



## KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR PARAMETRIK PADA NAGYERDEI FOOTBALL STADIUM HUNGARIA

Kresnanda Kiyoshiro Bagus Pratama<sup>1</sup>, Syaifuddin Zuhri<sup>2</sup>

Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

E-mail: 20051010064@student.upnjatim.ac.id

### Informasi Naskah:

Diterima:  
3 Juni 2024

Direvisi:  
13 Juli 2024

Disetujui terbit:  
15 Agustus 2024

Diterbitkan:  
Cetak:  
29 September 2024

Online  
29 September 2024

**Abstract:** *Parametric design in architecture is an approach that utilizes parameters to achieve and explore efficient and complex forms that are difficult to achieve through manual programming. This approach has become popular due to its ability to create systematic and integrated designs with limitless adaptive exploration. The Nagyerdei Football Stadium in Hungary is one such building resulting from parametric design. Its organic and asymmetrical design is the outcome of applying parametric methods, adapting to the function of the building and its surrounding environment. This research aims to analyze and simulate the design of Nagyerdei Stadium using parametric programming. The study employs a digital architecture design method using Rhino 3D and the Grasshopper plugin. The results demonstrate the capability of parametric programming in designing the Nagyerdei Football Stadium.*

**Keyword:** *Parametric, Rhinoceros, Stadium*

**Abstrak:** Parametrik dalam arsitektur merupakan salah satu pendekatan dalam desain digital yang memanfaatkan parameter-parameter untuk mendapatkan dan mengeksplorasi bentuk-bentuk yang efisien dan sulit dicapai pemrograman manual. Pendekatan parametrik menjadi sebuah pendekatan yang populer karena kemampuannya membentuk rancangan yang sistematis dan terintegrasi, dengan eksplorasi tanpa batas yang adaptif. Nagyerdo Football Stadium di Hungaria merupakan salah satu bangunan hasil parametrik. Desain yang organik dan asimetris merupakan hasil penerapan parametrik dengan adaptasinya pada fungsi bangunan serta kondisi lingkungan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mensimulasi perancangan Nagyerdo Stadium menggunakan pemrograman parametrik. Penelitian ini menggunakan metode perancangan arsitektur berbasis digital dengan Rhino 3D dan plugin Grasshopper. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan pemrograman parametrik untuk merancang Nagyerdo Football Stadium.

**Kata Kunci:** Parametrik, Rhinoceros, Stadion

### PENDAHULUAN

Arsitektur merupakan seni dan ilmu perancangan bangunan yang melibatkan berbagai macam elemen seperti bentuk, ruang, fungsi, dan estetika. Arsitektur berfokus pada tempat serta penggunaannya. Suatu tempat (bangunan) bukanlah sebuah ruang yang absolut tetapi juga sebuah ruangan yang heterogen, bermakna, memiliki keterkaitan dengan keseluruhan sejarah, budaya, iklim, topografi dan urbanisme yang membentuk kesatuan terutama terhadap manusia sebagai pengguna ruang (Ando, 1995). Oleh karena arsitektur selalu mengutamakan ruang dan pengguna, maka arsitektur menjadi ilmu yang terus berubah dan berkembang seiring dengan berkembangnya zaman. Seiring dengan berkembangnya zaman, gaya dan teknologi yang digunakan juga terus berkembang dan mengalami perubahan yang signifikan. Mulai dari gaya *romanesque* dan *gothic* pada gereja-gereja abad pertengahan, klasik dan *renaissance* pada teater dan fasum abad 17-18, hingga arsitektur post-modern yang menjadi *center of attention* saat ini.

Tuntutan rancangan desain yang terus berubah serta kebutuhan pengguna yang semakin beragam tentunya terus didukung oleh perkembangan teknologi yang semakin maju.

Perancangan parametrik muncul dan menjadi sebuah pendekatan yang dapat mewujudkan perkembangan pesat di dunia digital. Dimulai dengan adanya BIM (Building Information Modelling) yang mempermudah pekerjaan dalam perancangan dan perencanaan, BIM menjadi acuan dalam arsitektur yang melahirkan banyak software-software berbasis BIM lainnya yang saling terintegrasi, seperti Revit, Archicad, maupun Rhinoceros yang merubah perancangan desain klasik menuju perancangan matematis dengan pemrograman visual.

Desain parametrik sangat tepat digunakan untuk menentukan konsep perancangan arsitektur, terlebih untuk bentuk-bentuk yang eksploratif dan membutuhkan perhitungan yang sangat sulit dalam arsitektur (Aqli, 2021). Desain parametrik juga banyak merubah metodologi dan teknologi praktek, meskipun masih banyak perbedaan pada tingkat

keahlian dan cara penggunaan (Idedhyana, 2017). Beberapa praktisi arsitektur parametrik yang menonjol dalam penggunaan teknologi ini diantaranya adalah Frank Gehry, Zaha Hadid, Nicholas Grimshaw, dan lainnya.

