BAB II

PEMAHAMAN PROYEK

2.1 Pengertian Proyek

Aquatic Center adalah sebuah fasilitas olahraga yang memfasilitasi *event* olahraga air atau pertandingan olahraga air yakni renang, loncat indah atau polo air. *Aquatic Center* umumnya terdiri dari: kolam yang dapat digunakan untuk umum adalah kolam pemanasan dan area yang digunakan untuk bertanding harus steril seminggu sebelum pertandingan. *Aquatic Center* merupakan fasilitas olahraga yang digunakan untuk pertandingan, sehingga area ini dapat menampung minimal 2.000 – 3.000 penonton (Permenpora No. 0636, 2014). Terdapat tiga kolam pada bangunan dan masing-masing kolam digunakan sebagai kolam lintas, loncat indah dan kolam pemanasan. Standar ukuran kolam utama adalah 25 m x 50 m, dan untuk loncat indah memerlukan kolam dengan ukuran 25 m x 25 m – 25 m x 26 m. Menurut wawancara pribadi yang dilakukan dengan pihak Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) Provinsi Lampung, Prof. DR. Ir. M. Yusuf Sulfarano Barusman, MBA., pada tanggal 28 September 2020, luas ideal yang dibutuhkan untuk membangun *Aquatic Center* adalah lima hektar.

2.2 Tipologi Proyek

Pada bangunan *Aquatic Centre* atau bangunan olahraga berskala besar penggunaan atap bentang lebar merupakan salah satu tipologi bangunan *Aquatic Centre*. *Aquatic Centre* berfungsi sebagai tempat untuk melaksanakan kegiatan renang sehingga pemakaian konstruksi bentang lebar sangat diperlukan untuk menghindari kolom-kolom yang terlalu banyak.

2.3 Studi Preseden

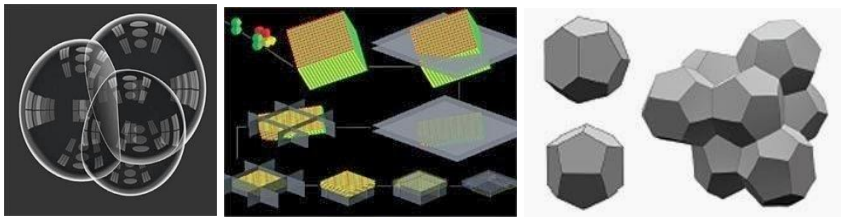
Bagian ini memuat tentang hasil analisis preseden yang nantinya akan menjadi acuan dalam merancang atau mendesain bangunan *Aquatic Centre.* Terdapat tiga bangunan sebagai preseden pada rancangan *Aquatic Centre* ini, bangunan-bangunan tersebut di antaranya adalah *Water Cube, Beijing National Aquatic Centre, London Aquatic Centre, dan GBK Aquatic Centre.*

2.3.1 *Water Cube*, *Beijing National Aquatic Centre*

Gambar 2.1 *Water Cube, Beijing National Aquatic Centre*
Sumber: commons.wikimedia.org, 2016

Beijing National Aquatic Centre atau yang dikenal sebagai '*Water Cube*' adalah pusat olahraga air nasional yang terletak di *Olympic Green, Beijing, China*. *Water Cube* terletak di sebelah *Beijing National Stadium (Bird's Nest)*. *Water Cube* ini dirancang oleh beberapa firma arsitek yaitu PTW *Architects*, CSCEC, CCDI dan Arup yang selesai dibangun pada tahun 2007 dan resmi dibuka pada tahun 2008. Pada awalnya bangunan ini menjadi tuan rumah dalam sebuah kompetisi akuatik di Olimpiade Musim Panas dan Paralimpiade. Olimpiade yang diselenggarakan diantaranya perlombaan menyelam, berenang, renang sinkron, dan lain-lain. Pada 19 Oktober 2009 bangunan ditutup untuk memulai renovasi pasca kompetisi. Sebagian kompleks bangunan direnovasi menjadi *Water Park*. Renovasi bangunan selesai pada tahun 2010. Renovasi membagi fasilitas menjadi tiga area kolam (kolam utama, kolam "demonstrasi" olimpiade, dan kolam pelatihan), serta area *Water Park* seluas 12.000 m^2.

