

PENERAPAN BENTUK GEOMETRI pada ARSITEKTUR BANGUNAN

Hendra Riogilang¹⁾, M.Y.N. Budhyowati, M.J.Sumampouw, T.N.E.Sumilat²⁾

¹⁾(Staf Pengajar Program Magister Arsitektur Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado)

²⁾(Staf Pengajar Program Magister Arsitektur Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi Manado)

Abstract;

Creativity in architecture need to be explored to produce works of architecture that has a high aesthetic value, as well as functional, and guarantee against the robustness of the building. Such architectural works mainly in terms of aesthetics, can be generated by means of which adopt the forms of objects or of nature, which generally has a geometric shape with the size of the aesthetic that is known as the golden mean or golden section.

Geometric shapes can be used to explore creativity in architecture, which is rational knowledge of mathematically as a means of communication which used as the rationale of the design, both the geometry in the form of symmetrical or asymmetrical, for example the use of geometry in architecture can be seen in a review of some of the famous buildings in the world that are discussed in this paper.

Keywords: aesthetic, geometric shapes

Abstrak;

Kreativitas dalam berarsitektur perlu digali untuk menghasilkan karya-karya arsitektur yang memiliki nilai estetika yang tinggi, juga fungsional, dan jaminan terhadap kekokohan bangunan. Karya arsitektur yang demikian, terutama dari segi estetika, dapat dihasilkan dengan cara diantaranya mengadopsi bentuk-bentuk dari benda atau dari alam yang pada umumnya memiliki bentuk geometri dengan ukuran estetis yaitu yang dikenal dengan istilah golden mean, golden section, golden ratio.

Bentuk-bentuk geometri dapat digunakan untuk menggali kreativitas dalam berarsitektur, dimana pengetahuan rasional yaitu matematis sebagai alat komunikasi digunakan sebagai dasar pemikiran dari rancangan, baik itu geometri dalam bentuk simetris atau asimetris, sebagai contoh penggunaan geometri dalam arsitektur dapat dilihat dalam tinjauan terhadap beberapa bangunan terkenal di dunia yang dibahas pada tulisan ini.

Kata kunci: estetika, bentuk geometri

PENDAHULUAN

Desain memegang peranan penting dalam kehidupan sehari-hari. Kesadaran akan desain yang baik menjadi suatu bagian karakter individual, persepsi manusia sepenuhnya didasarkan pada asimilasi melalui kelima indranya terutama mata. Yang banyak mempengaruhi desain terutama berasal dari alam, dan timbul rangsangan dan dorongan dalam diri manusia melihat hal-hal yang ada di sekitarnya seperti garis, pola, warna, bentuk, dan keadaan permukaan benda. Kemudian mulai dibentuk pengertian-pengertian yang membantu menghasilkan suatu keindahan. Arsitektur memiliki ikatan yang kuat dengan geometri karena kebutuhannya akan

keteraturan dan efisiensi dari konstruksi, dan hasrat untuk menciptakan struktur yang memuaskan secara estetika. Bentuk segitiga, segiempat, lingkaran, kurva, kubus, ataupun bola akan diolah menjadi karya-karya yang indah baik denah hingga fasade, ornamen-ornamen, bentuk kolom, pintu maupun jendela memperlihatkan karakter bentuk-bentuk geometri.

Masalah yang dibahas dalam penulisan ini adalah mengenai penerapan bentuk geometri pada arsitektur bangunan.

Tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui bahwa estetika bentuk bangunan dapat dicapai melalui bentuk-bentuk geometri .

Adapun manfaat dari penulisan ini: 1) Untuk masyarakat: Bisa menambah wawasan mengenai arsitektur bangunan yang ada di dunia juga mengetahui adanya bentuk geometri pada arsitektur bangunan. 2) Untuk bidang Arsitektur: Sebagai input mengenai kekayaan bentuk-bentuk geometri sebagai dasar untuk mendapatkan nilai estetika dalam bangunan.

Penulisan ini dibatasi hanya mengkaji adanya bentuk geometri pada arsitektur bangunan terkenal di dunia terutama segi bentuk dan estetika, dengan teknik pengambilan sampel dengan cara Simple Random Sampling.

Penulisan ini bersifat kualitatif dengan metode kerja sbb: 1) Pengumpulan data, 2) Manajemen data / informasi, 3) Analisa, 4) Kesimpulan dan Saran

ESTETIKA

Bangunan merupakan suatu karya seni dalam bidang arsitektur. Pada hakekatnya karya arsitektur merupakan hasil nyata dari imajinasi dan daya cipta para ahli untuk membuat kehidupan lebih menyenangkan dan lebih sempurna dari kehidupan sebelumnya. Karena hal ini mengakibatkan arsitektur menjadi semakin meluas dan beragam meliputi segala aspek kehidupan dan tinjauannya pun menjadi bersifat multifungsi menyangkut aspek fungsi, struktur dan estetika, yang pada akhirnya aspek fungsipun akan berkait dengan estetika.