Dengan meningkatnya penggunaan parametrik dalam bidang arsitektur, sedangkan di lain sisi masih banyak praktisi arsitektur yang belum mengenal lebih jauh dan masih mengandalkan teknik perancangan desain klasik yang memakan waktu, maka penulis bertujuan untuk memahami penerapan konsep arsitektur parametrik pada bangunan Nagyerdei Football Stadium berbasis analisa dan simulasi menggunakan perangkat parametrik *Rhinoceros* dan plugin *Grasshopper*. Dengan tujuan tersebut, diharap dapat memperdalam pemahaman konsep arsitektur parametrik pada bangunan tersebut sekaligus mengetahui prinsip-prinsip desain yang digunakan.

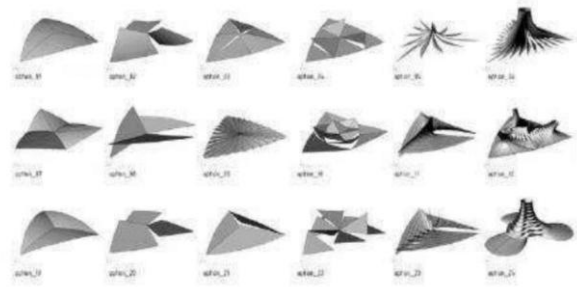
## TINJUAN PUSTAKA

### 2.1. Arsitektur Parametrik

Parametrik berasal dari bahasa Yunani, "para," yang berarti anak perusahaan atau di samping, dan "metrik/metron," yang merujuk pada pengukuran. Dalam matematika, parameter didefinisikan sebagai "kuantitas konstan yang dipertimbangkan dalam satu kasus tetapi bervariasi dalam kasus yang berbeda." Hubungan erat antara parametrik dan perhitungan matematika, termasuk algoritma, menjadikannya suatu konsep yang terkait erat dengan aspek matematis.

Desain parametrik merupakan suatu proses perancangan yang melibatkan variasi desain secara mudah, menggantikan konsep singularitas dengan keberagaman dalam proses perancangan. Proses desain parametrik ini menggunakan bantuan model parametrik, yang merupakan representasi komputer dari suatu desain. Model parametrik ini dibangun dengan entitas geometris yang memiliki atribut (properti) yang dapat tetap atau bervariasi. Perubahan parameter dalam model parametrik dilakukan untuk mengeksplorasi alternatif solusi yang berbeda terhadap masalah yang dihadapi dalam perancangan. Model parametrik dapat merespons perubahan dengan mengadaptasi atau mengonfigurasi ulang nilai-nilai parameter tanpa perlu menghapus atau menggambar ulang seluruh desain. (Afandi, 2014).

Desain parametrik awalnya berkembang dari model sederhana yang dihasilkan melalui script komputer yang menciptakan variasi desain (Monedero, 2000). Saat ini, perangkat lunak CAD parametrik menyediakan teknologi tiga dimensi interaktif yang canggih, memungkinkan variasi desain secara waktu nyata. Ini memberikan desainer kontrol lebih besar dan umpan balik segera saat parameter mengalami perubahan.

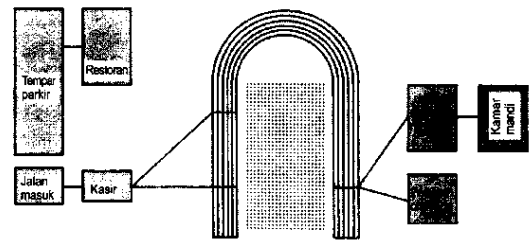


Gambar 1. Eksplorasi Desain British Petrol

Sumber : Adams Kara Taylor (2012)

### 2.2. Stadion Sepakbola

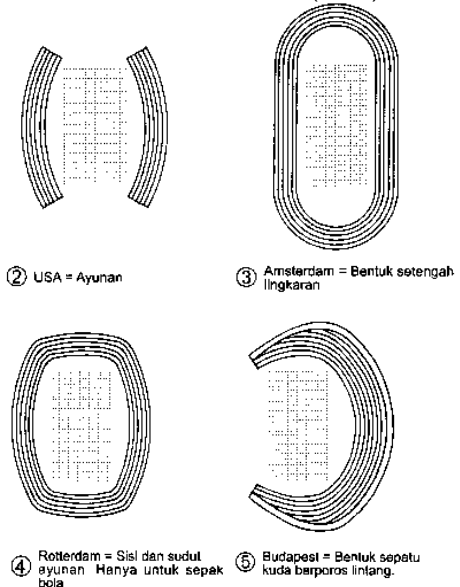
Stadion adalah lokasi di mana kegiatan olahraga seperti sepakbola dan atletik yang berskala besar, dalam bentuk pertandingan, diadakan. Stadion dapat memiliki atap atau tidak, dan biasanya dilengkapi dengan deretan bangku di tribun sebagai tempat duduk untuk penonton. Bentuk dasar stadion dapat bervariasi, dan sering kali mencakup bentuk elips, bulat telur antik, serta bentuk lain yang mirip dengan itu. Menurut Permenpora (2018), Stadion sepakbola merupakan bangunan prasarana olahraga yang difungsikan untuk kegiatan pertandingan olahraga sepakbola.



