

## Penerapan Struktur Rangka Ruang Pada Redesain Pusat Kegiatan Olahraga (Bosowa Sport Centre) Kota Makassar

Nasrul<sup>1</sup>, Nasrullah<sup>2</sup>, Syahril Idris<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa, Makassar

<sup>2</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa, Makassar  
Jalan Urip Sumoharjo Km.4 Makassar – Sulawesi Selatan 90231

Korespondensi [nasrulnasir1330@gmail.com](mailto:nasrulnasir1330@gmail.com)

Masuk: 16 Oktober 2021

Direvisi: 21 Oktober 2023

Disetujui: 07 November 2021

### ABSTRAK

Kota Makassar memiliki masyarakat yang mengapresiasi tinggi terhadap perkembangan dunia olahraga. Olahraga sudah memiliki posisi yang penting dalam kehidupan sehari-hari di Kota Makassar. Bahkan meningkatnya kebutuhan olahraga di Kota Makassar ditunjukkan dari banyaknya klub-klub atau kelompok olahraga yang tidak tertampung kegiatannya, sehingga mereka berlatih di tempat-tempat yang kurang representatif. Masyarakat Kota Makassar yang ingin berolahraga terpaksa menggunakan alun-alun, pedestrian, dan pekarangan masjid yang cukup luas sebagai tempat berolahraga seperti lari dan sepak bola. Hal tersebut yang menjadi dasar pertimbangan Redesain Bosowa Sport Centre yang dirasa fasilitas yang ada saat ini mampu dikembangkan mengingat lahan yang cukup luas untuk menampung berbagai macam jenis kegiatan olahraga baik atletik, sepakbola, bulutangkis, bola volley dan futsal. Gedung Bosowa Sport Centre membutuhkan ruang yang luas dan bebas kolom, sehingga memerlukan struktur atap yang bisa mawadahi dan kuat/kokoh secara struktural, salah satunya yaitu menggunakan struktur atap rangka ruang (space frame). Tujuan kajian perancangan ini adalah menghasilkan rancangan Gedung Bosowa Sport Centre dengan menerapkan struktur atap space fame untuk mawadahi fungsi ruang yang membutuhkan ruang yang luas dan bebas kolom. Metode yang digunakan dalam perancangan bangunan ini adalah metode programatik, yaitu metode pembahasan secara sistematis, rasional, dan analitik dengan menggambarkan, mendiagramkan, serta memvisualisasikan tentang objek kajian berdasarkan literatur dan standar yang ada. Dari hasil perancangan dapat disimpulkan bahwa gedung Bosowa Sport Centre dengan kebutuhan ruang yang luas dan bebas kolom, sehingga direncanakan menggunakan struktur Rangka Ruang (Space frame) sebagai atap bangunan. Selain itu juga sebagai wujud respon terhadap lingkungan yang mana sejakan dengan konsep pendekatan arsitektur lingkungan yang digunakan.

**Kata kunci:** Pusat Kegiatan Olahraga, Bosowa Sport Centre, Gedung Olahraga, Struktur Atap, Space frame.

### Application Space Frame Structure in the Redesign of the Makassar City Sports Activity Center (Bosowa Sport Center)

### ABSTRACT

Makassar City has people who highly appreciate the development of the world of sports. Sports already have an important position in everyday life in Makassar City. Even the increasing need for sports in Makassar City is shown by the number of clubs or sports groups whose activities are not accommodated, so they practice in places that are less representative. The people of Makassar City who want to exercise are forced to use the square, pedestrians, and the mosque's yard which is quite large as a place to exercise such as running and soccer. This is the basis for the consideration of the Bosowa Sport

Center redesign, which is felt that the current facilities can be developed considering the large enough land to accommodate various types of sports activities, including athletics, football, badminton, volleyball and futsal. The Bosowa Sport Center building requires a large and column-free space, so it requires a roof structure that can accommodate and is structurally strong/strong, one of which is the use of a space frame roof structure. The purpose of this design study is to produce a design for the Bosowa Sport Center Building by implementing a space frame roof structure to accommodate space functions that require large and column-free space. The method used in the design of this building is a programmatic method, which is a method of discussing systematically, rationally, and analytically by describing, diagramming, and visualizing the object of study based on existing literature and standards. From the results of the design, it can be concluded that the Bosowa Sport Center building needs a large and column-free space, so it is planned to use the Space frame structure as the roof of the building. In addition, it is also a form of response to the environment which is in line with the concept of the environmental architectural approach used.

**Keywords:** Sports Activity Center, Bosowa Sport Centre, Sports Hall, Roof Structure

## 1. PENDAHULUAN

Olahraga merupakan aktivitas fisik dan psikis seseorang yang bermanfaat untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan seseorang. Kegiatan olahraga dalam perkembangannya juga dilakukan sebagai kegiatan yang menyenangkan, menghibur, dan dilakukan untuk tujuan meningkatkan prestasi. Olahraga juga dapat bertujuan sebagai rekreasi yaitu merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menyegarkan kembali jasmani serta rohani seseorang pada waktu luang. Olahraga rekreasi dapat dilakukan di dalam lapangan tertutup maupun pada lapangan yang terbuka.

