

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Definisi Bentang Lebar

Menurut Schodeck (2014), Secara tidak langsung bahwa struktur yang kompleks hanya merupakan hasil dari penambahan elemen yang sederhana, penambahan tersebut adalah penambahan perilaku elemen. Peran penting pada struktur adalah bahwa elemen elemen itu ditempatkan dan saling berhubungan dengan maksud agar struktur mempunyai sifat dalam menahan beban tertentu.

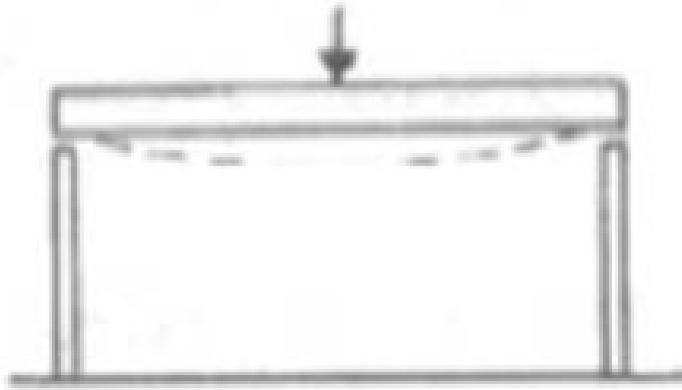
Ching (2009), struktur yang paling sering digunakan untuk membentuk dan mendukung atap ruang lantai terbuka yang besar untuk berbagai bangunan jenis, seperti arena olahraga, teater, pusat renang, dan hanggar pesawat. Mereka juga dapat digunakan untuk mendukung lantai bangunan jika ruang besar tertanam dalam struktur bangunan.

2.2. Elemen – Elemen Struktur Bentang Lebar

Menurut Schodeck (2014), elemen – elemen struktur kaku yang umum digunakan dibagi menjadi beberapa elemen. Berikut merupakan jenis - jenis elemen struktur yang di gunakan :

1. Balok dan Kolom

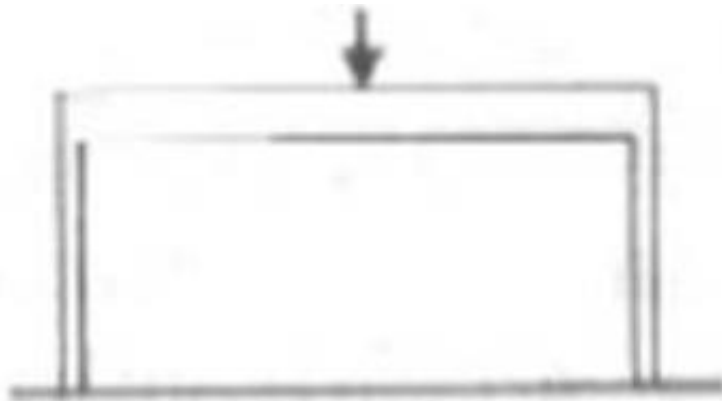
Menurut Schodeck (2014), Struktur yang di bentuk dengan cara meletakkan elemen kaku horizontal diatas elemen kaku vertikal adalah struktur umum yang dijumpai. Kolom yang menumpu balok tidak melentur ataupun melendut karena kolom pada umumnya mengalami gaya aksial tekan. Kolom yang menumpu balok tidak melentur ataupun melendut karena kolom pada umumnya hanya mengalami gaya aksial dan tekan saja.



*Gambar 2. 1 Susunan Balok dan Kolom
Sumber : Schodeck (2014)*

2. Rangka.

Menurut Schodeck (2014), Aksi struktural berbeda karena adanya titik hubung kaku antara elemen vertical dan horizontal. Kekakuan titik hubung ini memberikan banyak kestabilan terhadap gaya lateral..



*Gambar 2. 2 Rangka
Sumber : Schodeck (2014)*

3. Rangka Batang

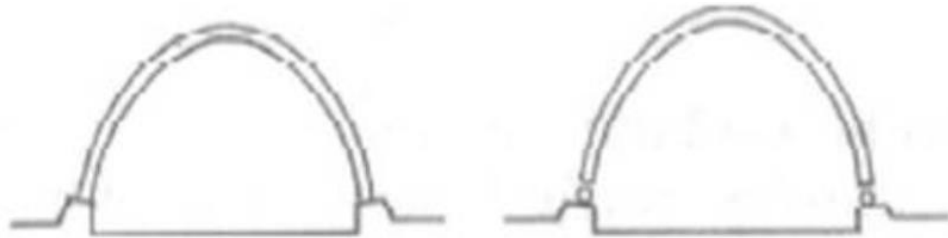
Menurut Schodeck (2014), Struktur yang dibuat dengan menyusun batang yang relative pendek dan lurus menjadi pola pola segitiga.



*Gambar 2. 3 Rangka Batang
Sumber : Schodeck (2014)*

4. Pelengkung

Menurut Schodeck (2014), Struktur yang dibentuk oleh elemen garis yang melengkung dan membentang diantara dua titik.



*Gambar 2. 4 Struktur Pelengkung
Sumber : Schodeck (2014)*

5. Flat plate

Menurut Schodeck (2014), suatu bentuk struktur yang berbentuk permukaan bidang yang dapat melendut apabila mengalami pembebanan tertentu.



*Gambar 2. 5 Struktur Flat Plate
Sumber : Schodeck (2014)*

6. Cangkang Silindris dan Vaults

Menurut Schodeck (2014), Cangkang merupakan struktur plat satu kelengkungan, dimana cangkang mempunyai bentang longitudinal dan lengkungannya tegak lurus terhadap diameter bentang.



Gambar 2. 6 Struktur Cangkang
Sumber : Schodeck (2014)

2.3. Jenis – Jenis Struktur Bentang Lebar

Menurut Ching (2009), Struktur Bentang lebar dibagi menjadi 2 sistem struktur yaitu :

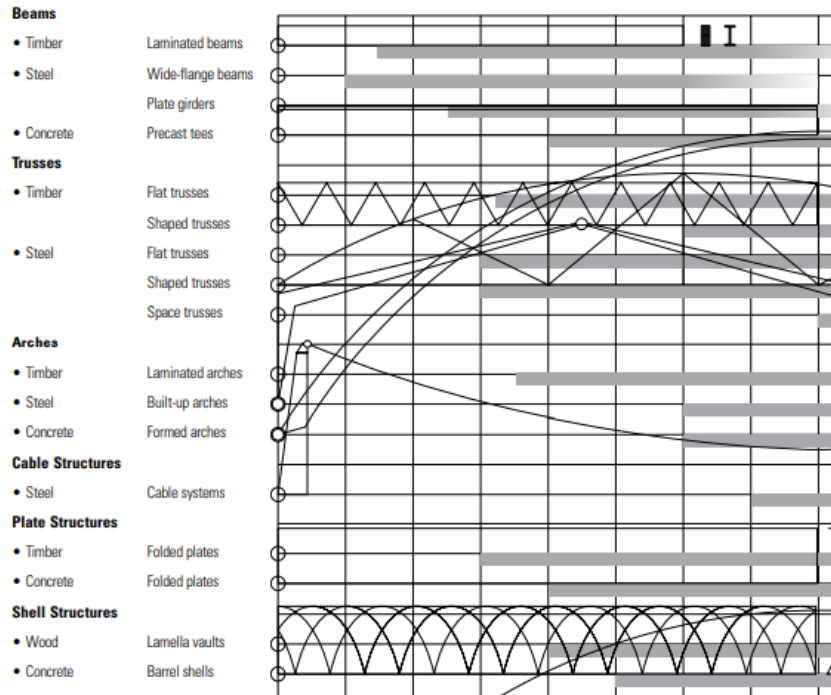
1. *One Way* Sistem

One way sistem merupakan sistem struktur satu arah meliputi :

- *Beam*
- *Trusses*
- *Arches*
- *Cable Structures*
- *Plate Structures*
- *Sheel Structures*

ONE-WAY SYSTEMS

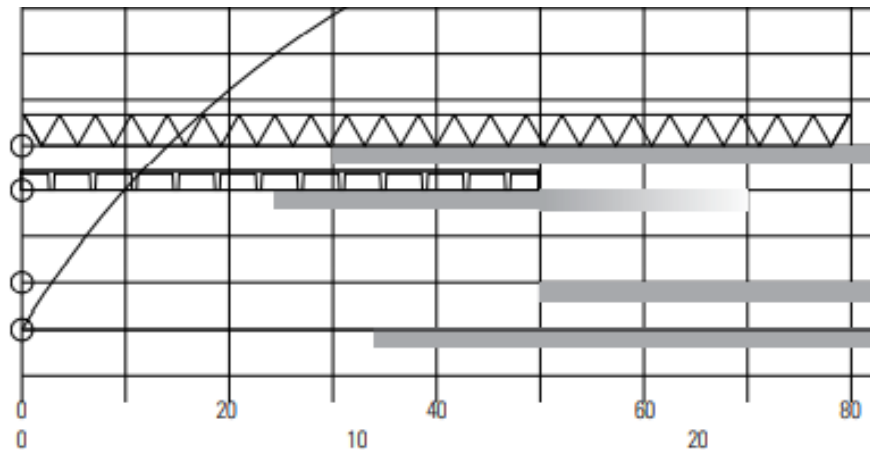
Listed on this and the facing page are span ranges for the basic types of long-span structures.