Berikut adalah *Prinsip Pengaturan Arsitektur*, oleh Francis D.K. Ching yaitu : Axis/sumbu, simetri, hierarki, datum, kesatuan (harmoni, keseimbangan, irama), repetisi, transformasi

2.1 GEOMETRI ARSITEKTUR

Michael Leyton dalam bukunya yang berjudul "Shape as Memory – A Geometric Theory of Architecture" mengemukakan suatu teori baru tentang geometri yang merupakan seluruh restrukturisasi ilmu pengetahuan. Ini adalah suatu pemahaman yang radikal tentang desain, dan merupakan pondasi baru geometri sebagai pondasi baru dalam arsitektur, dimana bentuk adalah cara merekonstruksi sejarah. Obyek dari yang satu dapat menemukan informasinya mengenai masa lalu, yang disebut penyimpanan memori.

Peran Memori dari Simetri dan Asimetri.

Menurut dasar baru dari geometri setiap fitur dunia adalah penyimpanan memori. Memori disimpan dalam asimetris, memori terhapus oleh simetris.

Golden Mean

Banyak dari para arsitek dan seniman menerapkan golden ratio pada karya-karya mereka, khususnya pada golden rectangle, golden spiral karena dipercaya bahwa golden mean ini secara estetis menyenangkan dan mengagumkan perbandingan 1 :1.168

Fibonacci dan Alam

Tanaman tidak tahu tentang barisan ini, mereka hanya tumbuh dengan cara yang paling efisien. Banyak tanaman menunjukkan bilangan fibonacci dalam susunan daun sekitar batang. Beberapa kerucut pinus dan kerucut cemara juga menunjukkan bilangan fibonacci, seperti halnya bunga aster dan bunga matahari. bunga matahari dapat berisi bilangan 89, 144

Golden Rectangle

Golden rectangle adalah persegi panjang yang perbandingan sisi-sisinya membentuk perbandingan 1 berbanding golden ratio, 1: phi, atau 1 : 1.618.

Golden Spiral

Golden spiral adalah spiral logaritmik yang faktor pertumbuhannya adalah phi atau golden ratio. Secara khusus, sebuah golden spiral semakin melebar atau menjauh dari titik awalnya dengan faktor phi untuk tiap seperempat lingkaran yang dibuat. Sebuah persegi panjang yang panjang dan lebarnya masing-masing berukuran 1,618 dan 1 satuan panjang adalah persegi panjang emas.

ANALISA

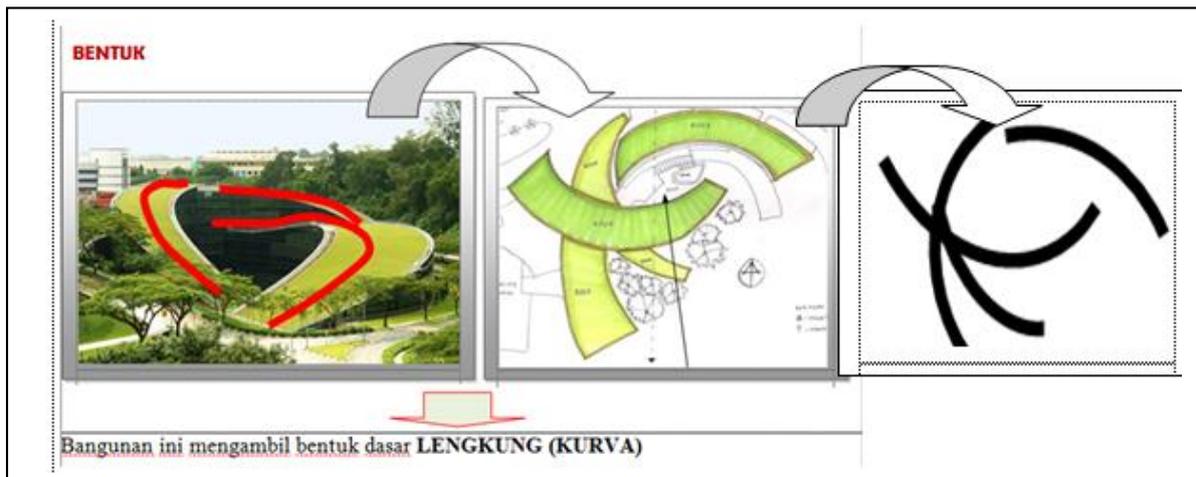
1. NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY, SCHOOL of ART, DESIGN, and MEDIA, SINGAPORE

Design Profile		
Building Profile	Building Name	Nanyang Technological University School of Art, Design and Media
	Architect	Designed by CPG Consultants
	Location	Singapore
	Building Type	School / University
	Square Foot	215,000 sqft
	Solar Design Profile	Latitude
Heating Degree Days		mean ambient temperatures of around 26-27°C year around
Cooling Degree Days		N/A
Conservation Strategies		Energy Conservation in East Asia
Passive Solar Strategies		building position, open facade of the building, placement courtyard with fountain, shading
Active Solar Strategies		Green Roof System
Other renewable energy strategies		None
High Performance Strategies		High Performance glazing and envelope, High Performance elevation, High performance roof

Nanyang Technological University atau NTU merupakan salah satu universitas terbesar di Singapura. Gedung ini termasuk dalam greenbuilding dengan sangat mempertimbangkan karakter lingkungan dan iklim yang ada. Gedung ini juga memperoleh sertifikat Greenship dengan predikat PLATINUM.

