

PENERAPAN PRINSIP ARSITEKTUR KINESTETIK PADA PERANCANGAN PATRAKOMALA *TREASURE PARK* DI KOTA KAWASAN SITU CILEUNCA

Aditya Rachman Juliansyah¹, Utami², Wahyu Buana Putra³

Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Institut Teknologi Nasional Bandung

E-mail : adityaindonesia3@mhs.itenas.ac.id

Abstrak

Arsitektur kinestetik adalah suatu pendekatan inovatif dalam dunia desain bangunan yang telah mengalami perkembangan pesat, terutama berkat kemajuan dalam bidang mekanika, elektronika, dan robotika. Konsep ini memungkinkan struktur bangunan untuk bergerak dan beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya, menciptakan potensi luar biasa dalam meningkatkan efisiensi teknologi energi dan kenyamanan visual di dalam ruangan. Dalam perkembangannya, arsitektur kinestetik tidak hanya menghadirkan elemen estetika yang menarik dalam desain bangunan, tetapi juga merespons tuntutan lingkungan serta memungkinkan pelaksanaan fungsi-fungsi yang sebelumnya sulit dicapai oleh bangunan konvensional yang statis. Salah satu penerapan menarik dari konsep arsitektur kinestetik pada taman hiburan adalah bentuk yang dinamis. Di sini, struktur bangunan yang dapat bergerak dan berubah bentuk menjadi kunci dalam menciptakan pengalaman yang unik bagi pengunjung. Taman hiburan dapat memanfaatkan desain ini untuk memaksimalkan pemanfaatan ruang, menciptakan fleksibilitas dalam penggunaan ruang, serta meningkatkan kemampuan mobilitas bangunan untuk mengikuti perubahan teknologi dan preferensi pengunjung. Dengan memanfaatkan teknologi terbaru, taman hiburan dapat menciptakan atraksi yang tak terlupakan, menciptakan suasana yang dinamis dan menarik bagi pengunjungnya. Dalam hal ini, arsitektur kinestetik menjadi elemen kunci dalam perancangan lingkungan hiburan masa depan yang menawarkan pengalaman teknologi yang mengesankan dan mendalam bagi setiap pengunjungnya.

Kata kunci: *Arsitektur Kinestetik, Lingkungan, Taman Hiburan, Teknologi*

Abstract

Kinesthetic architecture is an innovative approach in the world of building design that has undergone rapid development, largely due to advancements in mechanics, electronics, and robotics. This concept enables building structures to move and adapt to their surroundings, creating tremendous potential for enhancing energy-efficient technologies and visual comfort within indoor spaces. As it has evolved, kinesthetic architecture not only introduces captivating aesthetic elements to building designs but also responds to environmental demands and allows the execution of functions previously challenging for static conventional buildings. One intriguing application of kinesthetic architecture in amusement parks is in dynamic forms. Here, movable and shape-shifting building structures play a pivotal role in creating a unique experience for visitors. Amusement parks can harness this design to maximize space utilization, establish flexibility in spatial use, and enhance the buildings' mobility to keep up with changes in technology and visitor preferences. By leveraging cutting-edge technology, amusement parks can create unforgettable attractions, fostering a dynamic and captivating ambiance for their visitors. In this context, kinesthetic architecture becomes a key element in shaping the future entertainment environment, offering impressive and immersive technological experiences for every guest.

Keywords: *Kinesthetic Architecture, Environment, Theme Park, Technology*

1. Pendahuluan

Taman hiburan adalah fasilitas rekreasi yang dirancang untuk kegiatan hiburan dan pariwisata. Di era modern ini, industri taman hiburan telah mengalami perkembangan yang signifikan. Perluasan ide bisnis di dalam taman hiburan sejalan dengan kebutuhan masyarakat yang semakin tinggi akan hiburan, terutama karena tuntutan individu yang memiliki jadwal kerja yang semakin padat. Oleh karena itu, tidak mengherankan bahwa taman hiburan secara konsisten menarik pengunjung, baik dari dalam maupun luar kota, selama akhir pekan dan liburan.[1]

