

**KORELASI BENTUK DINAMIS DENGAN RUANG - STRUKTUR - *ENCLOSURE*
PADA BANGUNAN CIWALK EXTENTION, BANDUNG**



Oleh:

**Nancy Yusnita Nugroho, S.T., M.T.
NIK : 20010238**

**Anastasia Maurina, S.T., M.T.
NIK : 20090027**

R. Satrio Wicaksono

Vincentius Gani

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Katolik Parahyangan
2015**

ABSTRAK

KORELASI BENTUK DINAMIS DENGAN RUANG - STRUKTUR - *ENCLOSURE* PADA BANGUNAN CIWALK EXTENTION, BANDUNG

Oleh:

Nancy Yusnita Nugroho, Anastasia Maurina, R. Satrio Wicaksono, Vincentius Gani

Rancangan bangunan paling mudah dikenali dari aspek bentuknya, sehingga banyak bangunan (khususnya bangunan komersil) yang dirancang dengan bentuk yang unik/menarik. Upaya menyajikan bentuk menarik tersebut berkaitan erat dan dapat mempengaruhi ruang dalam maupun luar, struktur, dan *enclosure* (elemen pelingkupnya).

Bangunan-bangunan dengan bentuk yang dinamis (tidak sederhana) adalah objek yang menarik untuk menjadi bahan kajian mengenai korelasi bentuk dan struktur dalam proses perancangan karya arsitektur. Kompleks bangunan di Ciwalk Extention, Bandung yang relatif baru, berkarakter unik, dan berbeda dari bangunan pada umumnya adalah salah satu contoh yang perlu dikaji, antara lain karena karakternya yang dinamis dengan penggunaan bentuk-bentuk lengkung/kurva, miring, variasi bentuk yang cukup beragam, dan olahan fasad yang cukup variatif. Selain itu, penggunaan bentuk lengkung dan pemecahan sistem strukturnya dapat memiliki konsekuensi terhadap ruang luar dan dalam, serta juga perlu ditunjang oleh pemilihan material dan metode konstruksi yang cenderung lebih kompleks dibandingkan bangunan berbentuk geometris standar.

Penelitian evaluatif dengan metode kualitatif ini dilakukan dengan observasi objek dan pengumpulan data-data visual berupa gambar dan foto bangunan di kompleks Ciwalk Extention, serta survei terhadap narasumber yang terlibat dalam proses perencanaan bangunan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa fungsi bangunan berupa mal/ritel lebih memberi keleluasaan dalam merancang bentuk dinamis. Struktur diberi peran yang cukup besar dalam tampilan bangunan dan tidak sekedar mendukung bentuk. *Enclosure* untuk bentuk dinamis membutuhkan banyak penyelesaian teknis agar tidak berdampak negatif pada maintenance dan tampilan bangunan. Rancangan bangunan secara keseluruhan dipengaruhi oleh penjiwaan yang kuat secara arsitektur untuk menghadirkan rancangan 'baru', dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip objektif dalam merancang. Bentuk dirancang dengan pertimbangan terkait konteks tapak & fungsi, serta persyaratan teknis secara memadai.

Kata kunci: bentuk dinamis, bentuk dan ruang, bentuk dan struktur, bentuk dan *enclosure*

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI

ABSTRAK

BAB I PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang
- 1.2. Rumusan Permasalahan
- 1.3. Pertanyaan Penelitian
- 1.4. Tujuan Penelitian
- 1.5. Urgensi Penelitian
- 1.6. Kerangka Penelitian

BAB II STRUKTUR DAN ARSITEKTUR

- 2.1. Prinsip Perancangan Arsitektur
- 2.2. Unsur-unsur Penghasil Bentuk dalam Arsitektur : Ruang, Struktur, Enclosure
- 2.3. Peran Struktur dalam Arsitektur
 - 2.3.1. Prioritas Pertimbangan Struktural dalam Perencanaan Bentuk Arsitektur
 - 2.3.2. Pengaruh Struktur terhadap Tampilan Bangunan
- 2.4. Sistem Struktur Rigid Frame
 - 2.4.1. Prinsip Dasar
 - 2.4.2. Kolom Tegak dan Kolom Miring
 - 2.4.3. Balok Lurus dan Balok Lengkung

BAB III METODE PENELITIAN

BAB IV PEMBAHASAN

BAB V KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Karya arsitektur, yang muncul sebagai wadah untuk menampung aktivitas manusia, merupakan hasil kolaborasi dari berbagai disiplin ilmu yang dirangkum dalam bentuk rancangan. Dalam kolaborasi tersebut, aspek bentuk, fungsi, dan keteknikan perlu dipadukan untuk mencapai harmonisasi rancangan yang baik. Harmonis belum tentu berarti seimbang dalam porsi/pembobotan yang sama mengingat setiap rancangan memiliki konteksnya masing-masing, tetapi dalam arti bahwa setiap aspeknya tidak dipaksakan untuk keluar dari kaidah-kaidah utamanya.

