

BAB VII

LANDASAN PERANCANGAN

7.1 Landasan Perancangan Tata Ruang Bangunan

Sport center merupakan bangunan pelayanan umum yang menyediakan area olahraga *indoor* maupun *outdoor*, juga fasilitas penunjang bagi pengunjung. Konsep *green sport* pada *sport center* akan mengarah pada kemudahan sirkulasi pengguna yang berdekatan dengan ruang terbuka hijau serta sistem tata udara bangunan. Dimana pengguna bangunan dapat nyaman saat berada di dalam *sport center* dan dapat mencapai berbagai ruang yang diinginkan dengan mudah.

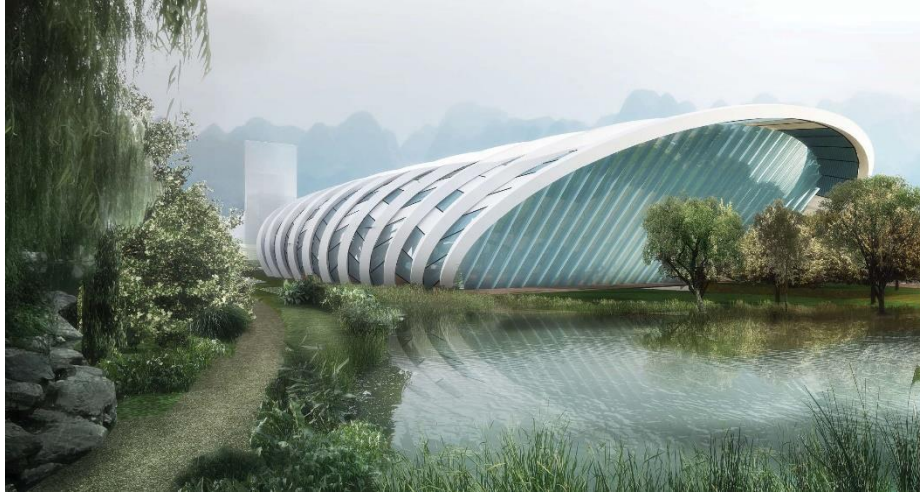
Dengan konsep *green sport*, penataan ruang akan memiliki akses langsung ke ruang terbuka hijau di luar bangunan. Pada akhirnya, akan memberikan kemudahan bagi pengguna bangunan dalam mengakses bangunan serta menikmati hijaunya bangunan dari dalam maupun luar bangunan.

Beberapa poin yang akan diimplementasikan pada bangunan yaitu:

1. Mobilitas
2. Integrasi
3. Visibilitas
4. Aksesibilitas ke ruang hijau

7.2 Landasan Perancangan Bentuk Bangunan

Bentuk bangunan menggunakan konsep *form oriented*, dimana bangunan akan merespon terhadap arah orientasi dan dimensi dari jendela bergantung terhadap iklim dan pemanfaatannya. Pada ruang-ruang kantor pengelola, penggunaan sinar matahari akan lebih sedikit daripada ruangan lain. Hal ini karena pada ruangan tersebut terdapat area kerja dengan layar monitor agar tetap nyaman saat bekerja. Sedangkan bentuk bangunan akan lebih terbuka pada sisi dengan pengguna yang membutuhkan ventilasi yang lebih canggih, diletakkan lebih dekat dengan area jalan. Untuk area yang lebih membutuhkan ketenangan, bentuk bangunan akan lebih terbuka pada sisi belakang untuk memaksimalkan potensi dari bukaan alami.



Gambar 34 Guiyang Sport Center
(sumber: aoarchitect.us)

7.3 Landasan Perancangan Struktur Bangunan

Pada struktur bangunan *sport center* akan menyesuaikan kondisi tapak yang berada di Setiabudi dengan mengutamakan beberapa aspek arsitektur hijau:

1. Struktur yang stabil dan dapat menahan beban bangunan secara vertikal maupun horizontal yaitu beban tanah.
2. Struktur tidak terlalu mengubah kondisi tapak awal seperti menggunakan *cut and fill* yang terlalu ekstrim, karena selain dapat menghabiskan terlalu energi dan tidak efisien, juga meningkatkan terjadinya longsor pada bangunan.
3. Sistem pondasi dapat menggunakan pondasi *borepile*.
4. Sistem atap akan menggunakan struktur *space frame*, sedangkan pada bagian penunjang bangunan utama dapat menggabungkan *space frame* dengan penambahan media *solar panel* untuk dapat menghemat biaya penggunaan bangunan ke depannya.