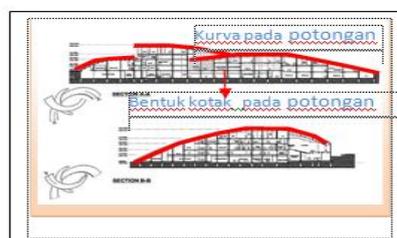
Fasade dari bangunan; menggunakan double-glazed glass untuk meminimalkan heat transfer ke bangunan. Atap bangunan menggunakan hamparan rumput untuk menyerap panas, bagian courtyard terdapat kolam air.

TINJAUAN ARSITEKTUR GEOMETRI



Merupakan struktur hidup yang sangat asimetris sehingga memungkinkan kita untuk memulihkan sejarah, proses beragam yang dihasilkan : membengkok, memotong, memutar, melanggar, bergulat dsb. Merupakan tempat penyimpanan memori yang sangat baik. Hal ini tidak membosankan dan menyendiri dapat hidup dengan waktu karena diisi dengan memori, hidup dengan pikiran kita. (Michael Leyton 2006).

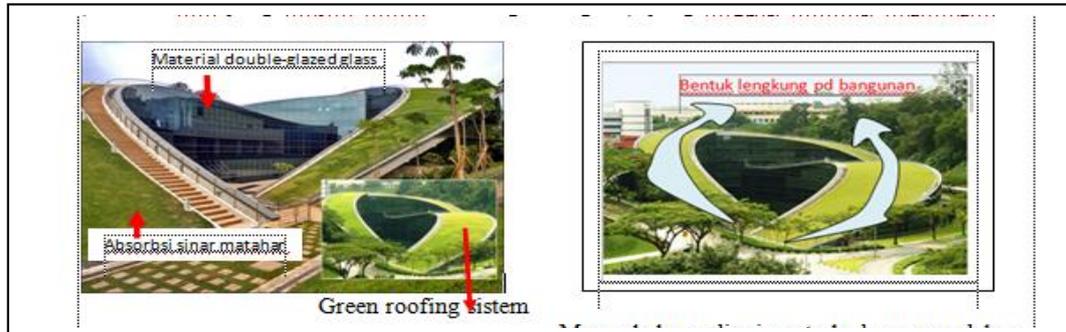
Bentuk ini baik untuk menghindari bagian bangunan banyak menerima sinar matahari sehingga dapat mengurangi penerimaan panas yang berlebihan pada bangunan.



Tanggap terhadap iklim...

MATAHARI...

Bentuk kurva pada atap bangunan dengan hamparan rumput membuat seakan orang di ajak untuk menaiki bukit hijau dengan suasana teduh, dibalik itu adalah bangunan modern (material kaca yang banyak dibuat double glazed-glass) yang tanggap terhadap lingkungan.



Alur angin terhadap bangunan

Bentuk lengkung memungkinkan angin dibagian atas bangunan dengan kecepatan tinggi dapat lewat dengan baik tanpa terhadang bangunan, sedang bagian yang membutuhkan angin tetap dapat menerima angin dengan baik tanpa memberatkan beban struktur bangunan.

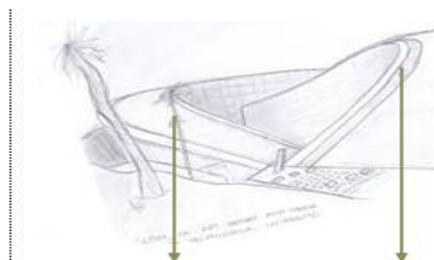
ESTETIKA



Analogi = perbukitan

Dari segi estetika, tampilan bangunan sangat indah, dengan mengambil bentuk bangunan dengan beranalogi pada alam yaitu perbukitan, bentuk komposisi keseimbangan asimetris membuat gedung ini tidak membosankan, bentuk dasar kurva yang artinya menuju ke lingkaran memberi kesan relaks pada bangunan.

Atap kurva berupa hamparan rumput seakan mengajak kita untuk menyatu dengan alam di area perbukitan, tampilan yang tampak alami dengan kemewahan arsitektur yang sungguh menyatu dengan alam merupakan arsitektur yang beranalogikan biologis/organik



Ketinggian yang tidak sama pada kedua sisi membuat tampilan yang ekspresif memainkan perasaan pengamat sebagai seakan berada diperbukitan (pendekatan terhadap alam).

FUKUOKA YAHOO DOME, JAPAN

Informasi stadion	
Pemilik	Hawks Town
Lokasi	
Lokasi	Fukuoka City, Japan
Konstruksi	
Dibuka	2 April 1993
Data teknik	
Permukaan	FieldTurf
Kapasitas	35.695 ^[1]
Ukuran lapangan	Lapangan kiri: 100 m (328,1 ft) Lapangan tengah: 122 m (400,3 ft) Lapangan kanan: 99,5 m (326,4 ft) Tinggi pagar outfield: 5,84 m (19.2 ft)
Pemakai	
Fukuoka SoftBank Hawks (Liga Pasifik) (1993–sekarang)	

Fukuoka Dome adalah adalah stadion bisbol di Seaside Momochi, Chūō-ku, Fukuoka, Jepang. Lokasinya di dalam kawasan belanja, hiburan dan olahraga Hawks Town. Stadion ini adalah stadion bisbol terluas di Jepang, dan dapat diubah menjadi lapangan sepak bola Amerika, konser musik, atau arena pameran. Kapasitas stadion ini 35.157 penonton, luas tanah 170.000 m², luas bangunan 70.000 m², tinggi bangunan 84 m (7 lantai), dan dibangun tahun 1993 sebagai stadion pertama di Jepang dengan atap mampu tarik.