Bangunan-bangunan dengan bentuk yang dinamis (tidak sederhana) adalah objek yang menarik untuk menjadi bahan kajian karena kompleksitas yang muncul terkait dengan upaya mewujudkan bentuk tersebut amat beragam. Kompleks bangunan di Ciwalk Extention, Bandung yang berkarakter unik dan berbeda dari bangunan pada umumnya adalah salah satu contoh yang perlu dikaji, antara lain karena karakternya yang dinamis dengan penggunaan bentuk-bentuk lengkung/kurva, miring, berbagai variasi bentuk, dan olahan fasad yang cukup variatif.



Gambar 1. Kompleks Mal Cihampelas Walk, Bandung
Sumber: www.cihampelaswalk.com

Penggunaan bentuk lengkung, posisi bangunan yang miring/bersudut tidak tegak lurus terhadap permukaan tanah, serta tatanan yang dinamis menyebabkan timbulnya konsekuensi terhadap ruang luar dan dalam yang terbentuk. Bentuk luar yang menarik seyogyanya menghasilkan ruang dalam yang baik pula secara fungsional. Bentuk inovatif juga akan memberikan makna dan pengalaman yang berbeda, berupa hubungan spasial yang baru bagi pengguna bangunan (Sprague, 2010).

Bentuk yang dirancang atas dasar estetika juga harus diwujudkan secara struktural oleh sistem dan elemen-elemen struktur. Dalam tahap perencanaan awal,

dibutuhkan intuisi spasial dari si perancang untuk menentukan perencanaan sistem dan elemen-elemen struktur agar dapat menunjang bentuk secara stabil. Dalam tahap lebih lanjut dibutuhkan intuisi muskular untuk memperkirakan perilaku bangunan terhadap beban yang dikenakan (Bussel, 2001). Dengan demikian, bentuk yang digagas oleh arsitek tidak harus berubah drastis saat dihitung secara matematis dalam tahap perancangan strukturnya. Bahkan mulai tahap perencanaan awal, struktur sebagai salah satu elemen penghasil bentuk (bersama ruang dan *enclosure*) dapat ditempatkan/diberi peran berbeda-beda, mulai dari hanya sekedar elemen untuk menunjang bentuk hingga menempatkan efisiensi struktur sebagai pertimbangan utama penghasil bentuk (MacDonald, 2001).

Enclosure juga menjadi elemen penting untuk mewujudkan bentuk. Bentuk dinamis memerlukan *enclosure* tertentu yang dapat mewujudkan bentuk dengan baik, dan hal ini terkait dengan pemilihan material, konstruksi, perawatan, dan tampilan bangunan.



Gambar 2. Area Entrance Mal Cihampelas Walk, Bandung
Sumber: www.cihampelaswalk.com

Pada bangunan Ciwalk Extention, hubungan dari aspek-aspek penunjang bentuk (ruang, struktur, enclosure) terhadap bentuk dinamis yang tercipta akan digali untuk melihat apakah bentuk dinamis secara arsitektur tersebut ditempatkan secara objektif dengan mempertimbangkan segala aspek ataukah bentuk sekedar menjadi '*fashion*' sehingga ruang, struktur, *enclosure* harus banyak mengalah (sehingga menjadi kurang efisien).

1.2. RUMUSAN PERMASALAHAN

Permasalahan yang akan ditelaah adalah bagaimana karakter bentuk dinamis seperti pada bangunan Ciwalk Extention yang memiliki kompleksitas dalam hal ruang, struktur, dan enclosure-nya, dipertimbangkan dalam proses desain sehingga menghasilkan suatu rancangan yang ideal.

