

PENERAPAN PENDEKATAN HIGH TECHNOLOGY ARCHITECTURE PADA PERANCANGAN AQUATIC CENTER INDOOR**Brian Batara Simanjuntak**

Mahasiswa Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
Alamat Email Penulis: brianbatara@student.usu.ac.id

Abstract

*An aquatic center is a water sports facility that requires complex environmental control, such as humidity regulation, natural lighting, ventilation, and the need for a wide-span structure without columns. These conditions demand the use of efficient and integrated construction technologies and building systems. This study aims to examine the application of the **High Technology Architecture** approach in the design of indoor aquatic centers. The research method employed is a qualitative descriptive approach through a literature review on the concept of high-technology architecture, as well as an analysis of spatial requirements and building systems in aquatic sports facilities. The findings indicate that the high-technology approach effectively addresses the technical needs of aquatic centers through the use of wide-span structures, high-tech materials such as ETFE, and technology-based environmental control systems. Furthermore, this approach integrates technology as an integral part of the building's architectural expression, resulting in a modern and innovative visual identity. Thus, the application of the High Technology Architecture approach not only provides technical solutions to the building's requirements but also reinforces the architectural character of the aquatic center as a modern sports facility.*

Article History

*Submitted: 26 Maret 2026
Accepted: 29 Maret 2026
Published: 30 Maret 2026*

Key Words

aquatic center, High Technology Architecture, wide-span, ETFE, sports facilities.

Abstrak

Aquatic center merupakan fasilitas olahraga air yang membutuhkan pengendalian lingkungan ruang yang kompleks, seperti pengaturan kelembapan udara, pencahayaan alami, ventilasi, serta kebutuhan struktur bentang lebar tanpa kolom. Kondisi tersebut menuntut penggunaan teknologi konstruksi dan sistem bangunan yang efisien dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pendekatan **High Technology Architecture** dalam perancangan aquatic center indoor. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif melalui studi literatur mengenai konsep arsitektur high technology serta analisis kebutuhan ruang dan sistem bangunan pada fasilitas olahraga air. Hasil kajian menunjukkan bahwa pendekatan high technology mampu menjawab kebutuhan teknis aquatic center melalui penggunaan struktur bentang lebar, material teknologi tinggi seperti ETFE, serta sistem pengendalian lingkungan berbasis teknologi. Selain itu, pendekatan ini juga menjadikan teknologi sebagai bagian dari ekspresi arsitektur bangunan sehingga menghasilkan identitas visual yang modern dan inovatif. Dengan demikian, penerapan pendekatan high technology tidak hanya memberikan solusi teknis terhadap kebutuhan bangunan tetapi juga memperkuat karakter arsitektur aquatic center sebagai fasilitas olahraga modern.

Sejarah Artikel

*Submitted: 26 Maret 2026
Accepted: 29 Maret 2026
Published: 30 Maret 2026*

Kata Kunci

aquatic center, high technology architecture, bentang lebar, ETFE, fasilitas olahraga.

1. Pendahuluan

Perkembangan fasilitas olahraga modern menuntut perancangan bangunan yang mampu memenuhi kebutuhan fungsional sekaligus memberikan kenyamanan bagi pengguna. Salah satu fasilitas olahraga yang memiliki kebutuhan teknis yang kompleks adalah **aquatic center**. Aquatic center merupakan fasilitas yang dirancang untuk kegiatan olahraga air seperti renang, loncat indah, serta aktivitas rekreasi air lainnya.

Perancangan aquatic center memiliki tantangan tersendiri karena harus mampu mengakomodasi ruang dengan bentang luas tanpa kolom, menjaga kualitas lingkungan dalam ruang, serta menyediakan sistem pencahayaan dan ventilasi yang optimal. Selain itu, ruang kolam renang memiliki tingkat kelembapan yang tinggi akibat proses evaporasi air sehingga memerlukan sistem pengendalian lingkungan yang baik.