Gambar 35 Den Haag Central Station
(sumber: archdaily)

7.4 Landasan Perancangan Bahan Bangunan

Material bangunan pada *sport center* dengan pendekatan arsitektur hijau menentukan peran dalam kesehatan dan kebugaran penggunaannya, walaupun pengguna tidak menyadari akan pengaruhnya atau tidak. Material yang digunakan harus bebas dari bau, memiliki gas emisi yang sedikit atau bebas emisi. Penggunaan cat tembok dan perekat karpet mengeluarkan emisi yang paling berbahaya.

7.4.1 Material Pondasi

Material *borepile* yang digunakan terdiri dari:

1. Beton
 - *Cement Portland type 1*
 - Agregat kasar dari batu pecah ukuran 1-2cm dan 2-3cm
 - Agregat halus/pasir ukuran 0,1-4mm yang bergradasi baik
2. Baja Tulangan
 - Tulangan pokok menggunakan ulir BJTD 30-40
 - Tulangan spiral dengan besi polos BJTD 24
3. Air
 - Menggunakan air bersih sesuai ketentuan peraturan beton Indonesia

7.4.2 Material Kolom

Material pada kolom menggunakan baja *colorbond*, dimana bersifat moduler sehingga meminimalisir memotong dan menghasilkan limbah konstruksi yang tidak diperlukan dan juga tahan tarikan serta tekanan. Baja sendiri memiliki keunggulan seperti 100% dapat didaur ulang.

7.4.3 Material Pelingkup Bangunan

Material dinding pada bangunan menggunakan batu bata berbahan dasar limbah plastik yang didaur ulang dengan campuran lumpur, bubuk gergaji, dan lain-lain, dengan ketebalan lebih untuk menangkap dan menyimpan panas pada siang hari saat terkena panas dari matahari, kemudian melepaskan panas saat malam hari, sehingga bangunan tidak akan mengalami pemanasan atau pendinginan yang berlebihan. Untuk finishing dinding menggunakan warna putih yang memiliki efek memantulkan cahaya lebih besar daripada warna gelap yang akan menyerap cahaya. Serta pada dinding menggunakan *polyetherane* sebagai material insulasi yang terbuat dari bahan polimer plastik ramah lingkungan untuk menginsulasi dinding secara termal dan akustik. Sedangkan pada jendela maupun kaca menggunakan *high thermal insulating glass*.

7.4.4 Material Atap

Material pada *space frame* menggunakan baja dengan beberapa sambungan, bola, pipa, serta konektor. Sedangkan untuk material penutup atap akan menggunakan kaca *solar control low-e coatings*, yang dimanufaktur menggunakan proses *Magnetron Sputtering Vapor Deposition*. *Coating* pada kaca tipe ini tergolong “*soft coat*” yang kemudian disegel di dalam kaca insulasi. Kaca jenis ini memiliki emisivitas yang lebih rendah dan *solar control* yang paling tinggi.

Kaca pada atap juga memiliki fitur “*self cleaning properties*” (Michael Bauer, Peter Mosle, n.d.), sifat permukaan kaca dimana kotoran hanya akan menempel pada permukaan jika benar-benar sulit, dan biasanya dapat membersihkan diri sendiri dengan air hujan. Hal ini mengantisipasi melekatnya kotoran serta mengurangi biaya untuk pembersihan fasad.



Gambar 36 *Self-Cleaning Glass* dengan lapisan *silicon-chemical compounds* yang dapat membuat air mengalir dengan mudah (sumber: *guidebook for sustainable*)

7.4.5 Material Lantai

Material lantai pada *sport center* adalah lantai *conwood*. *Conwood* dipilih digunakan sebagai pengganti kebutuhan kayu di dalam bangunan, seperti pada penutup lantai arena permainan. Keunggulan dari *conwood* seperti tahan air, tahan api, cuaca ekstrim, anti rayap, dan awet, sehingga ramah lingkungan karena dalam produksinya tidak menggunakan kayu asli, namun bersal dari *cellulose fibre cement* (kertas, kayu, karton). Standar konstruksi lantai pada arena olahraga harus dapat menerima beban kejut dan minimum 400 kg/m². Lantai *conwood* pun terbuat dari bahan yang bersifat elastis. Kemudian saat pemasangan harus rata dan rapat sehingga tidak terdapat celah.

