

TRANSFORMASI DIGITAL DALAM MERANCANG OCEANARIUM STRATEGI JITU MENJADI WISATA UNGGULAN

Sidi Ahyar Wiraguna¹; L.M.F Purwanto²

¹Students of the Architecture Doctoral Study Program Majoring Digital Architecture at Soegijapranata Catholic University Semarang

²Lecturer Of Architecture Doctoral Study Program Majoring Digital Architecture at Soegijapranata Catholic University Semarang

ARTICLE INFO

Article history:

Received 5 Januari 2024

Accepted 13 Mei 2024

Published 10 Juli 2024

ABSTRACT

Oceanariums are popular tourist destinations in Indonesia. This article discusses digital transformation in designing the latest Oceanarium. The research method involves surveys and observations to 2 major Oceanarium locations in Jakarta, one Oceanarium in Singapore and one in Bangkok's Siam Paragon, to get an overview of operations, and the implementation of digital technology. In addition, this research also integrates the author's experience as a public aquarium designer and for 20 years as a manager in one of the public aquariums in the Jakarta area. The current approach needs to involve the integration of IoT technology for aquatic environment monitoring, smart energy management system. The results show that the implementation of interactive technology in several places can create an interesting and memorable learning experience for visitors. One of the technologies that is interesting and preferred by visitors is the use of hologram technology, visitors can feel the sensation of being in the sea and interact with marine animals in a realistic virtual environment. This enhances their understanding of marine flora and fauna and the importance of preserving the marine environment. This digital transformation not only improves the operational efficiency of the Oceanarium, but also enriches the visitor experience through the application of interactive technology. By implementing this strategy, Oceanariums in Indonesia are expected to continue to grow, make a positive contribution to the preservation of the marine environment, increase public knowledge of marine biology, and provide a high-quality experience for visitors.

Keywords: "Transformasi, Digital; Oceanarium; Strategi Terkini; Efisiensi Operasional"

1. Introduction

Oceanarium, sebagai destinasi wisata unggulan di Indonesia, terus mengalami pertumbuhan [1]. Keberagaman hayati laut yang luar biasa di Indonesia menciptakan peluang besar untuk pengembangan *Oceanarium* sebagai sarana konsevasi, edukasi dan rekreasi (*edutainment*). Meskipun begitu, pengelolaan operasional *Oceanarium* tidak lepas dari tantangan kompleks, terutama dengan meningkatnya kebutuhan dan ekspektasi pengunjung. Seiring dengan perkembangan teknologi digital, *Oceanarium* di Indonesia berada di persimpangan untuk mengadopsi transformasi digital guna meningkatkan efisiensi operasionalnya.

Transformasi digital telah menjadi paradigma baru dalam industri pariwisata [2]. *Oceanarium* sebagai bagian integral dari sektor ini tidak terkecuali. Perubahan dalam preferensi pengunjung, ekspektasi yang meningkat, dan persaingan yang ketat memaksa *Oceanarium* untuk terus berinovasi. *Oceanarium* yang ada di Jakarta khususnya, dan beberapa yang ada di luar negeri seperti Singapura dan Siam Paragon yang pernah penulis amati serta observasi masih terbatas dalam mengimplementasikan teknologi digital, hal ini terkendala masalah biaya yang masih relatif tinggi. Disamping itu display aquarium yg bersifat pasif saat ini masih dipandang menarik oleh pengunjung.

Transformasi teknologi digital dalam merancang muncul menawarkan solusi jitu yang relevan untuk menjaga daya tarik dan relevansi *Oceanarium*. Melalui pemanfaatan teknologi seperti *Internet of Things* (IoT), *Augmented Reality* (AR), *Virtual Reality* (VR) [3]. Hasil rancangan *Oceanarium* yang menerapkan IoT dapat memberikan pengalaman yang tak terlupakan kepada pengunjung, sambil berperan aktif dalam pelestarian lingkungan laut [4]. Dalam konteks ini, penelitian ini akan mengeksplorasi implementasi teknologi digital sebagai strategi terkini dalam merancang *Oceanarium* yang tetap menjadi destinasi wisata unggulan.