Dalam konteks arsitektur modern, pendekatan **High Technology Architecture** menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut. High technology architecture menekankan penggunaan teknologi konstruksi modern serta sistem bangunan yang canggih sebagai bagian integral dari desain arsitektur. Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai elemen teknis yang tersembunyi, tetapi juga diekspresikan sebagai bagian dari estetika bangunan.

Pendekatan ini banyak diterapkan pada bangunan dengan bentang besar seperti stadion, bandara, dan pusat olahraga karena mampu mengintegrasikan struktur, material, dan sistem bangunan secara efisien. Oleh karena itu, penerapan pendekatan high technology dalam perancangan aquatic center diharapkan dapat menghasilkan bangunan yang tidak hanya fungsional tetapi juga memiliki identitas arsitektur yang kuat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik pendekatan **High Technology Architecture** dalam desain bangunan?
2. Apa saja kebutuhan teknis dan fungsional dalam perancangan **aquatic center indoor**?
3. Bagaimana penerapan konsep **high technology architecture** dalam perancangan aquatic center?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengkaji konsep dan karakteristik arsitektur **high technology**.
2. Mengidentifikasi kebutuhan desain pada bangunan **aquatic center indoor**.
3. Menganalisis penerapan pendekatan high technology dalam perancangan fasilitas aquatic center.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Konsep High Technology Architecture

High Technology Architecture merupakan pendekatan arsitektur yang berkembang pada akhir abad ke-20 dan menekankan penggunaan teknologi konstruksi modern sebagai elemen utama dalam desain bangunan. Menurut Charles Jencks (1997), arsitektur high-tech menampilkan struktur, utilitas, dan teknologi bangunan secara eksplisit sehingga menjadi bagian dari ekspresi arsitektur.

Arsitektur high technology tidak hanya memanfaatkan teknologi sebagai alat konstruksi, tetapi juga menjadikan teknologi sebagai identitas visual bangunan. Elemen-elemen seperti struktur baja, sistem mekanikal, serta komponen konstruksi sering kali ditampilkan secara terbuka sebagai bagian dari estetika bangunan.

Richard Rogers dan Norman Foster merupakan beberapa arsitek yang dikenal sebagai pelopor arsitektur high technology. Karya-karya mereka menampilkan struktur bangunan yang terbuka, penggunaan material modern seperti baja dan kaca, serta sistem bangunan yang terintegrasi secara teknologi.

2.2 Karakteristik High Technology Architecture

Menurut Kronenburg (2003), terdapat beberapa karakteristik utama dalam arsitektur high technology, yaitu:

Karakteristik	Fungsi
<i>Ekspresi Struktur</i>	Struktur bangunan ditampilkan secara jelas sebagai bagian dari estetika arsitektur.
<i>Penggunaan Material Modern</i>	Material seperti baja, kaca, aluminium, serta membran ringan banyak digunakan dalam bangunan high-tech.
<i>Integrasi Teknologi Bangunan</i>	Sistem mekanikal, elektrik, dan utilitas menjadi bagian penting dalam desain bangunan.
<i>Fleksibilitas Ruang</i>	Bangunan dirancang agar memiliki ruang yang fleksibel dan mudah beradaptasi terhadap perubahan fungsi.
<i>Transparansi dan Pencahayaan Alami</i>	Penggunaan material transparan memungkinkan pencahayaan alami masuk ke dalam ruang secara optimal.

Tabel 2.2.1 Karakteristik High Technology

3. Metode Penelitian

Perancangan Aquatic Center di Kota Medan menggunakan metode pendekatan yang bersifat kualitatif dan kontekstual, dengan fokus pada integrasi fungsi, teknologi, serta nilai-nilai kultural lokal. Pendekatan ini diawali dengan studi literatur yang bertujuan untuk mengumpulkan data dan teori yang relevan mengenai standar perancangan fasilitas olahraga air, baik dari regulasi nasional maupun internasional seperti FINA dan Permenpora. Selain itu, dilakukan penelusuran terhadap konsep arsitektur kultural yang dapat menjadi dasar untuk merancang bangunan yang tidak hanya berfungsi dengan baik, tetapi juga memiliki identitas lokal yang kuat.