Dalam konteks teknologi yang terus berkembang saat ini, sangatlah esensial untuk mengkaji ulang bagaimana bukaan pencahayaan pada bangunan dapat diatur guna mengontrol penggunaan energi dan meningkatkan kualitas kenyamanan visual dalam ruangan. Biasanya, bukaan pencahayaan dalam pendekatan tradisional bersifat statis, sementara posisi matahari dan preferensi pengguna selalu berubah. Akibatnya, sistem bukaan pencahayaan konvensional tidak dapat menyesuaikan diri dengan perubahan tersebut, yang mengakibatkan hilangnya peluang untuk menghemat energi dan meningkatkan kenyamanan visual bagi orang yang berada di dalam bangunan.[2]

Struktur dalam penerapan arsitektur kinestetik memiliki sejumlah kegunaan dalam penerapannya, dan ada empat jenis manfaat yang terkait dengan penggunaan arsitektur kinestetik yaitu pemanfaatan ruang yang optima, sehingga salah satu tujuannya adalah untuk memaksimalkan pemanfaatan ruang sesuai dengan kebutuhan yang berubah, dengan fleksibilitas yang tinggi dalam hal ini. Tujuan kedua desain multifungsi dapat menciptakan desain yang serbaguna, yang berarti bahwa ruangan tersebut dapat digunakan untuk berbagai fungsi yang berbeda. Tujuan ketiga penyesuaian dengan konteks adalah kemampuan bangunan atau ruang untuk beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan sekitarnya atau perubahan dalam penggunaannya. Tujuan yang terakhir adalah mobilitas, yang berarti karya arsitektur dapat dengan mudah dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lain, baik dengan tangan atau menggunakan peralatan mekanis.[3]

Dari latar belakang diatas, melalui perancangan yang mengaplikasikan konsep arsitektur kinestetik dan menciptakan fasilitas seperti *Theme Park*, diharapkan masyarakat dapat lebih mengenal peninggalan sejarah dengan dibantu kemajuan teknologi ini menjadi sebuah pengalaman baru. Selain itu, upaya ini juga dapat menjadi sarana edukasi, dan memberikan manfaat lingkungan tambahan bagi Kota Bandung.

2. Metodologi

2.1 Definisi Proyek

Patrakomala *Treasure Park* akan menjadi tempat yang memberikan wawasan seputar keunikan dan fakta menarik tentang bunga Patrakomala, seperti dipilihnya bunga Patrakomala sebagai icon Kota Kembang dan sebagai monumen Stilasi Bandung Lautan Api. Konsep desain akan mencerminkan melalui penggunaan ornamen, bentuk, dan tampilan yang menghadirkan identitas bunga Patrakomala secara visual. Dalam desain taman, prinsip-prinsip arsitektur kinestetik seperti penggunaan material anti korosi, membentuk fasad dinamis, dan kesatuan antar ruang terbuka dalam dan luar akan diaplikasikan secara berkesinambungan. Patrakomala *Treasure Park* ini akan menjadi tempat yang tidak hanya menawarkan hiburan dan rekreasi, tetapi juga sebagai lahan edukatif seputar pelestarian bunga patrakomala. Melalui berbagai pertunjukan dan visual 3 dimensi (3D), pengunjung akan memiliki kesempatan untuk mengenal dan memahami bunga patrakomala sebagai monumen Stilasi Bandung Lautan Api. Selain aspek sejarah dan kebudayaan, proyek ini juga akan memperhatikan aspek lingkungan. Penggunaan material ramah lingkungan, pemanfaatan pencahayaan matahari, dan pengelolaan air danau dan air limbah untuk memberikan sistem irigasi ke taman bunga.

2.2 Definisi tema

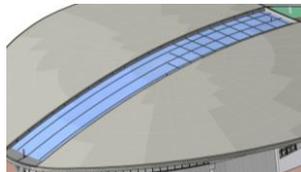
Dalam beberapa dekade terakhir, minat terhadap arsitektur yang interaktif, responsif, dan cerdas telah muncul pada tahun 1960-an dan 1970-an. Minat ini dipicu oleh perkembangan dalam bidang ilmu

komputer dan teknologi bangunan yang telah mengubah arsitektur dari bentuk yang statis menjadi bentuk yang lebih dinamis dan bergerak. Sejarah desain kinestetik sendiri sangat kaya. Seiring berjalannya waktu, arsitektur kinestetik pertama kali muncul pada tahun 1908. Selanjutnya, arsitektur yang dapat berubah bentuk sebagai bagian dari desain kinestetik menjadi semakin umum.[4]