Water Cube juga difungsikan untuk kegiatan non-olahraga seperti pementasan "*Swan-Lake*" dan pariwisata yang diperkirakan akan dapat memperoleh kunjungan sebesar 3000- 5000 perhari atau sekitar 1.5 juta per tahun. Konsep bangunan ini terinspirasi dari bentuk gelembung pada busa sabun yang memiliki bentuk tidak beraturan, penemuan ini disebut sebagai konsep Struktur *Weaire-Phelan* yang menjelaskan tentang bagaimana gelembung sabun dapat disusun dalam susunan tak terbatas. Secara kontekstual, rancangan desain *Water Cube* ini berbentuk kubus dan lingkaran. Bentuk kubus merupakan simbol Bumi, sedangkan bentuk lingkaran pada lapisan penutup bangunan tersebut merupakan simbol surga.



Gambar 2.2 Konsep Geometri Bentuk Gelembung *Struktur Wearie-Phelan*
Sumber: architectureau.com, 2006

Dinding luar bangunan didasari oleh struktur *Weari-Phelan*, sebuah struktur yang dibuat dari pola alami gelembung dalam busa sabun. Dalam struktur *Weari-Phelan* yang sebenarnya, tepi setiap sel dilengkungkan untuk mempertahankan sudut 109,5 derajat di setiap titik. Akan tetapi, sebagai sistem pendukung struktural, setiap balok harus lurus agar dapat menahan kompresi aksial. Pola *Weari-Phelan* yang kompleks dikembangkan denga mengiris gelembung-gelembung busa sabun yang kemudian menghasilkan pola-pola organik. Lapisan luar *Water Cube* terbuat dari 4.000 gelembung *ETFE* (*Ethylene Tetrafluoro-Ethylene*), beberapa di antaranya berukuran 9,14 meter dengan tujuh ukuran berbeda untuk atap dan 15 untuk dinding.

Terdapat bingkai berbentuk kotak yang disusun oleh pipa baja yang terhubung pada 12.000 titik beban pada bangunan *Aquatic* ini, pipa baja yang telah terhubung tersebut kemudian dilapisi dengan lapisan menggunakan membran bantal *ETFE* (*Ethylene Tetrafluoro-Ethylene*) yang memiliki luas total 100 ribu meter persegi dengan ketebalan total 0.2 milimeter. Masing masing lempengan bantal ETFE dipompa sehingga menyebabkan tekanan internal udara di dalamnya memproduksi plastik setebal 0.2 milimeter menjadi sebuah panel berbentuk gelembung yang mampu membentang sangat lebar. Bentang terlebar dari panel berjarak 9 meter. Panel permukaan pada bangunan tersebut dapat menghemat sampai dengan 30% untuk penyediaan cahaya dan dapat menjaga temperatur suhu agar tetap stabil. Selain itu bangunan ini menghadirkan konsep “hijau” dengan pertumbuhan bersih nol dalam total emisi karbon serta bangunan ini juga didesain untuk dapat menangkap dan mendaur ulang 80% air yang jatuh pada atap bangunan. Pada malam hari, bangunan menggunakan pencahayaan baru yang dibentuk oleh *LED* yang dapat menghemat sampai dengan 60% energi yang dikonsumsi oleh *fluorescents* konvensional dan yang akan menerangi gedung dengan 16,7 juta nada.