Hak penamaan stadion ini sejak tahun 2005 dimiliki oleh Yahoo Japan Corporation sehingga diberi nama **Fukuoka Yahoo! Japan Dome**, disingkat Yahoo Dome.

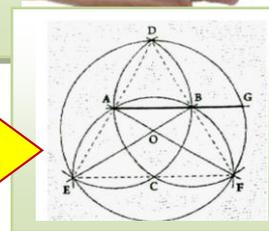
Fukuoka Yahoo Japan Dome ini merupakan stadion yang memiliki atap berbentuk dome yang dapat terbuka dan tertutup dengan tiga bagian cangkang dome di desain dengan konsep futuristik.

TINJAUAN ARSITEKTUR GEOMETRI BENTUK

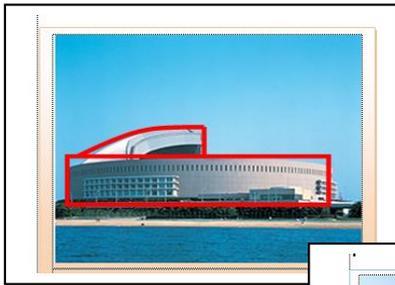


ANALOGI BENTUK...MENGADOPSI BENTUK KAMERA

Menunjukkan bahwa bentuk bangunan berkonsepkan futuristik



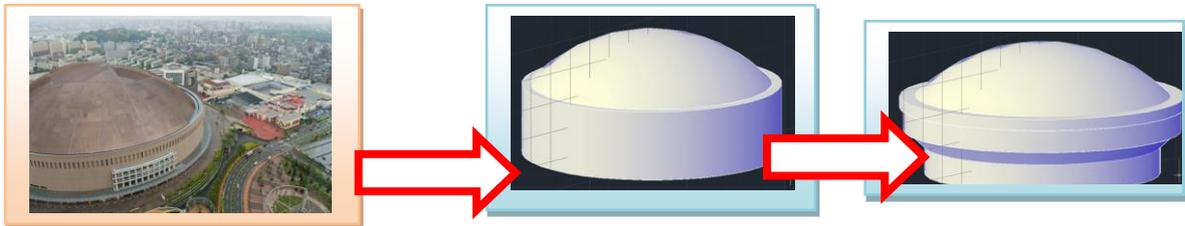
Denah memiliki bentuk dasar **LINGKARAN** yang merupakan bentuk dasar geometri dengan demikian memiliki sumbu simetri kesegala arah memiliki **GOLDEN RATIO** 1:1.168



Bentuk dasar Tampak bangunan bila atapnya dibuka dua sehingga hanya satu bagian cangkang yang terlihat... memiliki bentuk persegi panjang dan seperempat lingkaran

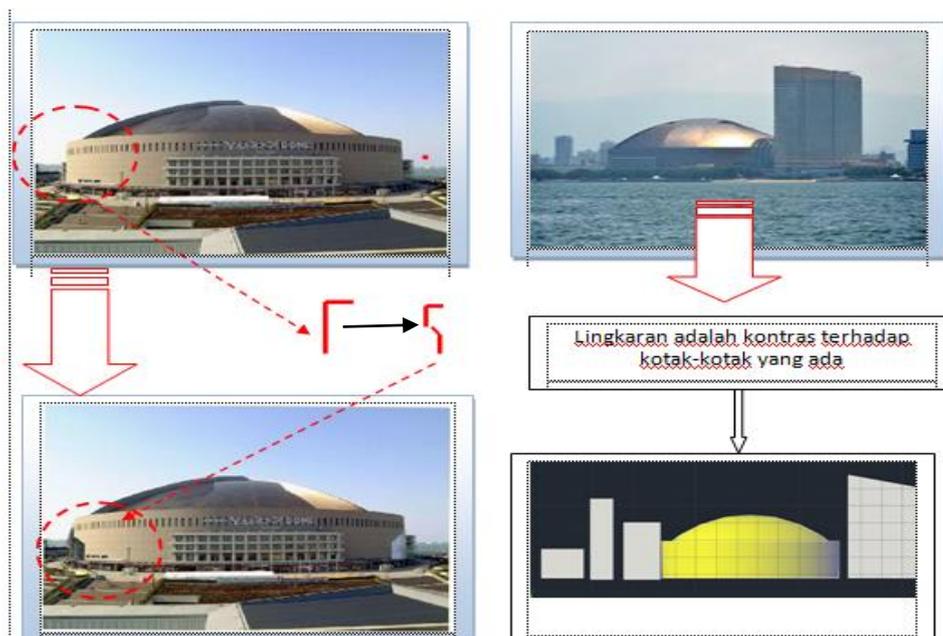


ESTETIKA



Tampak bangunan secara keseluruhan pada saat atap tertutup seluruhnya terlihat MASIF agak kurang ekspresif. Tampilan akan terlihat lebih ekspresif apabila bagian dinding bagian bawah di buat menjorok ke dalam sehingga lebih ekspresif, dinamis *DAPAT MENAMBAH NILAI ESTETIKA BANGUNAN.*

