

## KAJIAN KETERHUBUNGAN DAN KATASTROPIK DALAM TEORI *FOLDING ARCHITECTURE* TERHADAP KARYA BANGUNAN KUNSTHAL, EDUCATORIUM DAN YOKOHAMA PORT TERMINAL

Wafirul Aqli<sup>1,\*</sup>, Sepli Yandri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas, Universitas Muhammadiyah Jakarta,  
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat– DKI Jakarta, 10510

\*[wafirul.aqli@umj.ac.id](mailto:wafirul.aqli@umj.ac.id)

Diterima: 14-11-2020

Direview: 22-11-2020

Direvisi : 30-12-2020

Disetujui: 31-12-2020

**ABSTRAK.** *Kajian ini merupakan langkah penelitian dalam memahami bagaimana teori folding architecture didefinisikan dan diterapkan ke dalam karya bangunan/arsitekural. Dalam beberapa telaah di aspek filosofis yang menjadi dasar teorinya, ditemukan bahwa teori dan konsep folding architecture bercabang pada penerapan praktisnya dalam membentuk massa dan tampilan bangunan, atau penerapan abstrak yang perwujudannya adalah mengatur ruang aktivitas secara menyatu atau terpisah tergantung pada perlakuan lipat-melipat bidang/elemen bangunan. Melalui telaah tersebut dapat dikerucutkan bahwa inti dari konsep folding architecture adalah prinsip keterhubungan melalui perlakuan-perlakuan seperti mentransfer aktivitas secara mulus, memiringkan bidang, menekuk bidang dan membuka bidang.*

**Kata kunci:** *Fold, Folding Architecture, Keterhubungan, Katastropik,*

**ABSTRACT.** *This study is a process in understanding how the folding architecture theory is defined and applied to architectural/building works. In several studies on the philosophical aspects on which the theory is based, it was found that the theory and concept of the folding architecture branched out from its practical application in shaping the mass and appearance of a building. Moreover, it also an abstract application where the embodiment is to organize the activity space unified or separately to depend on the plane building elements' folding treatment. This study can conclude that the core of the folding architecture concept is the principle of connection through treatments such as smooth transfer of activity, tilting the plane, bending the plane, and opening the plane.*

**Keywords:** *Fold, Folding Architecture, Connectivity, Catastrophe*

## PENDAHULUAN

Pencarian bentuk arsitektural semakin berkembang keragamannya seiring dengan kemajuan teknologi dan pemikiran kreatif dalam menggunakan teknik yang berbeda di luar dari teknik konvensional.

Bidang arsitektur yang multidisiplin juga cukup memancing para peneliti dan arsitek menemukan bentuk-bentukan arsitektur dari latar belakang ilmu yang lain. *Folding* sebagai teknik merancang dan menghasilkan bentukan yang khas, didasari dari ilmu craftsmanship dan beberapa filosofi yang menyertainya, yang datang dari ilmu matematika (Chiarella & Martin, 2015). Perlu dipahami terlebih dahulu, langkah untuk memahami konsep folding architecture adalah dilihat dalam konteks kontinuitas bidang pembentuk ruang (perbedaan di gambar 1 dan gambar 2). Bidang-bidang pembentuk ruang tidak hanya dilipat untuk menghasilkan tampilan tersendiri pada bangunan, tetapi juga menghasilkan pengaturan ruang dan sirkulasi (Vyzoviti, 2003).



Gambar 1. *Folding Architecture* dalam konteks penampilan bangunan (sumber: <https://rb.gy/pnqqnv>)



Gambar 2. *Folding Architecture* dalam konteks kontinuitas bidang pembentuk ruang-ruang (sumber: <https://rb.gy/yvi9ra>)