Gambar 2. 7 Jenis - Jenis Struktur Bentang Lebar One Way
Sumber: Ching (2009)

2. Two Way Sistem

- Plate Structures
- Shell Structures



Gambar 2. 8 Jenis - Jenis Struktur Bentang Lebar Two Way
Sumber: Ching (2009)

2.4. Definisi *Indoor Sport*

Menurut Culley & Pascoe (2009), aula olahraga sebagai ruang tertutup yang mampu menampung olahraga dalam ruangan yang ditunjuk atau permutasi dari olahraga dalam ruangan.

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), *Indoor sport* merupakan sebuah ruangan tertutup untuk bangunan gedung yang dipergunakan untuk melakukan sebuah kegiatan di dalam ruangan. Sedangkan sport merupakan permainan, suatu kegiatan olahraga yang dilakukan di sebuah tempat atau arena yang memiliki aturan tertentu dalam sebuah permainan. *Indoor Sport* merupakan suatu wadah atau tempat untuk melakukan kegiatan didalam ruangan tertutup seperti kegiatan cabang olahraga basket, voli, badminton, tenis, dan lain – lain.

Menurut Standar SNI 03-3647 (1994), *indoor sport* merupakan suatu bangunan gedung olahraga yang digunakan sebagai kegiatan olahraga yang biasa dilakukan dalam sebuah ruang tertutup.

2.5. Klasifikasi *Indoor Sport*

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Klasifikasi *Indoor Sport* dibagi menjadi 3 tipe yaitu:

1. Gedung Olahraga Tipe A dengan tipe penggunaannya mencakup wilayah Provinsi atau Daerah Tingkat 1.
2. Gedung Olahraga Tipe B dengan tipe penggunaannya mencakup wilayah Kabupaten atau Kotamadya.
3. Gedung Olahraga Tipe C dengan tipe penggunaannya mencakup wilayah kecamatan.

Dalam penyelenggaraan pertandingan bola basket, bulutangkis, bola voli diharuskan tersedia ruang pemanasan berdasarkan persyaratan masing – masing dari cabang olahraga, serta dapat digunakan sebagai arena tempat latihan.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Indoor Sport

Tipe Gedung Olahraga	Cabang Olahraga	Pengguna (Jumlah Lapangan)		
		Pertandingan Nasional / Internasional	Pertandingan Lokal	Latihan
Tipe - A	1. Bulutangkis	4 buah	4 buah	6 buah
	2. Bola Voli	1 buah	1 buah	3 buah
	3. Bola Basket	1 buah	1 buah	2 buah
	4. Futsal	1 buah	1 buah	2 buah
	5. Tenis Lapangan	1 buah	1 buah	1 buah
	6. Senam	1 buah	1 buah	1 buah
	7. Sepaktakraw	4 buah	4 buah	5 buah
Tipe - B	1. Bulutangkis	4 buah	4 buah	4 buah
	2. Bola Voli	1 buah	1 buah	2 buah
	3. Bola Basket	1 buah	1 buah	1 buah
	4. Futsal	-	1 buah	1 buah
	5. Tenis Lapangan	1 buah	1 buah	1 buah
	6. Sepaktakraw	4 buah	4 buah	4 buah
Tipe - C	1. Bulutangkis	-	2 buah	2 buah
	2. Bola Voli	-		1 buah
	3. Bola Basket	-		1 buah
	4. Futsal	-		1 buah
	5. Sepaktakraw	-	1 buah	1 buah

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.6. Ukuran Arena Gedung Olahraga

Menurut Culley & Pascoe (2009), Ukuran gedung olahraga akan dicapai dengan menyeimbangkan aspirasi (untuk olahraga dan pengguna yang akan diakomodasi) dengan anggaran. Karena olahraga adalah bisnis yang berkembang pesat dan cepat berubah, perancang fasilitas olahraga harus mempertimbangkan fleksibilitas dalam penggunaan dan potensi untuk diperpanjang di masa depan. Berikut merupakan tabel mengenai standar ukuran arena berdasarkan jenis olahraga yang dipertandingkan :

Tabel 2. 2 Standar Ukuran Arena Berdasarkan Jenis Olahraga

Indoor Sport	Playing Area (m)	Playing Area (ft)	Ht min : m (ft)	Ht max : m (ft)
Aikido	9 x 9	29,6 x 29,6	7	7,5
Archery	22 x 7,5	72 x 24	3,6	4,6
Athletics	87,65 x 43,18	287 x 141	-	-
Badminton	13,4 x 6,1	44 x 20	7,6	8,4
Baseball	8,2 x 8,2	27 x 27	-	-
Basketball	26 x 14	85 x 46	7	-
Bmx	300 to 400	846 to 1312	-	-
Bocce	4 x 23	13 x 76	-	-
Bowls : Carpet	10,1 x 1,98	33 x 6,6	-	-
Bowls : Indoor	36,5 x 4,6	119 x 15	-	-
Bowls : Short Mat	13,75 x 1,85	45 x 6	-	-
Bowling	22,9 x 1	10 x 3,3	-	-
Boxing	6,1 x 6,1	20 x 20	6,7	-
Cricket	33,12 x 7,32	109 x 24	7,6	5
Curling	44 x 4,3	146 x 15,7	-	-
Cycling	133 to 500	436 to 1670	7,6	-
Fencing	14 x 2	46 x 6,6	-	-
Football	50 x 35	164 x 54	12,2	-
Futsal	25 x 15	101 x 49	7	-
Go - kart	30,5 x 30,5	100 x 100	7	-
Gymnastic	36 x 22,5	118 x 73	7	7,6
Handball	40 x 20	131 x 65	7	9
High jump	3 x 4,3	10 x 14	-	-
Hockey	40 x 20	131 x 65	-	-
Ice Hockey	61 x 26	200 x 85	7	-
Jai alai	54 x 12, 54	176 x 50	-	-
Judo	16 x 16	52 x 52	-	7,5
Karate	8 x 8	26 x 26	9,14	7,5
Kendo	10 x 11	36 x 32	9	7,5
Kortball	40 x 20	131 x 52	3,6	9
Lacrosse (men)	48 x 18	157 x 59	3,6	-
Lacrosse (women)	48 x 18	137 x 49	-	-
Netball	30 x 15	100 x 50	5,9	7,6
Pool	2,7 x 1,4	8,9 x 4,4	-	-
Polevault	3,7 x 4,3	12 x 14	-	-
Racket	9,14 x 8,24	30 x 60	-	-
Rowing	13 - 18	42 x 59	9, (29,6')	-
Small-bore pistol	25 x 6,4	82 x 21	3,6 (1,8')	4,6

Small-bore rifle	25 x 4,2	82 x 13	3,6 (1,8')	4,6
Snoker and Billiards	3,7 x 1,9	12 x 6	-	-
Squash : Hard Ball	9,7 x 5,6	32 x 18	5,49 (18')	5,7
Squash : Soft Ball	9,7 x 6,4	32 x 21	5,4 (17')	5,49
Squash : Double	13,7 x 6,7	45 x 25	5,49 (18')	10
Swing Ball	6 diameter	20 diameter	3 (pole)	4
Tchouk- Ball	40 x 15	65 x 49	15 (49')	20
Tennis	23,8 x 8,2	78 x 27	2,7 (8,8')	10,67
Trampolin	5,2 x 3	17 x 10	6,7 (22'')	9,1
Volley ball	18 x 9	59 x 29	7 (23')	9,1
Volley ball : Beach	16 x 8	52 x 26	7 (23')	-

Sumber : Culley & Pascoe (2009)

Saat ini aula olahraga berukuran 'standar' berukuran kira-kira 33m (108'3") panjang \times 18m (59') lebar \times 7,6m (24'11") tinggi (594m²/6387ft²) dan dapat menampung empat lapangan bulu tangkis diparalel. Lapangan bulu tangkis secara tradisional digunakan sebagai tolak ukur modular karena popularitas olahraga dan menuntut persyaratan fungsional, yang meliputi pencahayaan, atap, struktur dan tinggi, dinding latar belakang dan warna atap dan kecepatan udara. Aula olahraga yang besar akan menjadi dianggap dalam urutan 36,5m (119'9") \times 32m (105') \times 9.1m (29'10") tinggi (1168m² /12,574ft²).

