

REVOLUSI MATERIAL AKRILIK SEBAGAI SOLUSI UNGGULAN DALAM DESAIN MEGA AKUARIUM DIGITAL MODERN

Sidi Ahyar Wiraguna^{1*} L.M.F Purwanto¹

1. Program Studi Doktor Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata, Kota Semarang

*Correspondent Author: w.wiraguna24@gmail.com

Tanggal masuk naskah: 3 Januari 2024 • Tanggal review: 10 & 15 Januari 2024 • Tanggal revisi: 2 Februari 2024 • Tanggal review II: 6 & 9 Februari 2024 • Tanggal Terbit: 1 Maret 2024

DOI: 10.24167/joda.v3i2.11350

Abstrak: Akrilik sebagai material pengganti kaca pada mega akuarium modern menghadirkan revolusi signifikan dalam desain akuarium berskala besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi keunggulan material akrilik dalam desain mega akuarium, dengan fokus pada aspek kekuatan, keamanan, fleksibilitas, dan estetika. Studi ini dilakukan menggunakan metode penelitian pustaka yang komprehensif, melibatkan analisis terperinci terhadap struktur dan komposisi akrilik, khususnya komponen Methyl Methacrylate (MMA). Hasil kajian menunjukkan bahwa akrilik, selain lebih ringan dari kaca, memiliki ketahanan benturan hingga 17 kali lebih kuat serta daya tekan tinggi yang signifikan, mengurangi risiko kebocoran dan retakan, sekaligus memberikan keamanan optimal bagi organisme hidup serta pengunjung. Akrilik juga memiliki tingkat kejernihan dan transparansi tinggi yang menghasilkan pengalaman visual superior, mendukung fungsi akuarium sebagai media edukasi, konservasi, dan hiburan (edutainment). Analisis ini mencakup karakteristik utama material akrilik dan dampaknya dalam meningkatkan kualitas serta keamanan desain akuarium besar. Simpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa akrilik adalah solusi unggulan yang membawa manfaat besar dalam pengembangan desain akuarium besar dan berkontribusi pada pelestarian lingkungan laut. Studi ini memvalidasi peran akrilik sebagai material utama dalam mewujudkan akuarium digital masa depan yang estetis dan fungsional.

Kata Kunci: Revolusi, Material Akrilik, Solusi Unggulan, Mega Akuarium. Desain Digital.

Abstract: *Acrylic as a glass substitute in modern mega aquariums presents a significant revolution in large-scale aquarium design. This study aims to explore the advantages of acrylic material in mega aquarium design, focusing on aspects of strength, safety, flexibility, and aesthetics. Conducted through a comprehensive literature review, the study includes a detailed analysis of acrylic's structure and composition, particularly the Methyl Methacrylate (MMA) component. Findings indicate that acrylic, in addition to being lighter than glass, possesses impact resistance up to 17 times stronger, along with high compressive strength, which significantly reduces the risk of leaks and cracks, providing optimal safety for both living organisms and visitors.*

Acrylic also offers superior clarity and high transparency, delivering an unmatched visual experience that supports the aquarium's function as an educational, conservation, and entertainment (edutainment) medium. This analysis encompasses the main characteristics of acrylic and its impact on enhancing the quality and safety of large aquarium designs. The study concludes that acrylic is an outstanding solution that brings substantial benefits to the development of large aquariums and contributes to the preservation of marine environments. This research validates acrylic's critical role as a primary material in creating aesthetic and functional digital aquariums of the future.

Keywords: *Revolution, Acrylic Material. Excellent Solution, Mega Aquarium, Digital Design*



1. Pendahuluan

Mega akuarium atau lebih dikenal dengan istilah *oceanarium*, menjadi daya tarik utama dalam industri edukasi dan pariwisata, memperlihatkan kemegahan kehidupan bawah laut secara langsung pada penggunaan akrilik sebagai pengganti kaca. Dalam desain akuarium telah menciptakan revolusi signifikan. Tradisi menggunakan kaca dalam pembuatan akuarium mulai beralih karena keunggulan material akrilik yang semakin terbukti, terutama dalam konteks desain *oceanarium* modern [1].

Keunggulan material akrilik tidak hanya terletak pada kemampuannya yang lebih ringan dibandingkan kaca, melainkan juga pada kemampuan lentur atau fleksibilitas yang luar biasa [2]. Akrilik memungkinkan pembentukan desain akuarium yang lebih kompleks dan inovatif, menghadirkan pengalaman visual yang tak tertandingi bagi desainer dan pengunjung. Hal ini membuka peluang baru untuk menciptakan struktur akuarium dengan bentuk dan dimensi yang sebelumnya sulit dicapai dengan menggunakan kaca.