## METODE PENELITIAN

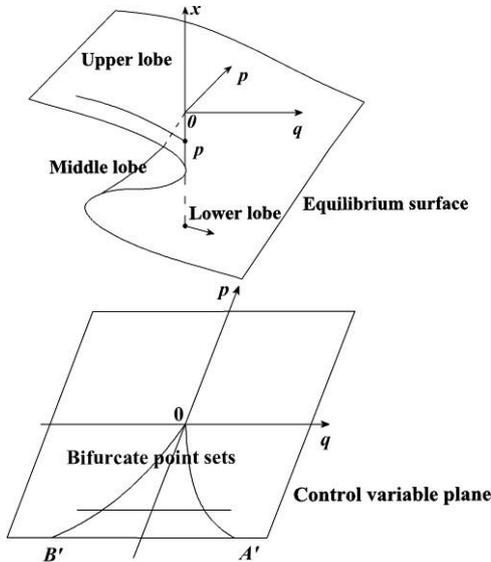
*Folding Architecture* dalam konteks teoritis, bersinggungan dengan beberapa pemikiran filosofis yang melatar belakangi keluarnya prinsip-prinsip pembentukan ruang dan massa bangunan. Untuk memahami teori tersebut, dalam kajian ini ditelaah beberapa teori dasar yang semuanya bertemu dalam satu kata kunci untuk mendefinisikan *folding architecture* sebagai suatu prinsip keterhubungan dalam ruang dan bentuk arsitektural.

### a. *Architectural Curvilinearity* oleh Greg Lynn

konsep *architectural curvilinearity* memperkenalkan *folding* sebagai respon arsitektural terhadap suatu kekompleksan, perbedaan dan/atau heterogenitas sebuah konteks kultural dan formal. Lebih jauh disebutkan bahwa terdapat dua pilihan respon yang paling dominan yaitu konflik dan kontradiksi, atau kesatuan dan rekonstruksi. Greg Lynn (2004) mengungkapkan bahwa penyatuan secara halus (*smoothness*) dari kedua pilihan respon yang berseberangan tersebut dapat dirumuskan dalam bentukan ruang dan ekspresi bangunan (Lynn, 2004).

Lynn menyatakan bahwa hal-hal yang menjadi bertentangan ataupun suatu perbedaan dapat dihubungkan atau dipertemukan dalam suatu transisi yang halus dan terlihat berkesinambungan (*continuous yet heterogeneous system*). Walaupun terdapat transisi yang halus namun tetap memperlihatkan karakter dari masing-masing perbedaan atau hal yang bertentangan tersebut. Greg Lynn menghubungkan kekompleksan, secara etimologis, dengan "*keliatan*" (*pliancy*), dan *curvilinearity* merupakan istilah formal untuk keliatan tersebut atau arsitektur yang liat tersebut ("*pliant architecture*"). *Pliancy* ini juga tidak lepas dari Lynn mengacu pada pendeskripsian Deleuze tentang

apa itu kehalusan (smoothness) yang merupakan variasi atau pengembangan yang berkelanjutan / berkesinambungan (Deleuze & Strauss, 1991).



Gambar 3. Representasi curvilinearity atau pliancy dapat dipahami melalui tampilan adonan pastry (sumber: <https://rb.gy/hcnqno>)

**b. Catastrophe and Continuity oleh Charles Jencks**

Prinsip lipatan dalam rancangan arsitektural menurut Charles Jencks tidak sekedar mengornamentasikan bidang- bidang dinding, lantai dan lainnya dalam bangunan menjadi tampil terlipat secara harfiah. Prinsip lipatan yang dimaksud juga dapat diterapkan dalam artian menghubungkan beberapa aspek keruangan menjadi suatu kesatuan dan kesinambungan.

Jencks (1997) mengacu pada teori katastrofik yang digagas oleh Rene Thom. Teori ini termasuk dalam cabang yang cukup baru di dalam dunia matematika yang biasanya dijadikan pengantar untuk pembahasan teori lanjutan yaitu bifurkasi dan sistem dinamik, dua bidang penelitian yang sangat aktif dalam matematika. Catastrophe dapat diartikan sebagai bencana atau malapetaka yang tidak terduga. Bencana alam gempa bumi, kejatuhan harga saham yang mendadak, atau serangan jantung yang diderita seseorang.

Dinamika normal yang dapat diamati transisinya dalam fase-fase yang bertahap atau berubah secara perlahan- lahan dapat diganggu dengan adanya suatu lompatan radikal, mendadak dan menghancurkan segala keteraturan (Jencks, 1997) (Khusyairi,

2012).