Sedangkan untuk area luar dapat menggunakan *paving block* berbahan dasar limbah plastik yang berfungsi agar air tetap dapat diserap masuk ke dalam daerah perkerasan.

7.4.6 Material Plafond

Desain plafond pada *sport center* menggunakan plafon akustik dengan pemasangan yang cukup mudah dan tujuan untuk meredam kebisingan yang berasal dari arena olahraga. Pada beberapa area yang *semi open space* juga akan menggunakan drop plafon sehingga kesan ruangan tidak monoton.

7.5 Landasan Perancangan Wajah Bangunan

Wajah pada bangunan menunjukkan elemen yang berorientasi terhadap tapak dan matahari dengan lengkungan-lengkungan yang memberikan fleksibilitas yang tinggi terhadap arus angin dan eksterior bangunan. Wajah bangunan menghindari sudut-sudut lancip yang juga berperan sebagai pembeda terhadap bangunan-bangunan di sekitar untuk membuat *sport center* beda dari bangunan di sekitarnya.



Gambar 37 London Aquatic Center
(sumber: *archdaily*)

Pada pendekatan yang menggunakan konsep ikonik, berdasarkan salah satu ikon dari Semarang yaitu tugu muda, wajah bangunan akan lebih mengedepankan aksent-aksent lengkung dan membulat seperti layaknya tugu muda, dan di beberapa titik akan menggunakan elemen kerucut seperti pada kuncup tugu muda.

7.6 Landasan Perancangan Tata Ruang Tapak

Tata ruang tapak pada *sport center* terbagi menjadi 3 zona, yaitu zona komersil, zona olahraga, dan zona pengelola. Sirkulasi pada tapak akan dimaksimalkan untuk *landscaping* dengan ruang terbuka hijau, dan mengoptimalkan tempat parkir agar tidak terlalu memakan



banyak ruang pada tapak. *Landscaping* pada tapak juga memaksimalkan area *pedestrian*, sehingga akan dapat digunakan oleh para pejalan kaki untuk menikmati ruang terbuka hijau pada tapak.

Kemudian tata ruang tapak juga mengoptimalkan sumber daya alami seperti menggunakan solar panel pada beberapa titik, dan juga *rainharvesting*, serta terdapat beberapa kolam yang berfungsi sebagai pereda panas karena efek dari air yang mengevaporasi udara dengan suhu tinggi

Gambar 38 Lansekap pada *Guiyang Sport Center* yang ada di (sumber: aoarchitect)

permukaannya.

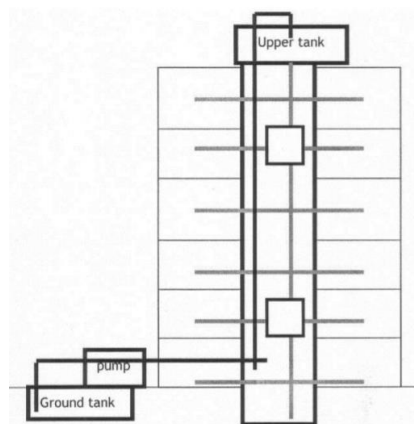
Terdapat pula beberapa batasan yang dapat diimplementasikan pada pola ruang terbuka:

- Bentuk dasar daripada ruang terbuka berada pada luar bangunan.
- Mampu digunakan oleh pengguna publik. (seluruh pengguna pada tapak)
- Mampu digunakan untuk berbagai jenis alternatif kegiatan.

7.7 Landasan Perancangan Utilitas Bangunan

7.7.1 Sistem Air Bersih

Sistem air bersih pada *sport center* berasal dari PDAM Cabang Semarang Selatan dan hasil panen dari sistem *rainharvesting*. Yang kemudian menggunakan sistem *down feed* dengan *spill tank*. Pada sistem ini air ditampung terlebih dahulu di *ground tank*, kemudian dipompa menuju *upper tank* yang dipasang pada lantai teratas gedung. Kemudian air didistribusikan ke seluruh bangunan. Sistem *upper tank* cukup efisien karena selama air digunakan, perubahan tekanan yang berdampak pada *plumbing* tidak berarti, sistem pompa mengalirkan air ke tangki atas secara otomatis. Tangki dilengkapi dengan katup pengendali tekanan, jika tekanan air pada tangki tinggi maka katup akan menutup, sehingga pompa berhenti dan memompa kembali setelah tekanan tangki mencapai batas minimum.