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), pada gedung olahraga memiliki standar ukuran berdasarkan tipe gedung olahraga sebagai berikut tabel ukuran gedung olahraga berdasarkan tipenya :

Tabel 2. 3 Ukuran Arena Gedung Olahraga

Tipe Gor	Panjang Termasuk Zona Bebas	Lebar Termasuk Zona Bebas	Tinggi Langit – Langit Area Permainan	Tinggi Langit – Langit Zona Bebas
Tipe A	50	40	15	5,50
Tipe B	40	25	12,5	5,50
Tipe C	30	20	9	5,50

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.7. Kapasitas Arena Olahraga

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Kapasitas Gedung olahraga dibagi menjadi 3 tipe yaitu :

Tabel 2. 4 Kapasitas Gedung Olahraga

Kapasitas Gedung Olahraga	Jumlah Tempat Duduk
Besar	Minimum 3000
Sedang	1000 - 3000
Kecil	Maksimum 1000

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.8. Lokasi Gedung Olahraga

Menurut Culley & Pascoe (2009), Menetapkan lokasi gedung olahraga, kelayakan melibatkan banyak pengumpulan informasi dan analisis untuk memastikan:

- Kebutuhan akan fasilitas olahraga baru di suatu daerah;
- Aksesibilitas komparatif transportasi umum dan pribadi ke situs alternative.
- Potensi parkir mobil;
- Kondisi tanah;
- Masalah apa pun dengan pasokan layanan utilitas;
- Kriteria yang berkaitan dengan izin perencanaan;
- Biaya modal dan opsi pendanaan;
- Implikasi dari skala waktu proyek yang diantisipasi.

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Lokasi gedung olahraga diharuskan :

- Sesuai dengan regulasi dan Rencana Tata Ruang Wilayah Kota / kabupaten
- Tersedianya sistem infrastruktur yang memadai mulai dari segi transportasi, listrik, air bersih, saluran Kota serta telekomunikasi.
- Tersedianya fasilitas akomodasi seperti rumah sakit, hotel bila diadakan suatu event olahraga nasional maupun internasional.

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Pada pembangunan gedung olahraga lahan yang disediakan harus :

- Sebidang tanah yang rata
- Tidak memiliki lahan dalam kemiringan yang ekstrem
- Bukan rawa dan tidak rawan terhadap longsor.

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Dalam pemilihan lokasi pembangunan gedung olahraga disarankan menghindari terhadap segi kondisi iklim yang ekstrem serta tingkat kerawanan yang tinggi seperti :

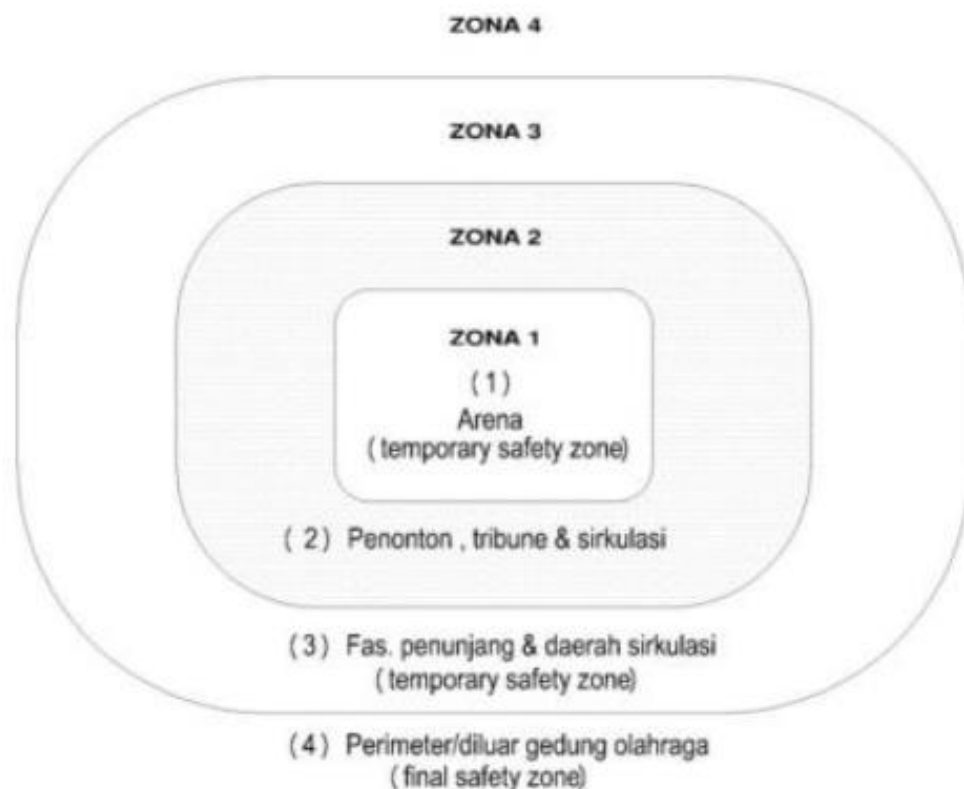
- Curuh hujan yang relative tinggi
- Kondisi angin yang kencang
- Serta memiliki intensitas petir yang tinggi.

2.9. Zonasi Gedung Olahraga

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Dalam perancangan gedung olahraga, perencanaan tapak harus dilakukan pengaturan bagi zona publik dan zona khusus sehingga memberika kemudahan serta kejelasan terhadap penggunaanya disaat kegiatan berlangsungnya sebuah pertandingan baik didalam maupun diluar gedung olahraga. Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), zona Gedung olahraga dibagi menjadi 4 tipe zona yaitu ;

1. Zona 1 (arena dan pengamanan sementara) merupakan pengamanan bagian utama dan pusat dari gedung olahraga yang berfungsi untuk:
 - Tempat berlangsungnya kegiatan olahraga.
 - Masuk dan keluar arena.
 - Pemisah area penonton dan sirkulasi atlet.
2. Zona 2 (tribun dan sirkulasi penonton) merupakan pengamanan fasilitas penonton yang ada didalam gedung olahraga yang berfungsi untuk:
 - Menertibkan penonton.
 - Pengaturan sirkulasi.
 - Jalur evakuasi dalam gedung.

3. Zona 3 (fasilitas penunjang kegiatan) pengamanan seluruh fasilitas penunjang kegiatan yang berada di bagian keliling gedung olahraga yang berfungsi untuk:
 - Akses langsung dengan luar bangunan.
 - Pengaturan sirkulasi.
 - Evakuasi dalam kondisi kedaruratan.
4. Zona 4 (luar bangunan (*Final safety zone*) merupakan pengamanan pada bagian luar bangunan atau keliling gedung olahraga (perimeter) yang berfungsi untuk:
 - Daerah bebas kedaruratan.
 - Area sirkulasi diluar bangunan dan penyaringan pengunjung.
 - Area pengamanan terakhir untuk evakuasi dalam kondisi kedaruratan sebelum dirujuk ke luar lokasi.

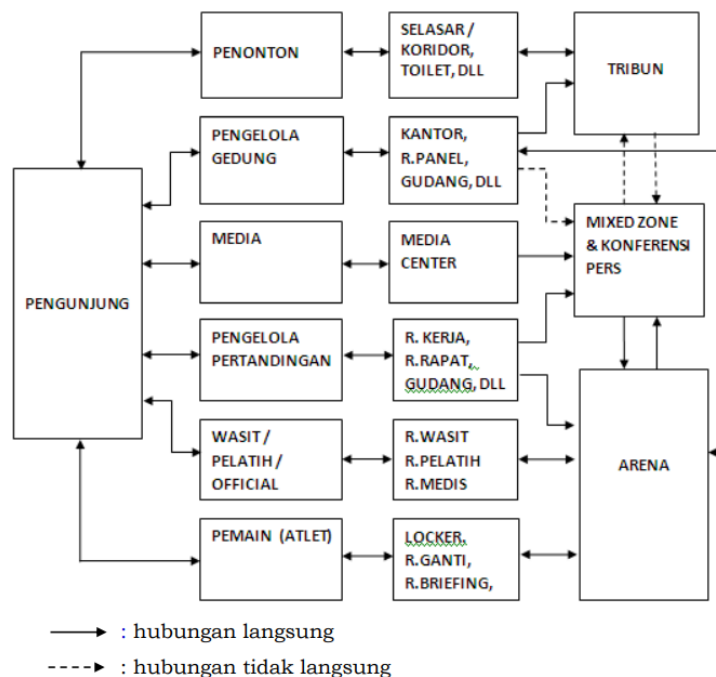


Gambar 2. 9 Zonasi Keamanan Gedung Olahraga
Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.10. Sirkulasi Gedung Olahraga

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Sistem sirkulasi pada gedung olahraga diharuskan mendukung antara sirkulasi dalam bangunan dan luar bangunan serta mengutamakan aksesibilitas terhadap pejalan kaki serta diffable. Sistem sirkulasi pada gedung olahraga dibagi menjadi 6 tipe sirkulasi yaitu :

1. Sirkulasi penonton merupakan akses bagi penonton yang berjalan kaki dari transportasi umum.
2. Sirkulasi pemain/Atlet harus terpisah dari penonton.
3. Sirkulasi pelatih dan official harus terpisah dari penonton.
4. Sirkulasi media (wartawan) harus terpisah dari akses pemain (atlet), pelatih, official dan penonton.
5. Sirkulasi Pengelola Pertandingan (panitia) harus terpisah dari akses penonton, media, atlet, wasit dan official.
6. Sirkulasi Pengelola Gedung (prasarana olahraga) harus memiliki fleksibilitas terhadap seluruh fasilitas yang ada pada suatu gedung olahraga dan disesuaikan dengan kegiatan yang berlangsung.