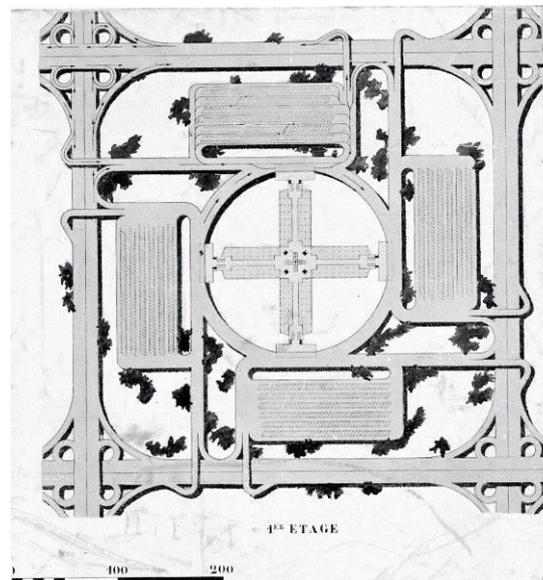


Gambar 4. Diagram katastrofik yang menunjukkan suatu lipatan atau lompatan formasi namun masih memperlihatkan kontinuitas (sumber gambar: <https://rb.gy/g7u7id>)

Untuk memahami lebih sederhana dari teori ini, arsitek Le Corbusier mencetuskan konsep *radiant moments* dalam rancangan kotanya. Proses kreatif yang diusulkan oleh Corbusier adalah bagaimana memuluskan transisi di dalam lompatan-lompatan seperti yang digambarkan dalam diagram katastrofik milik Rene Thom.

Sistem persimpangan yang dirancang oleh Corbusier untuk sirkulasi perkotaan menghasilkan arus lalu lintas yang dapat terus berjalan berkelanjutan tanpa ada perhentian yang berarti yang mengakibatkan antrian/kemacetan.

**Gambar 5. Penerapan konsep radiant**



moment dalam rancangan kota oleh Le Corbusier (sumber gambar: Ptak, 2010)

c. *The Fold* oleh Gilles Deleuze

Deleuze lebih mendefinisikan *the fold* bukan sebagai pergantian atau transisi bentuk atau dimensi, tetapi sesuatu yang dapat memperlihatkan tahapan atau derajat perkembangan / perubahan dan perbedaan.

*The Fold* dapat menjadi salah satu konsep yang potensial untuk dikembangkan sebagai wacana arsitektural, tetapi bukan sebagai perangkat teknis melainkan sebagai ontologi dari suatu *keberjadian (of becoming)*, *penambahan/pertumbuhan (of multiplicity)*, *pembedaan-pembedaan (of a differentiation) yang berkesinambungan*. Sehingga dalam terminology arsitektur, hal ini dapat diinterpretasikan sebagai rangkaian dari suatu pergerakan dan perubahan (Prominski & Koutroufinis, 2009).

Teori dan konsep *folding architecture* semakin jelas dipahami dengan mempelajari teori *Catastrophe*, karena Thom menghadirkan diagram dalam konteks spasial yang terlihat dalam permukaan *catastrophe* serta ruang-ruang yang terjadi pada area *the cusp* (atau bagian *middle lobe* dalam gambar 4 di atas). Dengan konsep *radiant moments* yang menjadi contohnya, memperjelas hubungan antara teori Deleuze dengan teori *Catastrophe* ini sebagai hubungan yang saling menguatkan dalam mendiskusikan satu fenomena yaitu; kejadian pergerakan, perubahan atau transisi yang kontinum dan dinamis (Deleuze & Strauss, 1991)