3.1 Pemilihan Lokasi



Gambar 3.1 Master Plan Menpora

Perancangan Aquatic Centre ini mengacu pada Desain Master Plan Sport Center Provinsi Sumatera Utara yang disusun oleh Dinas Pemuda dan Olahraga. Dalam master plan tersebut, kawasan sport center dirancang sebagai pusat kegiatan olahraga terpadu dengan pembagian zona utama yang meliputi venue olahraga inti, aquatic arena, wisma atlet, dan area komersial. Posisi bangunan Aquatic Centre ditempatkan pada zona Aquatic Arena (lihat

gambar master plan), sehingga rancangan ini tetap konsisten dengan arahan perencanaan makro yang telah ditetapkan oleh pemerintah provinsi. Dengan mengacu pada master plan tersebut, perancangan Aquatic Centre tidak hanya berfungsi sebagai sarana olahraga air berskala kompetisi, tetapi juga mendukung integrasi kawasan sport center secara keseluruhan.”

3.2 Ukuran Site

VENUE OLARAHAGA

No.	Nama Venue	Kapasitas Penonton (orang)	Luas Tapak (m ²)	Luas Bangunan (m ²)	Luas PDR (m ²)
A1	Stadion Utama	50.000	66.545	38.350	-
A2	Stadion Akuatik	3.139	28.847	19.998	-
A3	Stadion Madya Atletik	2.842	64.837	4.097	15.486
A4	Istara	4.470	17.072	8.441	-
A5	Velodrome	2.213	16.693	1.328	6.908
A6	Indoor Tenis	1.743	24.667	5.180	12.639
A7	Squash	236	8.260	1.916	-
A8	Gor Volley	2.442	16.524	4.695	-
A9	Gor Bulutangkis	2.442	16.524	5.058	-
A10	Baseball	2.189	44.196	4.148	13.441
A11	Softball	436	43.827	1.830	14.319
A12	Rolling	1200	8.260	2.726	-
A13	Indoor Hockey	1.743	16.524	5.180	-
A14	Archery	264	33.259	809	11.978
A15	Martial Arts	1.000	16.524	5.428	-
A16	Gor Basket	2.442	16.524	4.695	-

Gambar 3.2 Tabel Venue

Berdasarkan data dari Master Plan Sport Center Provinsi Sumatera Utara, Stadion Akuatik direncanakan memiliki kapasitas penonton sekitar 3.139 orang. Bangunan ini berdiri di atas luas tapak sebesar 28.847 m² dengan luas bangunan mencapai 19.998 m². Jika dibandingkan dengan venue lainnya, Stadion Akuatik termasuk dalam kategori venue besar, setara dengan stadion utama dan stadion madya. Data ini menunjukkan bahwa Aquatic Centre dirancang bukan hanya untuk mendukung kebutuhan kompetisi akuatik skala nasional, tetapi juga diproyeksikan mampu melayani event berskala internasional. Dengan perencanaan luasan yang cukup signifikan, keberadaan Aquatic Centre akan menjadi salah satu ikon penting dalam kawasan Sport Center Sumatera Utara.

3.3 Regulasi



Gambar 3.3 RDTR

Berdasarkan data Rencana Detail Tata Ruang (RDTR), kawasan perencanaan termasuk dalam Zona Sarana Pelayanan Umum (SPU) dengan sub-zona SPU-1 Skala Kota. Penetapan zona ini menunjukkan bahwa area tersebut memang diperuntukkan bagi pembangunan fasilitas publik berskala besar, termasuk sarana olahraga. Dalam ketentuan RDTR, koefisien dasar bangunan (KDB) ditetapkan sebesar 60%, sedangkan koefisien lantai bangunan (KLB) berkisar antara 1,0–2,0. Selain itu, kawasan juga diwajibkan memiliki koefisien dasar hijau (KDH) minimal 40% sebagai upaya menjaga keseimbangan lingkungan. Ketentuan ini menjadi acuan penting dalam perancangan Aquatic Centre agar sesuai dengan regulasi tata ruang,

sehingga bangunan yang dirancang tidak hanya memenuhi kebutuhan olahraga berskala kompetisi, tetapi juga tetap selaras dengan rencana tata kota yang berorientasi pada keberlanjutan.