① Sistem bentuk U

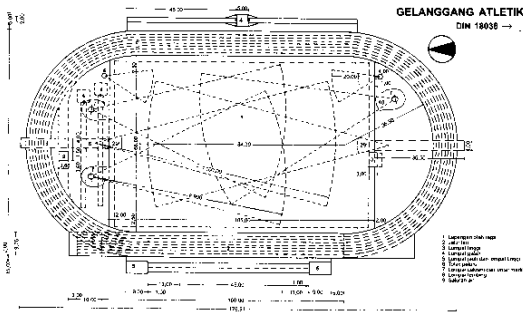
Gambar 2. Bentuk Stadion U

Sumber : Data Arsitek (2002)



Gambar 3. Bentuk Stadion Lain

Sumber : Data Arsitek (2002)



**Gambar 4.** Ukuran Stadion  
Sumber : Data Arsitek (2002)

**METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif. Metode digunakan berdasarkan lingkup kajian yang diambil, yaitu berkaitan dengan konsep desain serta transformasi bentuk. Nagyerdei Football Stadium. Pada metode ini, akan dijelaskan secara mendalam tentang bangunan tersebut yang disesuaikan terhadap penulisan. Pada penelitian ini, akan dilakukan beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:

**3.1. Pengumpulan data**

Pengumpulan data dilakukan melalui pengkajian literatur yang ditempuh melalui bacaan serta teori yang sudah ada. Menggunakan sumber tertulis seperti jurnal, skripsi, tesis, buku, maupun literatur lain. Literatur didapatkan melalui media cetak langsung ataupun akses internet.

**3.2. Analisis data**

Analisis data dilakukan secara kualitatif deskriptif yang pada tahap awal akan melakukan studi pada literatur yang telah didapat, yang kemudian selanjutnya akan dianalisis sesuai dengan konteks penelitian. Materi yang digunakan dalam penelitian berhubungan dengan bangunan tipe stadion, dengan data-data yang diteliti berupa data fisik yang dapat langsung dirasakan oleh pengamat.

**3.3. Kesimpulan**

Penarikan kesimpulan dilakukan untuk menjelaskan secara singkat terkait komponen-komponen yang telah dicapai dalam penelitian. Bagian ini merangkum semua isi dari penelitian termasuk didalamnya potensi penelitian berikutnya.

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Berikut akan dijelaskan terkait deskripsi Nagyerdei Football Stadium, konsep desain yang digunakan, simulasi penggunaan aplikasi parametrik untuk merancang bangunan, serta konsep parametrik yang digunakan.

**4.1. Deskripsi Umum**

Stadion Nagyerdei adalah stadion sepak bola asimetris dengan semua kursi di Debrecen, Hungaria, yang menjadi markas Debreceni Vasutas Sport Club. Kursi di belakang gawang disebut 'Vario' atau 'Rail' untuk mendukung penonton berdiri dengan aman saat pertandingan domestik. Stadion ini dapat menampung 20.340 penonton, menjadikannya sebagai stadion sepak bola terbesar

ketiga di Hungaria, setelah Puskás Aréna dan Groupama Aréna, serta stadion terbesar kedua di Nemzeti Bajnokság I setelah Groupama Aréna.



**Gambar 5.** Nagyerdei Football Stadium  
Sumber : Tibor Olah (2014)

Stadion ini terutama digunakan untuk pertandingan kandang Debreceni Vasutas Sport Club. Stadion ini dibuka pada 1 Mei 2014 dan pertandingan resmi pertama dimainkan antara Debrecen dan Újpest di musim 2013–14, di mana tim tuan rumah meraih kemenangan 3-1.

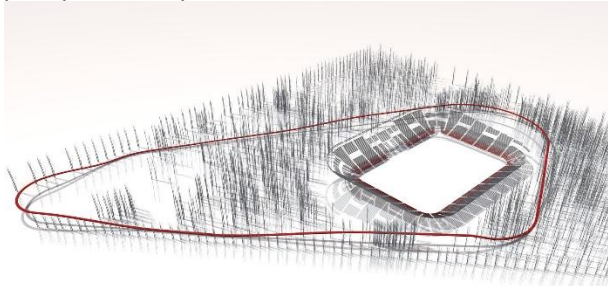
**4.2. Konsep Desain**

Debrecen sebagai kota terbesar kedua di Hungaria memiliki jaringan perkotaan yang luas dengan akses pada jalan, alun-alun, serta area hijau yang banyak. Nagyerdei merupakan hutan alami di pusat kota, yang berisi banyak pohon ek yang dilindungi di lingkungan yang belum dimanfaatkan sepenuhnya. Atas dasar ini, kota memutuskan untuk melakukan rekonstruksi, dengan tujuan mengintegrasikan pohon ek tersebut sebagai bagian dari sirkulasi kota. Salah satu kawasannya adalah stadion sepakbola lama sejak tahun 1930-an yang termasuk dalam rencana rekonstruksi.



