

KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR PARAMETRIK PADA BANGUNAN APARTEMEN STUDI KASUS : Ishatvam 9 di India

Helmi Bariq Hibatullah¹, Wafirul Aqli²

¹ Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
helmibariq25@gmail.com
wafirul.aqli@umj.ac.id

ABSTRAK. Seiring dengan berkembangnya teknologi desain dan konstruksi, begitu pula dengan Arsitektur yang berevolusi dan menuntut kompleksitas di setiap tahapannya. Dalam dunia Arsitektur saat ini mengalami dampak yang cukup signifikan dari perkembangan komputerisasi atau sering disebut *digitalization*. Kemajuan di era teknologi ini telah mengembangkan era-era arsitektur baru yang terkini salah satunya adalah era arsitektur parametrik. Arsitektur parametrik adalah pendekatan desain yang menggunakan parameter dan aturan untuk menghasilkan bentuk dan struktur bangunan. Desain parametrik adalah proses merancang dengan variasi desain yang mudah, sehingga menggantikan singularitas dengan keragaman dalam proses desain. Ishatvam 9 di India merupakan salah satu bangunan yang menggunakan konsep arsitektur parametrik yang di aplikasikan kepada bentuk geometri bangunan yang beragam namun berhubungan. Penerapan bentuk geometri apa saja yang terdapat pada elemen bangunan ishatvam 9 di India ini. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif. Dalam penelitian pengumpulan data dilakukan dengan melakukan studi literatur pada bangunan Ishatvam 9 yang mengaplikasikan konsep arsitektur parametrik yang diterapkan pada geometri bentuk dari elemen bangunan. Penerapan konsep pada bangunan ishatvam 9 memenuhi syarat bangunan apartemen yang mengaplikasikan konsep arsitektur parametrik yang telah di tinjau dari prinsip prinsip arsitektur parametrik. Arsitektur parametrik memiliki bentuk elemen-elemen bangunan yang sangat berpengaruh dalam setiap bangunan saling terkait satu sama lain, tujuan tersebut memiliki makna tersendiri pada setiap bangunan tetapi tetap memikirkan kenyamanan untuk pengguna bangunan tersebut.

Kata Kunci: Arsitektur, Arsitektur Parametrik, Bangunan Apartemen, Parametrik Desain

ABSTRACT. *As design and construction technology develops, so does architecture, which evolves and demands complexity at every stage. Architecture is currently experiencing a significant impact from the development of computerization or often called digitalization. Advances in this technological era have developed new eras of architecture, one of which is the era of parametric architecture. Parametric architecture is a design approach that uses parameters and rules to generate building forms and structures. Parametric design is a process of designing with easy design variations, thus replacing singularity with diversity in the design process. Ishatvam 9 in India is one such building that uses the concept of parametric architecture which is applied to the diverse but related geometric forms of the building. The application of what geometric shapes are found in the building elements of Ishatvam 9 in India. The research method used is a qualitative descriptive method. In the research, data collection was carried out by conducting a literature study on the Ishatvam 9 building which applies the concept of parametric architecture which is applied to the geometry of the shape of the building elements. The application of the concept to the Ishatvam 9 building meets the requirements for apartment buildings that apply parametric architectural concepts which have been reviewed from the principles of parametric architecture. Parametric architecture has the form of building elements that are very influential in each building being related to each other, this goal has its own meaning for each building but still considers comfort for the building's users.*

Keywords: Architecture, Parametric Architecture, Apartemen Building, Parametric Design

PENDAUULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi desain dan konstruksi, begitu pula dengan Arsitektur yang berevolusi dan menuntut kompleksitas di setiap tahapannya. Dalam dunia Arsitektur saat ini mengalami dampak yang cukup signifikan dari perkembangan komputerisasi atau sering disebut *digitalization*. kemajuan teknologi dan akan terus berkembang seiring berkembangnya era teknologi. Kemajuan di era teknologi ini telah mengembangkan era-era arsitektur baru yang terkini salah satunya adalah era arsitektur parametrik. Arsitektur parametrik ini diharapkan menjadi solusi atas kebosanan arsitektur yang dianggap monoton. Ilmu biologi, kimia, fisika, bentuk organik dan non organik menjadi sebuah ide mewujudkan bentuk yang ada. Sebuah bentuk

yang tercipta dari berbagai elemen yang dapat dilihat dan dikomparasikan dengan kemungkinan matematika dengan pemanfaatan perangkat lunak yang ada.