4. Penerapan High Technology

Pendekatan high technology dapat diterapkan dalam perancangan aquatic center melalui beberapa aspek desain berikut.

4.1 Struktur Bentang Lebar

Bangunan aquatic center memerlukan struktur bentang lebar untuk menciptakan ruang tanpa kolom di area kolam. Struktur baja seperti **space frame**, **truss**, atau **arched structure** dapat digunakan untuk mencapai bentang yang besar dengan efisiensi material.

4.2 Penggunaan Material Teknologi Tinggi

Material seperti **ETFE (Ethylene Tetrafluoroethylene)** sering digunakan sebagai material atap pada bangunan bentang lebar karena memiliki berat yang ringan, transparansi tinggi, serta kemampuan menyebarkan cahaya secara merata.

Material ini juga memiliki ketahanan terhadap kondisi cuaca serta mampu meningkatkan efisiensi energi bangunan.

4.3 Sistem Pengendalian Lingkungan

Bangunan aquatic center memerlukan sistem pengendalian lingkungan yang kompleks untuk menjaga suhu, kelembapan, serta kualitas udara dalam ruang. Sistem ini dapat diintegrasikan melalui **Building Management System (BMS)** yang memungkinkan pengaturan otomatis terhadap sistem ventilasi, pencahayaan, dan pendinginan ruangan.

4.4 Ekspresi Arsitektur Teknologi

Dalam pendekatan high technology, elemen struktur dan sistem bangunan tidak disembunyikan tetapi ditampilkan sebagai bagian dari desain arsitektur. Hal ini menciptakan identitas visual yang modern dan menampilkan karakter teknologi pada bangunan.

5. Pembahasan

Penerapan pendekatan high technology pada aquatic center memberikan beberapa keuntungan, baik dari aspek fungsional maupun estetika. Penggunaan struktur bentang lebar memungkinkan terciptanya ruang kolam yang luas tanpa kolom sehingga mendukung aktivitas olahraga secara optimal.

Selain itu, penggunaan material teknologi tinggi seperti ETFE dapat meningkatkan kualitas pencahayaan alami dalam ruang serta mengurangi beban energi bangunan. Integrasi sistem bangunan melalui teknologi seperti building management system juga memungkinkan pengelolaan lingkungan ruang secara lebih efisien.

Dari sisi arsitektur, pendekatan high technology memberikan identitas visual yang kuat melalui ekspresi struktur dan teknologi bangunan. Hal ini menjadikan aquatic center tidak hanya sebagai fasilitas olahraga tetapi juga sebagai ikon arsitektur yang modern dan inovatif.

6. Kesimpulan

Aquatic center merupakan bangunan dengan kebutuhan teknis yang kompleks, terutama terkait bentang struktur yang luas serta pengendalian lingkungan ruang. Pendekatan **High Technology Architecture** memberikan solusi yang tepat melalui pemanfaatan teknologi struktur bentang lebar, material ringan seperti ETFE, serta sistem kontrol lingkungan yang terintegrasi.

Selain memberikan solusi teknis terhadap kebutuhan bangunan, pendekatan ini juga menghasilkan ekspresi arsitektur yang modern dan inovatif dengan menampilkan teknologi sebagai bagian dari estetika bangunan. Oleh karena itu, penerapan pendekatan high technology

dalam perancangan aquatic center dapat menciptakan bangunan yang efisien, fungsional, serta memiliki identitas arsitektur yang kuat.

Daftar Pustaka

Jencks, C. (1997). *The Architecture of the Jumping Universe*. London: Academy Editions.

Kronenburg, R. (2003). *High-Tech Architecture*. London: Laurence King Publishing.

Ching, F. D. K. (2015). *Building Construction Illustrated*. New Jersey: John Wiley & Sons.

FINA. (2017). *Facilities Rules for Swimming Pools*. Fédération Internationale de Natation.

Geraedts, R., & Van der Voordt, T. (2007). *Facilities for Sports and Leisure*. Delft University Press.