

Dan untuk bangunan *Changsha Culture Art Centre*, *space frame* berbentuk seperti gelombang yang dinamis sehingga memberikan bentuk yang unik pada bangunan. pengaplikasian space frame dapat terlihat pada bagian atap dan menjadi elemen pembentuk dari bentuk bangunannya sendiri. menggunakan ornamen arsitektur organik sehingga memberi kesan modern dan megah.



Gambar 7. Changsha Culture Art Centre
Sumber : <https://www.archdaily.com>

4.3 Fungsional

Secara fungsi ketiga objek analisa merupakan bangunan pusat budaya dan kesenian. Space frame pada bangunan Ningxia International Center ini memiliki fungsionalitas sebagai keunikan dan memberi kesan visual menarik pada interior bangunan art center.

Pada struktur bangunan *Sainsbury Centre* dapat difungsikan, Atap dan dinding dari sistem truss yang lebar sehingga dapat dilalui seseorang pada at center.

dan pada *Changsha Culture Art Centre*, *Space frame* sebagai elemen struktur yang memberikan bentuk yang dinamis pada bangunan *art center*.

V. KESIMPULAN

Fasilitas *Cultural Center* yang luas membuatnya cocok untuk Struktur *Space Frame* dengan rentang 70 meter, menampilkan kemampuan ruangnya yang luas. untuk penerapannya, struktur Space Frame memiliki efisiensi yang baik, karena materialnya mudah didapat dan merupakan bahan prefabrikasi yang pengerjaan tidak membutuhkan waktu lama. Space frame dapat diaplikasikan pada beberapa aspek penting pada bangunan, antara lain; pada atap,dinding, maupun selubung bangunan. space frame juga dapat dibentuk sesuai kebutuhan. Struktur *Space Frame* adalah ornamen yang dapat diekspos di luar bangunan, berfungsi sebagai komponen pembentuk estetika. Paparan struktur menyoroti bahwa mereka tidak harus kaku tetapi dapat memiliki nilai estetika dengan perawatan yang tepat. Struktur ini digunakan sebagai elemen pembentuk dan untuk memenuhi persyaratan ruang bentang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi Soehindra, C., Ischak, M., & Walaretina, R. (2022). *Roof Design Approach To Visualize Local Vernacular Architecture In Godean Market Yogyakarta*. Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti, 20(1), 14–21. “Flexibility Refelction On Convention Center Hall Building In Surakarta With Futuristic Architecture Concept.” (N.D.).
- Istiqomah Suhur Puteri, G., Supriati Sardiyarso, E., & Tundono, S. (2019). Penerapan Arsitektur Riverfront Pada Fasad Bangunan Rekreasi Edukasi Di Das Situ Gintung Application Of Riverfront Architecture To Facades Of Educational Recreation Buildings At Situ Gintung Watershed.
- Kristanti, V., Deddy Putranto, A., & Sugiarto, T. (N.D.). Malang Convention Center Dengan Pendekatan Estetika Struktur Space Frame. Metrik : Serial Humaniora Dan Sains. (N.D.). <https://Publikasi.Kocenin.Com/Index.Php/Huma>
- Nugrahini, F. C. (2020). Struktur Cangkang Bentuk Bebas Dengan Material Non-Beton Bertulang : Penunjang Arsitektur Organik (Vol. 5, Issue 1).
- Purwantiasning, A. W., Rosyadi, M. A., & Sari, Y. (2019). Pemahaman Metode Building Infill Sebagai Penerapan Konsep Konservasi kawasan Bersejarah Melalui Studi Preseden (Vol. 16).
- Puspa Rani, A., & Lahji, K. (N.D.). Penerapan Konsep Modular Arsitektur Dalam Perancangan Apartemen Low Rise Application Of Modular Architecture Concept In Low Rise Apartment Design.

- Putra, A. N., Oka, I. G., Pribadi, S., & Rosnarti, D. (2022). Teknologi Dan Kultur Dalam Peningkatan Kualitas Hidup Dan Peradaban.
- Tunggal Mustika, F., Azizah, S., & Sigit Hadi Laksono, Dan. (N.D.). Pendekatan Bentuk Arsitektur Vernakular Rumah Joglo Pada Desain Pasar Dan Sentra Kuliner Tradisional Di Kota Madiun.
- Kardina, D., Susetyarto, M. B., & Ischak, M. (2022). Studi Preseden Bentuk Atap Pelana Modern Rumah Tinggal. *Metrik Serial Humaniora Dan Sains (E) Issn: 2774-2377*, 3(2), 32-44.
- Heydar Aliyev Center / Zaha Hadid Architects. (2013, November 14). Archdaily. <https://www.archdaily.com/448774/Heydar-Aliyev-Center-Zaha-Hadid-Architect>
- Salmaa. (2022, August 8). Penelitian Komparatif: Pengertian, Cara Menyusun Dan Contoh Lengkap. Retrieved March 13, 2023, From Penerbit Deepublish Website: <https://penerbitdeepublish.com/penelitian-komparatif/>
- Mathur, K. (2020, August 31). 10 Things To Remember While Designing Cultural Centers - Rtf | Rethinking The Future. Retrieved March 13, 2023, From Rtf | Rethinking The Future Website: <https://www.re-thinkingthefuture.com/rtf-fresh-perspectives/a1644-10-things-to-remember-while-designing-cultural-centers/>
- <https://www.archdaily.com/929645/changsha-meixihu-international-culture-and-art-centre-zaha-hadid-design>
- <https://aasarchitecture.com/2012/10/ningxia-international-conference-center-by-tvsdesign/>
- https://www.archdaily.com/312783/norman-fosters-sainsbury-centre-listed?ad_medium=gallery
- <https://www.cnxzf.com/news/node-introduction-of-space-frame-structure/>
- <https://aasarchitecture.com/2012/10/ningxia-international-conference-center-by-tvsdesign/>
- https://www.archdaily.com/312783/norman-fosters-sainsbury-centre-listed?ad_medium=gallery
- <https://www.archdaily.com/929645/changsha-meixihu-international-culture-and-art-centre-zaha-hadid-design>