Dalam era globalisasi dan persaingan yang semakin ketat, penerapan teknologi IoT (*Internet of Things*) dalam pengelolaan lingkungan akuatik *Oceanarium* menjadi hal yang krusial [5]. Teknologi ini memungkinkan pengukuran *real-time* terhadap parameter lingkungan, seperti, Suhu udara, kualitas udara, testimoni pengunjung, *record* dan control jumlah visitor, parameter kualitas air, suhu air, dan keberlanjutan hayati. Pemanfaatan sensor-sensor, camera pintar ini memberikan data yang akurat dan dapat diandalkan, sehingga memungkinkan pengelola untuk merespons dengan cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan sekitar *Oceanarium*, serta menjaga kenyamanan, keamanan, keselamatan dan keseimbangan ekosistem di dalam *Oceanarium* [6].

Selain itu, pendekatan transformasi digital juga melibatkan implementasi sistem manajemen energi cerdas untuk mengoptimalkan penggunaan daya listrik dan mengurangi dampak lingkungan. Pengelolaan sumber daya energi yang efisien bukan hanya berkontribusi pada penghematan biaya operasional, tetapi juga menciptakan *Oceanarium* yang berkelanjutan secara ekologis. Sejalan dengan itu, analisis data operasional *Oceanarium* menggunakan teknologi algoritma digital yang dapat memberikan wawasan tambahan untuk meningkatkan efektivitas strategi pengelolaan.

Keberhasilan merancang *Oceanarium* yang meimplementasikan teknologi digital juga terletak pada kemampuannya untuk memberikan pengalaman baru bagi pengunjung yang menarik dan edukatif. Oleh karena itu, penerapan teknologi interaktif dalam berbagai aspek terkini merupakan keharusan [7]. Tak terkecuali *Oceanarium*, mulai dari display hingga program edukasi, menjadi kunci untuk meningkatkan daya tarik dan memberikan nilai tambah kepada pengunjung. Dengan memadukan inovasi teknologi digital dan keberagaman biota hayati laut yang dimiliki Indonesia, *Oceanarium* dapat menjadi destinasi wisata unggulan yang tidak hanya menghibur tetapi juga memberikan pemahaman mendalam tentang pentingnya pelestarian biota laut dan ekosistemnya [8].

Dalam konteks ini, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menjelaskan dampak positif dari transformasi digital dalam mengoptimalkan merancang *Oceanarium* di Indonesia, tetapi juga

untuk memberikan landasan strategis bagi pengembangan masa depan dalam industri ini [9]. Dengan mengintegrasikan teknologi terkini, terhadap *life fish aquarium* dapat memainkan peran penting dalam pelestarian lingkungan dan biota laut, pendidikan masyarakat, dan pertumbuhan ekonomi sektor pariwisata Indonesia [10]. Melalui analisis mendalam ini, kita dapat memahami bahwa transformasi digital bukan hanya sebuah tren, tetapi suatu keharusan untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan *Oceanarium* di era modern ini [11].

2. Research Method

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur. Data-data sepenuhnya diperoleh dari literatur-literatur referensi yang berkaitan dengan teknologi arsitektur digital dengan interpretasi penulis yang diikuti dengan beberapa contoh penelitian tentang teknologi arsitektur digital dan pembahasannya. Pelaksanaan penelitian ini mencakup survei terhadap *oceanarium* utama di Indonesia. Survei ini melibatkan analisis data operasional terhadap konsumsi energi listrik, pemantauan langsung di lapangan, dan interaksi dengan pihak pengelola *oceanarium*. Penelitian ini juga memanfaatkan data historis dan perkembangan teknologi terkini dalam bidang *oceanarium* yang ada di Jakarta sebagai dasar untuk mengevaluasi strategi penerapan desain teknologi digital yang akan diimplementasikan.