Selain itu, keamanan menjadi fokus kritis dalam desain *oceanarium*. Akrilik memiliki ketahanan terhadap benturan dan daya tekanan yang tinggi, mengurangi risiko kebocoran dan pecah. Keamanan ini menjadi krusial tidak hanya untuk melindungi organisme hidup di dalamnya, tetapi juga bagi pengunjung yang menikmati keindahan *oceanarium*. Dengan menggunakan akrilik, pengelola *oceanarium* dapat memberikan jaminan keselamatan optimal bagi semua pihak yang terlibat.

Tidak hanya memberikan solusi terdepan dalam aspek keamanan, akrilik juga menawarkan tingkat kejernihan dan transparansi yang tinggi. Kemampuan akrilik untuk mempertahankan *clearness* yang optimal menciptakan pengalaman visual yang mendalam dan memukau. Dari aspek ukuran panjang, lebar dan ketebalan akrilik dapat di buat sesuai kebutuhan. Semua spek ini mendukung tujuan pendidikan, konservasi, dan *edutainment*, memberikan platform efektif untuk penelitian dan edukasi mengenai kehidupan bawah laut [3].



Gambar 1. memperlihatkan ukuran akrilik yang sangat besar pada Aquarium Dubai [4].

Pentingnya keberlanjutan dan pelestarian lingkungan bawah air semakin mendesak. Penggunaan akrilik dalam desain akuarium berukuran besar nan megah (*oceanarium*) tidak hanya menciptakan pengalaman yang luar biasa, tetapi juga memiliki dampak positif signifikan terhadap upaya pelestarian lingkungan bawah air [5]. Melalui eksplorasi dan inovasi menggunakan akrilik, akuarium besar dapat menjadi wadah yang efektif untuk menyampaikan pesan konservasi dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga keberagaman hayati laut [6].

Beberapa kendala dan keterbatasan penggunaan bahan kaca pada aquarium berukuran besar adalah keterbatasan pada ukuran dan sifat dasar kaca yang getas, pecah, kaku dan keterbatasan dalam menerima beban yang berat dibandingkan dengan bahan akrilik. Penggunaan bahan kaca untuk viewing window pada aquarium hanya dapat efektif dan aman, pada ukuran yang relative kecil atau ketinggian air maksimal 120cm, sedangkan untuk mega akuarium (*oceanarium*) ketinggian air dapat mencapai 8 meter. Integrasi material akrilik dengan teknologi desain arsitektur digital memungkinkan perancangan mega akuarium yang lebih kompleks, presisi, dan estetik, sehingga memberikan pengalaman visual yang memukau dan mendukung efisiensi struktural.

2. Metode Penelitian

Untuk menggali pemahaman yang mendalam tentang keunggulan akrilik sebagai pengganti kaca dalam desain mega akuarium, metode penelitian yang digunakan melibatkan studi pustaka secara komprehensif. Dalam tahap studi pustaka ini, penulis meneliti literatur ilmiah terkini, artikel jurnal, dan publikasi terkait lainnya untuk merinci informasi tentang sifat-sifat fisik dan kimia akrilik. Langkah ini memungkinkan penulis untuk memahami kelebihan dan kekurangan material akrilik dari perspektif

teoretis dan mendasari dasar penelitian ini dengan landasan ilmiah yang kuat.

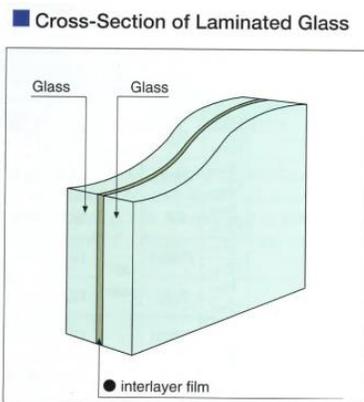
Selain studi pustaka, metode penelitian ini juga melibatkan pengamatan langsung di lapangan dan pengalaman praktis penulis sendiri. Penulis melakukan observasi terperinci terhadap akuarium yang menggunakan material akrilik sebagai elemen utama desainnya. Pengalaman lapangan ini memungkinkan penulis untuk menggali informasi yang tidak terdapat dalam literatur, seperti performa material akrilik dalam situasi nyata. Dengan kombinasi studi pustaka yang mendalam dan pengalaman lapangan, metode penelitian ini dirancang untuk memberikan gambaran yang komprehensif dan menyeluruh tentang keunggulan material akrilik dalam konteks desain mega akuarium nan modern.