Gambar 39 *Down Feed System* dengan *Spill Back Tank* (sumber: google)

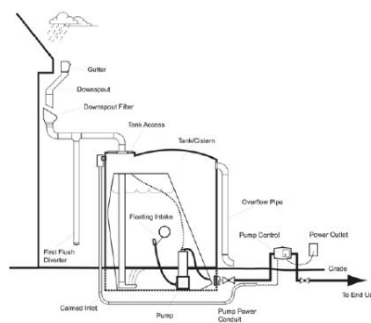
Keunggulan sistem ini adalah pompa tidak bekerja terus-menerus, sehingga lebih efisien dan awet, air bersih selalu tersedia, dan tidak memerlukan pompa otomatis, kecuali pada sistem pengaman kebakaran seperti *sprinkler* dan *hydrant*.

Instalasi dan penggunaan perabot yang baik juga akan berdampak pada penghematan air bersih yang berdampak pada penghematan air bersih seperti:

- Penyiram WC dengan saklar otomatis
- Keran *water-conserving* (tipe *single lever handle faucet*), yang hanya digunakan pada saat air digunakan akan menghemat penggunaan air hingga 75%, dan penggunaan *shower* (menghemat air 35% daripada mandi dengan bak atau *bathtub*)
- Menggunakan *water heater* bertenaga listrik hanya pada ruang bilas dan kafetaria
- Menggunakan *vacuum urinals* daripada urinoir konvensional, lebih higienis, konsumsi air yang lebih rendah (1.2 liter/siram), menggunakan teknologi vakum, dan lebih mudah dibersihkan

7.7.2 Sistem *Rainharvesting*

Penggunaan sistem *rainharvesting* dapat mereduksi konsumsi air hingga 50%. Air hujan dapat digunakan untuk menyiram toilet, mencuci, dan membersihkan, serta dapat digunakan untuk menyiram taman. Sistem ini membutuhkan bak air dan pemipaan lain dari pipa utama. Karena sifat air hujan yang halus, sehingga membutuhkan lebih sedikit deterjen untuk digunakan dalam *laundry*. Untuk pengairan taman, air hujan sangat berguna karena kaya mineral, sehingga lebih disukai oleh vegetasi dibandingkan air biasa. Keunggulan lain dari air hujan yaitu mengambil beban dari sistem pengairan. Jika ditinjau lebih jauh, maka bak/waduk dari air hujan sendiri akan menjadi penadah air bagi bangunan, sehingga banyak pula bangunan baru yang membutuhkan sistem panen air hujan ini. Sistem ini akan menyatu dengan bangunan melalui atap kemudian disalurkan ke bawah bangunan.

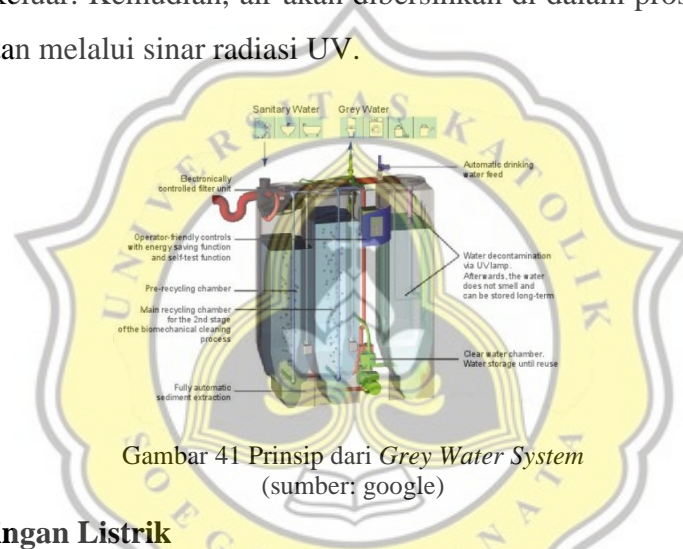


Gambar 40 *Rainharvest System*
(sumber: google)