3. Results and Analysis

3.1. Signifikansi Transformasi Digital pada *Oceanarium*

Transformasi digital dalam operasional *oceanarium* memiliki signifikansi yang mendalam [12]. Implementasi teknologi IoT memungkinkan pemantauan lingkungan akuatik secara *real-time*, memberikan kontribusi positif pada kesehatan dan keseimbangan ekosistem di dalam *oceanarium* [13]. Dengan sistem manajemen energi cerdas, pengelola dapat mengoptimalkan penggunaan daya listrik, mengurangi biaya operasional, dan menciptakan lingkungan *oceanarium* yang berkelanjutan secara ekologis [14].

Tabel 1. Implementasi IoT untuk pemantauan pada area Akuatik (akuarium dan BOH khusus aquarium) secara *real time*.

<ul style="list-style-type: none"> • Implementasi sensor suhu air, PH, nitrat, nitrit dan salintas, pada seluruh aquarium, setting awal sensor suhu, PH, nitrat, nitrit dan salinitas di sesuai dengan kebutuhan masing-masing biota. Jumlah sensor disesuaikan dengan jumlah, ukuran besar kecilnya atau kapasitas air serta luas setiap aquarium. <p>Pada bagian ini <i>control sensor</i> menjadi sangat penting karena presentase konsumsi energi listrik paling besar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementasi sensor on-of pada <i>Life Support System</i>, Pompa dan Filter untuk 	<p>Estimasi Kebutuhan Sensor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas volume air aquarium s/d 1m³ dipasang 1 sensor • Kapasitas volume air aquarium 1,1 m³ s/d 3 m³ dipasang 2 sensor • Kapasitas volume air aquarium 3,1 m³ s/d 5 m³ dipasang 3 sensor • Kapasitas volume air aquarium 5,5 m³ s/d 8 m³ dipasang 5 sensor • Kapasitas volume air aquarium 8,1 m³ s/d 10 m³ dipasang 5 sensor • Kapasitas volume air aquarium melebihi 10 m³ memerlukan analisis tersendiri menyesuaikan jenis biota dan desain bentuk aquarium. • Sensor dipasang pada setiap set unit pompa dan filter, untuk mengetahui apakah <i>flow rate output</i> dan input
--	---

mengetahui pompa atau filter bekerja secara normal atau tidak.

- Implementasi sensor control terhadap suhu udara, kelembaban udara pada ruang utama display dan office pengelola dan ruangan terkait.

Sensor ini digunakan untuk memantau dan mengontrol kondisi suhu dan kelembaban dalam ruangan, kantor, atau fasilitas lainnya. Sangat penting untuk menjaga kenyamanan dan juga digunakan dalam aplikasi yang lebih spesifik seperti ruang server data.

- Implementasi sensor on-of Pencahayaan di BOH/ruang service *Oceanarium*.

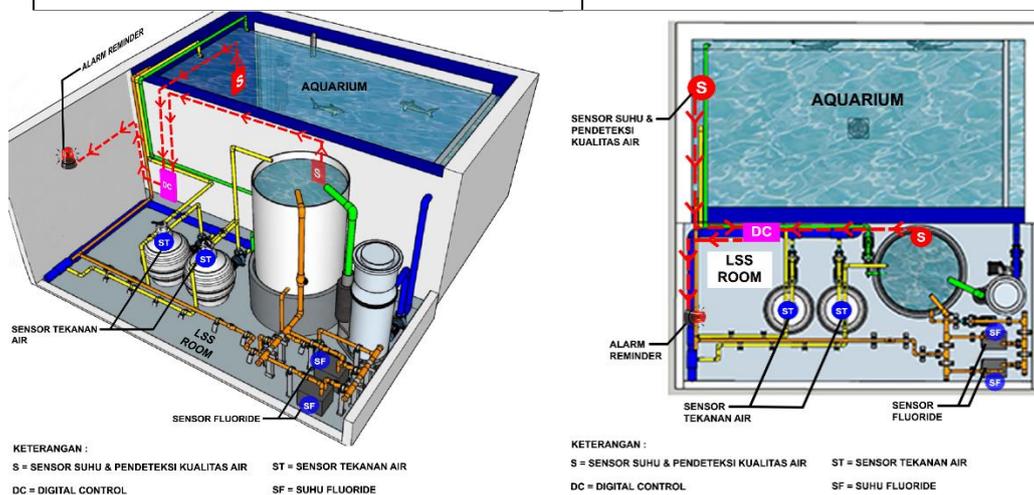
bekerja normal atau ada gangguan. Jika ada gangguan maka sensor akan memberikan sinyal di lokasi tsb, maupun di *connect* ke sistem kontrol pada ruang pusat monitor.