Pada Juli 2013, *Water Cube* mengadakan pertunjukan lampu *LED* pada eksterior bangunan. Pertunjukan tersebut berjudul “*Nature and Man in Rhapsody of Light*”, oleh seniman Jennifer Wen Ma dan *lighting designer* Zheng Jiawei. Pada 2018, dilaporkan bahwa bangunan ini telah mencapai pendapatan sebesar 124 juta yuan (sekitar $18 juta USD).

Gambar 2.3 *Competition Venue, Beijing National Aquatic Centre*
Sumber: water-cube.com, 2015

Competition Venue adalah area inti dari *Water Cube*. Aula ini memiliki panjang 116 meter, lebar 70 meter, dan tinggi 30 meter, dengan luas 8.120 meter persegi. Terdapat kolam renang dan kolam menyelam. Kolam renang berukuran 25 x 50 meter, dengan kedalaman 3 meter. Kolam selam berukuran 25 x 30 meter, dengan kedalaman 4,5-5,5 meter. Area kolam pemanasan memiliki area yang dalam dan area yang dangkal. Air disterilkan untuk memenuhi standar yang ditentukan. Suhu area kolam dijaga pada 22 – 26 derajat *Celcius* sepanjang tahun.

Water Cube yang merupakan sebuah bangunan dengan pola gelembung air *irregular* dan berbentuk kotak berwarna biru ini memiliki luas lantai sebesar 70.000 meter persegi. Bangunan memiliki kapasitas lima kolam dengan kolam utama berukuran 50 meter x 25 meter yang digunakan untuk perlombaan olimpik dengan sistem dinding dan lantai *"mobile"*. Sistem *mobile* merupakan sistem atau mode yang dapat diatur sesuai kebutuhan. Ruang ganti pada *Water Cube* memiliki jumlah loker dan kamar mandi yang memadai. Area pada ruang ganti dibagi menjadi area basah dan kering. Bangunan juga dilengkapi dengan ventilasi dan AC. Ventilasi yang baik dan *AC* memungkinkan perenang untuk menikmati kesenangan berenang di semua musim.

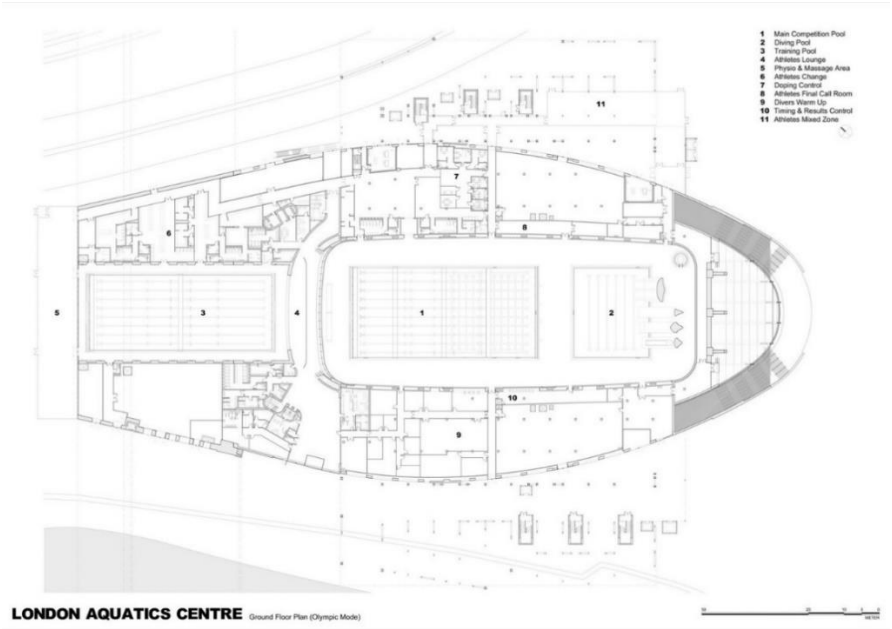
Terdapat tribun yang mampu memuat 17.000 penonton saat penyelenggaran pertandingan berenang, renang indah, loncat indah, *diving*, polo air, dan *water park*. Terdapat *platform diving pool* dengan bermacam ketinggian di antaranya yaitu 3 meter, 5 meter, 7.5 meter, dan 10 meter. Bangunan juga memiliki fasilitas seperti "*Springboards*" berukuran 3 meter sebanyak tiga buah dan terdapat *Water Droplet Theater*, mesin gelombang, *speed slide* dan *aqualoops*.