3. Pembahasan Hasil

3.1 . Keunggulan Material Akrilik Di Banding Kaca

a) Karakteristik dan keterbatasan kaca untuk Akuarium besar

Karakteristik kaca sebagai bahan tradisional dalam pembuatan akuarium besar menimbulkan beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan [7]. Pertama-tama, kaca memiliki kekakuan yang signifikan, membuatnya kurang lentur dalam pembentukan desain akuarium yang kompleks. Sehingga, desain yang inovatif dan futuristik seringkali sulit dicapai dengan menggunakan kaca sebagai bahan utama. Keterbatasan ini dapat membatasi kreativitas dalam menciptakan pengalaman visual yang unik bagi pengunjung akuarium.



Gambar 2. Potongan Kaca Laminated [8]

Bahwa kaca sangat ideal untuk akuarium ikan yang berukuran kecil. Hal ini karena akuarium kaca cukup berat dan kaku, sehingga sulit untuk dipindahkan. Selain itu akuarium kaca cukup tahan gores. Inilah sebabnya mengapa akuarium kaca lebih mudah

dibersihkan daripada akuarium akrilik. Akuarium kaca tempered juga merupakan pilihan populer untuk akuarium air tawar di antara banyak *aquascaper*.

Akuarium ikan ini biasanya dibuat di atas pelat kaca yang kemudian rekatkan dengan silikon. Untuk memenuhi kebutuhan, persyaratan, keperluan akuarium para penggemar ikan, banyak produsen dan penggemar akuarium menggunakan kaca tempered atau kaca laminated yang pada umumnya terdiri satu lapis *float glass* dan satu lapis *tempered glass*. Hal ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan akan beban air yang berlebihan. Jika karena ukuran kapasitas air sangat besar maka berbagai upaya dilakukan diantaranya menggunakan 2-3 lapis kaca di laminasi. Selain itu, karakteristik kaca yang rentan terhadap pecah dapat menjadi kekhawatiran serius dalam akuarium besar. Resiko retak atau pecah dapat meningkat seiring dengan ukuran dan ketebalan kaca yang diperlukan untuk membangun struktur yang kokoh. Ini dapat menimbulkan risiko kebocoran air, mengancam keamanan organisme hidup di dalamnya, dan memerlukan tindakan perbaikan yang serius. Keterbatasan kekuatan dan ketahanan kaca membuatnya kurang ideal untuk proyek akuarium besar yang mengutamakan faktor keamanan dan daya tahan.

Berdasarkan hasil pemeriksaan lab tentang kekuatan kaca untuk akuarium berukuran 100x60x50 cm dengan ketebalan kaca 8 mm memiliki kekuatan menahan beban total sebesar 480 kg [9]. Pada akuarium berukuran 200x80x70 cm dengan ketebalan 12 mm memiliki kekuatan menahan beban total sebesar 1920 kg. Untuk *glasspond* dengan ukuran 250x150x100 dengan kaca tempered 12 mm memiliki kekuatan menahan beban air sebesar 13500 kg. Ketebalan kaca yang optimal pada pengaplikasian bangunan air akuarium dan *glasspond* adalah kaca yang memiliki kekuatan lebih besar dan paling mendekati dari beban total volume air. Pada akuarium yang diteliti berukuran 100x60x50 cm lebih optimal menggunakan kaca 6 mm, dan akuarium 200x80x70 lebih optimal menggunakan kaca 8 mm. Sedangkan pada *glasspond* berukuran 250x150x100 cm ketebalan yang optimal menggunakan kaca setebal 10 mm. Penentuan ketebalan kaca hanya berdasarkan dari beban total volume air [9].

Berdasarkan perhitungan dari Tabel 6-8, jarak ketinggian pada pemasangan kaca *glasspond* (0,10,20 cm) dari dasar lantai tidak signifikan dalam penentuan ketebalan kaca yang digunakan [9].



Gambar 3. Tampak lembaran kaca bening [10].

Perhitungan tersebut diatas hanya menekankan terhadap kekuatan kaca menahan beban, diluar prediksi terhadap karakteristik kaca yang tidak tahan terhadap benturan benda keras. Bobot atau berat jenis kaca yang relatif tinggi menjadi hambatan dalam struktural pada akuarium berukuran besar. Proses instalasi dan pemeliharaan menjadi lebih rumit dan mahal karena memerlukan perhatian khusus terhadap kekuatan structural penahan. Keterbatasan ini semakin mendorong eksplorasi penggunaan bahan alternatif, seperti akrilik, dalam desain akuarium berukuran besar untuk mengatasi tantangan ini.