Gambar 2. 10 Sirkulasi pada Gedung Olahraga
Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.11. Tempat Parkir

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Tempat parkir harus memenuhi ketentuan berdasarkan tipe gedung olahraganya yaitu :

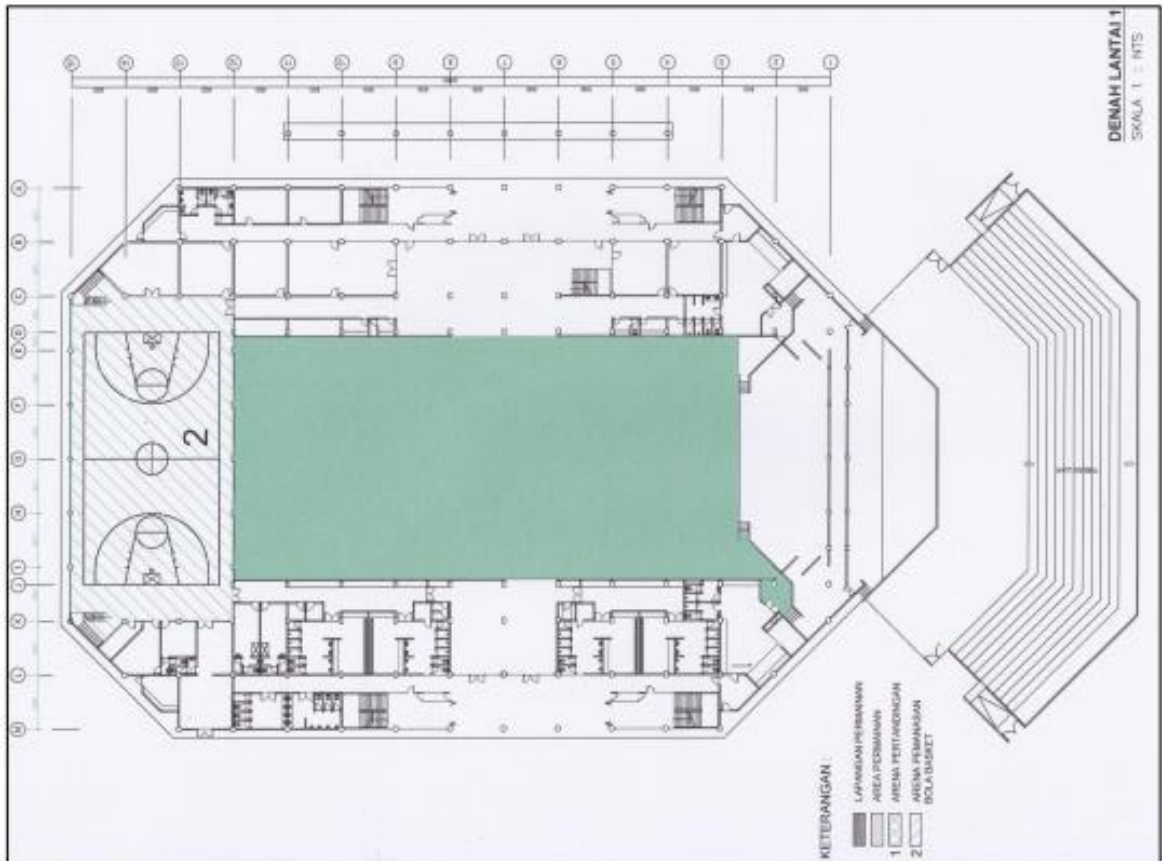
1. Jarak maksimum tempat parkir atau tempat pemberhentian kendaraan umum menuju pintu masuk diharuskan 500 m.
2. Luas lahan parkir yang harus tersedia minimal 3.000 m² untuk gedung olahraga tipe A dan luas lahan parkir gedung olahraga tipe B minimal 1000 m², sedangkan lahan parkir untuk gedung olahraga tipe C menyesuaikan dengan kebutuhan gedung olahraga.

Diharuskan tersedia lahan parkir khusus kaum diffabel.

2.12. Arena Gedung Olahraga

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Pada arena harus dibuat tata letak (*lay-out*) area permainan sesuai standar dari masing-masing cabang olahraga dan menyesuaikan dengan kebutuhan, untuk pertandingan atau untuk latihan. Ukuran serta fungsi dari gedung olahraga dibedakan menjadi beberapa tipe berdasarkan fungsinya.

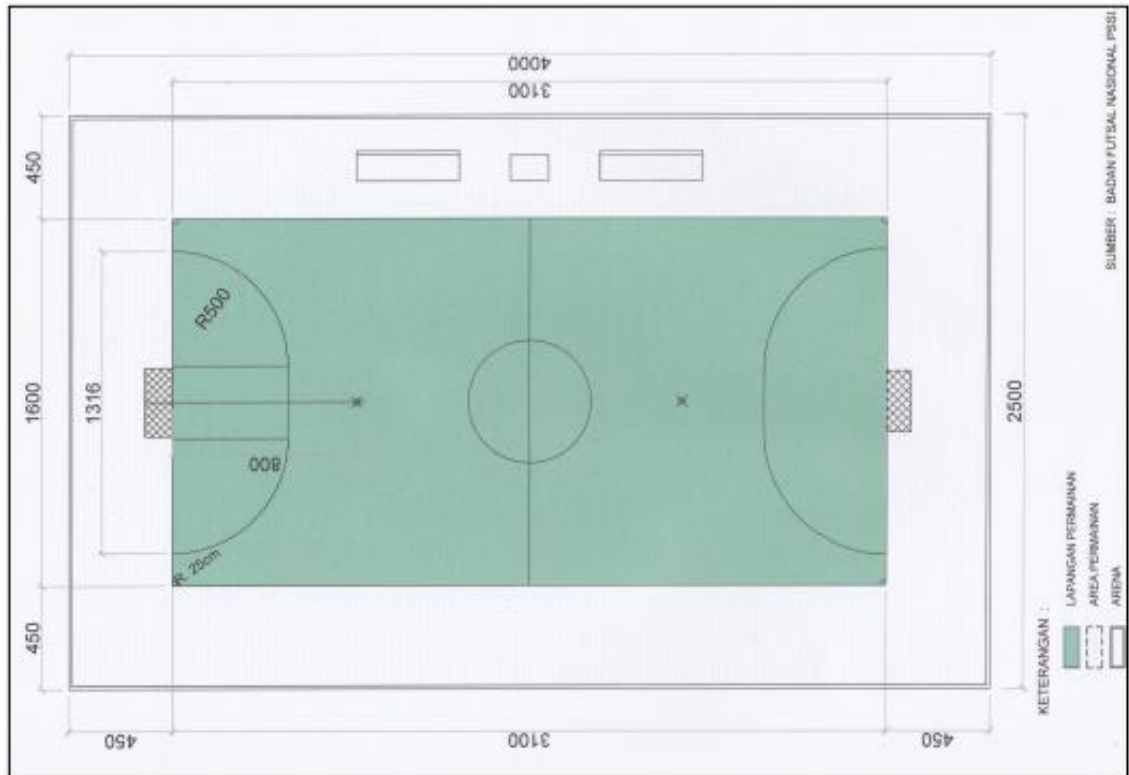
1. Untuk ukuran arena gedung olahraga tipe A panjang minimal 50 m, lebar 40 m dengan tinggi diatas arena 15 meter serta zona bebas 5,5 meter. Cabang olahraga yang dipertandingkan terdapat 7 cabang yaitu
 - Bulutangkis
 - Bola Voli
 - Bola Basket
 - Futsal
 - Tenis lapangan
 - Senam.



Gambar 2. 11 Arena Gedung Olahraga Tipe - A
 Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2. Untuk ukuran lapangan tipe B, panjang 40 m, lebar 25 m, tinggi di atas area permainan 12,5 m dan tinggi di atas zona bebas (diluar area permainan) 5,5 m. difungsikan sebagai tempat pertandingan olahraga tingkat nasional/internasional untuk digunakan oleh cabang olahraga antara lain;

- Bulutangkis
- Bola Voli
- Bola Basket
- Futsal
- Tenis Lapangan
- Sepaktakraw



Gambar 2. 12 Arena Gedung Olahraga Tipe - B
 Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

3. Untuk lapangan gedung Olahraga tipe C, ukuran arena gedung olahraga tipe C minimum; panjang 30 m, lebar 20 m, tinggi diatas area permainan 9 m dan tinggi diatas zona bebas (diluar area permainan) 5,5 m. dengan cabang olahraga yang di mainkan yaitu :
- Bulutangkis
 - Sepaktakraw
 - Bola Voli
 - Bola Basket
 - Futsal

2.13. Fasilitas – Fasilitas Gedung Olahraga

2.13.1. Ruang Ganti Pemain

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), GOR tipe A dan B harus dilengkapi dengan ruang ganti pemain (atlet) masing-masing minimum 2 (dua) unit, dapat langsung menuju lapangan, dan harus dilengkapi dengan fasilitas sebagai berikut:

- toilet minimum 2 (dua) buah, bak cuci tangan (*washtafel*) dan cermin, 4 buah peturasan dan 4 (empat) buah closet
- ruang bilas minimum 4 (empat) buah shower dengan air panas; Standar Prasarana Olahraga Berupa Bangunan Gedung Olahraga
- ruang ganti pakaian lengkap dengan tempat simpan benda-benda dan pakaian atlet minimum 20 (dua puluh) Kotak simpan (*locker*) dan minimum 20 (dua puluh) tempat duduk
- ruang ganti harus cukup luas, dan tersedia tempat untuk pelatih memberikan pengarahan (*briefing*) kepada atlet/pemain; e) 1 (satu) unit toilet khusus untuk penyandang cacat (*diffable*), dengan 1 (satu) buah closet, 1 (satu) *urinoir*, 1 (satu) buah *washtafel*, dan bangku.