Olahraga dijadikan pemerintah sebagai pendukung untuk menciptakan manusia Indonesia sehat, dengan menempatkan olahraga sebagai salah satu arah pembangunan untuk menumbuhkan budaya olahraga yang berguna meningkatkan kualitas kebugaran dan Kesehatan yang baik di Indonesia. Kota Makassar memiliki masyarakat yang mengapresiasi tinggi terhadap perkembangan dunia olahraga. Olahraga sudah memiliki posisi yang penting dalam kehidupan sehari-hari di Kota Makassar. Bahkan meningkatnya kebutuhan olahraga di Kota Makassar ditunjukkan dari banyaknya klub-klub atau kelompok olahraga yang tidak tertampung kegiatannya, sehingga mereka berlatih ditempat-tempat yang kurang representatif. Masyarakat Kota Makassar yang ingin berolahraga terpaksa menggunakan alun-alun, pedestrian, dan pekarangan masjid yang cukup luas sebagai tempat berolahraga seperti lari dan sepak bola. Hal-hal tersebut dapat mengganggu atau mengurangi kualitas maupun kuantitas perkembangan olahraga di Kota Makassar.

Masalah penting lain yaitu adalah fasilitas-fasilitas olahraga yang ada di Kota Makassar letaknya tersebar sehingga menyulitkan sponsor dan juga masyarakat untuk melakukan pembinaan pada atlet dan klub. Menanggapi masalah tersebut, atlet, klub, serta masyarakat memerlukan wadah yang representatif untuk mendukung mereka melakukan aktifitas-aktifitas meningkatkan prestasi, melatih kebugaran fisik, sekaligus berekreasi.

Bosowa Sport Centre yang ada saat ini sendiri merupakan salah pusat kegiatan olahraga yang ada di kota Makassar selain Lapangan Karebosi Makassar, Bosowa Sport Centre dengan 2 gedung indoor dan sebuah lapangan sepakbola yang juga menjadi tempat latihan sementara klub sepakbola PSM Makassar ini dirasa belum cukup dalam segi variasi fasilitas olahraganya dibandingkan dengan Lapangan Karebosi Makassar walaupun memiliki luas lahan yang cukup besar. Fasilitas yang ada saat ini mampu dikembangkan mengingat lahan yang cukup luas untuk menampung berbagai macam jenis kegiatan olahraga baik atletik, sepakbola, bulutangkis, bola volley dan futsal. Maka disusunlah perencanaan penyediaan fasilitas-fasilitas olahraga yang mampu mawadahi kegiatan tersebut dalam suatu kawasan yang terpadu salah

satunya dalam bentuk Pusat kegiatan olahraga (*Sport Centre*).

Dalam perancangan sebuah *Sport Centre* harus memperhatikan struktur apa yang akan dipergunakan. Kita memahami bahwa sebuah *Sport Centre* mempunyai banyak fungsi ruang serta salah satunya memerlukan ruang yang luas dan bebas kolom. oleh sebab itu dibutuhkan suatu sistem struktur yang dapat mendukung fungsi tadi, yaitu dengan menggunakan struktur bentang panjang. salah satu jenis struktur bentang panjang adalah dengan menggunakan struktur *space frame*. Keunggulan memakai struktur ini adalah struktur yang ringan karena bahan materialnya terbuat dari baja. Diproduksi secara massal serta fabrikasi sehingga mudah untuk didapatkan dan efisien dalam pemasangan. Selain itu sifatnya fleksibel sehingga dapat mengakomodasi bentuk yang diinginkan.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

*Sport Centre* adalah sebuah perluasan dari skala tertentu yang dapat diasosiasikan dengan satu sport hall yang menyediakan fasilitas lainnya yang berguna bagi masyarakat. *Sport Centre* dapat berupa gedung olahraga yang mewadahi kegiatan olahraga baik kegiatan latihan, rekreasi, maupun kompetitif. (A. Perin Gerald, 1981)

Landasan teori tata cara perencanaan Gedung olahraga (*Sport Centre*) mengacu pada Standar Nasional Indonesia, (2012). Mengenai Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Gedung Olahraga, Departemen Pekerjaan Umum, yang diterbitkan oleh Yayasan LPMB di Bandung.

### 2.1. Struktur Rangka Ruang (*Space Frame*)

Rangka ruang (*Space frame*) adalah suatu sistem konstruksi rangka batang dengan menggunakan sistem sambungan antar batang. Batang-batang tersebut disambungkan menggunakan bola baja atau ball joint. Sistem sambungan *space frame* akan membentuk segitiga dengan joint-joint bola baja. Struktur rangka *space frame* ini mudah dipasang, dibentuk dan dibongkar kembali. Sehingga pemasangan struktur ini lebih cepat.