2.3.2 *London Aquatic Centre*

London Aquatic Centre adalah salah satu fasilitas renang paling berteknologi maju dan menakjubkan di dunia dengan luas 15.950 m² dan rumah dari *London Legacy* 2012, Taman Olimpiade Ratu Elizabeth. Bangunan yang dirancang oleh arsitek bernama Zaha Hadid ini berdiri pada tahun 2014. Bangunan ini dapat menampung sebanyak 17.500 penonton.

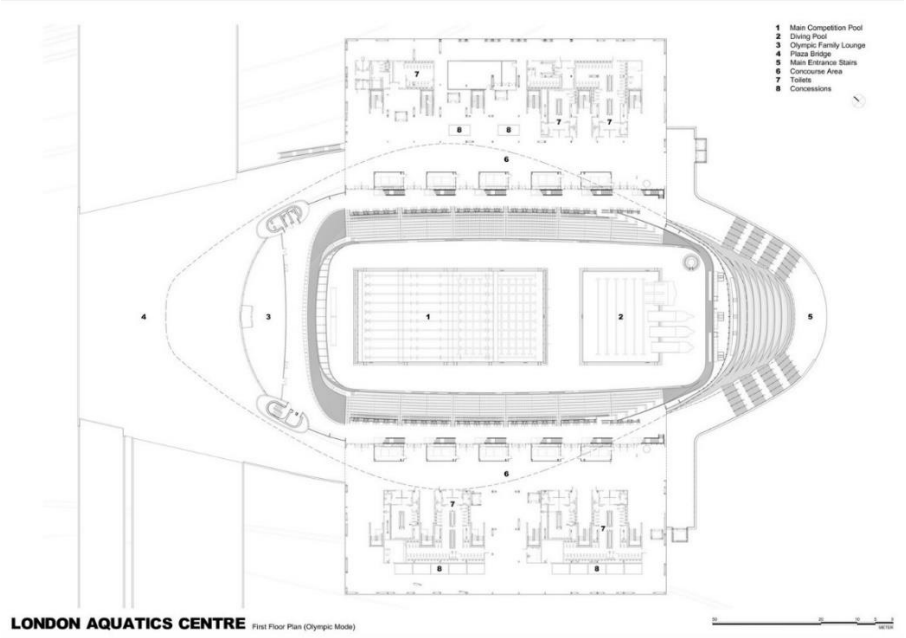
Gambar 2.4 *London Aquatic Centre*
Sumber: archello.s3.eu-central-1.amazonaws.com, 2014

Pada *London Aquatic Centre,* terdapat tiga jenis kolam yaitu kolam pemanasan, kolam utama, dan kolam *diving*. Kolam berada di *ground floor* seperti pada gambar berikut.