GOR tipe C harus dilengkapi dengan ruang ganti pemain (atlet) minimum 2 (dua) unit, harus dapat langsung menuju lapangan, dan masing-masing harus dilengkapi dengan fasilitas sebagai berikut:

- toilet lengkap dengan minimum 2 (dua) buah *washtafel* dan cermin, 2 (dua) buah peturasan (*urinoir*) dan 2 (dua) buah closet
- ruang bilas lengkap dengan minimum 2 (dua) buah shower dengan air panas
- ruang ganti pakaian lengkap dengan tempat simpan benda-benda dan pakaian atlet minimum 10 (sepuluh) Kotak simpan (*locker*) dan minimum 10 (sepuluh) tempat duduk
- 1 (satu) unit toilet khusus untuk penyandang cacat (*diffable*), lengkap dengan 1 (satu) buah closet, 1 (satu) *urinoir*, 1 (satu) buah *washtafel*, dan bangku.

2.13.2. Ruang Ganti Pelatih dan Wasit

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Gedung olahraga tipe A dan B harus dilengkapi dengan ruang ganti pelatih dan wasit masing-masing minimum 2 (dua) unit untuk pelatih dan 1 (satu) unit untuk wasit, harus dapat langsung menuju lapangan. Setiap unit ruang ganti minimum harus dilengkapi dengan fasilitas sebagai berikut:

- 1 (satu) buah bak cuci tangan (*washtafel*)
- 1 (satu) buah closet; c) 1 (satu) buah ruang bilas (*shower*)
- 1 (satu) buah ruang simpan yang dilengkapi 3 (tiga) buah Kotak simpan (*locker*); dan Standar Prasarana Olahraga Berupa Bangunan Gedung Olahraga 40
- 3 (tiga) tempat duduk.

Gedung olahraga tipe C diperkenankan tanpa ruang ganti khusus untuk pelatih dan wasit.

2.13.3. Ruang *Massage dan Fisioteraphy*

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Gedung olahraga tipe A dan B harus dilengkapi dengan ruang *massage* dan *fisioteraphy* masing-masing dengan luas minimum 12 m², dilengkapi dengan:

- 2 (dua) buah meja *massage* dan fisioterapi
- 1 (satu) buah bak cuci tangan (*washtafel*)
- 1 (satu) buah closet.

Gedung olahraga tipe C diperbolehkan tanpa ruang *massage* dan fisioterapi.

2.13.4. Ruang Medis

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Ruang Medis untuk gedung olahraga Tipe A dan B harus dilengkapi dengan minimum 1 (satu) unit ruang medis dengan luas minimum 18 m², lokasinya harus berada dekat dengan ruang ganti yang dilengkapi dengan:

1. 2 (dua) tempat tidur untuk pemeriksaan dan perawatan sementara
2. 1 (satu) bak cuci tangan (*washtafel*)

3. 1 (satu) buah closet. Lokasi ruang medis harus dapat dicapai oleh *diffable*.

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Ruang medis untuk gedung olahraga tipe C harus dilengkapi dengan:

1. 1 (satu) tempat tidur untuk pemeriksaan atau perawatan sementara
2. 1 (satu) bak cuci tangan(*washtafel*)
3. 1 (satu) buah closet. Lokasi ruang medis harus dapat dicapai oleh *diffable*.

2.13.5. Ruang Tes Dopping

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Ruang tes doping gedung olahraga tipe A dan B minimum harus dilengkapi dengan :

1. 1 (satu) buah bak cuci tangan (*washtafel*).
2. 1 (satu) buah toilet di dalamnya terdapat 1 (satu) buah closet, dengan luas cukup untuk menampung seorang pengawas.
3. Ruang tunggu dilengkapi dengan kursi/bangku
4. Ruang pemeriksaan sampel serta tempat simpan.

Gedung olahraga tipe C diperbolehkan tanpa ruang tes doping.

Lokasi ruang tes doping harus dapat dicapai oleh *diffable*.

2.13.6. Ruang Pemanasan

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Ruang pemanasan harus disediakan dengan memperhatikan tipologi dan penggunaan gedung olahraga sebagai berikut:

- Gedung olahraga tipe A dan B masing-masing dibuat ruang pemanasan sesuai kebutuhan Cabang Olahraga.
- Gedung olahraga tipe C dapat disediakan di luar gedung.

2.13.7. Ruang Latihan Beban

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Gedung olahraga harus dilengkapi dengan ruang latihan beban dengan ketentuan sebagai berikut.

- gedung olahraga tipe A luas minimum 160 m².
- gedung olahraga tipe B luas minimum 80 m².
- gedung olahraga tipe C diperbolehkan tanpa ruang latihan beban.

Apabila gedung olahraga tipe A atau tipe B berada di sebuah kompleks olahraga dan terdapat sebuah ruang latihan beban dengan luas minimum memenuhi ketentuan tersebut dan dapat dipergunakan bersama, maka kelengkapan ruang latihan beban pada masing-masing gedung olahraga dapat ditiadakan.

2.13.8. Ruang Pengelola Pertandingan

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Gedung olahraga tipe A dan B harus dilengkapi dengan fasilitas untuk pengelola pertandingan/kegiatan minimum terdiri dari:

- ruang manajer
- ruang sekretariat
- ruang pengawas pertandingan
- ruang wasit
- ruang serbaguna / ruang rapat
- gudang perlengkapan.

2.13.9. Fasilitas Pengelola Gedung

1. Kantor Pengelola Gedung

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Gedung olahraga tipe A dan B harus dilengkapi dengan kantor pengelola yang dapat menampung minimum 10 (sepuluh) orang dan maksimum 15 (lima belas) orang dengan luas minimum 5 m² untuk tiap orang, sedangkan untuk tipe C minimum 5 (lima) orang yang luasnya disesuaikan dengan kebutuhan.

2. Gudang Alat Olahraga dan Alat Kebersihan

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Gudang harus dilengkapi dengan ruangan untuk menyimpan alat olahraga dan alat kebersihan dengan luas sebagai berikut.

- gedung olahraga tipe A, minimum 120 m² untuk alat olahraga dan 20 m² untuk alat kebersihan
- gedung olahraga tipe B, minimum 60 m² untuk alat olahraga dan 20 m² untuk alat kebersihan
- gedung olahraga tipe C, minimum 20 m² untuk alat olahraga dan 10 m² untuk alat kebersihan

3. Ruang Kontrol

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Gedung olahraga tipe A dan B harus memiliki ruang kontrol yang memungkinkan pengamat/operator dapat melihat secara leluasa ke arah arena pertandingan dan tribun penonton, untuk pengendalian/monitoring yang dilengkapi dengan:

- sound system
- lighting system
- Screen
- CCTV

Gedung olahraga tipe C disesuaikan dengan kebutuhan.

4. Ruang Mekanikal Elektrikal

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Pengoperasian sistem mekanikal dan elektrikal pada gedung olahraga harus dilengkapi dengan prasarana yang memenuhi persyaratan teknis yang terdiri dari:

- ruang panel (LVMDP = *Low Voltage Main Distribution Panel*)
- ruang trafo
- ruang pompa
- ruang genset.

Lokasi ruang mekanikal elektrikal harus berdekatan dengan ruang kerja staf teknik. Mekanikal elektrikal tidak boleh menimbulkan gangguan getaran dan suara (bising) terhadap ruang-ruang lainnya yang membutuhkan ketenangan, termasuk arena.