Menurut Moloney (2011), pendekatan arsitektur kinestetik ini melengkapi konsep spasial kinestetik yang telah dibahas sebelumnya. Struktur, panel, dan permukaan dapat dianalisis berdasarkan pergerakan, rotasi, perubahan skala, dan perubahan bentuk bahan. Seni kinestetik, yang mencakup berbagai aspek mekanika, memiliki fokus umum pada estetika pergerakan. Dalam arsitektur saat ini, dorongan untuk menggagas fasad kinestetik berkaitan dengan potensi komposisi. Biasanya, fungsi utama fasad arsitektur adalah untuk memberikan perlindungan, meningkatkan ventilasi dalam ruangan, atau menyampaikan pesan tertentu. Oleh karena itu, penekanan dalam perancangan fasad lebih pada pola daripada bentuk atau gambar.[5]

Menurut Youssef Osama (2014), beberapa konsep dalam arsitektur kinetik melibatkan kemampuan bangunan untuk beradaptasi dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, termasuk elemen seperti cahaya, suara, angin, dan manusia. Arsitektur telah menghasilkan sejumlah prinsip desain yang berfokus pada cara merancang dan membangun lingkungan buatan dengan baik di berbagai tingkat. Ada berbagai aspek dan parameter yang perlu dipertimbangkan saat merancang bangunan atau arsitektur kinetik, termasuk waktu, prinsip fisika, keseimbangan, kecepatan dan percepatan, bentuk dan pengulangan pola, massa dan bobot, serta proporsi dan skala.[6]

Menerapkan sistem arsitektur kinestetik pada atap bangunan akan memungkinkan pemanfaatan cahaya matahari secara maksimal. Ini berarti bahwa bagian atap dapat berubah-ubah untuk menyesuaikan pencahayaan alami sepanjang hari atau merespons kondisi cuaca tertentu. Misalnya, atap dapat membuka diri untuk memungkinkan cahaya matahari masuk saat diperlukan atau menutup saat cuaca buruk. Hal yang sama berlaku untuk dinding bangunan. Dengan sistem arsitektur kinestetik, dinding dapat bergerak atau berubah bentuk untuk mengoptimalkan pencahayaan alami di dalam bangunan. Ini membantu mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan dan meningkatkan kualitas lingkungan dalam ruangan.[7]

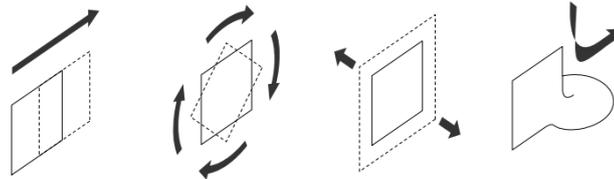


Gambar 1. Penerapan Atap Transparan

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Konsep struktur kinetik tidaklah sesuatu yang baru dalam berbagai bidang teknik, seperti dalam industri mesin, sebagai contoh. Pengetahuan teknis, teori-teori ilmiah, dan kekayaan pengalaman yang telah ada di berbagai bidang tersebut dapat diterapkan dalam dunia arsitektur untuk merancang struktur yang dinamis. Dalam hal ini, seorang arsitek seharusnya tidak hanya mengandalkan kemampuan dan pengetahuan pribadinya, tetapi juga memiliki kemampuan untuk berkolaborasi dengan berbagai pihak lainnya dalam proses merancang bangunan atau kompleks bangunan. Ini menunjukkan pentingnya kerja sama lintas disiplin ilmu untuk menciptakan solusi arsitektural yang inovatif dan efektif.[8]

Mekanisme arsitektur kinestetik sangat bergantung pada sistem yang mengaturnya. Komponen batang memiliki karakteristik yang hampir serupa dalam setiap mekanisme, sementara komponen sambungan dibagi menjadi lima jenis, termasuk engsel dalam, engsel luar, sambungan geser, sambungan pin geser, dan sambungan putar. Ini akan memberikan fungsi tambahan pada atap bangunan, di mana saat musim panas, atap dapat diangkat untuk memperluas ruangan di dalam bangunan dan memberikan bukaan sebagai ventilasi bagi seluruh bangunan.[9]