Sistem struktur rangka *space frame* sangat cocok digunakan pada bangunan dengan bentangan besar yang menginginkan tidak ada kolom di tengah bangunan. Jika dilihat dari bawah sistem *space frame* ini akan membentuk seperti pyramid, dome, dan lainnya. Berdasarkan pengalaman, desain dengan sistem *space frame* ini lebih efisien dibanding desain rangka baja profil dengan bentang yang panjang. Bangunan yang sering menggunakan *space frame* adalah pabrik, stadion, skylight, dan sebagainya. berikut beberapa pengertian struktur *Space frame* :

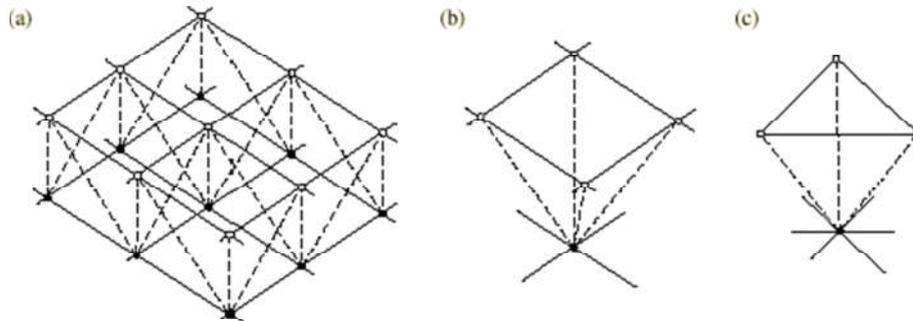
- a) Struktur tiga dimensi yang mencakup sistem diikat dalam dua arah di mana anggota berada dalam ketegangan atau kompresi saja. Istilah space-frame meliputi koneksi terjepit dan kaku
- b) *Space frame* adalah struktur yang dibentuk dalam ruang melalui benda dan bukan batang ( double/multi layer )
- c) Sistem konstruksi rangka dengan suatu sistem sambungan antara batang / member satu sama lain yang menggunakan bola / ball joint sebagai sendi penyambungan dalam bentuk modul- modul segitiga agar mudah dipasang, dibentuk dan dibongkar kembali
- d) Sistem konstruksi berupa komposisi dari batang-batang yang masing-masing berdiri sendiri, memikul gaya tekan dan gaya tarik yang sentris dan dikaitkan satu sama lain dengan sistem keruangan / tiga dimensi
- e) *Space frame* adalah suatu *space frame* yang terbuat dari bahan pipa besi berikut conus, hexagondan baut baja yang dihubungkan satu dengan lainnya dengan ball joint / bola baja sebagai mediatornya. Ball joint ini dapat terbuat dari baja padat atau stainless steel.

### 2.2. Elemen Penyusun Bentuk *Space frame*

Bentuk struktur *space frame* dikembangkan dari pola grid dua lapis (double-layer grids), dengan batang-batang yang menghubungkan titik-titik grid secara tiga dimensional.

Elemen dasar pembentuk struktur rangka ini adalah :

- a) *Space frame* bidang
- b) Piramid dengan dasar persegi membentuk octahedron
- c) Piramid dengan dasarsegitiga membentuk tetrahedron



Gambar 1. Elemen pembentuk struktur *space frame*  
Sumber: Schodek, 1999

### 2.3. Jenis Modul Struktur *Space frame*

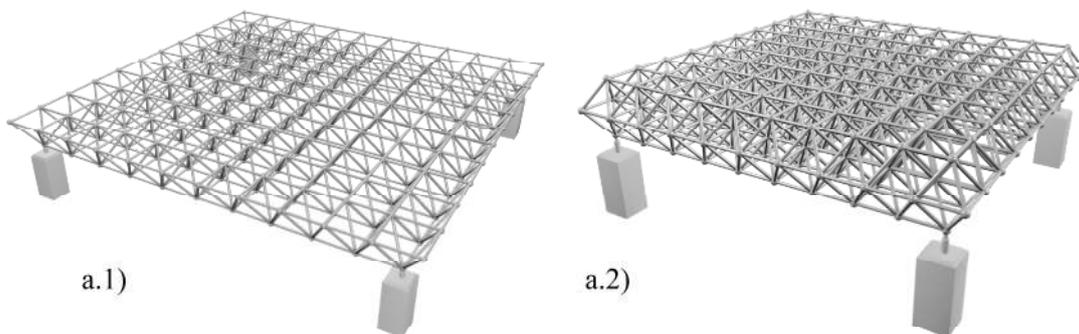
Modul *space frame* yaitu rangkaian dari pipa atau batang dan node yang dirangkaimenjadi satu.