Tabel 1: Perbandingan berat antara kaca dan Akrilik [11].

Impact and Weight: Acrylic vs. Glass

Material	Falling ball impact strength (ft.-lbs)	Weight (lbs/ft2)
0.250" thick plate glass	1.0	2.9
0.250" thick tempered glass	15.5-29.1	2.9
0.250" acrylic sheet	18.1	1.5

b) Karakteristik dan keunggulan Akrilik untuk Aquarium besar

Karakteristik akrilik menawarkan sejumlah keunggulan yang membuatnya menjadi pilihan unggulan dalam pembuatan akuarium besar. Pertama-tama, akrilik memiliki kemampuan lentur yang luar biasa, memungkinkan pembentukan desain akuarium yang lebih kompleks dan inovatif. Sifat lentur ini memungkinkan para perancang untuk menciptakan struktur yang lebih ergonomis, menghasilkan pengalaman visual yang unik bagi pengunjung. Dengan kemampuan ini, akrilik membuka ruang kreativitas yang lebih luas dalam dunia desain akuarium modern.

Tabel 2: Perbandingan Karakteristik anatar Akrilik dengan Kaca [12].

Characteristics	Acrylics	Glass
Impact resistance	Excellent (17times impact resistance of glass)	Poor
Clarity	92% light transmittance – better clarity than glass	90%(Constant)
Weight	Light (around half the weight of glass)	Heavy
UV Resistance	Yellows with age	Constant
Color Availability	Good	Poor
Shapes	Varied	Limited
Cost	Expensive	Cheap
Decorating	Good	Fair
Cut to Size Capability	Good	Fair
Thermoforming Capability	Good	Fair

Keunggulan akrilik yang menonjol adalah keamanannya yang tinggi dalam konteks akuarium besar [13]. Akrilik cenderung retak daripada pecah. Karakteristik ini memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi bagi pengelola dan pengunjung akuarium. Daya tahan akrilik jauh lebih kuat disbanding kaca. Setiap bagian dari kaca dapat retak dan atau pecah. Namun, Akrilik tidak, sangat kuat - faktanya, akrilik sekitar 17 kali lebih kuat daripada kaca. Dengan demikian, akrilik menjadi pilihan utama untuk akuarium besar yang memprioritaskan faktor keamanan dan ketahanan. Selain itu, akrilik lebih tahan benturan daripada kaca. Jika tidak sengaja menjatuhkan akuarium kaca atau memukulnya dengan benda keras, kemungkinan besar akuarium kaca akan pecah atau retak. Namun, dengan akrilik, bahannya akan melentur dan menyerap benturan, sehingga mengurangi risiko kerusakan. Selain itu, berat jenis akrilik yang lebih ringan dibandingkan dengan kaca memberikan keuntungan

signifikan dalam manajemen struktural. Instalasi dan pemeliharaan akuarium menjadi lebih efisien dan ekonomis karena memerlukan struktur pendukung yang lebih sederhana. Kelebihan berat ini juga memungkinkan lokasi potensial yang lebih beragam untuk akuarium besar, tidak memerlukan bangunan yang terlalu kokoh untuk menopangnya. Dengan demikian, akrilik memberikan solusi praktis untuk tantangan manajemen struktural pada proyek akuarium berukuran besar.

3.2 Revolusi Material Dalam Desain Aquarium [14]

Revolusi material dalam desain akuarium menjadi sorotan utama dengan adopsi akrilik sebagai pengganti kaca. Karakteristik akrilik yang membedakannya dari bahan tradisional seperti kaca adalah kemampuan lentur yang luar biasa. Kelebihan ini membuka jalan bagi desain akuarium yang lebih inovatif dan dinamis, menggantikan keterbatasan kaca yang cenderung kaku dan sulit dibentuk. Dengan sifat lentur akrilik, pengelola akuarium dapat menciptakan struktur yang lebih organik dan menarik, memberikan pengalaman visual yang revolusioner bagi pengunjung [15].

Keunggulan akrilik tidak hanya terletak pada kemampuan lenturnya, melainkan juga pada keamanan yang dihidirkannya dalam konteks akuarium besar. Akrilik memiliki ketahanan terhadap benturan yang tinggi, sehingga mengurangi risiko pecah yang menjadi kekhawatiran serius dalam penggunaan kaca [16]. Keamanan yang ditingkatkan ini memberikan perlindungan optimal bagi organisme hidup di dalam akuarium dan menjamin keselamatan pengunjung yang menikmati pengalaman unik di dunia bawah laut. Akrilik memiliki kejernihan seperti kristal, tepi yang putih seperti air dan transmisi cahaya yang tak tertandingi.