Gambar 2. Studi Literatur Transformasi

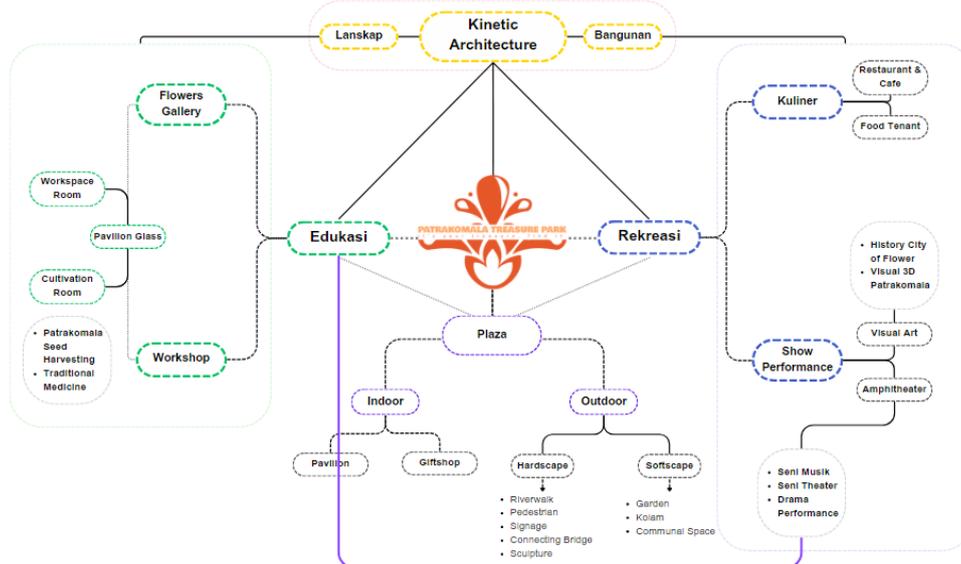
Sumber : Meloney, diakses tanggal 25 Agustus 2023

Fasad adalah elemen pertama yang menjadi sorotan publik ketika mereka melihat suatu bangunan. Elemen ini memiliki kemampuan untuk menciptakan kesan unik yang dapat menghasilkan beragam penafsiran dan pandangan terhadap penampilan fisik bangunan yang sedang diamati.[10]

2.3 Elaborasi Tema

Metode parametrik digunakan untuk mengubah hasil sintesis menjadi desain yang menggabungkan elemen-elemen dari berbagai pendekatan, seperti pendekatan parametrik yang terinspirasi oleh kelopak bunga patrakomala. Dengan pendekatan ini, desain yang dihasilkan dapat memiliki kemampuan untuk mengoptimalkan aliran udara yang cocok untuk diaplikasikan pada fasad bangunan yang bersifat kinestetik.. Berikut merupakan keterkaitan antara Arsitektur Kinestetik dan Patrakomala *Treasure Park*.

Tabel 1 Mindmap Penerapan Konsep



Sumber : Hasil Analisis, 2023

Tabel 2 Elaborasi Tema

	PATRAKOMALA TREASURE PARK	ARSITEKTUR KINESTETIK	PEMANFAATAN
MEAN	Patrakomala Treasure Park merupakan jenis theme park yang bertujuan sebagai pengenalan bunga eksotis Patrakomala itu sendiri, dikarenakan bunga Patrakomala berhubungan dengan sejarah Kota Kembang yaitu Kota Bandung sendiri. Selain berbicara tentang bunga patrakomala pada theme park yang akan direncanakan menyajikan beberapa bunga eksotis lainnya.	Arsitektur kinestetik adalah bentuk arsitektur yang mengintegrasikan pergerakan struktural dalam desain bangunan tanpa mengorbankan stabilitas keseluruhan. Mekanisme pergerakan ini dapat digunakan untuk meningkatkan elemen estetika bangunan, menyesuaikan dengan lingkungan sekitar, serta memungkinkan pelaksanaan fungsi yang sulit	Memanfaatkan fungsi proyek sebagai suatu destinasi yang memberikan edukasi sejarah dan memberikan nilai tinggi, sehingga dapat menjadikannya proyek jangka panjang.