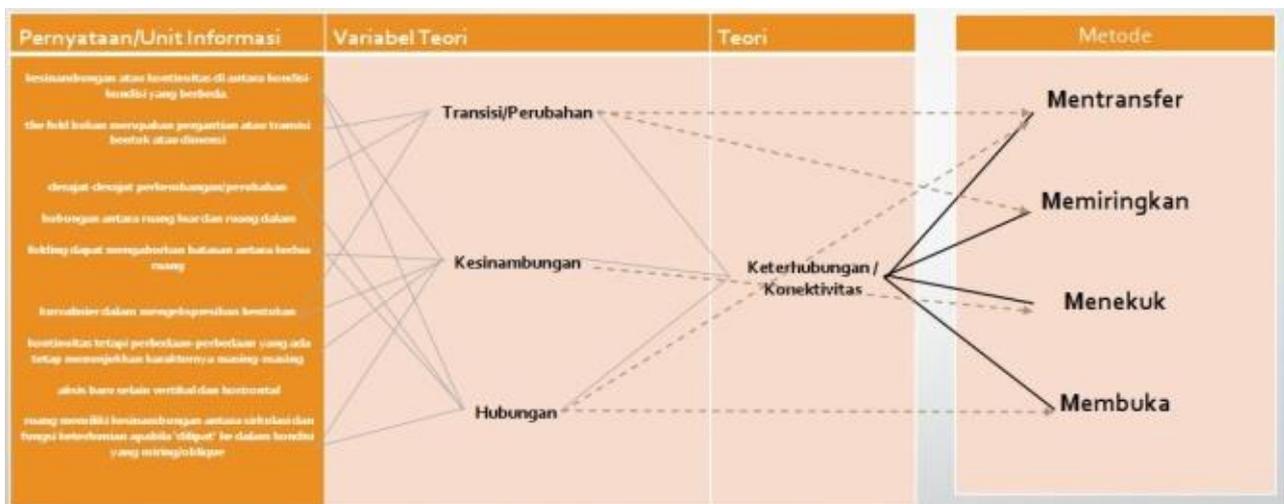
Unit informasi yang didapat dalam pengkajian ketiga dasar teori di atas adalah sebagai berikut (Rahmaty & Tushmalani, 2011):

1. Kesenambungan atau kontinuitas di antara kondisi-kondisi yang berbeda.
2. *Folding* bukan merupakan pergantian atau transisi bentuk atau dimensi.
3. Derajat-derajat perkembangan / perubahan.
4. Hubungan antara ruang luar dan ruang dalam.
5. *Folding* dapat mengaburkan batasan antara kedua ruang.
6. Kurviliniar dalam mengekspresikan bentuk.
7. Kontinuitas tetapi perbedaan yang ada tetap menunjukkan karakternya masing-masing.
8. Aksis baru selain vertikal dan horizontal.
9. Ruang memiliki kesinambungan antara sirkulasi dan fungsi keterhunan apabila dilipat ke dalam kondisi yang *oblique/miring* tidak pada aksisnya.

Kesembilan pernyataan / unit informasi di atas terangkum dalam tiga variabel teori yaitu teori transisi / perubahan, kesinambungan dan hubungan. Ketiga variabel tersebut konsisten dalam ciri atau karakter keterhubungan dalam perancangan arsitektur.

Menelusuri bagaimana prinsip keterhubungan ini dapat diterapkan dalam desain arsitektur, Vysivoti dalam tulisannya mengurai berbagai proses *folding* (melipat secara harfiah). Dalam beberapa jenis proses *folding*, terdapat empat proses yang dapat dijadikan metode pengamatan untuk mempelajari prinsip keterhubungan yang terjadi dalam rancangan arsitektural yang menjadi studi kasus dalam kajian ini (Vyzoviti, 2003).

Metode *folding* yang berlaku dan sejalan dengan prinsip terjadinya transisi, kesinambungan dan keterhubungan adalah meliputi; mentransfer, memiringkan, menekuk dan membuka.



Gambar 6. Penurunan variabel teori dan teori *folding architecture* ke dalam metode pengamatan studi kasus (sumber gambar: penulis)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi kasus yang diangkat dalam kajian prinsip keterhubungan dalam *folding architecture* ini adalah dua karya bangunan oleh arsitek Rem Koolhaas yaitu Kunsthall dan Educatorium di Belanda, dan Yokohama International Port Terminal di Jepang. Ketiga studi kasus dipilih karena arsiteknya mengangkat prinsip keterhubungan tersebut dalam konsep desain. Melihat dari pengaplikasiannya melalui denah, potongan dan tampak bangunan terlihat metode-metode *folding* yang berlaku untuk menghadirkan keterhubungan tersebut langsung dapat terbaca. Melalui pembahasan ini akan lebih dikupas lagi cara kerja metode-metode *folding* tersebut diterapkan.