Secara umum, menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, apartemen adalah tempat tinggal (terdiri dari ruang tamu, kamar tidur, kamar mandi, dapur, dan sebagainya) yang ada pada satu lantai bangunan mewah besar bertingkat, dengan berbagai fasilitas (kolam renang, pusat kebugaran, toko, dan sebagainya).

Perkembangan era parametrik di Indonesia ini masih tidak seimbang dengan pemahaman akan penerapan desain parametrik yang selayaknya dalam berarsitektur maka dari itu penting untuk dipelajari bagaimana proses penerapan desain

parametrik dalam merancang bangunan dan peran teknologi dalam penerapannya.

TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji tentang prinsip dan desain arsitektur parametrik melalui parameter-parameter konsep desain arsitektur parametrik pada bangunan apartemen.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Metode ini dilakukan dengan menjabarkan kaidah-kaidah terkait arsitektur parametrik pada bangunan apartemen di untuk memecahkan sekaligus menjawab pertanyaan tentang permasalahan yang ada. Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang ditunjukkan untuk mendeskripsikan, fenomena-fenomena yang ada, baik alamiah maupun buatan manusia. Fenomena itu bisa berupa bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena satu dengan fenomena lainnya (Sukmadinata, 2006). Metode ini dilakukan dengan menempuh langkah-langkah pengumpulan, klasifikasi dan analisis atau pengolahan data melalui penggambaran tentang suatu keadaan secara objektif dalam suatu deskripsi.

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data sekunder dengan studi literatur pada beberapa sumber dan didapat data yang cukup lengkap setelahnya dilakukan penelitian dengan analisis yang dilakukan dengan mengolah data ada menjadi olahan pribadi untuk dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. APARTEMEN

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Apartemen adalah tempat tinggal yang terdiri dari kamar duduk, kamar tidur, kamar mandi, dapur dan lain sebagainya yang berada pada satu lantai bangunan bertingkat besar dan mewah, serta dilengkapi dengan berbagai fasilitas di dalamnya.

Apartemen sebagian besar dibangun di pusat kota, yang memberikan daya tarik yang kuat untuk masyarakat urban dengan tingkat mobilitas yang tinggi. efisiensi waktu dan akses yang mudah adalah kebutuhan utama pada saat ini (Akmal,2007), maka dari itu Apartemen merupakan sebuah solusi yang tepat untuk kebutuhan masyarakat perkotaan yang padat.

B. Konsep Desain

Parametrik desain merupakan suatu cara merancang dengan menggunakan variasi desain yang simpleks, mewakili keunikan dengan variasi dalam alur mendesain. Parametrik desain diaplikasikan dengan memanfaatkan parametrik model. Parametrik model merupakan gambaran komputer dari desain yang telah tercipta dari unit geometris dengan kelengkapan (properti) tetap dan bervariasi. Perubahan parameter pada model parametrik dijalankan untuk mencari alternatif solusi yang berbeda pada setiap permasalahan yang dihadapi dalam desain.

Dalam desain parametrik, desainer memanfaatkan parameter untuk menentukan desain awal. Hal ini memerlukan pertimbangan yang cermat untuk membentuk suatu geometri inovatif dari model kompleks dengan variabilitas yang cukup untuk mentolerir perubahan. Oleh sebab itu, desainer harus menyiapkan berbagai jenis variasi yang ingin di eksplorasi untuk memilih jenis transformasi yang akan menjadi dasar desain parametrik. Ini adalah tugas yang cukup sulit dikarenakan dalam berproses desain tidak dapat diprediksi.