		dicapai oleh bangunan yang statis.	
PROBLEM	Perencanaan theme park yang memberikan kesan edukatif dalam bidang menjaga pelestarian terhadap tanaman serta mengetahui sejarah Kota Kembang.	Pemandangan lingkungan sekitar cukup memberikan kesan rekreasi, dan aspek yang perlu ditinjau adalah adaptif yang diberikan oleh bangunan yang akan dirancang	Pemanfaatan lingkungan yang menyajikan keindahan alam terhadap bangunan yang akan direncanakan selain adaptif cara ini memberikan estetika pada desain.
FACT	Kurangnya theme park yang menyajikan sarana rekreasi dengan bangunan berkonsep kinestetik.	Memilih beberapa aspek arsitektur kinestetik.	Pemanfaatan air danau, cuaca dan pencahayaan alami kedalam lahan proyek, terhadap budidaya tanaman hias.
NEED	Perencanaan theme park yang merepresentasikan bunga Patrakomala sebagai icon Kota Kembang dengan mengemasnya menjadi objek wisata rekreatif	Diperlukannya material struktur yang dapat menunjang tanah lembab yang berada dikawasan sekitar	Merancang massa bangunan yang menanggapi lingkungan sekitar tanpa mengurangi keindahan alamnya.
GOALS	Menjadikan Patrakomala Treasure Park sebagai objek wisata rekreatif dan memberikan aktivitas refreshing kepada pengunjung	Memberikan dampak baik untuk lingkungan dengan perancangan massa bangunan adaptif	Menjadikan kawasan yang bisa memanfaatkan air sebagai sumber utama energi pada proyek ini dan berhasil membudidayakan tanaman hias sebagai aspek botani
CONCEPT	Perancangan Patrakomala Treasure Park membangun koneksi antara sejarah dan pengembangan botani yang direpresentasikan bunga patrakomala sebagai icon Kota Kembang, dengan dikemas oleh Arsitektur Kinestetik sebagai konsep massa bangunan yang dapat menarik perhatian kepada pengunjung yang akan datang.		

sumber : Hasil Analisis, 2023

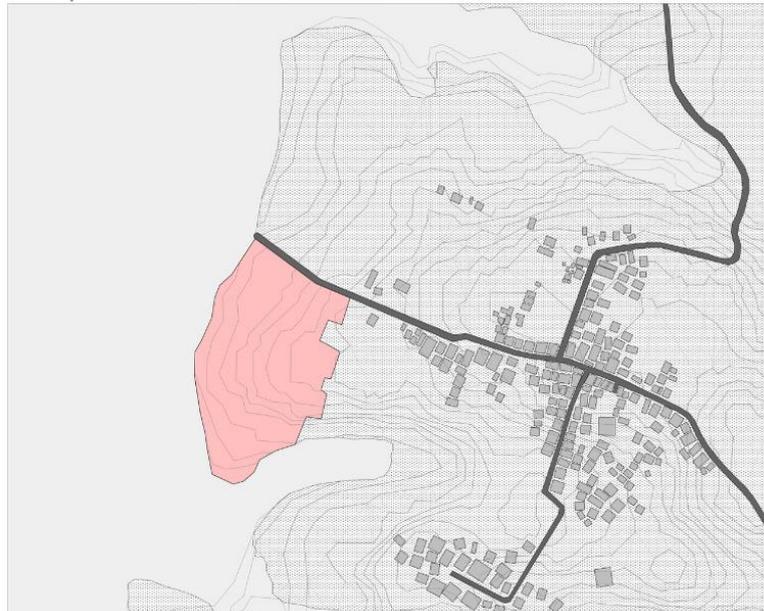
3. Proses Desain

3.1 Lokasi Taman

Patrakomala Treasure Park yang terletak di Jl. Situ Cileunca, Cibuluh, Kec. Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40378, memiliki tata letak lahan yang jauh dari kepadatan penduduk serta memiliki luas area sebesar 4 hektar dengan batas batas:

- Timur : Lahan Kosong
- Selatan : Taman Bintang Camping Ground
- Barat : Danau Situ Cileunca
- Utara : Cileunca Land

Lokasi sekitar site berupa area komersil, bersebelahan dengan danau situ cileunca, sehingga harus memiliki solusi agar tapak tidak menimbulkan rembesan yang disebabkan oleh air danau. Dapat terlihat pada **Gambar 3**.