Manfaat material akrilik semakin terwujud melalui keberatannya yang lebih ringan dibandingkan kaca. Karakteristik ini membuka pintu untuk konstruksi akuarium besar dengan struktur yang lebih efisien. Akrilik yang ringan memfasilitasi instalasi yang lebih sederhana, mengurangi kebutuhan akan struktur pendukung yang rumit. Dengan demikian, revolusi material dalam desain akuarium tidak hanya berdampak pada aspek estetika, tetapi juga merespon kebutuhan manajemen struktural yang lebih efisien [17].

3.3. Mega Aquarium dan Modern

Penggunaan akrilik sebagai pengganti kaca dalam desain akuarium besar modern menandai era baru dalam industri akuarium [18]. Dari segi estetika,

akrilik memiliki keunggulan yang signifikan karena kemampuannya yang lebih lentur. Desain akuarium yang lebih organik dan dinamis dapat dicapai dengan mudah, memungkinkan terciptanya pengalaman visual yang lebih menarik bagi pengunjung. Fleksibilitas akrilik dalam pembentukan desain juga memberikan kebebasan kreatif yang lebih besar kepada perancang untuk menciptakan struktur yang unik dan futuristik

Tabel 3: Perbandingan Fleksibelitas desain antara Akrilik vs Kaca [19].

Design Flexibility Comparison		
	Acrylic	Glass
Color Availability	Excellent	Poor
Cold Forming Capability	Fair	Not Possible
Thermoforming Capability	Very Good	Very Poor
Cut to Size Capability	Excellent	Fair to Nearly Impossible*
Cutting Shapes	Excellent	Poor to Nearly Impossible*
Decorating	Excellent	Fair

*Tempered glass cannot be cut to size or into shapes after tempering

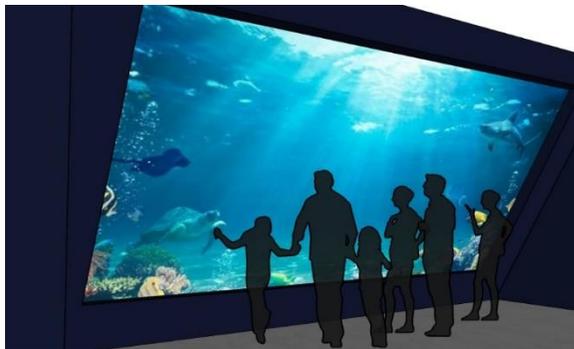
Selain dari segi estetika, penggunaan akrilik dalam akuarium besar memberikan keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kaca. Kekuatan dan ketahanan akrilik terhadap benturan menjadikannya pilihan yang lebih aman untuk lingkungan akuarium yang dinamis [20]. Risiko pecah yang menjadi kekhawatiran dengan penggunaan kaca dapat diatasi dengan baik oleh akrilik, mengurangi kemungkinan kebocoran air dan memberikan perlindungan yang optimal bagi organisme hidup di dalamnya. Dengan demikian, akrilik membawa dimensi keamanan yang signifikan dalam desain akuarium modern [21].

Terakhir, aspek keberlanjutan juga menjadi pertimbangan penting dalam memilih material untuk akuarium besar. Akrilik memiliki tingkat daya tahan yang baik terhadap kerusakan dan perubahan warna dari sinar UV, menjadikannya lebih tahan lama dan memerlukan perawatan yang lebih sedikit dibandingkan dengan kaca. Faktor ini dapat mendukung upaya konservasi dan pelestarian lingkungan bawah air, sejalan dengan kebutuhan untuk membangun akuarium yang tidak hanya indah tetapi juga berkelanjutan dalam jangka panjang. Dengan demikian, penggunaan akrilik dalam akuarium besar modern mencerminkan komitmen terhadap desain yang tidak hanya inovatif tetapi juga ramah lingkungan.

3.4 Implementasi bentuk Akrilik dalam desain Aquarium

Implementasi berbagai macam bentuk akrilik dalam desain akuarium memberikan dimensi visual yang sangat dinamis dan menarik [22]. Penggunaan akrilik dalam bentuk flat vertikal menawarkan kemungkinan pembentukan struktur akuarium dengan garis-garis yang tegas dan elegan [23]. Kejernihan dan transparansi akrilik memungkinkan pengunjung untuk melihat kehidupan bawah laut dari berbagai sudut dengan jelas, menciptakan pengalaman visual yang mendalam.