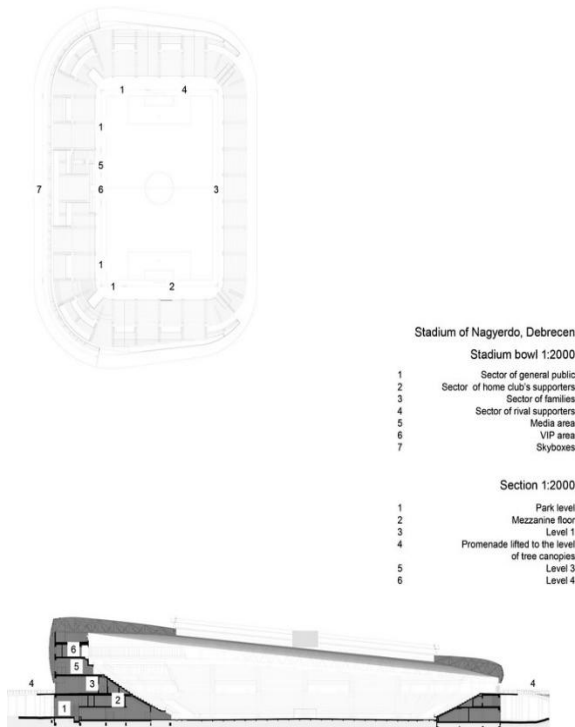
**Gambar 6.** Nagyerdei Stadium Floor Plan  
Sumber : BORD (2014)

Berdasarkan isu diatas, pokok pikiran yang digunakan adalah tentang bagaimana menempatkan sebuah kompleks bangunan yang dapat terintegrasi dengan ekosistem sekitar yang sudah ada. Untuk mencapai ini, kawasan pejalan kaki diangkat setinggi pohon yang mengitari stadion layaknya pita, yang juga berfungsi sebagai zona transisi antara alam dan juga buatan. Kawasan ini juga ditujukan untuk pesepeda dan pelari.



**Gambar 7.** Nagyerdei Stadium Track  
Sumber : Archdaily (2014)

Gedung baru memiliki volume yang dinamis, yang terinspirasi oleh bentuk lentera putih. Bentuk dinamis ini memungkinkan pengunjung mendapatkan akses yang mudah dan saling terkoneksi menuju fasilitas publik yang lain. Rangkaian ruang yang saling terkoneksi dengan karakter dan dimensi yang berbeda memperluas persepsi manusia dan menciptakan pemandangan yang menarik.



**Gambar 8.** Nagyerdei Stadium Section  
Sumber : BORD (2014)

Bentuk tribun berbentuk mangkuk sempurna dengan kerangka baja unik pada struktur atap, terinspirasi oleh opera 'La Mamma Morta' Andrea Chenier. Kantilever membran putih untuk atap memberikan bentuk stadion yang dinamis dan mengalir. Pada malam hari, stadion memiliki lampu yang menerangi sekitar menggunakan warna tim tuan rumah, yang mempertegas konsep lentera putih yang ingin dibawakan.



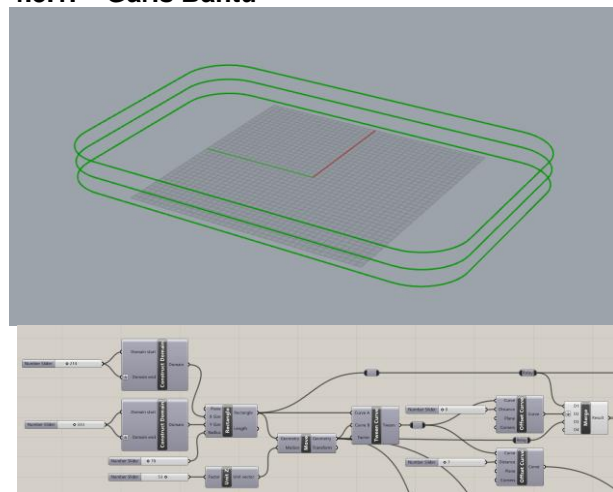
**Gambar 9.** Nagyerdei Stadium Render  
Sumber : BORD (2014)

### 4.3. Simulasi Perancangan

Dalam konteks mendesain parametrik, tujuan utamanya adalah menciptakan sistem parametrik yang mengatur ruang desain yang dapat ditemukan melalui jaringan penyimpangan parameter untuk memungkinkan komunikasi dan transformasi antar parameter (Chronis, 2012). Sedangkan menurut Axel Kilian (2006), desain parametrik merupakan proses pemilihan parameter yang sesuai dengan korelasi yang paling memadai untuk memenuhi persyaratan masalah desain. Jika ditarik kesimpulan, maka konsep dasar parametrik adalah bagaimana cara mengomunikasikan desain melalui transformasi parameter untuk menyelesaikan permasalahan desain.