Bentuk demikian dapat lebih tanggap terhadap iklim yang ada baik *matahari* maupun *hujan*



Keberadaan Yahoo Dome dengan bentuk lingkaran beratap kubah membuat tampilan bangunan kota menjadi tidak monoton, membuyarkan kejenuhan akibat kebosanan terhadap bangunan yang serba kotak.

KUIL LOTUS, DELHI, INDIA Arsitek: Fariborz Sahba

Bentuknya mirip kelopak bunga berwarna putih ini sebagai lambang pemersatu manusia. Kuil ini terletak di New Delhi, India. Kuil Lotus terbuka bagi semua kalangan tanpa memandang agama atau perbedaan lainnya. Kuil ini dibentuk 27 marmer dan disusun tiga kelompok untuk membentuk sembilan sisi. Sejak dibuka tahun 1986,

TINJAUAN ARSITEKTUR GEOMETRI

BENTUK

$\Phi = 1.618$

Golden mean ($\phi = \Phi$) pada geometri ciptaan Tuhan

Didesain dengan analogi bentuk Bunga Lotus /Seroja

Bentuk kurva pada tampak

Sumbu simetri

Mempunyai sumbu simetri bangun geometri

ESTETIKA

Sumbu simetri pada tampak bangunan

Kuil ini berbentuk bunga Lotus dengan komposisi yang hampir sama dengan aslinya, perletakan bangunan dikelilingi oleh kolam yang lebih memperlihatkan seakan tumbuh

ditempat aslinya. Tampak seperti bunga lotus raksasa yang tumbuh. Karena bentuk mengadopsi hampir sama dengan aslinya, yang adalah geometri ciptaan Tuhan maka bangunan ini dapat dikatakan memiliki bentuk keseimbangan yang sempurna,

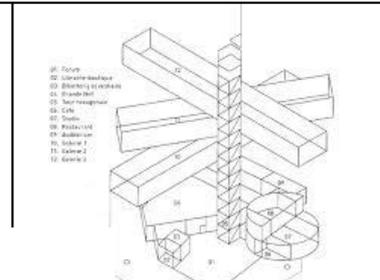
Bunga lotus sendiri dianggap sebagai lambang pemersatu seluruh manusia dan menyimbolkan kesucian, berfungsi sebagai tempat peribadatan kepercayaan Baha'i. Bangunan ini terdiri dari 27 marmer yang dibagi atas tiga tingkat dengan struktur cangkang, tampilan bangunan tampak ringan, bentuk *segitiga* pada tampak bangunan menunjukkan kesucian menuju pada yang Mahakuasa, tampak anggun dan menyatu dengan alam.

Centre Pompidou-Metz, Perancis

Museum modern dan seni kontemporer terbesar di Paris, Perancis. Terletak di Metz jantung kota Lorraine Paris. Terbangun pada area 11.330 m², galeri ini mampu menampung pameran modern art dalam karya yang sangat besar (karya seni yang mampu di tampung oleh museum Paris hanya 20% karena keterbatasan tingginya 5.5m)



Hexagonal Shape

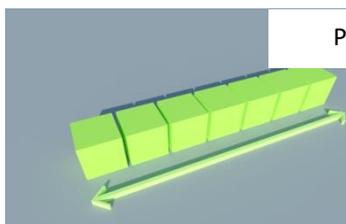


Denah lantai dasar

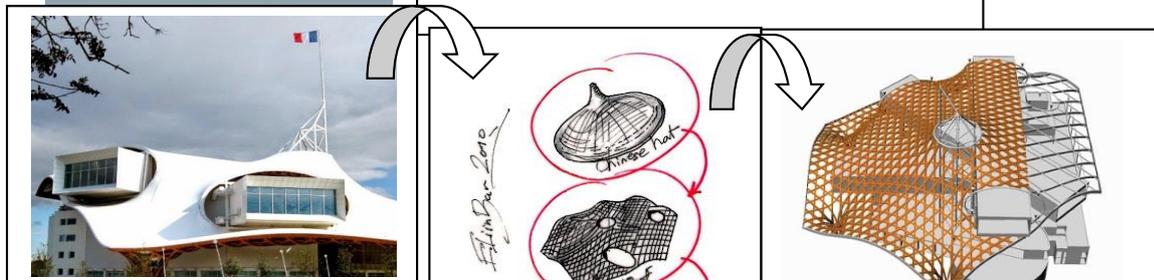
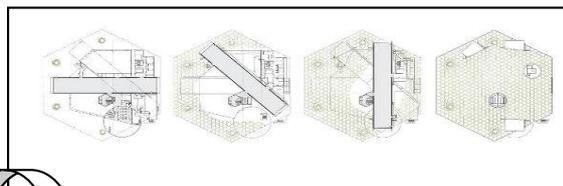
Geometri dasar bangunan ini adalah tiga tube kotak yang bertumpuk di bawah atap wire mesh berbahan dasar kayu.