Parametrik desain secara sejarah berevolusi dari model kompleks yang dihasilkan dari skrip komputer yang menghasilkan variasi dalam desain. (Monedero, 2000).

• Sejarah Desain Parametrik

Cara atau pendekatan parametrik bukan hal yang baru bagi para arsitek. Contohnya antara lain Antonio Gaudi (1880), Luigi Moretti (1962), dan Frei Otto (1962) yang bereksperimen dengan metode desain baru. Luigi Moretti mengevolusi rumus matematika yang berisi parameter khusus untuk mempelajari hubungan spasial dan menggunakannya untuk membuat rencana kota untuk kota Roma pada tahun 1962 dan untuk mempelajari perencanaan kota dan desain stadion olahraga. Luigi Moretti merupakan orang pertama yang memamerkan istilah arsitektur parametrik.

Menurut evolusinya, metode parametrik tidak terlepas dari perkembangan teknologi informasi, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, sejak program Sketchpad karya Ivan Sutherland pada tahun 1963, pendahuluan CAD yang dipasarkan dari tahun 1982 hingga saat ini.

Meskipun begitu program CAD masih digunakan sampai saat ini, sebagian besar program ini selalu terbatas untuk membuat gambar atau membuat model objek akhir, dan bukan merupakan alat untuk membantu dalam proses iteratif desain (Indraprasta, 2021).

• Karakteristik dan Prinsip Arsitektur

Parametrik

Asitektur parametrik biasanya kental dengan pola yang tidak seragam yang diterapkan pada permukaan simetris dan asimetris, tetapi saling berhubungan dan memiliki bentuk yang kompleks dan tidak biasa, menurut (Lynn, 1999) karakter khusus pemodelan digital yang tidak dapat dicapai dengan pemodelan manual adalah sifat topologi. Yang dapat diartikan topologi adalah ilmu tentang bagaimana suatu benda/objek dan lain-lain berhubungan atau berhubungan dengan benda/objek lain sehingga kedudukan suatu benda dalam hubungannya dengan yang lain menjadi sangat penting (J. Burry & M. Burry 2010).

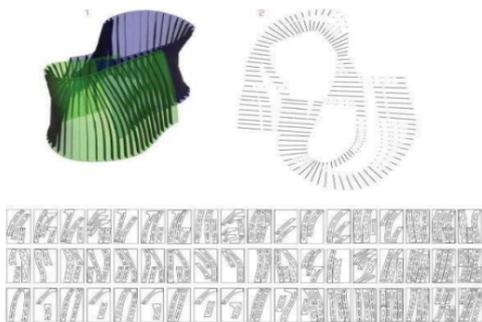
Selain itu, menurut Bramajaya & Aqli, 2021 Prinsip-prinsip konsep parametrik arsitektur pada umumnya di gunakan jika:

- Bentuk-bentuk geometris yang berbeda yang saling berhubungan.
- Bentuk yang tak lazim atau bentuk geometris yang tak lazim.
- Bentuk rumit.

• Metode-metode Dalam Digital Fabrication

a. Sectioning

Proses sectioning pada dasarnya tidak membentuk permukaan, tetapi mengatur permukaan dari serangkaian pemotongan profil horizontal dan vertikal pada interval tertentu. Teknik pemotongan memberikan hasil akhir berupa permukaan dan struktur pembentuk permukaan. Metode ini sesuai dengan instruksi "lofi" dari perangkat lunak 3D parametrik seperti Rhinoceros.