- Sensor yang dipasang adalah tipe sensor yang membaca tingkat suhu ruangan, *Termistor*: Sensor ini mengukur suhu berdasarkan perubahan resistansi dalam material semikonduktor. Sangat sensitif dan akurat untuk rentang perubahan atas suhu terbatas.

- Sensor Kelembaban Kapasitif: Mengukur kelembaban berdasarkan perubahan kapasitansi.

- Sensor Kelembaban Resistif: Menggunakan perubahan resistansi listrik untuk mengukur kelembaban.

- Type Sensor yang dipasang adalah sensor gerak, dimana jika ada karyawan atau aquaris, *currator* yang masuk maka lampu akan menyala secara otomatis.



Gambar 1. Penempatan sensor pada *Life Support System* (LSS) untuk aquarium

3.2. Efektivitas Sistem Manajemen Energi Cerdas

Sistem manajemen energi cerdas membuktikan efektivitasnya dalam mengoptimalkan penggunaan daya listrik [15]. Analisis data operasional menunjukkan bahwa penghematan biaya operasional dapat dicapai melalui pengaturan yang tepat pada perangkat dan fasilitas. Ini tidak hanya memberikan keuntungan finansial, tetapi juga mendukung keberlanjutan *Oceanarium* sebagai destinasi wisata.

Tabel data penggunaan konsumsi energy listrik pada *Oceanarium* di Jakarta.

Sumber: pribadi penulis 2023

<ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi Energi Listrik untuk Pendingin Udara. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang lebih: 30% dari total konsumsi energy (on selama 8,5 jam operasional: jam 9:30 pagi- 17:00).
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Life Support System</i> Pompa dan Filter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang lebih: 45% (on, nonstop selama 24jam sehari dan 365 hari dalam satu tahun). berkisar antara: 15 dari total konsumsi energi.
<ul style="list-style-type: none"> • Pencahayaan di dalam <i>Oceanarium</i> dan Kantor 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang lebih: 15 dari total konsumsi energi. (on selama 8,5 jam operasional: jam 9:30 pagi- 17:00).
<ul style="list-style-type: none"> • Lain-lain 	<ul style="list-style-type: none"> • sebesar 10% dari total konsumsi energi.

3.3. Peran *Oceanarium* dalam Pendidikan Masyarakat

Oceanarium, melalui transformasi digitalnya, memiliki peran krusial dalam pendidikan masyarakat. Penggunaan teknologi untuk menyajikan informasi mengenai flora dan fauna laut secara interaktif di harapkan dapat meningkatkan daya tarik pengunjung yang mencari pengalaman belajar yang menarik dan berkesan [16]. Banyak *Oceanarium* terlibat dalam penelitian ilmiah tentang lingkungan laut dan spesies-spesies yang hidup di dalamnya [17]. Pendidikan dan kesadaran masyarakat, *Oceanarium* berperan penting dalam mendidik masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan laut [18]. Melalui program edukasi, pameran interaktif, dan presentasi, mereka meningkatkan kesadaran tentang kerusakan lingkungan laut dan cara melindunginya. Hal ini dapat memotivasi orang untuk mengambil tindakan konservasi.