Pola dasar pada tampak bangunan ini berbentuk hexagon yang juga merupakan simbol Perancis dan ekuivalen dengan pola atap kayunya.

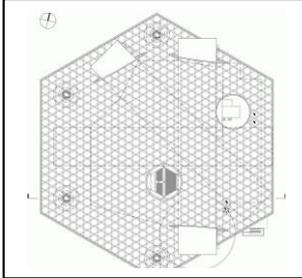
Tiga tube kotak yang saling bertumpuk merupakan perubahan dari Geometri dasar kubus yang berderet dan berulang-ulang.



Perubahan Bentuk Linier



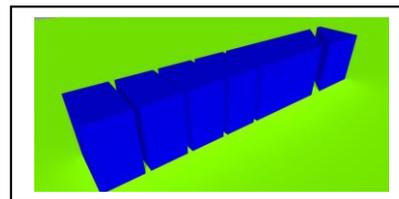
Gbr 5b. Perubahan Level dan Rotasi



Topi China dan pola segitiga

FOGO ISLAND INN

Penginapan Fogo Island merupakan bangunan publik dengan 29 buah kamar tamu, di desain oleh The Saunders Architecture. Bangunan dua lantai pertama ini terbentang dari barat ke timur berisi ruangan publik sedangkan bangunan empat lantai yang terbentang dari barat daya ke timur laut berisi semua kamar tidur dan posisinya sejajar dengan tepian pantai.



Penambahan linier dan proses pengurangan

Geometri dasar dari Fogo Island adalah kubus. Melalui proses penambahan secara linier, pengurangan bentuk dan penggabungan dua massa yang sama namun berbeda arah rotasinya.



Tampak Bangunan dan Spot View

PARKVIEW GREEN BEIJING CHINA

Terlihat seperti bangunan pyramid gelas raksasa, sebenarnya adalah tower bangunan multi fungsi. Mirip dengan Bio Dome, Parkview Green menggunakan amplop kaca sebagai buffer penahan panas di musim semi dan sebagai pemanas alami di musim dingin. Ruang khusus di desain antara bangunan dan atap kaca untuk melepaskan angin panas menggunakan ventilasi alami. Sebuah geo termal system yang memperbolehkan pemanasan dan pendinginan untuk

efisiensi energy jika di perlukan. Sistem mekanikal hybrid aktif dan pasif ini menghemat 60% biaya pendinginan di musim semi dan 80% pemanasan di musim dingin.



Bentukan Dasar Piramid

Memiliki bentukan solid dasar mirip pyramid memiliki keunggulan dapat berdiri dengan stabil di kedua sisinya. Namun dalam desainnya terdapat pengurangan bentuk sehingga tidak murni berbentuk segitiga secara keseluruhan.

PERTH ARENA, AUSTRALIA



- Kondisi eksisting	
Tempat	: Perth, Australia Barat
Koordinat	: 31 ° 56'54 "S 115 ° 51'7" E E Koordinat : 31 ° 56'54 "S 115 ° 51'7" E
Pemilik	: VenuesWest
Operator	: AEG Ogden
Kapasitas	: Basket / netball : 14.846 Tenis : 13.910 Kapasitas penuh: 15.000
Arsitek	: Ashton Raggatt McDougall , Cameron Chisholm Nicol