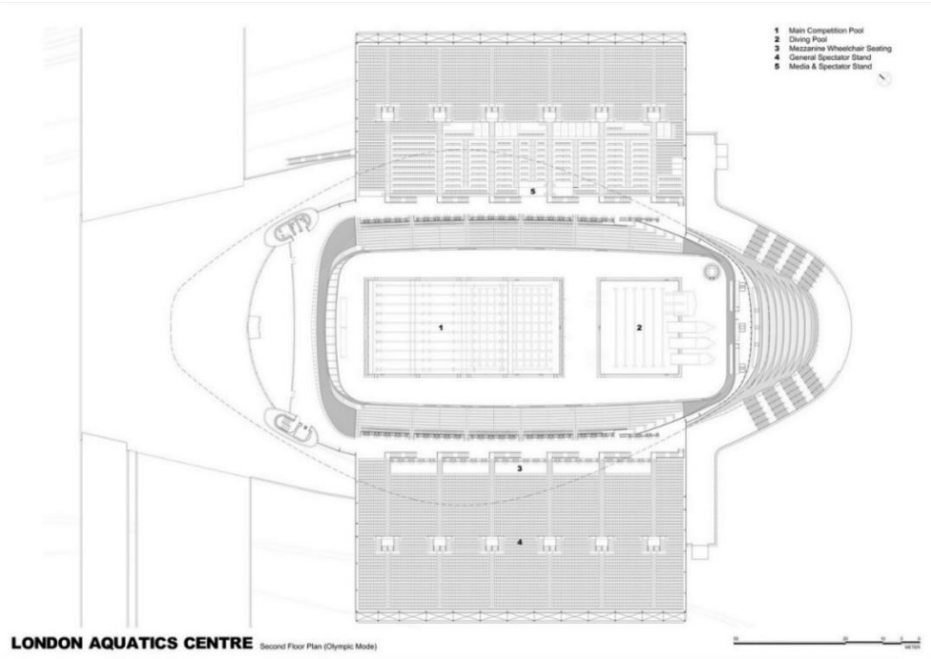
Gambar 2.5 *Ground Floor Plan*
Sumber: archdaily.com, 2011

Pada area *first floor* terdapat tribun sehingga akses utama pengunjung berada di *first floor* area. Terdapat toilet serta fasilitas lain yang dapat digunakan oleh pengunjung.



Gambar 2.6 *First Floor Plan*
Sumber: archdaily.com, 2011

Second floor area merupakan area khusus tribun dan area untuk media. Tribun untuk difabel juga terdapat pada area ini.

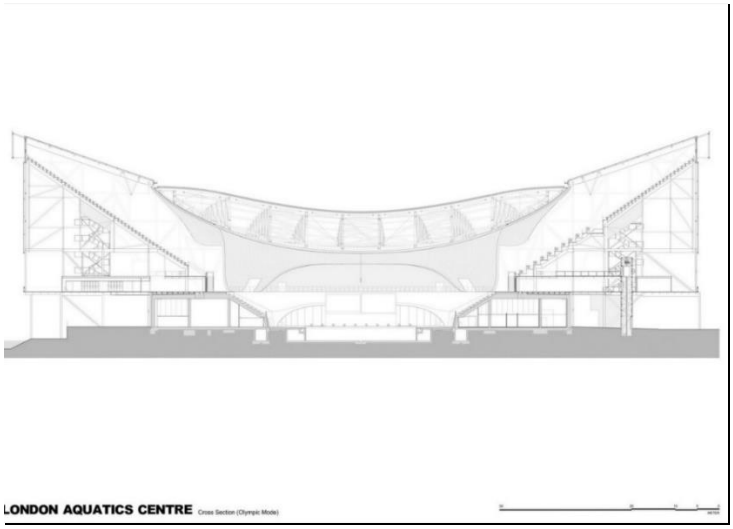


Gambar 2.7 *Second Floor Plan*
Sumber: archdaily.com, 2011

Pada gambar potongan di bawah ini kita dapat melihat podium, kolam, tribun, serta rangka atap pada bangunan *London Aquatic Centre*. Seluruh struktur ditopang pada tiga titik yaitu dinding di ujung selatan dan dua *core* beton di sebelah utara. Atap pada *London Aquatic Centre* terbuat dari elemen dua dimensi yang relatif sederhana. Struktur kuda-kuda pada bagian atap membentang ke arah utara-selatan untuk memberi ruang pada kolam utama dan kolam *diving*.