Gambar 1 Digital Wave Section Metode

Sumber: Digital Fabrication, Architectural And Material Techniques, Lisa Iwamoto

b. Tessellation

Tessellation hampir sama dengan tiling (contoh: porongan puzzle, pola lantai, atau langit langit). Pada dasarnya, potongan-potongan itu terhubung untuk membuat permukaan. Tessellation diwariskan dari

metode mosaik era Byzantium, jendela kaca patri arsitektur Gothic, atau screen wall dalam arsitektur Islam. Digitalisasi telah menghidupkan kembali metode ini dengan mengadaptasi variasi modul yang tidak



Gambar 2 C_Wall by Matsys

Sumber : Digital Fabrication, Architectural And Material Techniques, Lisa seragam.

c. Folding

Metode folding sebagaimana terjemahannya yang berarti „melipat“, mengubah suatu permukaan yang tadinya hanya memiliki dua dimensi menjadi tiga dimensi. Pasca perkembangan digital, metode folding semakin bervariasi dan inovatif. Contoh proyek dengan pendekatan folding adalah C_Wall karya Andrew Kudless/ Matsys.

d. Contouring

Metode contouring ini artinya memahat suatu material untuk membentuk suatu permukaan. Dapat menggunakan material batu, kayu, ataupun material lain yang kompatibel dengan alat yang digunakan. Mesin pemahat yang biasa digunakan adalah CNC routers and mills, yang terhubung dengan software Mastercam, RhinoCAM, atau SURFCAM. Pahatan yang dihasilkan bisa parallel, spiral, melengkung halus, ridged (metode terasering), ataupun sloped (terdiri dari berbagai bidang miring).

e. Forming

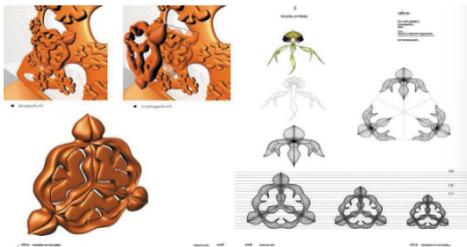
Forming adalah metode cetak. Inti dari metode ini adalah menggunakan media digital dan CNC router untuk menghasilkan cetakan dari bentuk akhir yang diinginkan. Material yang digunakan sebagai bahan cetak pun adalah material yang dapat dicairkan dan mengeras, misalnya akrilik.



Gambar 3 Bone Wall

Sumber: <http://nadrasnote.blogspot.com/>

Metode cetak ini dapat menjadi alternatif untuk mengurangi bahan sisa yang terbuang dari metode contouring. Contoh proyek dengan metode ini adalah Alice, di LAXART Gallery oleh Florencia Pita.



Gambar 4 Metode Forming LAXART Gallery

Sumber: Digital Fabrication, Lisa Iwamoto

Adapun Konsep desain arsitektur parametrik ini telah ditentukan berlandaskan dengan parameter-parameter yang ada di dalam tabel.1

Tabel 1: Parameter Desain Arsitektur Parametrik

No.	Parameter arsitektur parametrik	Konsep desain
1	Bentuk penerapan desain parametrik pada bentuk bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Konsep Bentuk Bangunan Berdasarkan Komposisi Konsep Bentuk Bangunan Berdasarkan Metode
2	Penerapan desain parametrik pada fasad bangunan	<ul style="list-style-type: none"> Konsep Bentuk Bangunan Berdasarkan Komposisi Konsep Bentuk Bangunan Berdasarkan Metode

C. ANALISIS

Ishatvam 9 adalah bangunan tempat tinggal di sebidang kecil seluas 1800 meter persegi. Sebagian besar bagian depan petak di sepanjang jalan utama akan ditempati oleh stasiun layanan yang ada, hanya menyisakan jalan akses dengan

area konstruksi berbentuk persegi.

Dalam beberapa dekade terakhir, sebagian besar kota terdiri dari bangunan bertingkat rendah. Namun, dengan pesatnya urbanisasi dalam beberapa tahun terakhir, peraturan saat ini hanya mengizinkan bangunan setinggi 15 meter dan memiliki area yang dapat dibangun sama dengan ukuran petak. 3x area yang dapat dibangun ukuran petak.