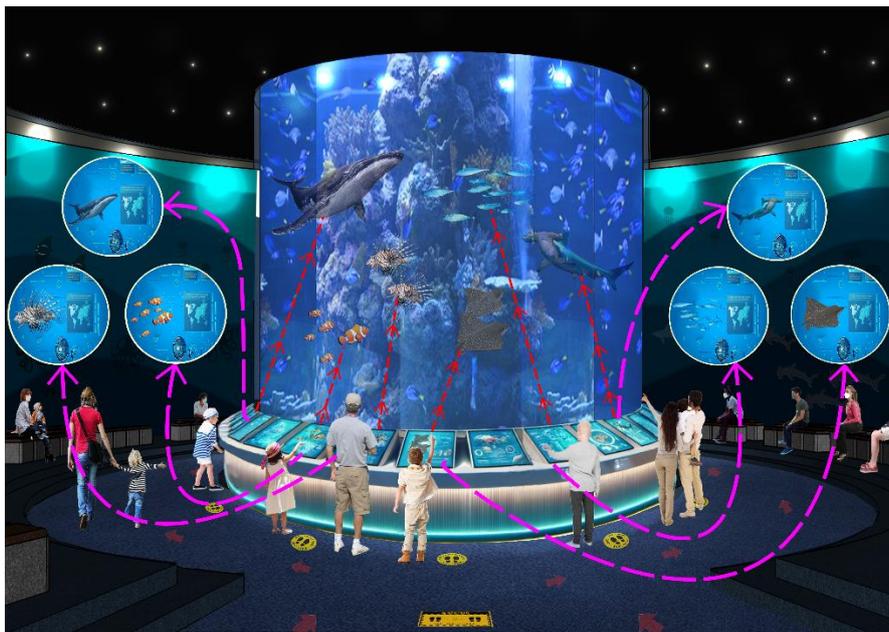
Penerapan teknologi digital, informasi tentang kehidupan laut disajikan secara interaktif, dengan harapan dapat menarik lebih banyak pengunjung yang mencari pengalaman belajar yang tidak hanya menarik tetapi juga berkesan. *Oceanarium* tidak hanya sebagai sarana rekreasi, tetapi juga dapat menjadi pusat penelitian ilmiah yang mendalam tentang lingkungan laut dan berbagai spesies yang mendiami habitat tersebut.

Melalui transformasi teknologi digital interaktif, *Oceanarium* berperan dalam mendidik masyarakat tentang pentingnya menjaga keberlanjutan lingkungan laut. Program edukasi, aktifitas interaktif, dan presentasi yang diselenggarakan oleh *Oceanarium* meningkatkan kesadaran tentang dampak kerusakan lingkungan laut dan cara-cara untuk melindunginya. Ini tidak hanya sekedar pengetahuan, tetapi juga motivasi bagi masyarakat untuk terlibat aktif dalam upaya konservasi.

Implementasi teknologi interaktif dalam merancang display *Oceanarium* terbaru merupakan ide yang inovatif. Kombinasi antara display pasif, seperti biota hidup dalam akuarium yang hanya dapat dilihat dan dibaca melalui *signage*, dengan elemen interaktif yang memungkinkan pengunjung untuk mendapatkan informasi detail tentang biota laut seperti nama, spesies, jenis kelamin, makanan, ukuran terbesar, dan informasi lain dapat dengan mudah

diketahui hanya dengan menyentuh layar. Informasi ini kemudian ditampilkan melalui gambar hologram yang nyata dan disajikan dengan audio serta video, menciptakan pengalaman yang mendalam dan memikat.

Dengan teknologi interaktif ini, diharapkan akan meningkatkan minat baca dan keingintahuan pengunjung tentang ekosistem laut secara lebih mendalam. Pengalaman yang disajikan tidak hanya mendidik tetapi juga memukau, memfasilitasi pembelajaran melalui pengalaman yang imersif dan mengesankan. Dengan demikian, implementasi teknologi digital interaktif pada rancangan display *Oceanarium* terkini sangat penting dan menarik, sejalan dengan kebutuhan edukasi modern yang mengutamakan interaktivitas dan pengalaman belajar yang menyeluruh.