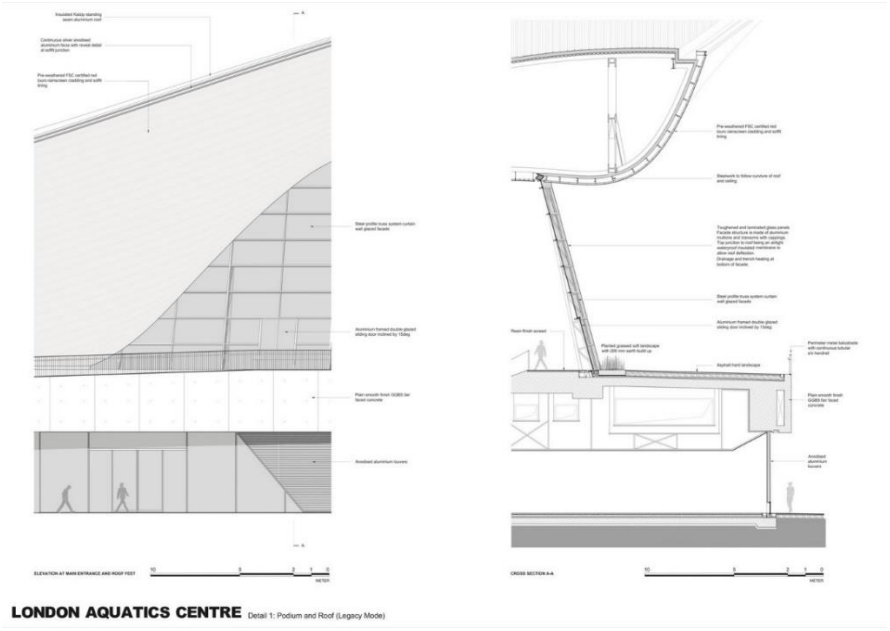
Gambar 2.8 *Longitudinal Section*
Sumber: archdaily.com, 2011

Berikut merupakan potongan melintang dari *London Aquatic Centre*. Rangka atap yang menjorok ke luar berfungsi sebagai lengkungan terikat yang membentuk dua sayap kantilever di kedua sisi bangunan untuk *temporary seating*. Bagian tribun paling atas kurang bagus untuk jarak pandang karena pada bagian tengah (area kolam) langit-langitnya rendah sehingga mengakibatkan kesulitan dalam melihat.



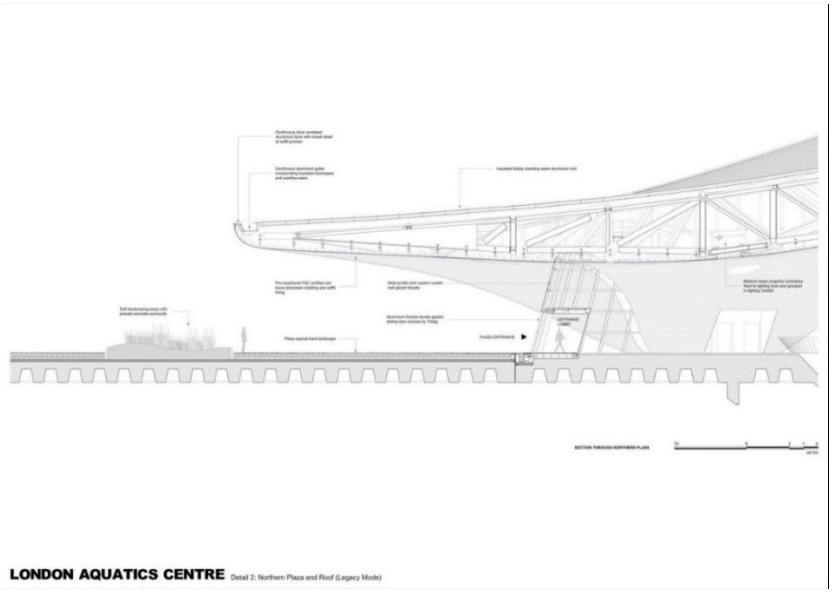
Gambar 2.9 *Cross Section*
Sumber: archdaily.com, 2011

London Aquatic Centre menggunakan insulasi pada bagian atap, *steel profile truss system* dan *alumunium louvre* pada bagian fasad.