1.3. PERTANYAAN PENELITIAN

Dari rumusan permasalahan di atas, muncul sejumlah pertanyaan sebagai berikut :

- Apakah bentuk bangunan yang dinamis di Ciwalk Extention menghasilkan ruang yang baik, efisien, sesuai kaidah fungsional?
- Apakah struktur bangunan di Ciwalk Extention sekedar menunjang bentuk atau mendapat peran penting dalam menciptakan bentuk?
- Bagaimana hubungan antara *enclosure* dengan rancangan bentuk?
- Bagaimana keseluruhan rancangan tersebut terhadap pemenuhan prinsip-prinsip perancangan arsitektur?

1.4. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengkaji korelasi rancangan bentuk dinamis bangunan Ciwalk Extention terhadap ruang dalam bangunan; strukturnya; dan elemen pelingkupnya
2. Mengkaji kaitan antara korelasi tersebut dengan prinsip-prinsip perancangan arsitektur

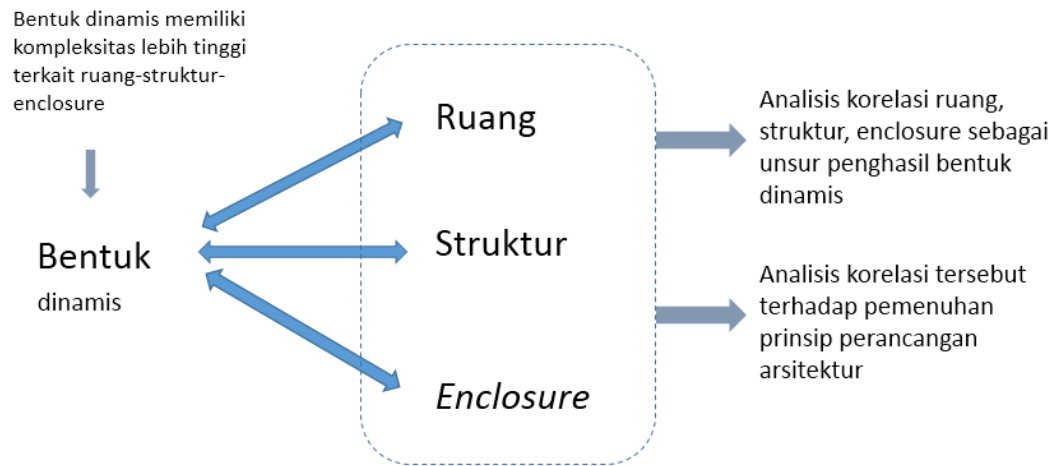
1.5. URGENSI PENELITIAN

Objek studi yang merupakan bangunan relatif baru di Bandung memiliki bentuk unik/dinamis dan ikonik (sehingga menjadi *point of interest* pada kewasannya, terlebih dengan view ke arah tapak yang terbuka luas dari arah jalan layang Pasupati, Bandung). Karakter bangunannya sangat berbeda dari karakter bangunan pada umumnya yang cenderung kotak, sehingga tentunya menjadi daya tarik tersendiri untuk dikaji.

Penelitian sejenis di ranah relasi struktur-arsitektur masih terhitung jarang, dan objek ini dipandang sesuai untuk menjadi bahan kajian tentang kaitan bentuk-ruang-struktur-konstruksi, karena bentuk yang banyak menggunakan lengkung, kemiringan/bersudut tidak siku-siku membawa konsekuensi terhadap ruang, perencanaan struktur, dan konstruksi (dalam hal ini pemilihan bahan, perencanaan detail, dan pengerjaan di lapangan).

Dengan belum banyaknya penelitian sejenis dan ditunjang oleh objek yang relatif baru, maka penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk perancangan bangunan berkarakter serupa/dinamis.

1.6. KERANGKA PEMIKIRAN



BAB II

BENTUK DALAM ARSITEKTUR

2.1. PRINSIP PERANCANGAN ARSITEKTUR

Perancangan arsitektur (bangunan dan lingkungan) memerlukan pertimbangan terhadap berbagai aspek. Salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengkaji hubungan antaraspek dalam arsitektur adalah prinsip-prinsip: *impartiality of form*, *efficiency of function*, *integrity of meaning*, *obligations of construction*, *regard for context*, dan *motivation of spirit* (Capon, 1999). Keenam prinsip tersebut diturunkan dari elemen-elemen yang terkandung dalam arsitektur serta nilai-nilai yang terkait, sebagai berikut:

- a. *Impartiality of form* (objektivitas bentuk) dapat diartikan sebagai *sense of space* yang tidak berdasarkan pemikiran estetis semata. Keindahan hasil rancangan arsitektur dikaitkan dengan objektivitas atau aturan-aturan seperti: ketertiban, kesederhanaan, kepresisian, dan prinsip tatanan (seperti pada konsep yang diterapkan Mies van der Rohe).
- b. *Efficiency of function* (efisiensi fungsi) berkaitan dengan tujuan dasar berarsitektur yaitu bahwa suatu bangunan harus berfungsi efektif dalam segala aspek, mulai dari kenyamanan layout keseluruhan hingga hal yang paling mendetail dan mempengaruhi penggunaannya sehari-hari. Beberapa tokoh (Gropius, Nagy, Taut) menekankan untuk mengasah kepekaan dalam hal ekonomi, waktu, uang, dan konsumsi material; dan bahwa perencanaan ruang (arsitektur) adalah tak lebih dari perpaduan paling ekonomis dari metode-metode perencanaan dan upaya memenuhi kebutuhan manusia.
- c. *Integrity of meaning* (keterpaduan makna) dapat diambil dari beberapa pemikiran, misalnya bahwa bangunan seharusnya adalah 'ekspresi dari masa tersebut' (Mies van der Rohe); atau bahwa proses desain semestinya analitis dan bukan imitatif. Dalam hal ini harus dibedakan peniruan yang semata-mata karena unsur sentimental/fashion atau karena mengikuti bentuk-bentuk yang terbukti dapat menjadi pemecahan atas suatu masalah desain. Keterpaduan makna ini seperti menggabungkan sekumpulan makna menjadi satu mozaik tanpa adanya konflik satu dengan yang lain. Hal ini bukan berarti ingin memunculkan keseragaman, tetapi juga tidak berarti melegalkan kemajemukan yang semau-maunya. Tipologi adalah salah satu solusi untuk menjawab permasalahan keterpaduan makna ini.
- d. *Obligations of construction* (tuntutan konstruksi) adalah salah satu hal yang harus dipenuhi dan menjadi tugas utama arsitek. Keahlian teknis seorang arsitek wajib ditempatkan sebagai pertimbangan awal, untuk memastikan keselamatan dan keamanan suatu bangunan (seperti dinyatakan oleh Le Corbusier). Selain tuntutan agar bangunan dapat berkinerja baik, ada pula

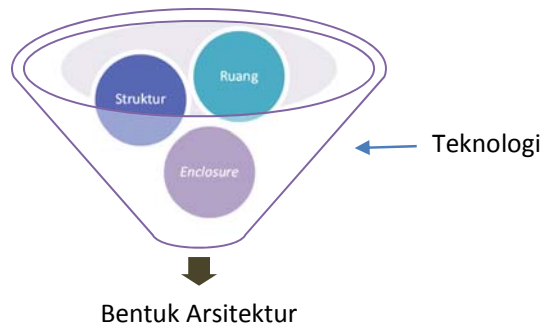
tuntutan kualitas. Arsitek juga bertugas untuk merancang dan mendetailkan konstruksi. Upaya ini akan ditunjukkan dengan sendirinya setelah bangunan berdiri beberapa tahun, melalui tampilan bangunan (misalnya tidak kotor, tidak korosi/retak) yang merupakan hasil usaha sang arsitek dalam memberi perhatian lebih pada detail-detail bangunan dan metode konstruksi/sambungan. Ketelitian dalam merancang detail/sambungan tersebut antara lain ditunjukkan dengan kemampuan bangunan untuk mengatasi pergerakan alami bangunan (misalnya muai susut), juga memfasilitasi penggantian bagian-bagian yang perlu diperbaharui dalam jangka waktu tertentu dengan tetap menjaga homogenitas visual. Termasuk di dalamnya juga merancang penyediaan akses dan fasilitas untuk perawatan bangunan.