### a. Kunsthall (Belanda, 1992)

Kunsthall merupakan karya bangunan dengan fungsi museum dan galeri pameran yang berdiri di Rotterdam, Belanda. Konstruksi selesai pada tahun 1992, bangunan yang dirancang oleh arsitek Rem Koolhaas ini terdiri dari empat bagian otonom yang dibuat oleh dua persimpangan yang merupakan perpanjangan sirkulasi kota.

Persimpangan ini memperkuat kerangka konseptual untuk ruang-ruang di seluruh bangunan, sebagai ruang yang terpisah, namun menyatu. Persimpangannya juga mengekspresikan desain museum sebagai massa volumetrik daripada desain planometrik atau bagian per bagian massa yang terpisah. Desain volumetrik menciptakan lebih banyak efek komposisi yang dibaca hampir sebagai seperangkat bagian atau rangkaian ruang yang menjadi satu penjabaran dan orientasi spasial setiap ruang. Penyatuan spasial melalui cara ini mempertinggi kualitas dinamis dari setiap galeri dan aula.

Meskipun, volumenya terbagi dan otonom, Koolhaas mampu menciptakan sirkulasi spiral berkelanjutan yang menghubungkan ruang-ruang melalui serangkaian jalur landai (*ramp*) dan persimpangan yang terjadi baik di atas maupun di bawah tanah (Kroll, 2011b).



Gambar 7. Kunsthall oleh Rem Koolhaas  
(sumber gambar: <https://rb.gy/wycfch>)

### b. Educatorium (Belanda, 1997)

Educatorium merupakan karya pertama Rem Koolhaas dalam tipe bangunan pendidikan (fasilitas kampus). Bangunan ini adalah bagian dari masterplan Campus of De Uithof, Utrecht University, yang membaratkan (*westernized version*) langgam bangunan kampus dan menjadi pusat orientasi baru bagi kampus tersebut.

Desain Educatorium dikonseptualisasikan sebagai dua bidang yang melipat, membungkus, dan saling terkait satu sama lain. Kedua bidang tampak berselisih satu sama lain; satu bidang seperti membekukan yang lain memberi penjabaran programatik ruang, dan interaksi sosial yang terjadi di dalamnya. Terdapat rasa fluiditas yang nampak dari material beton yang digunakan, dan terdapat transisi pada elemen seperti lantai yang menjadi dinding dan kemudian menjadi langit-langit dalam satu gerakan fluiditas tersebut (Kroll, 2011a).

Sifat plastis dari beton tersebut menghasilkan kualitas lembut dan lapang yang memperkaya rasa keterbukaan bangunan serta menghasilkan variabilitas sirkulasi sebagai jaringan atau jalur yang saling berhubungan.



Gambar 8. Educatorium oleh Rem Koolhaas  
(sumber gambar: [archdaily.com](http://archdaily.com))

**c. Yokohama Port Terminal (Jepang, 2002)**

Dirancang oleh biro arsitek Foreign Office Architects (FOA) pada tahun 1995, pelabuhan internasional ini mewakili tipologi infrastruktur transportasi yang futuristik. Rancangannya yang radikal dan hiperteknologi melampaui batas-batas standar dalam bentuk arsitektur dan secara bersamaan memicu wacana yang cukup vokal dalam sosial masyarakat tentang bagaimana melihat fasilitas ini sebagai juga sebuah ruang publik baru.

Bangunan ini ditata dalam tiga tingkat vertikal. Di bagian atas terdapat area parkir di lantai pertama, lantai tengah yang luas berisi area administrasi dan operasional terminal, termasuk tiket, bea cukai, imigrasi, dan area komersial. Baja yang merentang di langit-langit menambah kesan masif kontras dengan area di atasnya yang dengan nuansa dek observasi bermaterial kayu, yang memiliki kesan bidang yang ringan, fleksibel, dan mudah dibentuk. Menghubungkan tiga tingkat adalah serangkaian *ramp* yang landai, yang menurut arsiteknya lebih efektif daripada tangga dalam mempertahankan aliran sirkulasi yang terus menerus serta multi-dimensi.