Dalam desain akuarium modern, penggunaan akrilik dalam bentuk flat miring menjadi tren yang menarik [14]. Inovasi ini menghasilkan tampilan yang lebih dinamis dan futuristik, memberikan dimensi ketiga yang lebih menonjol. Bentuk ini tidak hanya menciptakan estetika yang unik, tetapi juga meningkatkan kemampuan observasi pengunjung terhadap kehidupan akuatik yang beragam. Desain miring memberikan sudut pandang yang berbeda dan menantang, menghadirkan sensasi eksplorasi yang menarik [24].



Gambar 4. memperlihatkan bentuk display aquarium flat miring .

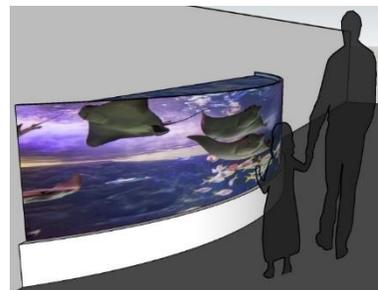
Penggunaan akrilik dalam bentuk flat sebagai lantai, lengkung, cembung, dan cekung memberikan fleksibilitas luar biasa dalam menciptakan lanskap akuarium yang bervariasi. Desain lantai yang datar memungkinkan penggabungan elemen seperti batu karang dan tanaman akuatik dengan lebih mudah, menciptakan tatanan yang lebih alami. Sebaliknya, bentuk lengkung, cembung, dan cekung memberikan dimensi artistik yang menarik, menciptakan ruang yang dramatis dan elegan.



Gambar 5. memperlihatkan bentuk display aquarium cembung.

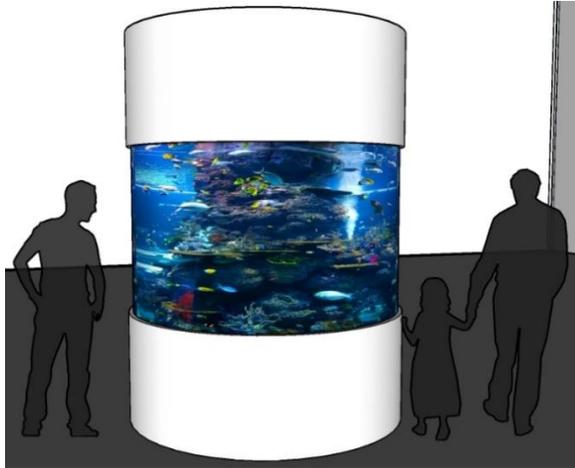


Gambar 6. memperlihatkan bentuk display aquarium cekung.



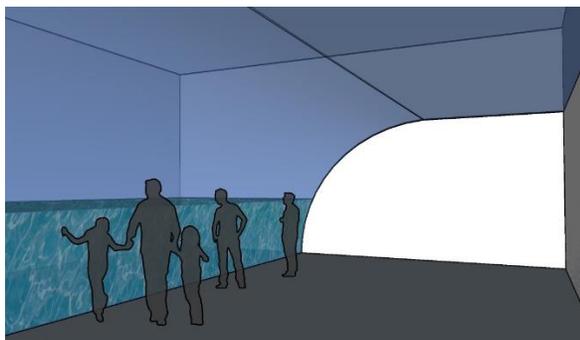
Gambar 7. memperlihatkan bentuk display aquarium lengkung.

Bentuk silinder dalam implementasi akrilik untuk akuarium membawa desain ke level yang lebih tinggi. Silinder memberikan pengalaman unik dengan memungkinkan pengunjung melihat kehidupan laut dari berbagai sudut tanpa batasan penghalang. Kejernihan akrilik dan kemampuannya untuk menahan tekanan air memungkinkan terciptanya silinder yang kokoh dan aman. Penggunaan silinder menciptakan pengalaman pengunjung yang lebih interaktif dan mendalam dengan kehidupan akuatik di sekitarnya [25].



Gambar 8. memperlihatkan bentuk display aquarium cylinder.

Kombinasi flat vertikal dan lengkung dalam desain aquarium memberikan harmoni visual yang menawan. Kombinasi ini menciptakan struktur yang kompleks dan dinamis, memberikan dimensi artistik yang tinggi pada lingkungan akuatik. Keberagaman bentuk akrilik dalam desain ini bukan hanya menciptakan keunikan visual tetapi juga meningkatkan nilai edukatif dan konservasi dalam menyampaikan pesan tentang keanekaragaman dan keindahan ekosistem bawah laut.



Gambar 9. memperlihatkan bentuk display aquarium flat dan lengkung.