2.13.10. Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Gedung Olahraga

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Tipologi gedung olahraga Tipe – B kapasitas memiliki standar ketentuan. berikut tabel kapasitas gedung olahraga :

Tabel 2. 5 Kapasitas Gedung Olahraga Tipe - B

Kapasitas Gedung Olahraga	Jumlah Tempat Duduk
Besar	Minimum 3000
Sedang	1000 – 3000
Kecil	Maksimum 1000

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

Perhitungan kebutuhan ruang penonton umum :

- Asumsi : 1500 Penonton
- Perbandingan jumlah penonton pria dan wanita 2 : 1
- Terdiri atas 60% pria dan 40% Wanita

Tabel 2. 6 Tabel Perhitungan Kebutuhan Penonton Umum dan Vip

Perhitungan Kebutuhan Penonton Umum	
Standar Jumlah Penonton Gedung Olahraga Tipe - B	1000 – 3000 Penonton
Asumsi Terdiri dari 60% Pria dan 40% Wanita	1500 Penonton 1000 Pria dan 500 Wanita
Perbandingan Jumlah Penonton Pria dan Wanita	2 : 1
Perhitungan Kebutuhan Penonton VIP	
Asumsi VIP adalah 10% dari Jumlah Penonton	100 Orang (Terdiri atas 50 Pria dan 50 Wanita)

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.13.11. Perhitungan Kebutuhan Parkir Gedung Olahraga

Menurut menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Kebutuhan parkir gedung olahraga Tipe – B kapasitas memiliki standar ketentuan sebagai berikut :

- Jarak maksimal tempat parkir menuju area pemberhentian kendaraan umum menuju *drop off* atau pintu masuk yaitu 1500 m.
- 1 parkir mobil berisi 4 buah pengunjung pada jam sibuk.
- Lahan parkir yang harus tersedia adalah 1000 m².

Berikut merupakan tabel perhitungan kebutuhan parkir gedung olahraga tipe – b berdasarkan standar dan ketentuan yaitu:

Tabel 2. 7 Perhitungan Kebutuhan Parkir Motor dan Mobil Gedung Olahraga Tipe - B

Perhitungan Kebutuhan Parkir Gedung Olahraga Tipe - B	
Jumlah Penonton	1500 Penonton
Asumsi 1 Mobil	6 Orang
Jumlah Penonton : 1 Mobil 1500 : 6	150 Mobil
Perhitungan Parkir Mobil	
60% x 250	150 Mobil
Perhitungan Parkir Motor	
40% x 250	100 Motor

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

Perhitungan Standar Kebutuhan Parkir :

Berdasarkan Jumlah Penonton : 1500 penonton dengan asumsi 1 mobil : 6 Orang , maka jumlah parkir : 250 parkir. (150 Parkiran mobil dan 100 Parkiran motor).

2.13.12. Perhitungan Kebutuhan Tribun Gedung Olahraga Tipe – B

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Tribun penonton di bagi menjadi 3 yaitu : Tribun Penonton Umum, Tribun Penonton Vip, Tribun Penonton *Diffabel*

Berikut Tabel Perhitungan Kebutuhan tribun penonton gedung olahraga Tipe – B yaitu :

Tabel 2. 8 Tabel Perhitungan Kebutuhan Tribun Penonton Umum dan Vip

Tribun Umum			
Kebutuhan Tribun Umum	Luas Perorangan x Kebutuhan Penonton (0,50 x 0,90) x 1500	Kebutuhan Luas per tribun (675 m ²)	Kapasitas 1350 Orang
Jumlah Tribun Depan dan Belakang	L. Tribun = Jumlah Penonton 675 m ² = 675 Orang	675 Orang	
Tribun Vip			
Kebutuhan Tribun	Luas Perorangan x	Kebutuhan Luas per	Kapasitas

Vip	Kebutuhan Penonton (0,50 x 0,90) x 200	tribun (90 m ²)	90 Orang
Jumlah Tribun Kiri	L. Tribun = Jumlah Penonton 90 m ² = 90 Orang	90 Orang	

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

Jumlah tribun umum gedung olahraga tipe – b yaitu 1350 orang dan untuk tribun vip dengan kapasitas 90 orang.

2.13.13. Perhitungan Kebutuhan Toilet Gedung Olahraga Tipe – B

Menurut Permenpora RI No.0445 (2014), Berikut tabel perhitungan kebutuhan toilet berdasarkan penggunaanya :

Tabel 2. 9 Perhitungan Kebutuhan Toilet Gedung Olahraga Tipe - B

Perhitungan Kebutuhan Toilet Gedung Olahraga Tipe - B	
Toilet Pria	
Penonton Keseluruhan	1500 Orang
Penonton Pria	1000 Orang
1 Toilet Jumlah Penonton Pria : Jumlah 1 Wc 1000 : 200	200 Orang (Jumlah Total Toilet Pria : 5 Toilet)
1 Urinoir Jumlah Penonton Pria : Jumlah 1 Urinor 1000 : 100	100 Orang (Jumlah Total Urinoir : 10 Urinoir)
1 Bak Cuci Tangan (<i>Washtafel</i>) Jumlah P Pria : Jumlah 1 <i>Washtafel</i> 1000 : 200	200 Penonton Jumlah Total <i>Washtafel</i> : 5 <i>Washtafel</i>
Toilet Wanita	
Penonton Wanita	500 Orang
1 Toilet Jumlah Penonton Wanita : Jumlah 1 Wc 500 : 100	100 Orang (Jumlah Total Toilet Wanita : 5 Toilet)
Jumlah Penonton Wanita : Jumlah 1 <i>Washtafel</i> 1000 : 200	200 Penonton Jumlah Total <i>Washtafel</i> : 5 <i>Washtafel</i>

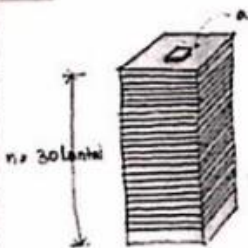
Sumber : Permenpora RI No 0445 (2014)

Kebutuhan toilet gedung olahraga tipe – b untuk pria yaitu 5 toilet dan kebutuhan toilet gedung olahraga tipe – b untuk wanita berjumlah 5 toilet.

2.13.14. Perhitungan Kebutuhan Transportasi Vertikal Bangunan

Kebutuhan transportasi vertical bangunan diperuntukan untuk penonton vip dan diffabel. Penggunaan transportasi vertical bangunan menggunakan lift dengan kapasitas 10 orang. Berikut merupakan rumus perhitungan waktu perjalanan lift, perhitungan jumlah lift dan perhitungan waktu tunggu untuk lift pada bangunan.

Contoh menghitung jumlah lift



Keterangan:

- a = Luas lantai tipikal
- n = jumlah lantai
- m = kapasitas lift
- s = kecepatan lift
- T = waktu perjalanan bolak-balik
- N = jumlah lift
- w = waktu tunggu

Diketahui:

- a = 800m²
- n = 30 lantai
- h = 3,60m
- s = 4 m/det
- m = 18 orang

- Perhitungan waktu perjalanan bolak-balik (T)
 - $T = ((2h+4S) (n-1) + s(3m+4)) / s$ (det)
 - $T = ((2 \cdot 3,6 + 4 \cdot 4) (30-1) + 4 (3 \cdot 18 + 4)) / 4 = 226,2$ detik
- Perhitungan jumlah lift (N)
 - $N = (2n \cdot T(2a-3m)) / 3m (n \cdot T + 40000)$
 - $N = (2 \cdot 30 \cdot 226,2 (2 \cdot 800 - 3 \cdot 18)) / 3 \cdot 18 (30 \cdot 226,2 + 40000) = 8,3$ Lift
 - = 8 Lift
- Perhitungan waktu tunggu (w)
 - $w = T/N$
 - $w = 226,2 / 8 = 28,27$ detik < 30detik

Gambar 2. 13 Cara Menghitung Jumlah Lift
Sumber : Triyadi & Harapan (2015).

Pada rumus perhitungan di atas luas lantai bangunan tipikal serta ketinggian lantai ke lantai pada bangunan menjadi peran penting dalam perhitungan untuk menentukan waktu perjalanan bolak-balik lift. Pada perhitungan dibawah ini merupakan perhitungan lift pada bangunan perancangan Redesain Gelanggang Olahraga Koni Kota Cimahi :

- **Perhitungan waktu perjalanan bolak-balik (T)**

$$T = ((2h + 4s)(n-1) + s(3m+4))/s$$

$$T = ((2 \cdot 3,8 + 4 \cdot 2)(3 - 1) + 2(3 \cdot 10 + 4)) / 2$$

$$T = ((15,6) \quad (2) \quad + 2(30 + 4)) / 2$$

$$T = 31,2 \quad + 68 \quad / 2$$

$$T = 49,6 \text{ detik}$$

- **Perhitungan Jumlah Lift (N)**

$$N = (2n \cdot T(2a-3m)) / 3m(n \cdot T + 40.000)$$

$$N = (2 \cdot 3 \cdot 49,6 (2 \cdot 446 - 3 \cdot 10)) / 3 \cdot 10(3 \cdot 49,6 + 40.000)$$

$$N = 297,6 (862) / 30 (40.148,6)$$

$$N = 256.531,2 / 1.204.458$$

$$N = 0.212983701 \text{ (Dibulatkan)}$$

$$N = 1$$

- **Perhitungan waktu tunggu (w)**

$$W = T/N$$

$$W = 49,6 / 3$$

$$W = 16,53 > 17 \text{ detik.}$$

2.14. Studi Banding

1. Stadium Taiyuan China

Stadium Taiyuan adalah tempat yang baru dibangun untuk kompetisi Bola Voli (Kelompok Klub U15 Wanita) dari Permainan Pemuda Nasional ke-2 Cina, yang terletak di bagian timur laut kampus Perguruan Tinggi Pariwisata Taiyuan. Proyek ini digunakan sebagai arena bola voly dengan kapasitas tribun 3000 orang.