Sistem strukturnya unik terbuat dari pelat baja lipat dan balok penopang beton mendukung bangunan. Kekuatan material meminimalkan kebutuhan akan penyangga vertikal dan memungkinkan denah lantai yang sebagian besar terbuka (bentang lebar), sedangkan ketinggian struktur memungkinkan desain langit-langit yang spektakuler di ruang interior. Menurut arsiteknya, sistem struktur seperti itu dapat diandalkan dalam mengatasi

gaya lateral gerakan seismik, dimana itu merupakan prasyarat yang diperlukan untuk bangunan di Jepang (Langdon, 2018)



Gambar 9. Yokohama Port Terminal oleh FOA (sumber gambar: archdaily.com)

Dalam pembahasan ini ketiga bangunan dibedah dalam tataran/unit amatan; potongan bangunan, skematik ruang dan sirkulasi, serta tampilan eksterior dan interiornya. Melalui keempat bagian pengamatan tersebut diidentifikasi bagaimana metode-metode *folding* untuk menerapkan prinsip keterhubungan dapat terjadi.

Pada karya bangunan Kunsthall (gambar 11), transfer pengguna bangunan dari luar ke dalam difasilitasi oleh *ramp* yang posisinya berada pada satu aksis dengan bagian *entrance* bangunan. Dengan posisi *ramp* tersebut, terjadi transisi yang mulus dan menghubungkan erat antara ruang luar dengan ruang dalam.

	Section	Schematic	Exterior	Interior
<b>Kunsthall – Rem Koolhaas, OMA (Belanda, 1992)</b>				
<b>Educatorium – Rem Koolhaas, OMA (Belanda, 1992)</b>				
<b>Yokohama Port Terminal – Foreign Office Architect (Jepang, 2002)</b>				

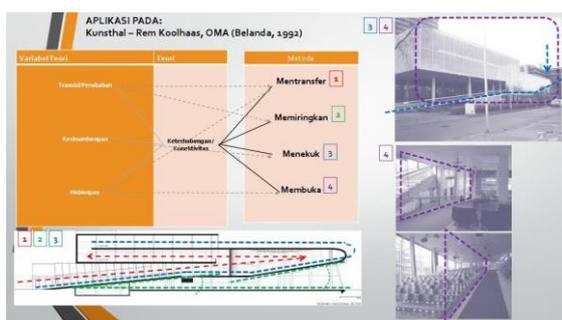
Gambar 10: Unit amatan dalam mengidentifikasi penerapan prinsip keterhubungan folding architecture (sumber:Penulis)

Keterhubungannya diperkuat dengan pembukaan bidang dengan kaca transparan yang lebar, sehingga eksistensi ruang luar tetap terobservasi selagi beraktivitas di dalam ruangan.

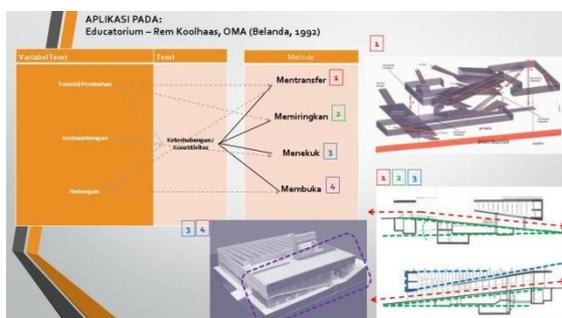
Proses yang sama terjadi pada karya bangunan Educatorium (gambar 12), dengan konfigurasi ramp yang memanjang sepanjang bentang bangunan. Perbedaannya transisi dan penekukan terjadi bersamaan pada Kunsthal, seolah ramp itu kemudian bertransisi wujud menjadi pengatapan dan lantai di ruang atasnya.

Pada karya bangunan Yokohama Port Terminal (gambar 13), proses penekukan cukup dominan dan terjadi pada dua buah bidang lantai-atap. Pembukaan bidang tidak sebanyak yang terjadi pada Kunsthal dan Educatorium, namun masih memberikan pencahayaan alami yang baik.