Dengan adanya beberapa permasalahan seperti integrasi lokasi tapak stadion, penggunaan struktur dan rangka yang masif, kebutuhan sirkulasi dan fasilitas pengguna, serta desain konsep lentera putih yang ingin dibawakan, maka perlu adanya penggunaan aplikasi perancangan parametrik. Simulasi dilakukan menggunakan aplikasi berbasis parametrik *Rhinoceros 7* serta didukung oleh plugin *Grasshopper*, *Chromodoris*, dan *Weaverbird*.





#### 4.3.1. Garis Bantu



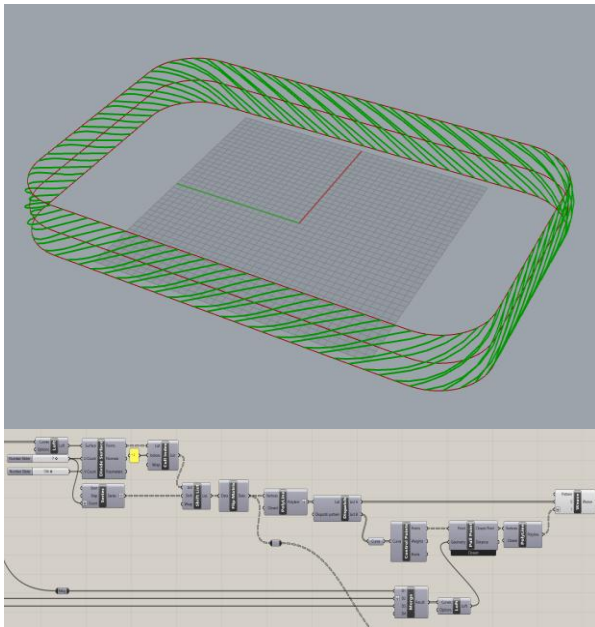
**Gambar 10.** Parameter Garis Bantu  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)

**Tabel 1.** Parameter Garis Bantu

Parameter	Fungsi
 Construct Domain	Membuat domain dari dua angka

 <b>Number Slider</b>	Merubah ukuran dengan angka
 <b>Rectangle</b>	Membentuk persegi pada area
 <b>Move</b>	Memindah objek pada vektor
 <b>Tween Curve</b>	Menggabungkan dua kurva berbeda
 <b>Offset Curve</b>	Mengoffset kurva dengan ukuran
 <b>Merge</b>	Menggabungkan dua parameter
 <b>Unit Z</b>	Mengatur sumbu z pada area

#### 4.3.2. Acuan Fasad

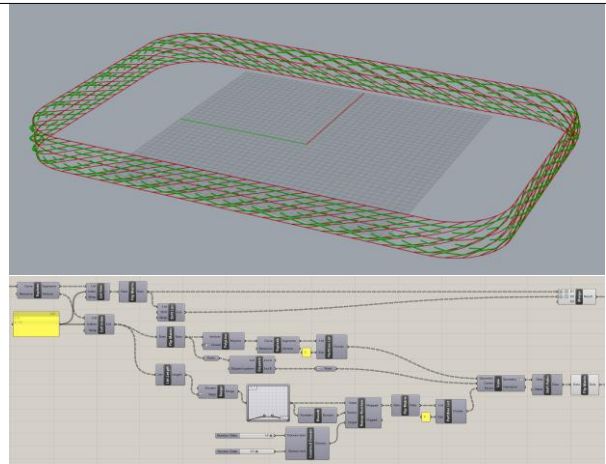


**Gambar 11.** Parameter Acuan Fasad  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)

**Tabel 2.** Parameter Acuan Fasad


Parameter	Fungsi
 <b>Loft</b>	Membuat area dari dua kurva garis
 <b>Divide Surface</b>	Membuat grid pada area loft
 <b>Cull Index</b>	Menghapus sebagian parameter angka
 <b>Shift List</b>	Offset semua item pada list
 <b>Flip Matrix</b>	Menukar posisi garis dan kolom
 <b>Series</b>	Membuat urutan nomor seri
 <b>PolyLine</b>	Membuat garis dari runtutan angka
 <b>Dispatch</b>	Membagi satu item menjadi dua
 <b>Control Points</b>	Mengekstrak beberapa titik kurva
 <b>Pull Point</b>	Menarik titik menjadi geometri
 <b>Weave</b>	Menyatukan pola geometri