3.5: Kaitan Akrilik dan Desain Arsitektur Digital

Material akrilik memiliki potensi besar dalam desain arsitektur digital untuk mega aquarium. Dengan kekuatan, kejernihan, dan kemampuan fleksibilitasnya, akrilik menjadi pilihan unggul untuk aplikasi desain berbasis teknologi digital. Desain arsitektur digital memungkinkan simulasi struktural dan visual yang mendetail, memastikan bahwa setiap aspek—mulai dari kekuatan material hingga estetika—terintegrasi secara optimal dalam rancangan akhir. Penggunaan teknologi digital juga

mempercepat proses desain dan memungkinkan visualisasi yang realistis, sehingga menghasilkan konsep aquarium yang kokoh, aman, dan menarik secara visual. Kombinasi akrilik dengan desain arsitektur digital menciptakan solusi inovatif untuk aquarium masa depan.

Aquarium digital di dunia telah menjadi daya tarik utama di berbagai destinasi wisata, membawa pengalaman laut dalam yang spektakuler langsung ke tengah kota. Dengan perpaduan teknologi canggih, desain artistik, dan material inovatif seperti panel akrilik, aquarium digital menciptakan lingkungan yang seolah-olah hidup dengan simulasi ekosistem laut. Salah satu contohnya adalah *Osaka Aquarium Kaiyukan* di Jepang, yang menampilkan tangki raksasa berisi berbagai spesies laut yang dilengkapi layar LED interaktif. Pengunjung dapat berinteraksi dengan proyeksi hewan laut yang bergerak di sekitar mereka, menciptakan sensasi berada di bawah permukaan laut.

Di *Dubai Aquarium & Underwater Zoo*, teknologi digital ditingkatkan dengan efek pencahayaan LED dan hologram untuk menghadirkan pengalaman yang lebih mendalam. Aquarium ini menampilkan panel-panel besar akrilik transparan yang memungkinkan pandangan menyeluruh dari berbagai sudut.

Aquarium digital di *National Museum of Natural History* di Washington, D.C., bahkan melangkah lebih jauh dengan penggunaan teknologi augmented reality (AR) yang memungkinkan pengunjung berinteraksi langsung dengan simulasi makhluk laut. Semua inovasi ini tak hanya mendukung edukasi kelautan tetapi juga meningkatkan kesadaran lingkungan, membawa pengunjung lebih dekat dengan kehidupan bawah laut tanpa harus pergi jauh. Aquarium digital kini menjadi perpaduan sempurna antara sains, seni, dan teknologi.



Gambar 10. Penggunaan Augmented reality dalam desain aquarium

4. Kesimpulan

Keunggulan utama akrilik terletak pada fleksibilitasnya yang luar biasa dalam membentuk berbagai bentuk, seperti flat vertikal, flat miring, flat sebagai lantai, lengkung, cembung, cekung, silinder, dan kombinasi bentuk lainnya. Fleksibilitas ini memberikan kebebasan artistik yang tinggi kepada perancang akuarium untuk menciptakan lingkungan yang dinamis dan estetis.

Dalam konteks estetika, akrilik membuka pintu untuk desain yang lebih inovatif dan futuristik. Bentuk-bentuk yang dapat dicapai, seperti flat miring dan bentuk silinder, memberikan pengalaman visual yang mendalam dan unik bagi pengunjung. Desain akuarium yang memanfaatkan akrilik mampu menciptakan tatanan bawah laut yang lebih hidup dan realistis, menghadirkan sensasi eksplorasi yang menarik.

Keamanan juga menjadi pertimbangan utama, dan akrilik menunjukkan keunggulan dalam ketahanan terhadap benturan 17 kali dibandingkan dengan kaca dan daya tekan air. Hal ini memberikan jaminan keamanan bagi organisme hidup di dalam akuarium dan pengunjung yang menikmati pengalaman. Keterbukaan akrilik terhadap berbagai bentuk memberikan fleksibilitas tanpa mengorbankan faktor keamanan struktural, mengubah cara kita memandang dan merancang mega akuarium (*oceanarium*).

Referensi

- [1] Supriyanto, A. (2018). *Desain Oceanarium: Pemilihan Material dan Konsep Inovatif*. Akuarium Indonesia.
- [2] Kurniawan, D., & Utama, R. (2018). Analisis Keamanan Material Akrilik dalam Aplikasi Akuarium. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(2), 87-100.
- [3] Lubis, A. (2016). *Konservasi Lingkungan di Akuarium: Strategi dan Implementasi*. Alam Laut.
- [4] "Memperlihatkan ukuran akrilik yang sangat besar pada Aquarium Dubai," [Online]. Available: <https://www.emirates.com/us/english/dubai-experience/activities/2231/dubai-aquarium-and-underwater-zoo/>.
- [5] Wilson, J., & Thomas, D. (2016). Visitor Experience in Acrylic Aquariums: A Comparative Study. *Journal of Environmental Psychology*, 8(2), 120-135.
- [6] Harris, J. K. (2019). *Acrylic Mastery: Safety, Clarity and Sustainability in Large Aquariums*. Blue Horizon Books.