7.7.3 Sistem Air Kotor

Pada *sport center* menggunakan *grey water system*. *Grey water* adalah limbah air dari peralatan rumah tangga, *shower*, *bathtub*, wastafel, mesin cuci, yang tidak terkontaminasi oleh feses, hanya mengandung residu dari sabun dan minyak dari kulit dengan tingkat moderat. Rata-rata peralatan rumah tangga memproduksi sebanyak 60 liter *grey water* per hari, per orang. Limbah ini dapat digunakan menjadi air yang dapat digunakan kembali, yang memiliki tingkat higienis yang sama namun kualitas yang berbeda dari air minum. Hasil pengolahan *grey water* dapat digunakan untuk menyiram toilet, taman, dan keperluan mencuci. Ini berarti penggunaan air minum sebanyak dua kali, sehingga akan lebih menghemat penggunaan air.

Proses *grey water system* biasanya melewati proses biologis dan mekanikal. Partikel kecil akan difilter keluar. Kemudian, air akan dibersihkan di dalam proses *aerobe-biological* dan diberi disinfektan melalui sinar radiasi UV.



Gambar 41 Prinsip dari *Grey Water System*
(sumber: google)

7.7.4 Sistem Jaringan Listrik

Sistem jaringan listrik pada *sport center* berasal dari PLN dan terdapat genset untuk mendukung kebutuhan bangunan. Pada bangunan juga terdapat *powerwall* yang akan menjadi cadangan listrik saat PLN mengalami gangguan mengalirkan listrik. *Powerwall* berperan sebagai baterai cadangan yang dapat mengisi daya dari jaringan listrik maupun solar panel, kemudian energi pada baterai dapat digunakan sebagai sumber daya pada bangunan, saat malam *powerwall* juga dapat digunakan sebagai daya listrik, atau saat jaringan listrik pada bangunan sedang terputus, kemudian *powerwall* akan mengisi daya kembali saat pagi hari melalui solar panel, ataupun saat jaringan listrik kembali terhubung.



Gambar 42 Tesla Power Wall

(sumber: <https://cesolar.com/what-we-do/tesla-powerwall/>)

7.7.5 Sistem Penangkal Petir

Pada *sport center* menggunakan penangkal petir dengan tipe *faraday* yang memiliki batas menangkal petir hingga radius 7,6 Ha. Sistem penangkal petir bertujuan agar bangunan memiliki perlindungan dari bahaya kebakaran dan sengatan listrik yang diakibatkan oleh petir.

7.7.6 Sistem Penghawaan

Dalam menjaga beban polusi di dalam ruangan seminimal mungkin, ruangan perlu disupply dengan udara dari luar sebersih mungkin. Hal ini dapat dicapai dengan ventilasi alami, melalui jendela dan bukaan-bukaan, atau pun mekanikal seperti sistem ventilasi. Jika polusi hanya diukur dari konsentrasi karbondioksida, seseorang butuh minimal 20m^3 udara dari luar untuk memenuhi faktor higienis yang masih dapat diterima yaitu hingga 1500 ppm untuk konsentrasi karbondioksida. Terdapat beberapa pendekatan arsitektur hijau yang digunakan pada bangunan.

Yang pertama, peralatan teknikal, seperti pada kantor pengelola lebih cenderung mengeluarkan panas melalui perangkat EDP (*electronic data processing*) yang membutuhkan pendinginan aktif maupun pasif. Yang kedua, penggunaan lapisan kaca yang dapat melindungi dari panas matahari, sehingga kaca dapat digunakan pada elemen desain. Yang ketiga menggunakan insulasi pada bangunan. Selimut bangunan haruslah berperan seperti botol termos, yang tetap hangat di bagian dalam, terlepas dari keadaan temperatur di luar.

Di luar ketiga hal tersebut, *sport center* menggunakan penghawaan buatan serta bukaan-bukaan alami pada bangunan untuk memaksimalkan penghawaan alami sehingga meminimalisir dan menekan penggunaan listrik dan energi berlebihan pada penghawaan buatan.