Modul yang dirangkai sehingga membuat bidang yang digunakan sebagai atap atau selubung bangunan. Berikut model struktur *space frame* berdasarkan bentuk kelengkungannya :

#### a) *Flat Cover*

Merupakan hasil gubahan dari struktur planar. Bidanganya disusun melalui batang horizontal dan gaya lateralnya disokong oleh batang diagonal. Ada dua tipe modul grid

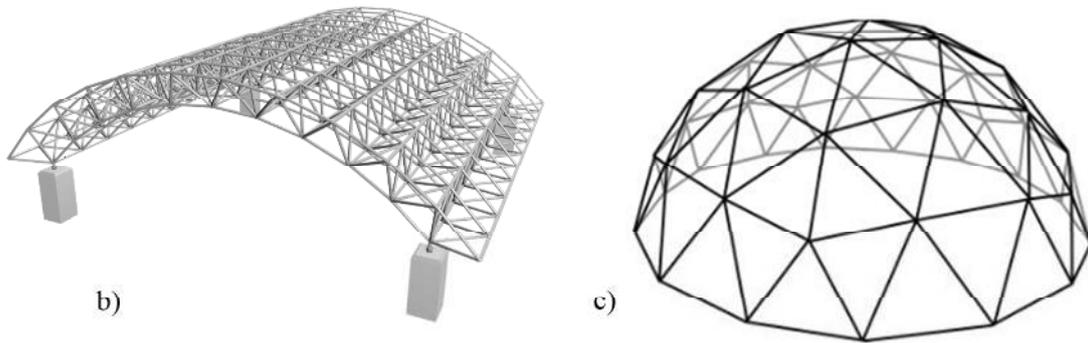
1. Flat double-layer grid
2. Flat multi-layer grid



Gambar 2. *Flat Cover Grid*  
Sumber: [www.setareh.arch.vt.edu](http://www.setareh.arch.vt.edu)

#### b) *Barrel Vaults*

Jenis modul *Space frame* yang memiliki potongan diagonal dari suatu lengkungan sederhana. Sehingga tidak membutuhkan modul tetrahedral atau piramid sebagai bagian pendukungnya. Elemen dasar pembentuk strukturnya, *space frame* bidang.



Gambar 3. Barrel Vaults Grid dan Spherical Domes

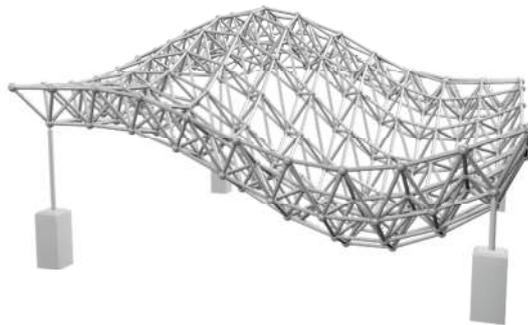
Sumber: [www.setareh.arch.vt.edu](http://www.setareh.arch.vt.edu)

c) *Spherical Domes*

Bentuk kubah ini membutuhkan modul tetrahedron atau piramid disertai dukungan tambahan dari struktur membran (kulit).

d) *Freefoam*

Jenis model *space frame* ini memiliki potongan diagonal yang sama dengan model *barrel vaults*, membentuk lengkungan tetapi non-simetris atau tidak beraturan dan memiliki titik sumbu yang unik. Bentuk *freefoam* tersusun dari elemen pembentuk struktur rangka piramid dengan dasar segitiga.



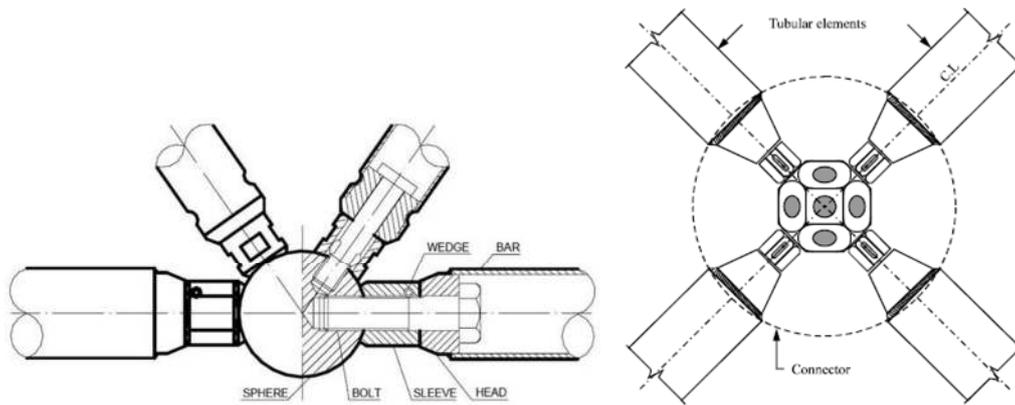
Gambar 4. *Freefoam*

(Sumber: [www.setareh.arch.vt.edu](http://www.setareh.arch.vt.edu))