Gambar 2. Implementasi Teknologi Digital Interaktif untuk menyajikan informasi mengenai flora dan fauna laut.



Gambar 3. Implementasi Teknologi Digital Interaktif hologram untuk menyajikan informasi mengenai flora dan fauna laut. [19]



Gambar 4. Penggunaan teknologi Interaktif untuk menyajikan informasi mengenai flora dan fauna laut

3.4. Masa Depan *Oceanarium* Indonesia yang Berkelanjutan

Transformasi digital bukan hanya tren sementara, tetapi juga akan merupakan landasan strategis untuk masa depan *Oceanarium* di Indonesia. Dengan terus mengembangkan dan mengintegrasikan teknologi terkini IoT, prospek perkembangan pariwisata di bidang ini akan unggul dalam persaingan [20]. *Oceanarium* dapat memainkan peran sentral dalam pelestarian lingkungan laut, pendidikan masyarakat, dan pertumbuhan ekonomi sektor pariwisata Indonesia. Dalam konteks ini, menghadapi tantangan dan terus berinovasi menjadi kunci untuk mencapai keberlanjutan *Oceanarium* Indonesia sebagai destinasi wisata unggulan.

4. Conclusion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital sejak merancang, terutama melalui strategi terkini, akan memberikan dampak positif yang signifikan dalam berbagai aspek pengelolaan *Oceanarium*.

Pertama, penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) akan berkontribusi banyak dalam memonitor dan mengelola lingkungan akuatik *Oceanarium* secara *real time* dan efisien. Sensor-sensor pintar yang terhubung secara *real-time* memungkinkan pengelola untuk mengambil tindakan cepat terhadap perubahan kondisi lingkungan, memastikan keseimbangan ekosistem, dan meningkatkan kualitas hidup makhluk laut di dalamnya.

Kedua, implementasi sistem manajemen energi cerdas akan berdampak positif dalam mengoptimalkan penggunaan daya listrik dan mengurangi dampak lingkungan. Langkah ini bukan hanya mendukung keberlanjutan lingkungan, tetapi juga menghasilkan penghematan biaya operasional, memberikan keuntungan ekonomis yang signifikan.

Penerapan teknologi interaktif IoT secara maksimal akan menambah pengalaman pengunjung bahwa *Oceanarium* tidak hanya berfungsi sebagai wahana rekreasi yang pasif, tetapi juga sebagai pusat edukasi yang menarik. Dengan menyatukan keberagaman hayati laut Indonesia dengan inovasi digital, *Oceanarium* dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang pelestarian laut kepada pengunjung.

Sebagai kesimpulan, transformasi digital menjadi kunci untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan *Oceanarium* di Indonesia. Dengan terus mengadopsi strategi terkini dan memanfaatkan potensi teknologi digital, *Oceanarium* dapat tidak hanya mempertahankan daya tariknya sebagai destinasi wisata, tetapi juga memainkan peran yang lebih besar dalam pelestarian lingkungan laut, pendidikan masyarakat, dan pertumbuhan ekonomi sektor pariwisata Indonesia.

Dalam era yang terus berubah ini, *Oceanarium* yang mampu beradaptasi dengan cepat melalui transformasi digital akan menjadi pionir dan model bagi pengelolaan destinasi wisata berbasis laut di seluruh dunia.