Gambar 5 Foto Bangunan Ishatvam 9

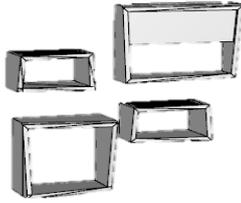
Sumber: archdaily.com, diakses pada 2023

Apartemen ini dirancang dengan ruang sirkulasi internal minimal dengan ruang makan besar yang terletak di tengah yang memberikan akses ke semua kamar. Perkembangan ini dilakukan sebagai respon terhadap kebiasaan sosial penduduk kota, dimana umumnya 3 generasi hidup bersama dalam satu rumah. Ruang tamu menjadi titik fokus rumah, memungkinkan peningkatan interaksi antara anggota keluarga yang berbeda. Sebagian besar pengembangan diatur di sekitar lot rendah, setiap apartemen memiliki pandangan yang tidak terhalang dari lingkungan ke segala arah.

Pembahasan analisis ini terpacu pada parameter konsep desain arsitektur parametrik yang diterapkan pada bangunan apartemen Ishatvam 9 yang ada di India, parameter tersebut antara lain adalah:

- **Konsep Bentuk Bangunan berdasarkan Metode**

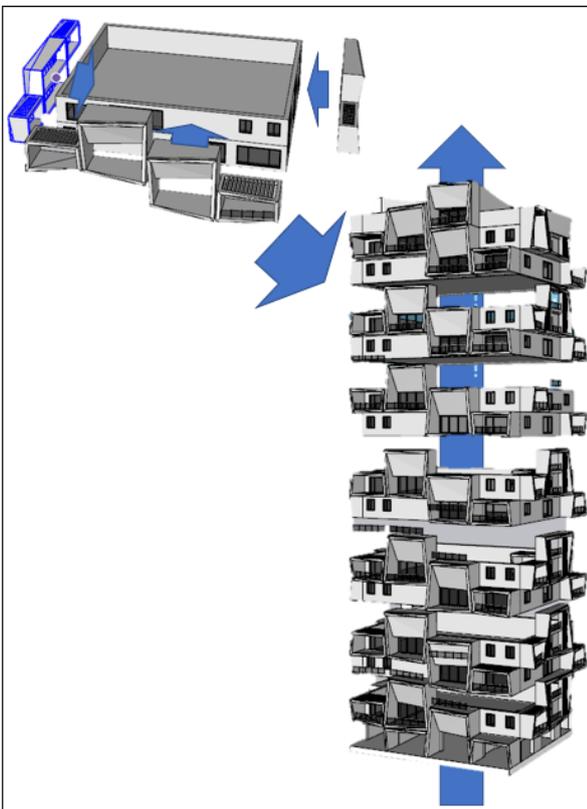
Pembentukan desain parametrik pada bangunan Ishatvam 9 yaitu pada split tingkatan lantainya yang terbentuk dari beberapa susunan kubus asimetri dengan pola yang sejajar keatas dengan dimensi yang berbeda setiap kubusnya.



Gambar 6 Ilustrasi elemen fasad

Sumber : Olahan Pribadi

Proses yang dilakukan dalam bangunan ini dengan menggunakan metode tessellation yang dimana potongan-potongan kubus yang di gabungkan untuk membentuk suatu bentuk yang memiliki variasi ukuran yang terurut. Serta menggunakan metode sectioning dengan menyusun permukaan potongan kubus dengan didapatkan hasil akhir bentuk permukaan dan bentuk bangunan ini.