#### 2.4. Sambungan Struktur *Space frame* (Sistem Mero)

Mero sistem diciptakan oleh Dr. Mengeringhausen dan sangat populer sampai saat ini. Dengan sistem mero, batang dapat bertemu di satu simpul dengan jumlah batang 18 unit. Mero sistem dimana simpulnya berbentuk bola atau sering disebut ball joint. Karakteristik sambungan sistem mero adalah sebagai berikut :

- Sistem sambungan ini terdiri dari sebuah benda yang berfungsi sebagai titik sambung dari baja press (hot pressed steel) ditempa dengan permukaan-permukaan gosok dan lubang-lubang tepuk. Batang-batang (member) merupakan potongan baja hollow dengan baja tempaan berbentuk kerucut yang dilas pada pinggirannya dan dibuat sambungan (bolt) pasang yang dapat dilepas. Sambungan (bolt) dirapatkan menggunakan pin pengunci (dowel pin) yang sudah ditata secara rapi.
- Hingga 18 batang member yang dapat disambungkan melalui sistem sambungan ini secara seragam
- Pabrik dapat menghasilkan sambungan ini dengan kisaran diameter dari 46,5-350 mm, kemungkinan bentangan berkisar antara M12-M64 dengan batas penanganan gaya maksimum 1413 kN.



Gambar 5. Sistem sambungan Mero  
(Sumber: [www.pinterest.com.au](http://www.pinterest.com.au))

### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif yaitu menganalisis bentuk Rangka ruang (*space frame*) hingga memperoleh hasil studi yang menunjukkan bagaimana bentuk *space frame* yang dapat menjadi pembentuk estetika bangunan pada redesain Bosowa *Sport Centre*. Terdapat 2 variabel utama yaitu Kriteria Bangunan *Sport Centre* yang terdiri dari kenyamanan, kebutuhan ruang, estetika, respon terhadap lingkungan dan ke kokohan bangunan sejalan dengan penerapan konsep arsitektur lingkungan. Variabel kedua yaitu Karakteristik bentuk *Space frame* yang terdiri dari *flat cover*, *barrel vault*, dan *spherical domes*. Kedua variabel kemudian dianalisis mendapatkan bentuk struktur *space frame* yang seperti apa yang cocok pada redesain Bosowa *Sport Centre*. Metode studi berawal dari menganalisis komponen struktur *space frame* sebagai pembentuk atap bangunan serta pencarian kajian pustaka dari media internet. Dan menggunakan analisis kesesuaian dengan konsep pendekatan arsitektur lingkungan hingga didapatkan perpaduan bentuk atap dan struktur *space frame* yang tidak hanya mengikuti fungsi juga kontekstual terhadap lingkungan.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian merupakan lokasi Bosowa *Sport Centre* yang beralamat di Jl. Teuku Umar Raya No.15, Buloa, Kec. Tallo, Kota Makassar. Dalam perencanaan ini lokasi yang ada akan direncanakan redesain kawasan Pusat Kegiatan Olahraga Bosowa *Sport Centre* dengan Pendekatan Arsitektur Lingkungan, setelah meninjau lokasi perencanaan dapat dilakukan analisa kesesuaian lingkungan dengan konsep bentuk struktur atap yang akan digunakan, sebagaimana konsep arsitektur lingkungan yang menjadi pendekatan yang dipilih harus memperhatikan kondisi lingkungan dari segala aspek yang akan mempengaruhi bentuk, serviceability, efisiensi, konstruksi, material pembentuk, sistem struktur *space frame* serta sistem sambungan struktur yang tepat.



Gambar 6. Peta Citra Tapak

Sumber: [www.earth.google.com](http://www.earth.google.com)

#### 4.2. Penerapan Sistem Struktur *Space Frame* (*Space Frame*)

Untuk mengetahui penerapan sistem struktur *space frame* yang tepat pada bangunan gedung olahraga, maka dilakukan kajian terhadap, serviceability, efisiensi, konstruksi dan material pembentuk sistem struktur *space frame*.