7.7.7 Sistem Keamanan

Terdapat 2 jenis sistem keamanan pada bangunan, yaitu aktif dan pasif. Sistem pasif dimana dengan pemasangan *metal detector* pada *entrance* bangunan, dan juga penggunaan kamera pengawas (CCTV) pada setiap titik yang membutuhkan pengawasan pada bangunan. Untuk sistem aktif berupa sekuriti atau satpam yang berjaga dan bertugas untuk memantau dan mengawasi segala aktivitas yang terjadi secara langsung di dalam bangunan, serta berperan sebagai pengawas langsung yang dapat bertindak secara *real time* dan dapat mengambil langkah pengamanan utama.

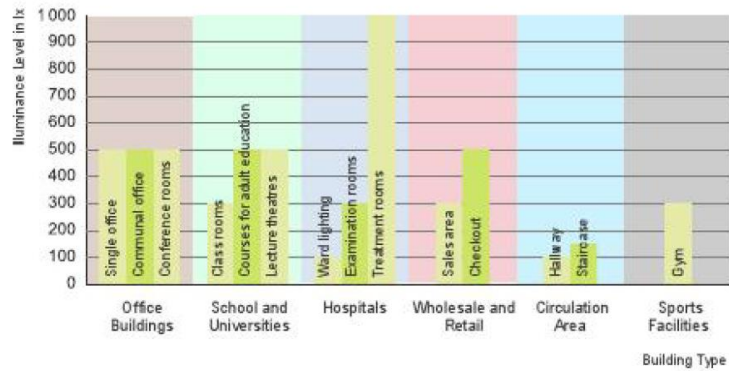
Selain kedua hal tersebut, pada setiap pintu yang memiliki kepentingan seperti arena olahraga ataupun kantor pengelola/media, menggunakan akses kontrol pintu dengan kartu untuk menjaga privasi dalam ruang, serta perangkat-perangkat penting yang ada di dalamnya.

7.7.8 Sistem Pengaman Kebakaran

Pada *sport center*, pengaman kebakaran terbagi menjadi 2 kategori yaitu aktif dan pasif. Sistem aktif pada bangunan berupa *hydrant* baik pada area *indoor* maupun *outdoor*. Sedangkan sistem pasif berupa *smoke detector* dan *heat detector* pada setiap titik vital pada bangunan, serta terdapat *sprinkler* dengan sistem otomatis yang akan menyala saat terjadi kebakaran. Di luar kedua hal tersebut, terdapat jalur evakuasi untuk keadaan darurat agar pengguna bangunan dapat segera keluar dari bangunan.

7.7.9 Sistem Pencahayaan

Pencahayaan pada *sport center* terbagi menjadi 2 yaitu pencahayaan alami dan buatan. Pada pencahayaan alami didapat melalui terang langit dengan memberikan bukaan jendela (*skylight*), yang berfungsi dalam berbagai kondisi yang memungkinkan saat digunakan. Sedangkan pada beberapa ruangan yang minim sumber pencahayaan alami dan mengharuskan menggunakan pencahayaan buatan dukungan seperti arena olahraga, maka menggunakan pencahayaan dengan tipe *indirect illumination* (iluminasi tidak langsung), dengan standar iluminasi 300 lux pada fasilitas olahraga seperti pada gambar.



Gambar 43 Level Iluminasi Untuk Beragam Jenis Pengaplikasian
(sumber: guidebook for sustainable)

Iluminasi yang dihasilkan akan akan berubah sesuai dengan terang dari *outdoor* sehingga dapat merasakan perbedaan waktu antara pagi dan malam. Penggunaan *indirect illumination* juga bertujuan untuk meminimalisir pantulan cahaya yang dihasilkan dari pencahayaan. Walaupun menggunakan pencahayaan buatan, namun tetap memaksimalkan proporsi lebih besar pada pencahayaan dari terang langit, karena bangunan akan lebih sering digunakan pada waktu dimana terdapat terang langit untuk menghemat penggunaan energi pada bangunan. Dalam merancang pencahayaan, maka akan menyesuaikan setiap kebutuhan dari masing-masing cabang olahraga yang akan menempati bangunan, seperti bulutangkis dengan kebutuhan 200-400 lux, futsal dengan 200 lux, voli dengan kebutuhan 220 lux, dan basket dengan kebutuhan 200 lux.