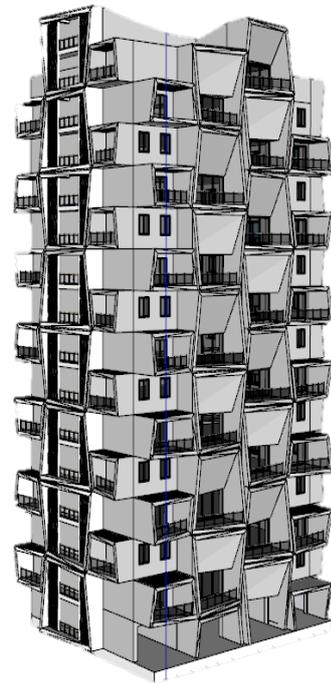
Gambar 7 Ilustrasi Proses Pembentukan Bangunan

Sumber : Olahan Pribadi

- **Konsep bentuk bangunan berdasarkan komposisi**

Sementara dari segi komposisi desain pada bangunan yaitu terdapat irama, proporsi, kesesimbangan, skala, dan kesatuan dapat dilihat dari pembentukan massa bangunan yang

berdasarkan kubus-kubus asimetri yang disusun seperti zigzag, dengan skala kubus yang berbeda beda dan tidak simetri, namun komposisi keseimbangan pada bangunan terlihat simetri yang dapat dilihat dari proporsi luas bangunan yang sama dari bawah ke atas dan menjadi sebuah komposisi kesatuan dengan penyusunan kubus yang memiliki pola zigzag.



Gambar 8 Ilustrasi Komposisi bangunan

Sumber : Olahan Pribadi

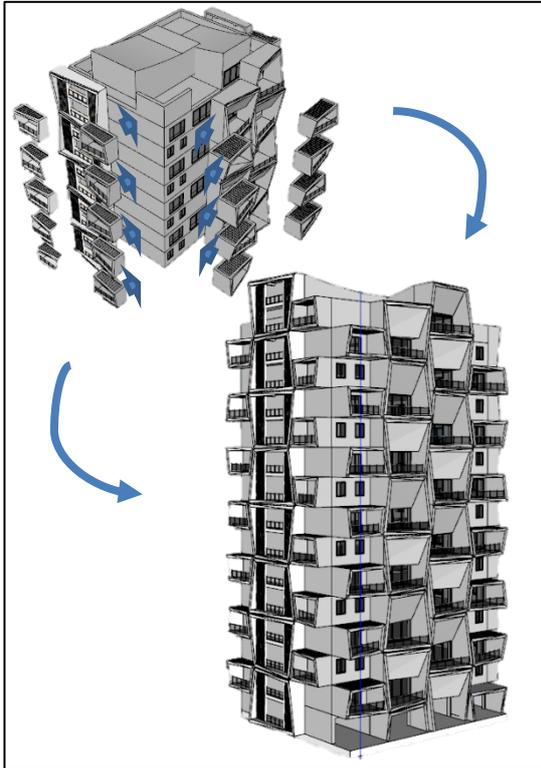
- **Konsep fasad bangunan berdasarkan metode**

Untuk bagian fasad bangunan menggunakan model sebuah kotak yang asimetri dengan ukuran yang berbeda disusun membentuk zigzag sehingga membentuk suatu elemen bentuk.

Penerapan metode tessellation pada bagian fasad ini terjadi oleh proses pembentukan dari potongan-potongan bidang penyusun dan menghasilkan variasi ukuran yang terurut seperti pada gambar.

Terdapat proses sectioning pada bagian fasad

yang dimana pada bagian ini elemen-elemen yang terdapat pada fasad tersusun menjadi satu kesatuan dan menjadi elemen profil fasad bangunan.