##### 1. *Serviceability* (Kemampuan Melayani)

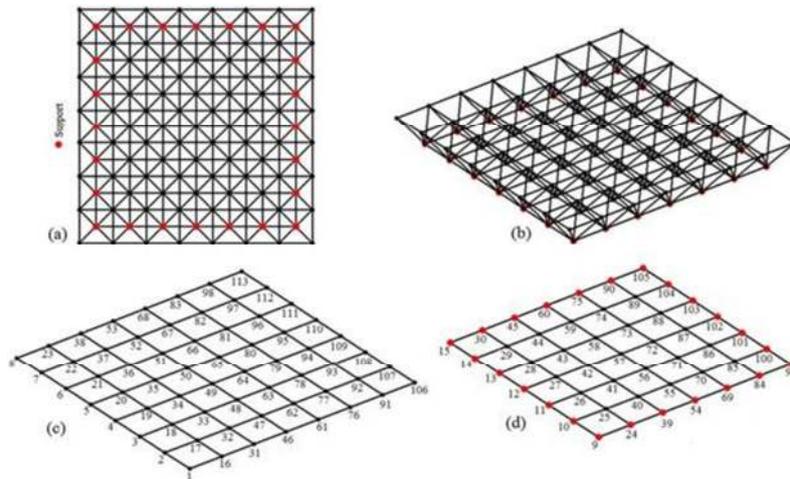
Sistem struktur rangka merupakan sistem struktur yang terdiri dari batang-batang yang panjangnya jauh lebih besar dibandingkan dengan ukuran penampangnya. Struktur *space frame* adalah sistem struktur yang elemen penyusunnya hanya dapat menerima gaya aksial saja (tarik atau tekan). Kondisi sambungan antar batang pada sistem struktur *space frame* adalah sendi, sehingga tidak dapat memikul beban.

Sebuah sistem struktur *space frame* memiliki kekakuan yang cukup tinggi meskipun menggunakan material struktur yang ringan. Hal ini disebabkan oleh adanya elemen tiga dimensi unsur-unsur penyusunnya yang bekerja secara penuh dalam menahan beban-beban terpusat simetris. Semua elemen saling berkontribusi ketika adanya beban yang kemudian diteruskan ke bagian kolom dan selanjutnya diteruskan menuju pondasi. Dengan menggunakan sistem struktur *space frame* pembagian beban pada bangunan menjadi lebih merata. Sistem struktur *space frame* maupun *space frame* memiliki bentuk geometri yang teratur, sehingga memudahkan untuk dieksploitasi secara arsitektural

##### 2. Efisiensi

Efisiensi Penerapan sistem struktur *space frame* pada umumnya menggunakan material baja atau aluminium. Baja dan Aluminium dipilih karena baja atau aluminium memiliki beban material yang relatif ringan. Material yang digunakan untuk sistem struktur *space frame* juga cenderung lebih hemat. Karena menggunakan material baja atau aluminium maka struktur *space frame* memiliki umur yang relatif panjang dan awet. Namun dikarenakan material penyusun sistem struktur rangka ruang atau rangka bidang yang merupakan fabrikasi pabrik maka biaya penyediaan material yang diperlukan cukup besar.

Dari segi ketenagakerjaan, penggunaan sistem struktur *space frame* menghemat tenaga kerja. Karena material semua telah dibuat secara fabrikasi, maka pada saat di lapangan hanya diperlukan tenaga untuk pemasangan saja. Sistem struktur *space frame* mudah dipasang dan dibongkar sehingga tidak membutuhkan terlalu banyak tenaga untuk pengerjaannya, hal tersebut tentunya merupakan efisiensi pada biaya tenaga pengerjaan. Waktu pemasangan yang dibutuhkan pada sistem struktur *space frame* dan *space frame* relatif cepat dan tenaga ahli yang dibutuhkan juga mudah untuk ditemukan.



Gambar 7. Analisa pembagian beban yang merata pada struktur *Space frame*  
 Sumber: [www.constrofacilitator.com](http://www.constrofacilitator.com)

### 3. Konstruksi

Sistem struktur *space frame* yang digunakan adalah sistem struktur modular yang dapat dirakit per bagian serta merupakan suatu sistem struktur fabrikasi. *Space frame* yang diproduksi secara sederhana melalui prefabrikasi unit, sesuai dengan ukuran dan bentuk standar yang sering digunakan serta memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. Dengan menggunakan sistem struktur *space frame*, pemasangan sistem utilitas menjadi lebih mudah karena dapat diletakkan pada bagian simpul-simpul struktur dengan spesifikasi dan material sebagai berikut :

#### a) Sambungan

Sambungan sistem konstruksi pada *space frame* yang direncanakan berupa baut, mur, ring, elektroda las sebagai berikut:

- 1) Pengikat sambungan baja pada bidang bukan baja yang terbuat dari baja karbon ASTM A370
- 2) Pengikat sambungan baja ke baja dari baja karbon ASTM A325
- 3) Pengikat sambungan logam yang berlainan (tidak sama) terbuat dari baja tahan korosi yang memenuhi persyaratan ASTM A276 type 321.
- 4) Bahan-bahan las terstandar oleh pelaksana ahli dengan sertifikasi 3GF
- 5) Baut-baut angkur dan sekrup-sekrup atau mur-mur ASTM A36 atau A325.
- 6) Baut dan mur yang tidak di-finishing berbentuk segi enam (*hexagon bolt type*).