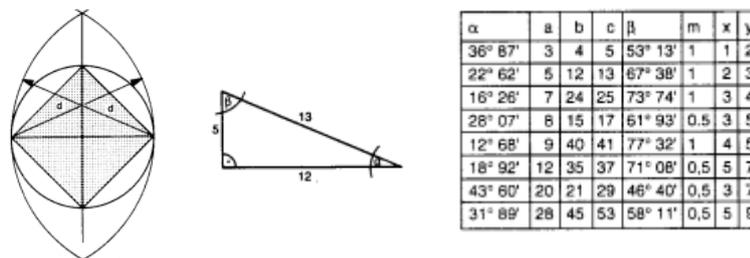


Gambar 3. Lokasi Proyek

Sumber : Google Earth, diunduh tanggal 25 juli 2023

3.2 Penerapan Tema pada Desain

Penerapan desain utama memperhatikan modul fasad dengan menghitung dimensi besaran yang diperlukan, sehingga dapat dikaitkan dengan literatur fasad memberikan ruang luar dan ruang dalam yang dinamis. Metode modul menggunakan perhitungan pythagoras, pada gambar **Gambar 4**.



Gambar 4. Dimensi Modul Pythagoras

Sumber : Neufert 33-34

3.3 Olahan Lanskap

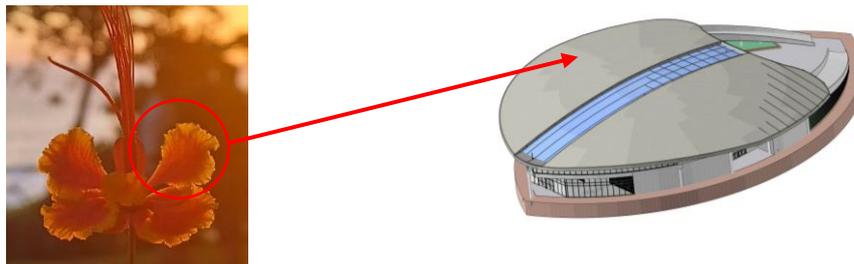
Tatanan massa yang menggunakan metode adaptif, di mana orientasi bangunan yang beradaptasi dengan lingkungan sekitar dan dinamis. Sehingga, memiliki ruang besar berdampak kepada pengguna ruang agar bergerak dengan bebas. Memiliki zonasi publik yaitu *Flowers Gallery*, *Pavillion*, Taman Bunga, Amphiteather, dan Dermaga, lalu zona privat adalah *Cottage*. Pengunjung memiliki kebebasan bergerak sehingga dapat memberikan area publik yang besar. Dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Block Plan
Sumber : Hasil Analisis, 2023

3.4 Gubahan Massa

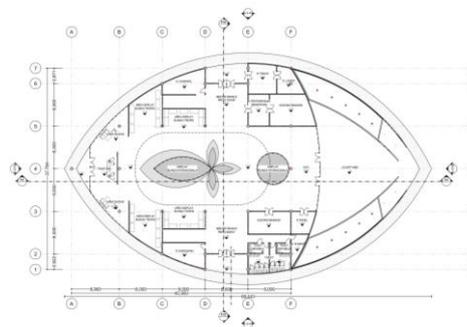
Massa bangunan yang mengadopsi bentuk atap dari kelopak bunga patrakomala diterapkan pada gubahan secara keseluruhan, bentuk dinamis yang melengkung memberikan estetika bangunan. berdasarkan kesesuaian fungsi pada **Gambar 6** di bawah ini.