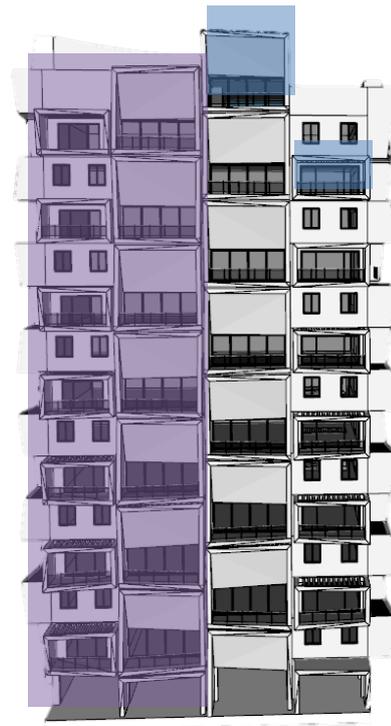
Gambar 9 Ilustrasi Pembentukan Fasad

Sumber : Olahan Pribadi

- **Konsep Fasad Bangunan Berdasarkan Komposisi**

Dari segi komposisi desain pada bagian fasad terdapat irama, proporsi, urutan dan keseimbangan, skala dan juga kesatuan. Dapat terlihat dari pembentukan pola elemen kotak asimetris pada fasad yang tersusun membentuk pola zigzag.

Komposisi skala pada bangunan terlihat pada kota-kota elemen pembentuk yang memiliki perbedaan ukuran namun memiliki proporsional dan berirama yang pas antara sisi bangunan kanan dan kiri jika bangunan di belah dua, komposisi keseimbangan pada fasad bangunan adalah keseimbangan simetri yang terlihat dari setiap sudut bangunan yang memiliki kesamaan elemen di tiap sisi bangunan dan tiap tingkatan lantai, tetapi menjadi sebuah kesatuan karena elemen tiap tingkatan lantainya karena mempunyai fungsi yang sama.



Gambar 10 Ilustrasi Komposisi Fasad

Sumber : Olahan Pribadi

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian arsitektur parametrik penerapan konsep pada studi kasus bangunan apartemen, arsitektur parametrik memiliki beberapa aspek yang sangat berpengaruh dalam setiap bangunan saling terkait satu sama lain, tujuan tersebut memiliki makna tersendiri pada setiap bangunan tetapi tetap memikirkan kenyamanan untuk pengguna bangunan tersebut.

Bangunan apartemen pada Ishatvam 9, India ini telah memenuhi standar bangunan apartemen parametrik yang di tinjau mulai dari:

- Penerapan desain parametrik pada bangunan
- Penerapan konsep berdasarkan komposisi
- Penerapan konsep berdasarkan metode

Pada bangunan apartemen ishatvam 9 ini menggunakan penerapan konsep berdasarkan metode dan prinsip arsitektur parametrik dari prinsip dan karakteristik parametrik arsitektur yang dimana pada karakternya penerapan pola-pola yang tidak seragam pada surface yang juga simetri dan tidak simetri namun berhubungan serta memiliki bentuk yang rumit dan tak lazim, serta pada prinsipnya yang dimana rata-rata bangunan parametrik memiliki bentuk yang tak lazim dan rumit, bangunan ishatvam memiliki tipologi

susunan tingkat lantai yang rumit dan pada fasadnya yang memiliki hubungan dengan pola tingkatan lantainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bramajaya, I., & Aqli, W. (2021). KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR PARAMETRIK PADA BANGUNAN MUSEUM SOUMAYA. *Jurnal Arsitektur PURWARUPA*.
- Burry, J., Burry, M. (2010): *The New Mathematics of Architecture*, Thames and Hudson, London.
- Indraprastha, A. (2021). Dasar-Dasar Desain Parametrik.
- Krier, Rob. (2001). Komposisi Arsitektur. Jakarta: Erlangga.
- Lisa Iwamoto. (2009) *Digital Fabrications, Architectural And Material Techniques*. Princeton Architectural Press
- Lynn, Greg. (1999). *Animate Form*. Princeton Architectural Press, New York, USA.
- Monedero, J., (2000). *Parametric design: a review and some experiences*. *Automation in Construction*.
- Pamungkas, L. S., & Putro, H. T. (2019). Desain Parametrik Pada Perancangan Desain, 2.
- Putro, h. T., & Pamungkas, L. S. (2019). Desain Parametrik Dalam Desain Fasad Studi Analisis Radiasi Dan Pergerakan Matahari, 2
- Woodbury,R (2010). *Elements of parametric design*. Routledge, New York, USA.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)