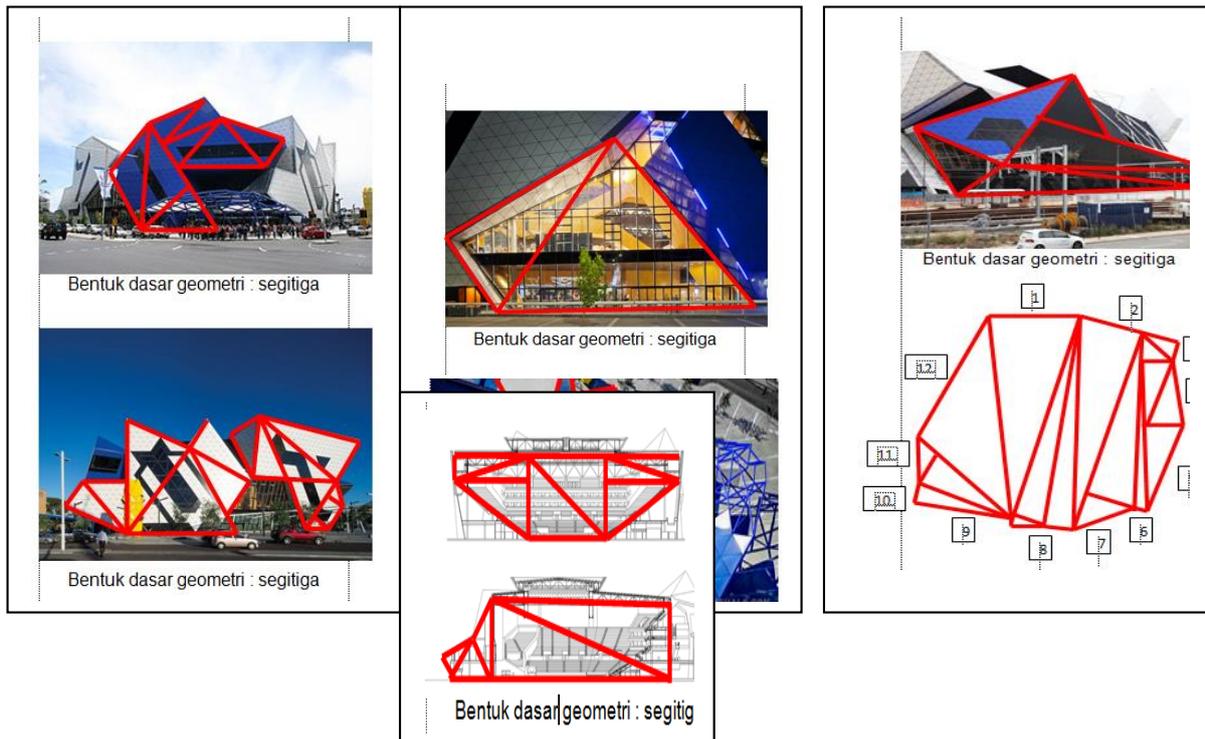
2012, Perth Arena yang didesain oleh ARM Arsitektur dan Cameron Chisholm Nicol telah dijuluki "Optimus Prime", "the crushed beer can" dan " the spaceship". Di Perth Arena, puzzle tidak lagi berupa metafora yang sederhana atau sebuah retorika, dan hal ini tentunya bukanlah puzzle bagi anak-anak. Ini adalah puzzle dari Christopher Monckton yang sangat kompleks, 1999 dua belas sisi Puzzle Keabadian dari 209 buah bentuk yang tidak beraturan dari area yang sama, dianggap begitu sulit untuk dipecahkan sehingga ditawarkan hadiah satu juta pound untuk solusinya. ARM menggunakan segitiga sama sisi dan setengah segitiga dari geometri puzzle dan menyatukan dua belas potongan puzzle raksasa dalam satu bentuk peta yang abstrak.

BENTUK GEOMETRI pada BANGUNAN

Bentuk geometri pada arsitektur bangunan sangatlah kompleks. Ini dikarenakan bangunan tersebut di desain berdasarkan puzzle dari Christopher Monckton yang sangat kompleks. Bangunan menggunakan bentuk-bentuk segitiga sama sisi dan setengah segitiga



dari geometri puzzle dan menyatukan dua belas potongan puzzle raksasa dalam satu bentuk peta yang abstrak. Bangunan ini memiliki 12 sisi (12 buah fasade).



JUBILLE CHURCH, ITALIA

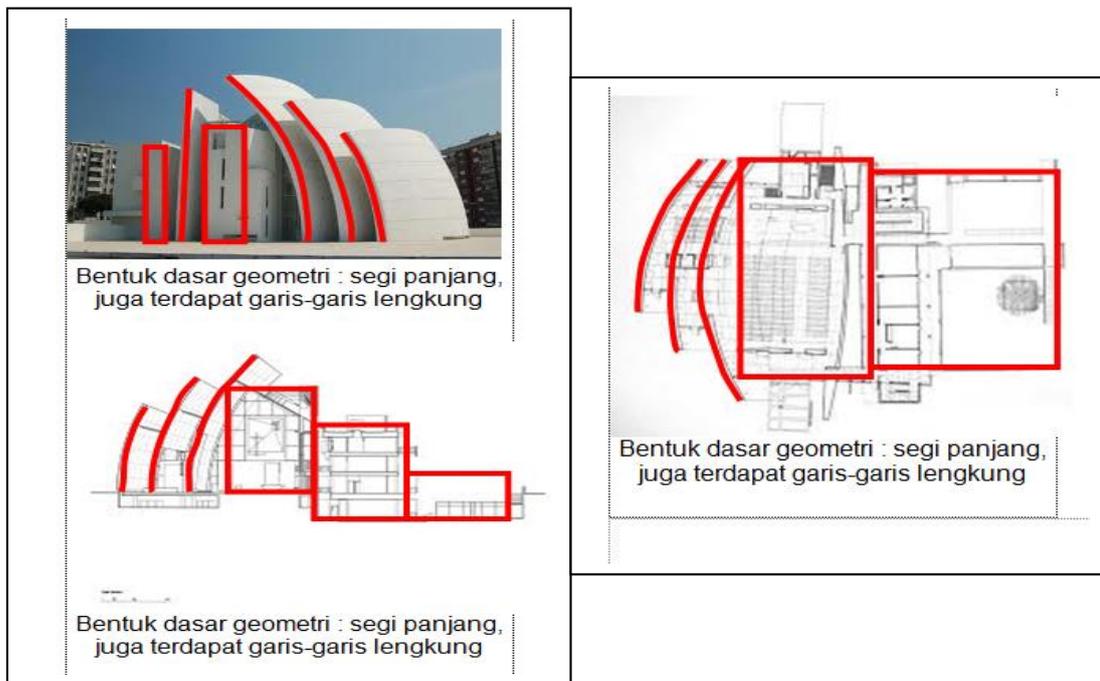


Jubille Church dikenal dengan nama Chiesa di Dio Padre Misericordioso (Italian for Church of God the Merciful Father), adalah gereja Katolik Roma dan komunitas utama dari Tor Tre Teste di Roma. Melayani 800 orang di area Tor Tre Teste.