Gambar 6. Gubahan Massa Flowers Gallery
Sumber : Hasil Analisis, 2023

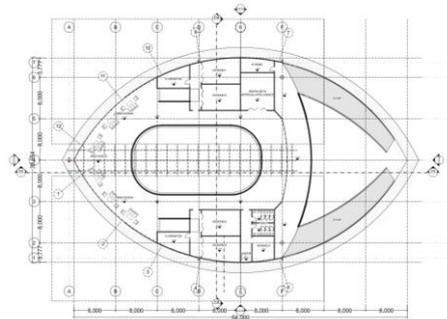
3.5 Tatahan Ruang

Bangunan ini berfungsi sebagai museum yang menampilkan koleksi bunga tropis dan bunga patrakomala sebagai icon Kota Kembang. Lantai dasar merupakan area pameran sebagai fungsi utamanya, dan lantai 1 sebagai area visual 3 dimensi (3D). Desain pada tatanan ruang menggunakan metode geometrik sehingga memiliki bentuk dinamis pada fasad. Pada gambar **Gambar 7**.



Gambar 7. Denah Lantai Dasar Flowers Gallery
Sumber : Hasil Analisis, 2023

Lantai 1 pada bangunan *Flowers Gallery* berfungsi sebagai visual 3 dimensi (3D) dengan teknologi *Virtual Reality* (VR), menampilkan animasi edukatif seputar bunga patrakomala. Dan bangunan ini di desain dengan memiliki void yang dapat melihat ke lantai dasar. Pada gambar **Gambar 8**.



Gambar 8. Denah Lantai 1 Flowers Gallery

Sumber : Hasil Analisis, 2023

3.6 Fasad

Fasad menggunakan *curtain wall* pada area pintu masuk utama yang memperlihatkan transparansi pada area dalam bangunan, sehingga dengan ini menjadi poin daya tarik utama pada bangunan *Flowers Gallery*. Pada desain atap memiliki *skylight* dengan menggunakan material akrilik memberikan pencahayaan alami juga menjadi ciri khasnya seperti pada **Gambar 9** di bawah.



Gambar 9. Fasad Flowers Gallery

Sumber : Hasil Analisis, 2023

3.7 Material

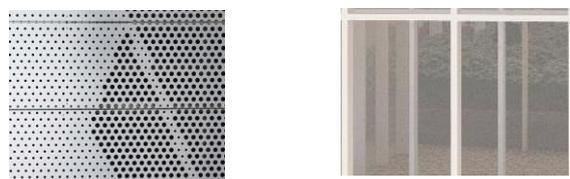
Hasil pengembangan desain pada modul dan fasad membutuhkan material yang cukup kuat tetapi memiliki bobot yang ringan, dengan ini material seperti, Akrilik sebagai penutup atap *skylight* dikarenakan material akrilik memiliki bobot yang cukup ringan. Pada **Gambar 10** di bawah ini.



Gambar 10. Akrilik

Sumber : Google Image, 2023

Perforated Panel System sebagai penutup *secondary skin* pada fasad memberikan alur penghawaan alami dapat memasuki bangunan dengan baik. Pada **Gambar 11** di bawah ini.



Gambar 11. Perforated Panel System

Sumber : Google Image, 2023

Grass Block sebagai pedestrian di sekeliling taman hiburan berfungsi sebagai membantu resapan air hujan. Pada **Gambar 12** di bawah.



Gambar 12. Grass Block

Sumber : Google Image, 2023

3.8 Eksterior

Kawasan Situ Cileunca merupakan danau yang besar, sehingga memiliki potensi besar sebagai daya tarik Taman Hiburan. Mengadopsi konsep arsitektur kinestetik dengan menggabungkan metode adaptif pada bangunan terhadap lingkungan sekitar, dengan memperhatikan orientasi matahari, dan angin merupakan hal penting dalam menerapkan konsep kinestetik. Dapat terlihat pada **Gambar 13** di bawah.



Gambar 13. Eksterior 1

Sumber : Hasil Analisis, 2023

Aksesibilitas menjadi hal prioritas penerapan tema arsitektur kinestetik, dengan ini memberikan ruang gerak bebas dengan cara eksplorasi. Serta memberikan ramp karena tata letak lahan berada di lingkungan berkontur hal ini mengurangi dampaknya urugan tanah. Dapat terlihat pada gambar **Gambar 14** di bawah.