#### 4.3.3. Acuan Fasad 2

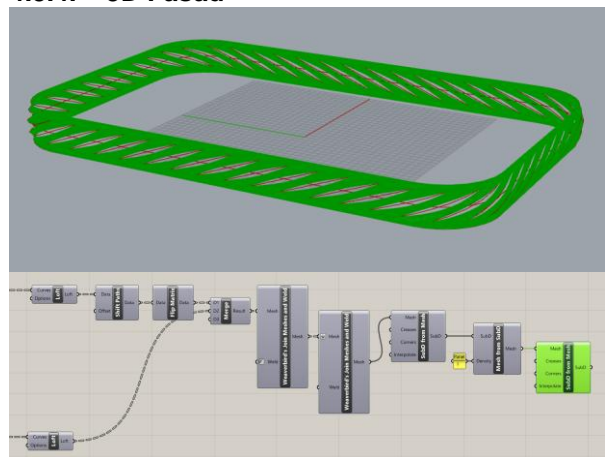


**Gambar 12.** Parameter Acuan Fasad 2  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)

**Tabel 3.** Parameter Acuan Fasad 2

Parameter	Fungsi
 <b>Explode</b>	Memecah kurva menjadi komponen
 <b>List Item</b>	Memodifikasi item spesifik dari list
 <b>List Length</b>	Mengukur panjang dari list
 <b>Range</b>	Membuat sekumpulan angka
 <b>Graph Mapper</b>	Merubah ukuran dengan grafik
 <b>Partition List</b>	Memecah list menjadi sub-list
 <b>Bounds</b>	Membuat domain berisi angka
 <b>Remap Numbers</b>	Remap angka menjadi domain angka baru
 <b>Scale</b>	Menskala suatu objek
 <b>Shift Paths</b>	Menggeser indeks semua jalur data
 <b>Panel ()</b>	Membuat panel untuk angka dan data
 <b>Point</b>	Menampilkan informasi poin 3D
 <b>Relay</b>	Memanjangkan garis-garis parameter

#### 4.3.4. 3D Fasad

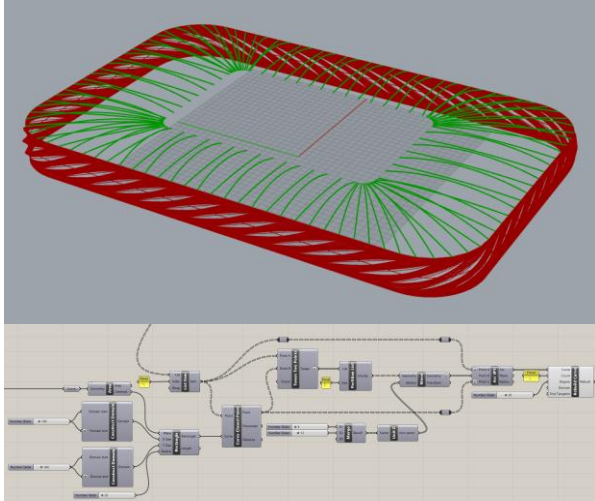


**Gambar 13.** Parameter 3D Fasad  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)

**Tabel 4. Parameter 3D Fasad**

Parameter	Fungsi
Weaverbird's Join	Meringankan output mesh object
SubD from Mesh	Membuat SubD dari control mesh
Mesh from SubD	Membuat mesh dari SubD
Custom Preview	Menunjukkan dan mengedit hasil

**4.3.5. Acuan Kantilever**

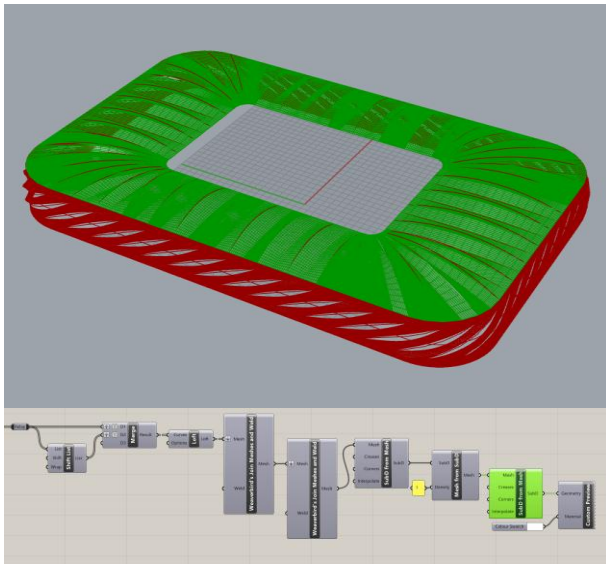


**Gambar 14. Parameter Acuan Kantilever**  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)

**Tabel 5. Parameter Acuan Kantilever**

Parameter	Fungsi
m <sup>2</sup> Area	Menyelesaikan properti area kurva
Curve Closest Point	Menemukan titik terdekat dari kurva
Tween Two Points	Menggabungkan dua titik
Arc 3Pt	Membentuk lengkungan dari 3 titik
Rebuild Curve	Menyusun kembali kurva
Curve	Membuat kurva

**4.3.6. 3D Kantilever**



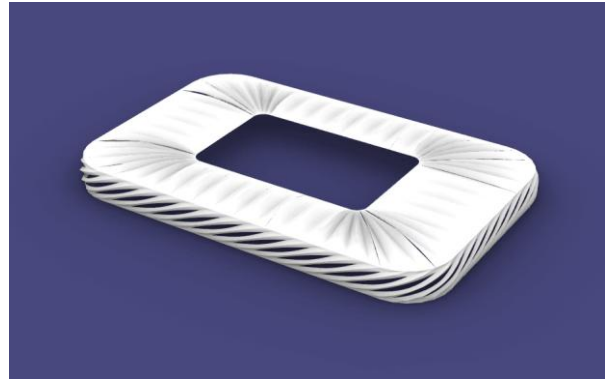
**Gambar 15. Parameter 3D Kantilever**

Sumber : Analisis Pribadi (2024)