- e. *Regard for context* (mengindahkan konteks) merupakan cara agar bangunan memiliki harmonisasi dengan lingkungannya, seperti dituliskan oleh Wagner dalam bukunya *Modern Architecture*. Le Corbusier mencontohkan bahwa dalam suatu ensembel arsitektur, elemen-elemen tapak seperti pepohonan, rumput, garis horison, laut, dan langit akan ikut bermain. Demikian pula satu bangunan dengan bangunan lain saling menghargai, seperti halnya juga konteks manusia yang perlu menjadi pertimbangan selain hal-hal yang bersifat fisik. Contoh perhatian pada konteks manusia adalah yang terkait dengan persepsi manusia terhadap bangunan, misalnya koridor panjang yang tidak memberi jeda visual. Ada pula perasaan yang terkait dengan massa bangunan dan patut diperhitungkan, yaitu yang berkaitan dengan bobot bangunan, keseimbangan, atau pergerakan.
- f. *Motivation of spirit* (dorongan semangat) menitikberatkan pada perlunya penjiwaan dalam arsitektur untuk memunculkan perubahan dan variasi dalam berarsitektur. Termasuk dalam kategori prinsip ini adalah rancangan Le Corbusier yang kadang-kadang menggunakan bentuk kurva (lengkung) pada sebagian bangunan, misalnya pada tangga dan area penerima. Eisenman dan para dekonstruksionis lainnya juga memunculkan hal berbeda pada rancangannya.

Menurut Capon, hal yang menjadi pertanyaan adalah apakah seorang arsitek perlu menyeimbangkan seluruh prinsip tersebut atau berhak untuk hanya memilih berkonsentrasi pada satu bagian saja. Dan dalam hal ini Capon berpendapat bahwa seluruh faktor harus dipertimbangkan, tetapi pada saat yang sama dapat diberikan penekanan pada satu atau lebih aspek. Penekanan ini bertujuan untuk memberikan ciri khas pada bangunan dan juga kebebasan berekspresi bagi sang arsitek.

2.2. RUANG, STRUKTUR, DAN ENCLOSURE SEBAGAI UNSUR DARI BENTUK

Karya arsitektur memiliki wujud/bentuk fisik (padat/berongga, dalam/luar) yang tersusun dari ruang, struktur, dan *enclosure*; didukung oleh teknologi (Ching, 1979).

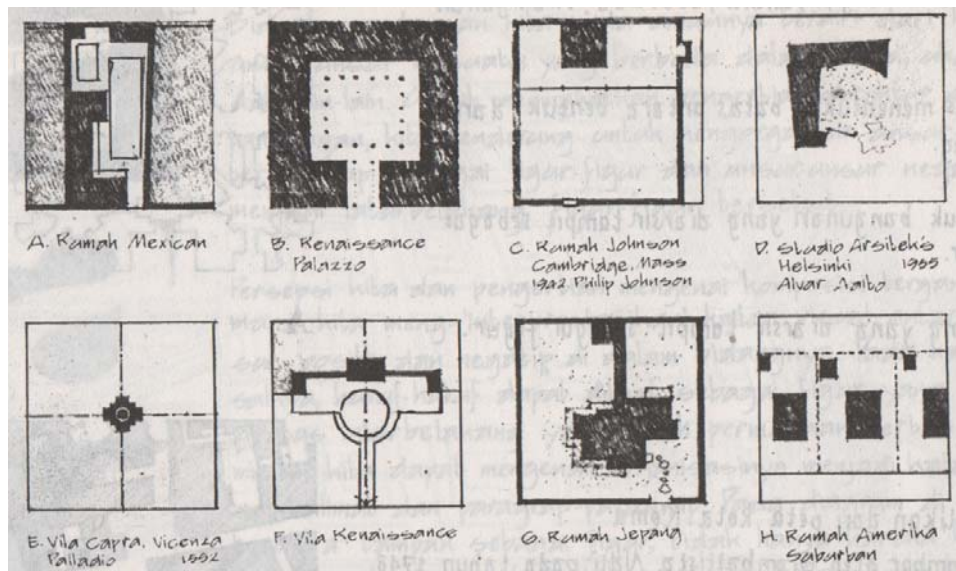


Gambar 3. Ruang, struktur, dan enclosure sebagai penghasil bentuk

2.2.1. Hubungan antara bentuk dan ruang

Hubungan antara bentuk dan ruang dalam arsitektur bergantung pada lingkup besaran objek yang dibahas. Dalam perancangan arsitektur, bukan hanya bentuk bangunan yang dipentingkan melainkan juga pengaruhnya terhadap ruang di sekitarnya.