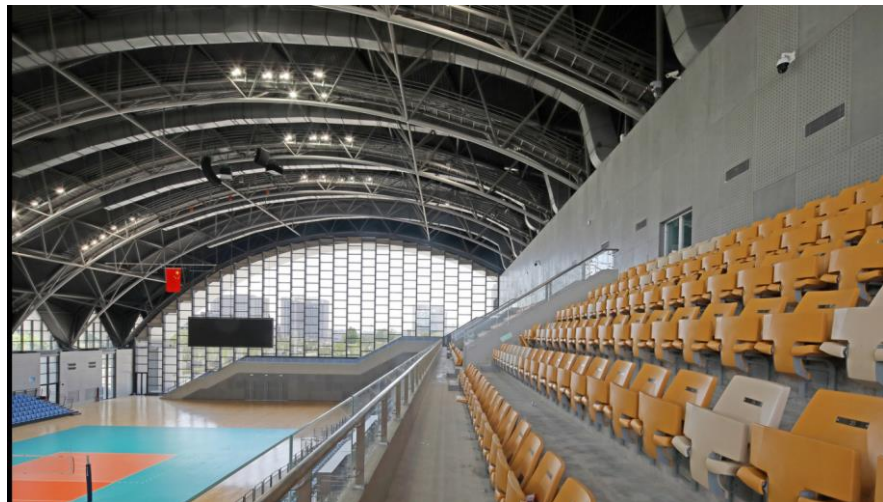
*Gambar 2. 14 Stadium Taiyuan China
Sumber: www.Archdaily.com*

Luas lantai bangunan: 17970 m²

Kapasitas penonton: 3000 orang

Projek Tahun: 2019.

Konstruksi sekaligus menyampaikan konsep kesederhanaan. Selain atap logam melengkung yang ditopang oleh rangka baja melengkung, ini menampilkan keselarasan struktur dan bentuk secara keseluruhan.



*Gambar 2. 15 Stadium Taiyuan China Interior
Sumber : www.Archdaily.com*

2. BIT Sport Center

Lokasi BIT Sport Center terletak di haidan qu, chima. Lokasi yang berada di hadian Qu dengan sekeliling panorama pegunungan sebagai latar dari bagnunan. Bangunan ini berkonsep *post modern* dimana sebagai penengahan antara Taman Kota sebagai latar depan yang bersifat ambisium serta mendasari ekspresi pada bangunannya.



Gambar 2. 16 BIT Sport Center
Sumber: www.Archdaily.com

Bangunan ini merupakan bangunan dengan menggunakan konsep baru dengan inspirasi pada lokasi dengan suatu parabola menyerupai lintasan ganda dan kemudian diubah menjadi bentukan gelombang pada bagian atap bangunan.



Gambar 2. 17 BIT Sport Center Interior
Sumber: www.Archdaily.com

2.15. Kebutuhan Ruang

Pendekatan luas bangunan Gedung Olahraga Tipe B, yang akan dibangun menggunakan program pengembangan optimasi lahan dengan tujuan memanfaatkan besaran lahan semaksimal mungkin. Sesuai dengan analisa aspek kontekstual, tapak yang dipilih memiliki keterangan sebagai berikut:

- **Luas Site : 13.000 m²**
- **KDB : 40 %**
- **KLB : 1,2**
- **GSB : 8 meter**

Luas bangunan maksimal yang dapat dibangun adalah:

$$\begin{aligned}\text{Total Luas Lantai Dasar} &= \text{KLB} \times \text{Luas Lahan} \\ &= 40 \% \times 13.000 \text{ m}^2 = 5.200 \text{ m}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Luas Bangunan} &= \text{KLB} \times \text{Luas Lahan} \\ &= 2,1 \times 13.000 \text{ m}^2 = 27.300 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Maka jika menggunakan perhitungan optimasi lahan, total luas bangunan yang direncanakan akan dibangun adalah $\pm 27.300 \text{ m}^2$.

2.15.1. Besaran Ruang

Besaran ruang dihitung berdasarkan pada studi ruang dan studi literatur yaitu antara lain :

SPGO : Standar Perencanaan Gedung Olahraga

A : Asumsi

HP : Hasil Perhitungan.

Dengan acuan tersebut maka program ruang di bagi berdasarkan kebutuhan ruang berdasarkan kegiatan pada gedung olahraga.

2.15.2. Kebutuhan Ruang Gedung Olahraga

Kebutuhan ruang gedung olahraga berdasarkan Permenpora RI No. 0445 (2014), memiliki standar kebutuhan ruang yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 10 Kebutuhan Ruang Gedung Olahraga Tipe - B

Kebutuhan Ruang Gedung Olahraga Tipe - B				
Fasilitas	Kapasitas	Luas	Luas Total	Sumber
Ruang Pemain				
R. Loker	2 Unit	24 m ²	48 m ²	SPGO
R. Shower	2 Unit	12 m ²	24 m ²	SPGO
Km / Wc	2 Unit	12 m ²	24 m ²	SPGO
Toilet	2 Unit	6 m ²	12 m ²	SPGO
R. Pemanasan	2 Unit	80 m ²	160 m ²	SPGO
Ruang Medis				
R. Pemeriksaan	2 Unit	14 m ²	28 m ²	SPGO
Km / Wc	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO
Toilet	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO
Ruang Tes Dopping				
R. Pemeriksaan	1 Unit	24 m ²	48 m ²	SPGO
Km / Wc	1 Unit	12 m ²	24 m ²	SPGO
Toilet	1 Unit	12 m ²	24 m ²	SPGO
R. Tunggu	1 Unit	6 m ²	12 m ²	SPGO
Ruang Pelatih				
R. Diskusi	2 Unit	9 m ²	18 m ²	SPGO
Km / Wc	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO
Toilet	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO
R. Tunggu	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO
Ruang Wasit				
R. Loker	2 Unit	9 m ²	18 m ²	SPGO
R. Shower	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO
Km / Wc	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO
Toilet	2 Unit	3 m ²	6 m ²	SPGO

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.15.3. Kebutuhan Ruang Penonton,

Kebutuhan ruang untuk penonton dan fasilitas penunjang lainnya berdasarkan Permenpora RI No. 0445 (2014), memiliki standar kebutuhan ruang yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 11 Kebutuhan Ruang Penonton, Fasilitas Penunjang, Ruang, Kontrol, Wartawan

Ruang Penonton				
Loket Tiket	6 unit	3 m ²	3 m ²	SPGO
Hall Pengunjung		250 m ²	250 m ²	SPGO
Fasilitas Penunjang				
Tribun Umum	1350 Orang	0.50 x 0.90 m ²	675 m ²	SPGO
Tribun Vip	150 Orang	0.50 x 0.90 m ²	90 m ²	SPGO
Hall Penerima	10 Orang	0,8 m ²	0,8 m ²	SPGO
Receptionis	1 unit	2,7 m ²	2,7 m ²	SPGO
Toilet	2 unit	4 m ²	4 m ²	SPGO
R. Manager	1 unit	10 m ²	10 m ²	SPGO
R. Sekretariat	1 unit	18 m ²	18 m ²	SPGO
R. Staff	6 unit	5 m ²	5 m ²	SPGO
R. Kepala Staff	1 unit	10 m ²	10 m ²	SPGO
R. Rapat	1 unit	60 m ²	60 m ²	SPGO
Gudang Alat Olahraga	2 unit	120 m ²	120 m ²	SPGO
Kebersihan	2 unit	9 m ²	9 m ²	SPGO
Ruang Control				
R. Papan Skor	1 unit	6 m ²	6 m ²	SPGO
R. Lighting	1 unit	6 m ²	6 m ²	SPGO
R. Sound	1 unit	6 m ²	6 m ²	SPGO
R. Cctv	1 unit	6 m ²	6 m ²	SPGO
Ruang Wartawan / Pers				
R. Kerja Media	1 unit	25 m ²	25 m ²	SPGO
R. Konfrensi Pers	1 unit	90 m ²	90 m ²	SPGO
Toilet	1 unit	3 m ²	3 m ²	SPGO
Km / Wc	1 unit	3 m ²	3 m ²	SPGO

Sumber : Permenpora RI No.0445 (2014)

2.16. Sistem Utilitas Pada Bangunan

1. Sistem Utilitas Air Bersih

Menurut Triyadi dan Harapan (2015), Sistem Utilitas Bangunan untuk arsitek, Sistem utilitas dalam penggunaan air pada bangunan untuk Gedung Olahraga yaitu 30 L / hari. Sumber air bersih yang digunakan berasal dari PDAM dan *Water Caatchmen*, untuk PDAM mengalir seperti area penunjang dan *water catchmen* yang terletak di area luar bangunan. Penggunaan 2 sumber air ini bertujuan agar pendistribusian air terbagi merata pada ruang – ruang lainnya. Berikut tabel kebutuhan air bersih berdasarkan fungsi bangunan :