Gambar 14. Eksterior 1

Sumber : Hasil Analisis, 2023

3.9 Interior

Desain interior yang memberikan kombinasi warna cerah dan hangat, kombinasi warna ini menciptakan kesan di dalamnya tenang dan nyaman. Dengan ini memberikan kenyamanan visual pada area pameran, tanpa mengganggu penglihatan dan memungkinkan pencahayaan masuk dengan baik. seperti pada **Gambar 15** di bawah.



Gambar 15. Interior Flowers Gallery

Sumber : Hasil Analisis, 2023

4. Kesimpulan

Perancangan Patrakomala *Treasure Park* di Kawasan Situ Cileunca, bahwa perancangan taman wisata tersebut berhasil menggabungkan elemen kinetis dan dinamis pada desain. Dalam perancangan, konsep arsitektur kinestetik memberikan sentuhan dinamis yang terlihat dari bentuk fasad. Arsitektur Kinestetik yang digunakan dalam desain Patrakomala *Treasure Park* menggabungkan elemen-elemen dari berbagai pendekatan, dengan fokus pada penggunaan metode dinamis. Metode ini memungkinkan desain untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitar dan memiliki kemampuan untuk mengoptimalkan aliran udara yang sesuai untuk fasad bangunan yang bersifat kinestetik. Bangunan ini memiliki peran ganda sebagai museum yang menampilkan koleksi bunga tropis dan bunga patrakomala, yang juga berfungsi sebagai peran edukatif terhadap ikon Kota Kembang. Selain itu, lokasi yang berada di sekitar Kawasan Situ Cileunca yang besar memberikan potensi besar sebagai daya tarik Taman Hiburan. Dengan demikian, Patrakomala *Treasure Park* adalah contoh arsitektur kinestetik yang menggabungkan desain adaptif, integrasi dengan lingkungan, dan fungsi ganda sebagai museum dan daya tarik wisata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Saputra *et al.*, “TAMAN HIBURAN REGIONAL DI SAWOJAJAR KOTA MALANG TEMA: ARSITEKTUR HIJAU.”
- [2] F. U. Sjarifudin, “STUDI MEKANISME KINETIK DENGAN PARAMETRIK CAMSHAFT PADA SELUBUNG BANGUNAN ADAPTIF,” 2012.
- [3] M. A. Fox and B. P. Yeh, “Responsive Kinematics-Intelligently Responsive Kinetic Design in Architecture Kinetic Design Group kdg.mit.edu Intelligent Kinetic Systems Fox, Yeh, MIT Kinetic Design Group.” [Online]. Available: <http://kdg.mit.edu>
- [4] A. Elmokadem, M. Ekram, A. Waseef, and B. Nashaat, “Volume 7 Issue 4, April 2018 www.ijstr.net Licensed Under Creative Commons Attribution CC BY Kinetic Architecture: Concepts, History and Applications,” *International Journal of Science and Research (IJSR)* ISSN, pp. 7–296, 2016, doi: 10.21275/ART20181560.
- [5] G. Pratama Zulkarnaen, A. Murti Nugroho, and dan Nurachmad Sujudwijono, “MUSEUM LAYANG-LAYANG DI KUTA SELATAN DENGAN PENDEKATAN KONSEP ARSITEKTUR KINETIK.”
- [6] Y. Osama, “INTERACTIVE MOVEMENT IN KINETIC ARCHITECTURE,” 2014.
- [7] S. Aisyah Rahman, S. Syam Saputra, J. Arsitektur Fakultas Sains, and T. UIN-Alauddin Makassar, “MUSEUM TRANSPORTASI AIR INDONESIA DI MAKASSAR DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR KINETIK.”
- [8] K. Akbar, A. Murti, and A. Soekirno, “Penerapan Kinetic Façade dengan Pendekatan Biomimicry pada Pusat Robotika Surabaya.”
- [9] Y. Liem, L. M. F. Purwanto, and P. Satwiko, “KONSEP BANGUNAN CERDAS PERUMAHAN SUBSIDI DENGAN ARSITEKTUR KINETIK BERBIAYA RENDAH.”
- [10] W. Destiawan and L. M. F. Purwanto, “PENERAPAN FASAD KINETIK PADA TEKNOLOGI VERTIKAL GARDEN (GREENSCREEN PANEL) DALAM UPAYA KENYAMANAN THERMAL RUANG DALAM HUNIAN.”