Gambar 2.10 *Roof and Podium Details*
Sumber: archdaily.com, 2011

Gambar di bawah menunjukkan details dari plaza dan atap. Pengunjung melalui plaza untuk mengakses *lobby*. Pada bagian atap, terdapat talang dari alumunium yang dilengkapi dengan pipa berinsulasi untuk menyalurkan limpahan air hujan.



Gambar 2.11 *Plaza and Roof Details*
Sumber: archdaily.com, 2011

Konsep arsitektur *London Aquatic Centre* terinspirasi dari bentuk geometri fluida air yang bergerak, yang menciptakan ruang dan lingkungan sekitar yang mencerminkan lanskap tepi sungai Taman Olimpiade. Atap bergelombang menyapu dari tanah sebagai gelombang hingga menutupi kolam-kolam pada bangunan dengan gerakan fluiditas yang menyatukan, sementara tetap menggambarkan volume kolam renang dan kolam *diving*. Fasilitas yang terdapat pada *London Aquatic Centre* adalah sebagai berikut:

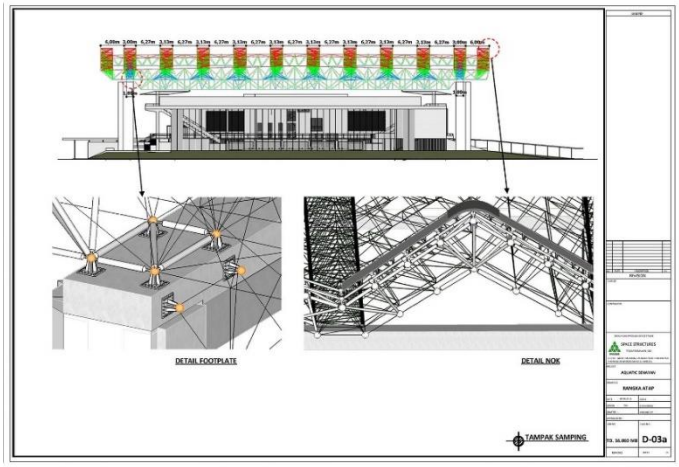
1. Kolam kompetisi utama 50m
2. Kolam renang kompetisi 25m
3. Kolam pemanasan 50m
4. Kolam loncat memiliki papan peron dengan ketinggian 3m, 5m, 7,5m, dan 10m
5. Tiga papan pegas 3m
6. Kolam yang dilengkapi dengan kamera inivatif untuk menampilkan aksi dari berbagai sudut saat liputan televisi Olimpiade
7. Pusat kebugaran *modern*, fasilitas menyelam kering, dan fasilitas ganti baju yang ramah keluarga.

2.3.3 *Aquatic Centre GBK*

Pasca renovasi Asian Games ke-18 2018, terdapat empat kolam berstandar internasional (FINA) pada *Aquatic Stadium* dengan menerapkan konsep *semi indoor.*

Gambar 2.12 *Aquatic Centre* GBK
Sumber: gbk.id, 2018

Atap pada *GBK Aquatic Centre* berbentuk *stroke* dinamis seperti gelombang yang terbuat dari *corrugated roofing* (atap bergelombang). Rangka atap utama pada *GBK Aquatic Centre* menggunakan *space truss* dengan bentang yang berbeda-beda.