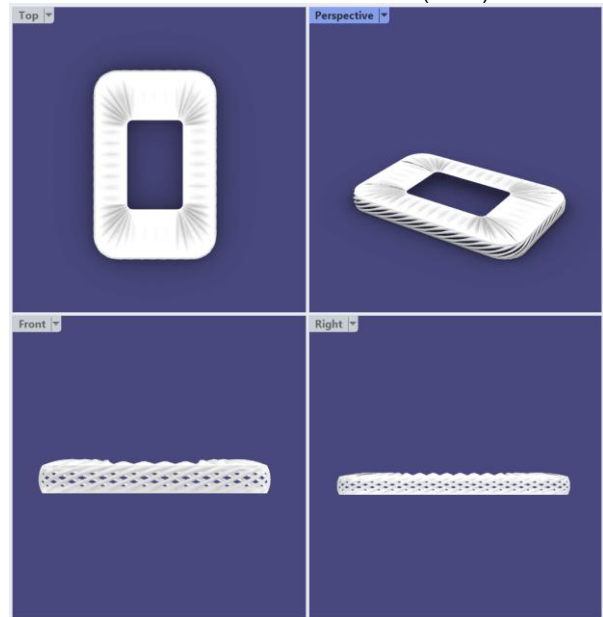
**Tabel 6. Parameter 3D Kantilever**

Parameter	Fungsi
Weaverbird's Join	Meringankan output mesh object
SubD from Mesh	Membuat SubD dari control mesh
Mesh from SubD	Membuat mesh dari SubD
Custom Preview	Menunjukkan dan mengedit hasil

**4.3.7. Hasil Simulasi Parametrik**



**Gambar 16. Hasil Simulasi Parametrik**  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)



**Gambar 17. Hasil Tampak dan Perspektif**  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)



**Gambar 18. Keseluruhan Parameter**  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)

**4.4. Konsep Parametrik**

Menurut Ahmad Rizal (2021), terdapat lima prinsip utama dalam desain parametrik dalam proses perancangan, yaitu:

**1. Kebebasan**

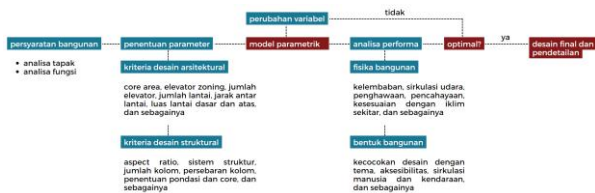
segalanya bersifat fleksibel, tidak terbatas pada satu ide atau rentang modulasi.

- Penggunaan banyak variasi yang eksploratif.
2. **Diferensiasi**  
penciptaan suatu bentuk tampilan yang berbeda yang muncul dari suatu keinginan khusus. Perbedaan ini termasuk dari ide maupun software yang digunakan.
  3. **Korelasi**  
terciptanya hubungan baik antara bangunan dengan lingkungan, maupun hubungan antara beberapa elemen ruang saat bersinggungan, seperti hubungan tangga dan void.
  4. **Subsistem**  
terciptanya hubungan multi sistem dari beberapa sistem tunggal yang terkoneksi, seperti hubungan struktur, tangga, sirkulasi koridor, dan lainnya agar menjadi satu kesatuan.
  5. **Penyematan Kontekstual**  
penerapan sebuah konteks pada bangunan, dengan mengutamakan ciri khas maupun karakteristik yang ingin ditonjolkan.

Dalam Nagyerdei Football Stadium, selain menggunakan aplikasi perancangan parametrik, Nagyerdei Football Stadium juga menggunakan dasar konsep arsitektur parametrik, yang jika diurutkan berdasarkan kerangka berpikir Ahmad Rizal (2021), adalah sebagai berikut:

#### 4.4.1. Kebebasan

Penggunaan aplikasi parametrik memungkinkan adanya perubahan-perubahan fleksibel yang bisa diterapkan tanpa merancang kembali bangunan dari awal.



**Gambar 19.** Workflow Parametrik  
Sumber : Analisis Pribadi (2024)

Perancang Nagyerdei Football Stadium bisa mengubah desain hanya dengan mengganti parameter di dalamnya. Ini memudahkan perancang untuk dapat melakukan pengujian fisika bangunan secara berulang hingga mendapat hasil optimal.

#### 4.4.2. Diferensiasi

Perancang mengambil inspirasi fasad dari lentera putih, dengan bentuk stadion yang terinspirasi oleh opera 'La Mamma Morta' Andrea Chenier. Namun, dilakukan proses metafora melalui transformasi bentuk untuk menunjukkan diferensiasi desain. Untuk mendukung gagasan tersebut, perancang menggunakan aplikasi berbasis parametrik agar tetap terstruktur dan sistematis.