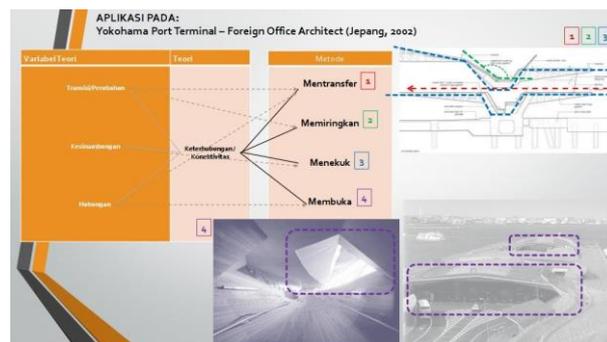
Transisi ruang luar ke ruang dalam terdiri dari ruang di luar lahan dan ruang luar yang menjadi ruang publik pada bagian atap.



Gambar 11. Identifikasi penerapan prinsip keterhubungan folding architecture dalam karya bangunan Kunsthal oleh Rem Koolhaas (sumber: Penulis)



Gambar 12. Identifikasi penerapan prinsip keterhubungan folding architecture dalam karya bangunan Educatorium oleh Rem Koolhaas (sumber: Penulis)



Gambar 13. Identifikasi penerapan prinsip keterhubungan folding architecture dalam karya bangunan Yokohama Port Terminal oleh FOA (sumber: Penulis)

## KESIMPULAN

Proses mentransfer, memiringkan, menekuk dan membuka, merupakan metode yang memungkinkan prinsip keterhubungan dalam konsep *folding architecture* dapat diterapkan dalam desain bangunan.

Prosesnya pun terkait satu sama lain, contohnya memiringkan dan menekuk memungkinkan proses transfer aktivitas bisa dilakukan. Metode memiringkan bidang paling sering terjadi dalam *folding architecture*, untuk menghasilkan keterhubungan yang lebih nyata untuk ruang-ruang yang berbeda level ketinggiannya, sehingga perbedaan level tersebut dapat diakses dengan transisi yang mulus.

Keterkaitan antar proses lainnya juga terjadi pada perlakuan membuka bidang (biasanya dalam bentuk membuat dinding transparan) sehingga terjadi transisi ruang luar dan dalam secara visual.

Dalam prinsip keterhubungan ini *folding architecture* tidak hanya diwujudkan dalam memperlakukan elemen bangunan dalam tataran merubah aspek fisiknya, tetapi juga mengakomodir aktivitas agar di dalam setiap perlakuan lipat-melipat elemen bangunan dapat tercipta bersamaan dengan itu pembatasan dan pembauran ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

Chiarella, M., & Martin, A. (2015). Thinking Graphic and Design Collaborative. Developable Geometries for Folded Architectural Compositions. *Proceedings*

of the 19th Conference of the Iberoamerican Society of Digital Graphics Vol. 2, 702–707.

Deleuze, G., & Strauss, J. (1991). The Fold. *Yale French Studies*, 80, 227–247. <https://doi.org/10.2307/2930269>

Jencks, C. (1997). *The Architecture of the Jumping Universe: A Polemic: How Complexity Science is Changing Architecture and Culture* (Academy Editions). Academy Press.

Kroll, A. (2011a). *AD Classics: Educatorium / OMA*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/119580/ad-classics-educatorium-oma>

Kroll, A. (2011b). *AD Classics: Kunsthal / OMA*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/102825/ad-classics-kunsthal-oma>

Langdon, D. (2018). *AD Classics: Yokohama International Passenger Terminal / Foreign Office Architects (FOA)*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/554132/ad-classics-yokohama-international-passenger-terminal-foreign-office-architects-foa>

Lynn, G. (Ed.). (2004). *Folding In Architecture*. Wiley, John & Sons, Incorporated.

Prominski, M., & Koutroufinis, S. (2009). Folded Landscapes: Deleuze's Concept of the Fold and Its Potential for Contemporary Landscape Architecture. *Landscape Journal*, 28(2), 151–165. <http://www.jstor.org/stable/43323843>

Rahmatabadi, S., & Tushmalani, R. (2011). Physical order and disorder in futurist architecture style. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(10), 1572–1576.

Vyzoviti, S. (2003). *Folding Architecture: Spatial, Structural and Organizational Diagrams*. BIS. <https://books.google.com.bn/books?id=m45qQgAACAAJ>