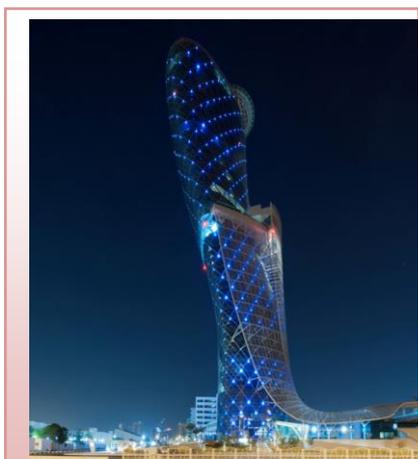
Meier dipilih sebagai arsitek dari kompetisi arsitek yang diikuti oleh arsitek-arsitek ternama diantaranya Frank Gehry, Santiago Calatrava dan Tadao Ando pada tahun 1996.

BENTUK GEOMETRI pada BANGUNAN

Bangunan ini memiliki 2 bentuk, simetri dari segi panjang dan asimetri dari garis lengkung. Perpaduan antara arsitektur konvensional yg didasarkan pada simetri (penghapusan memori) dan arsitektur baru yang didasarkan pada asimetri (penyimpanan memori). Antara garis-garis lurus membosankan, tahan terhadap perubahan waktu dan penyendiri dengan garis-garis lengkung yang hidup dengan waktu karena diisi dengan memori, hidup dengan pikiran.



CAPITAL GATE, ABU DHABI

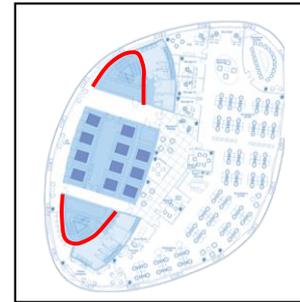


- Kondisi eksisting
- Tempat : Abu Dhabi, UAE
- Tipe Bangunan : Mixed-use (Offices and Hotel)
- Pemilik : ADNEC (Abu Dhabi National Exhibitions Company)
- Kemiringan : 18°
- Tinggi : 160 m + landasan helikopter (4,5 m)
- Jumlah lantai : 35 (ditambah 1 lantai basement)
- Total area : 53,100 sqm



Bangunan ini memiliki garis-garis lengkung asimetri yang membuatnya terlihat hidup, tidak membosankan karena diisi dengan memori.

Tampak jelas di denah bahwa bangunan ini memiliki kelengkungan ekstrim karena memiliki sejumlah tikungan. Kelengkungan ekstrem adalah informasi yang kuat yang merupakan sumber sejarah masa lalu dari sebuah obyek.



KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan:

1. Keseluruhan bangunan yang di kaji memiliki nilai estika yang tinggi dengan bentuk dasar bangunan di dapat dengan cara beranalogi baik terhadap benda juga terhadap alam;
2. Keseluruhan bangunan yang dikaji memiliki bentuk-bentuk geometri dalam desain arsitekturnya

Saran:

1. Merupakan rekomendasi bagi arsitek untuk merancang dengan menggunakan bentuk geometri untuk menghasilkan rancangan yang estetik, unik mengikuti kemajuan teknologi dan tidak terkikis oleh waktu.
2. Bagi penulis selanjutnya dalam kajian lanjutan tentang Geometri dalam Arsitektur

DAFTAR PUTAKA

Ching D.K.Francis. *Arsitektur: Bentuk-Ruang dan Susunannya*. Erlangga, Jakarta. 1991

Leyton Michael. *A geometric Theory of Architecture*. Bierkhauser-Publisher for Architecture Basel.Boston.Berlin. 2006

Model E-Learning Arsitektur Geometri, Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi

<https://rezaprimawanhudrita.wordpress.com/2009/04/01/merancang-dalam-arsitektur/>

Steadman, J. *Architecture Morphology*, Pion Limited 1983.

<http://www.slideshare.net/thnjc11222/nanyang-technological-university-singapore>

<http://www.emakmbolang.com/2014/12/pesona-lotus-temple-di-kota-delhi.html>

<http://web-japan.org/atlas/architecture/arc24.html>

http://id.wikipedia.org/wiki/Fukuoka_Dome

http://en.wikipedia.org/wiki/Perth_Arenaarchitectureau.com/articles/pertharena

http://en.wikipedia.org/wiki/Jubilee_Church

*[en.wikipedia.org/wiki/ Perth_Arena](http://en.wikipedia.org/wiki/Perth_Arena) [architectureau.com/articles/ perth-arena-1/](http://architectureau.com/articles/perth-arena-1/)
www.archdaily.com
inhabitat.com/Beijing-encapsulated-parkview-green-fangcaodi-has-its-own-energy-efficient-microclimate/*