#### b) Bola

- 1) Material baja spesifikasi JIS G4051 S45C dengan tegangan leleh 380 N/mm<sup>2</sup>
- 2) Diameter bola: 120 mm atau 12 cm
- 3) Finishing: elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961) dan cat

#### c) Pipa

- 1) Material baja JIS G3444 STK400 dengan tegangan leleh 195 N/mm<sup>2</sup>
- 2) Diameter pipa : 4" setara 10,16 cm
- 3) Panjang 200 cm
- 4) Finishing : sand blasting dan cat

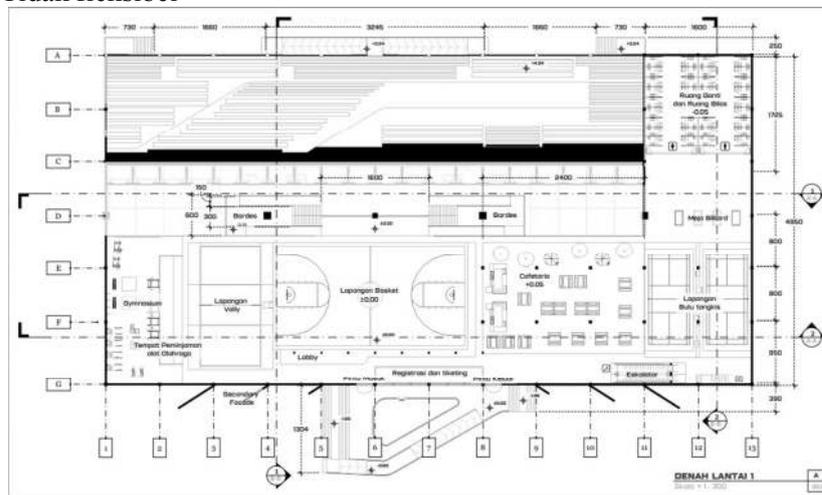
#### d) Konektor

- 1) Material baja spesifikasi JIS G4051 S45C dengan tegangan leleh 420 N/mm<sup>2</sup>
- 2) Bentuk konektor "*bottle system*" dibuat dengan menggunakan mesin forging
- 3) Ukuran: B032 sampai B166
- 4) Finishing: elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961) dan cat

#### e) Baut

- 1) Material baja garde 8.8 dengan tegangan leleh 450 N/mm<sup>2</sup>
  - 2) Finishing: elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961)
- f) Pelat Suport
- 1) Material baja low carbon steel JIS G3101 SS400 atau AISI 1021 dengan titik leleh 240N/mm<sup>2</sup>
  - 2) Finishing: elektro-galvanis tebal lapisan zinc 25 micron (DIN 50961) dan cat
- Terdapat tiga material yang dapat diterapkan pada sistem struktur *space frame*, yaitu baja, aluminium dan kayu. Material baja dipilih dengan dasar pertimbangan sebagai berikut :  
Kelebihan:

1. Memiliki kekuatan tinggi, dibandingkan dengan material lainnya
  2. Mudah untuk dipasang, karena telah memiliki bentuk standar, sehingga waktu pengerjaan juga lebih cepat
  3. Keseragaman, dimana sifat baja tidak berubah oleh waktu
  4. Mudah didapatkan
  5. Memiliki elastisitas tinggi
  6. Memiliki umur yang panjang dan tahan lama
  7. Perawatannya mudah - Memiliki ketahanan terhadap api
  8. Adaptif terhadap prefabrikasi
  9. Dapat digunakan kembali setelah dilakukan pembongkaran
- Kekurangan:
1. Rentan terhadap korosi, terutama bila sering terjadi kontak dengan air
  2. Meskipun memiliki ketahanan dari api, namun baja adalah konduktor api yang baik sehingga dapat memicu kebakaran pada bagian bangunan lain, dan kekuatannya akan menurun setelah terkena api
  3. Biaya pemeliharaan yang tinggi untuk mencegah terjadinya korosi
  4. Kekuatan baja akan menurun jika mendapat beban siklis
  5. Pada kondisi tertentu baja akan kehilangan daktilitasnya dan keruntuhan getas dapat terjadi pada tempat dengan konsentrasi tegangan tinggi.
  6. Tidak fleksibel



Gambar 8. Denah Bangunan Utama Bosowa Sport Centre  
Sumber: Analisa Penulis, 2021

Gambar denah menunjukkan bangunan gedung utama Bosowa Sport Centre memiliki kemampuan untuk mengakomodir beberapa kegiatan utama berupa fasilitas olahraga sekaligus mewadahi kegiatan-kegiatan penunjang lain dengan modul antar kolom 800 cm dengan total bentangan mencapai 96 m. Sedangkan Dari segi tampak bangunan penerapan struktur *space frame* sebagai rangka penutup atap memberikan kesan estetika tersendiri.