References

- [1] E. A. Sanjaya, "https://e-journal.uajy.ac.id/7726/," Pembangunan *Oceanarium* di kawasan wisata Pantai Parangtritis, pp. 6-9, 2015.
- [2] H. Ernawati and K. Hananto, "Kepariwisata: Jurnal Ilmiah, DOI: <http://dx.doi.org/10.47256/kji.v17i2.215>," *Pariwisata Digital: Perspektif Dan Agenda Riset Masa Depan*, vol. 17, no. 2, pp. 145-146, 2023.
- [3] A. Wibowo, "Yayasan Prima Agus Teknik bekerjasama dengan Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM)," *Kekuatan Augmented dan Virtual Reality dalam Bisnis*, pp. 41-45, 2022.
- [4] Z. Arifin , "*International Journal of Advanced Computer Science and Applications*," *The Impact of IoT on the Management of Aquatic Attractions*, vol. 9, no. 10, pp. 226-232, 2018.
- [5] A. Brysiewicz, "https://www.mdpi.com/1424-8220/23/2/960.," *IoT in Water Quality Monitoring—Are We Really Here?*, 2023.
- [6] S. Syaharuddin, "https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100803," Peran sensor IoT dalam konteks bangunan pintar untuk skenario bahaya kebakaran dalam ruangan: Tinjauan sistematis artikel interdisipliner, vol. 22, 2023.
- [7] H. W. Sastya, *Teknologi Digital di Era Modern*, Padang: Global Eksekutif Teknologi, 2022.
- [8] W. Sari, I. and M. Haiqal, "Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur dan Perencanaan, DOI: 10.24815/jimap.v7i4.26628," Perancangan *Oceanarium* di Banda Aceh dengan Pendekatan Arsitektur Biomimetik, vol. 7, no. 4, 2023.
- [9] D. R. Dumilah and S. Santoso , "*Technium*," *Content Design Recommendation for Digital Product of Public Aquarium Using QFD (Case Study: SeaWorld Ancol, Indonesia)*, vol. 4, no. 2, 2022.
- [10] A. Anwar, *Transformasi Digital: Strategi Menuju Keunggulan Kompetitif*, Pustaka Mega, 2019.
- [11] E. Suharto, *Inovasi Teknologi di Sektor Pariwisata*, PT. Gramedia Pustaka Utama, 2020.
- [12] R. Indrawan, "*Tourism Management Perspectives*. DOI: 10.1016/j.tmp.2021.100889," *Digital Transformation in Indonesian Tourism: Challenges and Opportunities.*, 2021.
- [13] Y. Li, "*Journal of Environmental Science and Engineering*. DOI: 10.1016/j.jese.2022.02.010," *IoT-Based Environmental Monitoring System for Aquatic Ecosystems.*, 2022.
- [14] A. Susanto, *Sistem Manajemen Energi: Teori dan Implementasi*, Salemba Teknika, 2017.
- [15] B. Setiawan , "*International Journal of Sustainable Energy*. DOI: 10.1080/14786451.2021.1964389," *Implementation of Smart Energy Management in Aquatic Theme Parks.*, 2021.
- [16] A. Hidayat, "*Journal of Tourism and Cultural Change*. DOI: 10.1080/14766825.2020.1858908," *Enhancing Visitor Engagement through Interactive Digital Technologies in Oceanariums.*, 2020.
- [17] R. K. A. Dhiandra, "<http://ejournal.upi.edu/index.php/jaz> doi.org/10.17509/jaz.v5i2.37608," Konsep Arsitektur Simbiosis Pada Kasus Perencanaan Bangunan *Marine Research Centre* Dan *Oceanarium* Di Kuta Bali, 2022.
- [18] T. Andriawan, T. Hartanto and W. Prabowo, "*Journal of Architecture, Cultural, and*

TourismStudies, DOI: <https://doi.org/10.36728/jacts.v1i2.2762.>," *Oceanarium* Sebagai Sarana Edukasi Dan Rekreasi Di Pacitan Berpendekatan Arsitektur Biofilik, vol. 1, no. 2, 2023.

[19] "Seperti Nyata! inilah 5 Hologram Paling Keren yang Pernah Dibuat !," [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=8_GiLuibb7Q.

[20] I. W. Mustika, "*Journal of Tourism, Hospitality, and Recreation*. DOI: 10.17509/jthr.v4i1.17881," *The Role of Digital Innovation in Enhancing Visitor Experience in Oceanariums.*, 2019.