Gambar 2.13 Detail Rangka Atap
Sumber: PT Binatama Akrindo, 2016

Fasilitas yang terdapat pada *Aquatic Centre GBK*:

1. Kolam induk dengan ukuran 50 m x 25 m x 3 m dengan 8 jalur.
2. Kolam polo air dengan kedalaman 3 m.
3. Kolam *diving* dengan ukuran 21 m x 25 m x 5 m.
4. Kolam pemanasan atau *training pool* pada lantai dasar dengan ukuran 20 m x 50 m x 1,4 m.
5. Stadion Akuatik GBK sudah dilengkapi dengan fasilitas pedukung umum seperti toilet, *sound system*, ruang *VIP*, ruang ganti pemain, ruang kantor, ruang medis, dan area parkir.

Berikut spesifikasi lengkap *Aquatic Centre GBK*:

1. *Sky pool system*
2. *UV filter system* 24 Jam
3. 7830 kursi tunggal, 800 kursi teleskopik
4. *Solar cell panels*
5. Pintu putar untuk kontrol akses
6. Sistem *CCTV* 4k untuk keamanan
7. Wifi berkecepatan tinggi, jaringan seluler 4,5G
8. Stadion akuatik dapat digunakan untuk turnamen (turnamen nasional dan internasional) dan untuk latihan atau latihan rutin harian.
9. Sistem tiket digital.

2.4 Kesimpulan Studi Tipologi dan Preseden

Bagian ini memuat tentang hal-hal yang dapat diterapkan atau diadaptasikan ke dalam rancangan bangunan *Aquatic Centre* dari preseden-preseden yang sudah dijabarkan sebelumnya.

2.4.1 *Water Cube, Beijing National Aquatic Centre*

Hal yang dapat diterapkan dari *Beijing National Aquatic Centre* adalah pada bagian fasad bangunan ini bangunan menghadirkan konsep "hijau" dengan pertumbuhan bersih nol dalam total emisi karbon serta bangunan ini juga didesain untuk dapat menangkap dan mendaur ulang 80% air yang jatuh pada atap bangunan (*Rainwater Harvesting Recycling*). Bangunan juga menggunaan material ramah lingkungan yaitu *ETFE* atau *Ethylene Tetrafluoro-Ethylene* yang bersifat meneruskan sinar UV dan dapat bersih dengan sendirinya pada saat hujan turun. Walaupun material *ETFE* ini memiliki sifat mudah terbakar tetapi disisi lain material ini pada saat terjadinya kebakaran maka material tersebut akan mengkerut sehingga memberikan efek "*Self-Venting*" dan memberikan jalan asap untuk keluar dari gedung.

2.4.2 *London Aquatic Centre*

Hal yang dapat diterapkan dari studi preseden *London Aquatic Centre* ialah pembuatan desain dengan banyaknya bukaan sehingga memperoleh pencahayaan dan penghawaan alami yang cukup sehingga meminimalisir penggunaan energi pada bangunan tersebut. Selain itu bentuk atap yang memiliki rangka yang kokoh serta bentuk yang unik mencipatkan kesan desain arsitektur yang *modern* serta menciptakan ruang dan lingkungan sekitar yang bersimpati dengan lanskap sungai di Taman Olimpiade. Atap bergelombang menyapu dari tanah sebagai gelombang hingga menutupi kolam-kolam pada bangunan dengan gerakan menyatukan fluiditas.

Peletakkan ruang-ruang dan ukuran ruang pada *London Aquatic Centre* juga dapat dijadikan sebagai salah satu acuan dalam menyusun program ruang dan *layout* ruang dalam perancangan.

2.4.3 *Aquatic Centre GBK*

Hal yang dapat diadopsi dari studi presen *Aquatic Centre GBK* ialah *Aquatic Center* ini merupakan bangunan *semi-indoor* yang memiliki tujuan untuk mendapatkan pencahayaan alami sehingga mengurangi penggunaan energi di dalam ruang dan juga dapat mencegah terjadinya karat akibat penguapan klorin dari kolam renang. Selain itu pada desain kolam *Aquatic Center GBK* ini memiliki sistem *sky pool* atau kolam renang dengan dinding panel-panel baja yang bertujuan untuk memperkuat beban tampung pada kolam.