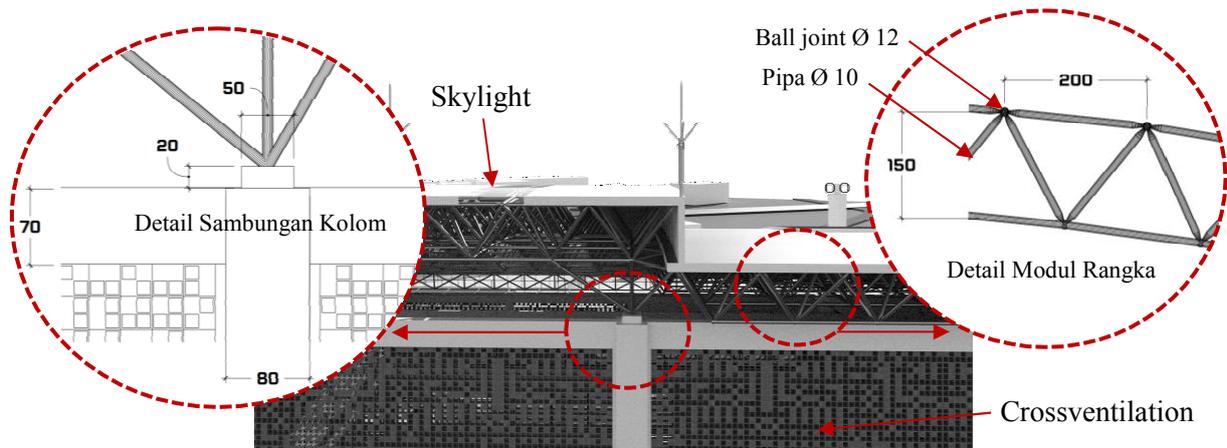


Gambar 9. Tampak Bangunan Utama Bosowa *Sport Centre*  
Sumber: Nasrul, Desain perencanaan, 2021

Dengan kebutuhan ruang bebas kolom dan konsep bentuk atap lengkung sebagai respon iklim tropis pada lokasi perencanaan, hasil analisis menyimpulkan bahwa struktur *space frame* dengan modul *Barrel Vaults* dapat memenuhi kebutuhan perancangan, karena sistem struktur ini dapat membagi beban secara merata dan memiliki potongan diagonal sederhana serta mudah di aplikasikan pada area perencanaan Kawasan Pusat Kegiatan Olahraga Bosowa *Sport Centre*.



Gambar 10. Potongan Bangunan Utama Bosowa *Sport Centre*  
Sumber: Nasrul, Desain perencanaan, 2021.



Gambar 11. Detail Penerapan Struktur *Space Frame*  
Sumber: Nasrul. desain perencanaan, 2021

## 5. KESIMPULAN

Sistem struktur *space frame* dapat diterapkan pada bangunan gedung utama Bosowa *Sport Centre*. Dengan mempertimbangkan *serviceability*, efisiensi, konstruksi dan material sistem struktur. Dengan menggunakan jenis modul *Barrel Vaults* Sistem struktur *space frame* sangat cocok untuk diterapkan pada bangunan karena kemampuan melayani yang baik dimana sistem struktur *space frame* ini memiliki kekakuan yang cukup tinggi meskipun menggunakan material struktur yang ringan.

Pada penerapannya sistem struktur *space frame* memiliki efisiensi yang baik, dimana menggunakan material yang mudah ditemukan dan sudah terfabrikasi, sehingga pengerjaannya tidak membutuhkan waktu lama. Tenaga kerja yang dibutuhkan juga tidak terlalu banyak. Meskipun harganya sedikit lebih mahal dikarenakan material penyusunnya dibuat di pabrik (fabrikasi). Sistem struktur *space frame* yang merupakan sistem struktur modular yang pada penerapannya dapat dirakit perbagian kemudian disatukan menjadi sebuah sistem diagonal lengkung sederhana pada atap bangunan Gedung Bosowa *Sport Centre*

## DAFTAR PUSTAKA

- Perrin, G. A. (1981). Design for sport. Butterworth
- Hamdy, Muhammad Awaluddin (2018). Core dan Utilitas Bangunan Pada Bangunan Tinggi (High Rise Building), Edisi 1, CV. Sah Media, Makassar
- Nasrul, (2021). Acuan Perancangan, Teknik Arsitektur Universitas Bosowa
- Standar Nasional Indonesia, (2012). Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Gedung Olahraga, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung. Yayasan LPMB
- Schodek, D. L., Subagdja, D., & Suryoatmono, B. (1999). Struktur. Erlangga.
- <https://www.setareh.arch.vt.edu/>, diakses pada 12 Oktober 2021
- <https://www.pinterest.com.au>, diakses pada 12 Oktober 2021
- <https://www.earth.google.com>, diakses pada 12 Oktober 2021
- <https://www.constrofacilitator.com>, diakses pada 12 Oktober 2021