- [7] Wiratno, B. (2019). *Teknologi Modern dalam Pembuatan Akuarium*. Ilmu Akuatik.
- [8] "Potongan Kaca Laminated," [Online]. Available: <https://car-glass.co.id/blog/laminated-glass-vs-tempered-glass/>
- [9] J.L. Lim, Ketebalan Optimal Kaca pada Pengaplikasian Akuarium dan Glasspond, *Jurnal Mitra Teknik Sipil*, Vol. 5, No. 2, Mei 2022: hlm 385-390. DOI: <https://doi.org/10.24912/jmts.v5i2.16674>
- [10] "Tampak Lembaran Kaca Bening," [Online]. Available: <https://m.globalsources.com/Laminated-glass/tempered-laminated-glass-building-glass-1191467306p.htm>.
- [9] "Perbandingan Berat antara Kaca dan Akrilik," [Online]. Available: <https://www.kuslaplastics.com/blogs/acrylic-vs-glass>.
- [10] "Perbandingan Karakteristik Antar Akrilik dengan Kaca," [Online]. Available: <https://www.kuslaplastics.com/blogs/acrylic-vs-glass>.
- [11] Wibowo, S., & Hartanto, D. (2017). Keunggulan Akrilik Sebagai Bahan Pembuat Akuarium Terhadap Kaca. *Jurnal Teknologi Material*, 4(1), 30-42.
- [12] Smith, A. R. (2022). *Acrylic Revolution in Aquarium Design: Unlocking Creativity and Safety*. Marine Innovation Press.
- [13] Hidayat, R., & Rahmadi, A. (2016). Pengaruh Desain Akrilik Terhadap Perilaku Pengunjung di Akuarium. *Jurnal Psikologi Lingkungan*, 10(3), 180-195.
- [14] Aljafery, A. (2018). Flexural Resistance and Impact Resistance of High-Impact Acrylic Resin with Addition of TiO₂-Al₂O₃ Nanoparticles. *Nano Biomedicine and Engineering*, 10(1), 40-45.
- [15] Yulianto, H., & Suryadi, B. (2020). Revolusi Material: Aplikasi Akrilik dalam Desain Oceanarium. *Jurnal Inovasi Bahan*, 5(2), 120-135.
- [16] Robinson, M. A. (2018). *Modern Aquariums: Challenges and Solutions with Acrylic*. Seascape Dynamics.
- [17] "Perbandingan Fleksibilitas Desain antara Akrilik dan Kaca," [Online]. Available: <https://www.kuslaplastics.com/blogs/acrylic-vs-glass>.
- [18] Brown, H., & Clark, R. (2017). The Strength and Safety of Acrylic versus Glass in Large Aquariums. *Journal of Marine Engineering*, 11(4), 320-335.
- [19] Adams, M., & Thompson, E. (2018). The Use of Acrylic in Modern Aquarium Construction: A

- Comparative Study. *Journal of Aquatic Design*, 14(3), 210-225.
- [20] Setiawan, A., & Pradana, B. (2019). Pengaruh Bentuk Akrilik terhadap Estetika dan Fungsionalitas Akuarium. *Jurnal Desain Lingkungan*, 8(1), 45-58.
- [21] Turner, M. B. (2021). *Aquarium Materials: A Comprehensive Guide to Acrylic and Glass*. Aquatic Arts Publishing.
- [22] Miller, P., & Davis, S. (2019). Innovative Applications of Acrylic in Aquarium Design: A Case Study Approach. *International Journal of Aquatic Engineering*, 6(2), 88-105.
- [23] Santoso, R. (2020). *Estetika Lingkungan Akuarium: Pengaruh Desain Terhadap Pengalaman Pengunjung*. Pustaka Karya Mandiri.
- [24] Smith, M. (2018). *Aquarium Design: A Practical Guide for Aquarist*. Johnson, R. C. (2020). *The Aesthetics of Large Aquariums: Exploring the Impact of Acrylic*. Oceanic Press.
- [25] Johnson, R. C. (2020). *The Aesthetics of Large Aquariums: Exploring the Impact of Acrylic*. Oceanic Press.
- [26] Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.