#### 4.4.3. Korelasi

Hubungan antara bangunan dengan lingkungan sekitar menjadi pikiran utama dalam mendesain Nagyerdei Football Stadium. Perancang membangun sebuah hubungan antara buatan dengan alam, yang diwujudkan oleh penggunaan

elevated pathway di sekeliling stadion. Selain itu, hubungan antara komponen mikro seperti tangga dengan void, atau area pejalan kaki dengan pintu masuk, tertata dengan baik.



**Gambar 20.** Hubungan Bangunan dengan Sekitar  
Sumber : Archdaily (2014)

#### 4.4.4. Subsistem

Tercipta hubungan multi sistem dari beberapa sistem tunggal yang terkoneksi, seperti hubungan struktur, tangga, sirkulasi koridor, dan lainnya agar menjadi satu kesatuan. Terlihat dari hasil perancangan yang memperhatikan sirkulasi pengguna serta integrasi antara beberapa sistem tunggal.



**Gambar 21.** Multi Sistem Tribun  
Sumber : Archdaily (2014)



**Gambar 22.** Multi Sistem Koridor  
Sumber : Archdaily (2014)

#### 4.4.5. Penyematan Kontekstual

Nagyerdei Football Stadium, dengan skala bangunan yang masif, membuatnya menjadi bangunan yang telah menjadi simbol dalam kawasan tersebut. Bentuknya yang unik, serta desain fasad dan kantilever yang dinamis dan berkonsep, membuatnya memiliki nilai kontekstual. Terlebih, penggunaan aksesoris lampu yang menjadikannya seperti sebuah kubah bola cahaya raksasa, membentuk karakteristik yang menonjol.



### Gambar 23. Perspektif Stadium

Sumber : Archdaily (2014)

Tercipta hubungan multi sistem dari beberapa sistem tunggal yang terkoneksi, seperti hubungan struktur, tangga, sirkulasi koridor, dan lainnya agar menjadi satu kesatuan. Terlihat dari hasil perancangan yang memperhatikan sirkulasi pengguna serta integrasi antara beberapa sistem tunggal.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan simulasi diatas, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dibahas adalah sebagai berikut:

1. Nagyerdei Football Stadium merupakan bangunan bentang lebar dengan tingkat kerumitan yang tinggi, dan penggunaan aplikasi perancangan berbasis parametrik yaitu *Rhinoceros 7* serta didukung oleh plugin *Grasshopper*, *Chromodoris*, dan *Weaverbird*, mampu menyelesaikan perancangan bangunan tersebut, yang telah dibuktikan melalui simulasi, dengan tingkat kemiripan yang tinggi.
2. Nagyerdei Football Stadium berdasarkan hasil analisa, merupakan bangunan yang menerapkan konsep arsitektur parametrik. Bukan hanya sebatas penggunaan aplikasi parametrik dalam merancang, tetapi juga dari segi kebebasan, diferensiasi, korelasi, subsistem, serta penyematan kontekstual.
3. Nagyerdei Football Stadium dapat menjadi contoh bagi bangunan bentang lebar lain bahwa penggunaan konsep arsitektur parametrik merupakan sebuah inovasi serta kemajuan arsitektur yang dapat mengembangkan dunia arsitektur menjadi lebih *advance* dan maju.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian, baik sumber berita, literatur, maupun diskusi kepada orang terdekat, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asfali, A. R. I. (2021). *Perancangan Trasit Hub Monorel di Stasiun Kota Baru Malang dengan pendekatan Parametric Design* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Aqli, W. (2021). KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR PARAMETRIK PADA BANGUNAN MUSEUM SOUMAYA. *PURWARUPA Jurnal Arsitektur*, 5(2), 27-32.
- Chronis, A., Tsigkari, M., Giouvanos, E., Aish, F., & Zaki, A. A. (2012). *Performance driven design and simulation interfaces: A multi-objective parametric optimization process. Proc. SimAUD*.
- Dal Co, Francesco, 1995. *Tadao Ando Complete Works..* China: Phaidon Press Limited, English Edition.
- Hardiansyah, Afandi. (2014). *Analisa Desain Parametrik pada Bangunan 30 ST Mary Axe dan Turning Torso.* Arsitektur Universitas Islam Indonesia.

- Iddedyana, I. B. (2017). *Desain Parametrik Pada Perancangan Arsitektur. Jurnal Teknik Gradien*, 9(1), 145-156.
- Monedero, J., (2000). *Parametric design: a review and some experiences. Automation in Construction*.
- Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia (2018). *Peraturan Menteri Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2018 Tentang Standar Prasarana Olahraga Berupa Bangunan Gedung Olahraga*.
- Setyowati, W. (2009). *Teori, Metoda, dan Aplikasi Karya Arsitektur Tadao Ando. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 11(1), 81-92.