Tabel 2. 12 Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Fungsi Bangunanya

No	Fungsi Bangunan	Pemakaian Air Bersih Rata – Rata Sehari
1	Bangunan Penyimpanan Gudang Gedung Parkir	90 -160 L / Hari 100 – 150 L / Hari
2	Bangunan Pendidikan Taman Kanak – Kanak Sekolah Dasar Sekolah Lanjutan Universitas Perpustakaan Laboratorium	40 L / Hari (Murid), 100 L / Hari (Guru) 20 L / Hari (Murid), 100 L / Hari (Guru) 40 L / Hari (Murid), 100 L / Hari (Guru) 50 L / Hari (Murid), 100 L / Hari (Dosen) 25 L / Hari (Pembaca), 100 L / Hari (Staff) 100 – 200 L / Hari
3	Bangunan Pelayanan Kesehatan Poliklinik dan Puskesmas Rumah Sakit Bersalin Rumah Sakit Umum Rumah Sakit Menengah Rumah Sakit Mewah	8 – 10 L / Hari (Pasien) 300 – 400 L / Hari (Tempat Tidur / Hari) 350 – 500 L / Hari (Tempat Tidur / Hari) 500 – 1000 L / Hari (Tempat Tidur / Hari) ➤ 1000 L / (Tempat Tidur)
4	Bangunan Peribadatan Masjid Gereja Pura Wihara / Kelenteng	20 L / Jemaah / Hari 10 L / Jemaah / Hari 5 L – 10 L / Jemaah / Hari 5 L – 10 L / Jemaah / Hari
5	Bangunan Kebudayaan dan Olahraga Gedung kesenian dan Olahraga	30 L / Penonton / Hari 40 L / Staff / Hari

Gedung Koncensi Museum Stadion Gedung Olahraga (Indoor)	20 L / Pengunjung / hari 2 – 3 Penonton / Hari 30 L / Penonton, 100 L / Atlet / Hari
---	---

Sumber : Triyadi & Harapan (2015). Sistem Utilitas Bangunan untuk Arsitek

Dalam hal ini, sistem utilitas kebutuhan air pada bangunan perancangan redesain gelanggang olahraga koni Kota Cimahi mengacu kepada kebutuhan air yaitu untuk Gedung Olahraga dengan kebutuhan 30L l/pegawai/hari. Di bawah ini merupakan perhitungan kebutuhan air bersih pada bangunan perancangan Redesain Gelanggang Olahraga Koni Kota Cimahi :

Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

$$Q_d : (\text{Jumlah Orang} \times \text{Pemakaian Air perhari}) + 20\%$$

$$Q_d : (1500 \text{ orang} \times 20 \text{ Liter}) + (50 \text{ Atlet} \times 100 \text{ Liter}) + 20\%$$

$$Q_d : (45000 \text{ Liter} + 5000 \text{ Liter}) + 20\%$$

$$Q_d : 60.000 \text{ Liter/ Hari}$$

Pemakaian Air pada Gedung Olahraga :

$$Q_h : 60.000 \text{ Liter} / 10 \text{ Jam}$$

$$Q_h : 6000 \text{ L} / \text{jam}$$

$$Q_h : 6 \text{ m}^3 / \text{Jam}$$

Kapasitas Tangki Air atas dan bawah :

$$60.000 \text{ Liter} : 2 = 30.000 \text{ Liter}$$

Dimensi Tangki Air :

$$= P \times L \times T$$

$$= 4 \times 2,5 \times 3$$

$$= 60 \text{ m}^2$$

2. Studi Jarak Kebakaran

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.28 (2008), Jarak tempuh ke eksit harus diukur pada lantai atau permukaan jalan lainnya.

Dalam penggunaan Redesain Gelanggang Olahraga, dimana dalam peraturan dijelaskan Pada hunian pertemuan, pertimbangan khusus untuk tempat duduk di arena atau stadion yang diproteksi terhadap asap. Pada bangunan Redesain Gelanggang Olahraga Koni Kota Cimahi tidak menggunakan springkle

dikarenakan jarak tempuh menuju tangga kebakaran tidak melebihi batas jarak maksimum.

	Batas lintas bersama		Batas ujung buntu		Batas jarak tempuh	
	Tanpa springkler (m)	Ber springkler (m)	Tanpa springkler (m)	Ber springkler (m)	Tanpa springkler (m)	Ber springkler (m)
Hunian Pertemuan						
Baru	6,1/23 ^{a)}	6,1/23 ^{a)}	6,1 ^{b)}	6,1 ^{b)}	61 ^{c)}	76 ^{d)}
Yang sudah ada	6,1/23 ^{a)}	6,1/23 ^{a)}	6,1 ^{b)}	6,1 ^{b)}	61 ^{c)}	76 ^{d)}
Hunian Pendidikan						
Baru	23	30	6,1	15	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Yang sudah ada	23	30	6,1	15	45 ^{d)}	62 ^{d)}
Hunian Perawatam harian						
Baru	23	30	6,1	15	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Yang sudah ada	23	30	6,1	15	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Perawatan Kesehatan						
Baru	TS	TS	9,1	9,1	TT	61 ^{d)}
Yang sudah ada	TS	TS	TS	TS	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Perawatan Ambulatori						
Baru	23 ^{e)}	30 ^{e)}	6,1	15	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Yang sudah ada	23 ^{e)}	30 ^{f)}	1,5	15	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Hunian Rumah Tahanan dan Lembaga Pemasyarakatan.						
Baru-memakai kondisi II,III, IV	15	30	15	15	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Baru memakai kondisi V	15	30	6,1	6,1	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Yang sudah ada-memakai kondisi II,III,IV,V	15 ^{f)}	30 ^{f)}	TS	TS	45 ^{d)}	61 ^{d)}
Hunian Tempat Tinggal						
Rumah tinggal satu atau dua keluarga.	TS	TS	TS	TS	TS	TS
Wisma	TS	TS	TS	TS	TS	TS
Hotels dan asrama						
Baru	10,7 ^{g,h)}	15 ^{g,h)}	10,7	15	53 ^{d,a)}	99 ^{d,a)}
Yang sudah ada	10,7 ^{g)}	15	15	15	53 ^{d,h)}	99 ^{d,b)}
Apartements						
Baru	10,7 ^{g)}	15 ^{g)}	10,7	15	53 ^{d,a)}	99 ^{d,a)}
Yang sudah ada	10,7 ^{g)}	15 ^{g)}	15	15	53 ^{d,b)}	99 ^{d,b)}
Singgah dan perawatan						
Kecil, baru dan yang	TS	TS	TS	TS	TS	NR

Gambar 2. 18 Studi Jarak Kebaran
Sumber : Permenpu RI No. 26 (2008)

Berikut Penerapan kepada bangunan Redesain Gelanggang Olahraga dimana jarak tribun umum menuju tangga kebakaran yaitu 59 meter dan Tribun Vip menuju tangga kebakaran yaitu 33 meter.

- TS = tidak disyaratkan.
TT = tidak diterapkan.
- a) = Untuk lintasan bersama melayani > 50 orang, 6,1 m; untuk lintasan bersama melayani ≤ 50 orang 23 m.
 - b) = Ujung buntu di koridor diizinkan 6,1 m, ujung buntu di gang diizinkan 6,1 m.
 - c) = Pada hunian pertemuan, pertimbangan khusus untuk tempat duduk di arena atau stadion yang diproteksi terhadap asap.
 - d) = Dimensi ini untuk jarak tempuh total, dianggap bagian yang menanjak mempunyai utilitas penuh untuk maksimum yang diizinkan,. Untuk jarak tempuh di dalam ruangan, dan dari pintu akses eksit ruangan ke eksit lihat bab hunian yang sesuai.
 - e) = Lihat jenis hunian bisnis.
 - f) = Lihat jenis hunian rumah tahanan dan lembaga pemasyarakatan untuk pertimbangan khusus dari jalur bersama yang sudah ada.
 - g) = Dimensi ini adalah dari pintu akses eksit ruangan/koridor atau suite/koridor ke eksit, jadi diterapkan ke jalur bersama koridor.
 - h) = Lihat bab jenis hunian yang sesuai untuk persyaratan dari akses eksit ke dua didasarkan pada luas ruangan.
 - i) = Lihat bab jenis hunian yang sesuai untuk pertimbangan jarak tempuh khusus untuk jalan di luar dari akses eksit.
 - j) = Lihat jenis hunian mal, untuk pertimbangan jarak tempuh khusus dalam mal tertutup yang digunakan untuk jalan orang.
 - k) = Lihat jenis hunian bisnis untuk pertimbangan jalur bersama ruangan dengan penyewa tunggal.
- Jarak tempuh ke eksit harus termasuk panjang tempuh ke lantai dasar.

*Gambar 2. 19 Keterangan mengenai Studi Jarak Kebaran
Sumber : Permenpu RI No. 26 (2008)*