Pada tingkatan tapak dan bangunan, contoh hubungan antara bentuk bangunan dengan ruang di sekitarnya antara lain (Ching, 1979):



Gambar 4. Hubungan antara bentuk dan ruang
Sumber: Ching, 1979

- bentuk menjadi batas tapak dan menghasilkan ruang luar yang positif
- bentuk mengelilingi dan menghasilkan suatu area luar (innercourt), atau ruang atrium dalam suatu bangunan
- bentuk menyatukan ruang interior dengan ruang luar pribadinya pada suatu tapak
- bentuk memasukkan sebagian tapak sebagai ruang luar
- bentuk berdiri tegas dan mendominasi di dalam ruang tapak

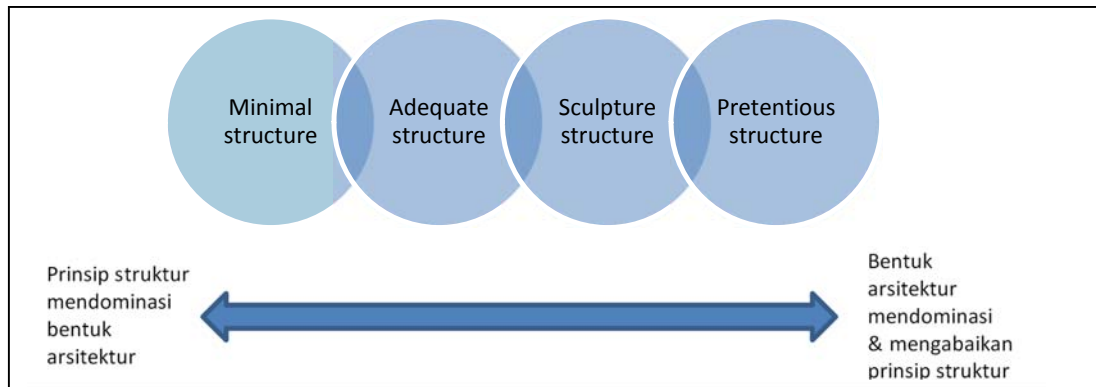
- f. bentuk melebar dan menguasai tapak sehingga menjadi sesuatu yang menarik pada tapak
- g. bentuk berdiri bebas pada suatu tapak, dan bersama dinding batas tapak menciptakan ruang luar yang tertutup sebagai bagian dari interiornya
- h. bentuk sebagai unsur positif di dalam ruang yang negatif

2.2.2. Hubungan antara bentuk dan struktur

Struktur adalah bagian yang esensial dalam arsitektur (Salvadori,1963), dan merupakan kebutuhan mendasar bagi suatu karya arsitektur agar dapat diwujudkan sebagai objek nyata dan bukan sekedar rancangan. Dengan kata lain: tanpa struktur, tidak ada arsitektur (Heinrich Engel,1981). Dalam proses perencanaan bentuk arsitektur, struktur dapat menempati prioritas yang beragam dan dapat dikategorikan sebagai berikut (Howard, 1966; dalam Maer, 2002) :

- *Minimal Structure*
Bentuk arsitektur berasal dari efisiensi struktur yang sengaja digali oleh arsitek. Bentuk dan dimensi komponen struktur mengikuti besarnya gaya dalam pada tiap penampang elemen, sehingga penggunaan material struktur minimal serta dapat menghasilkan bentuk struktur yang unik dan memiliki potensi estetis.
- *Adequate Structure/Optimal Structure*
Dimensi elemen struktur dirancang berdasarkan penampang kritisnya sehingga tampilannya tidak memperlihatkan mekanisme gaya yang bekerja. Penekanan lebih kepada efisiensi dalam segala aspek sehingga menghasilkan konfigurasi yang sederhana dan kurang adanya usaha untuk menggali potensi estetis.
- *Sculpture Structure*
Struktur sebagai penunjang bentuk arsitektur dan penyalur beban semata. Tampilan bangunan dihasilkan dari pertimbangan nonstruktural, cenderung berlebihan (konfigurasi bentuk ekstrim) dan tidak efisien, serta sering tidak mengikuti prinsip mekanika sehingga struktur cenderung dipaksakan.
- *Pretentious Structure*
Struktur berlebihan karena harus menunjang bentuk arsitektur yang ekstrim dan sangat tidak sederhana. Bentuk tersebut kadang dimunculkan dari tipe struktur tertentu yang sengaja dibuat megah dan rumit. Bentuk bangunan dan bentuk struktur cenderung menjadi *fashion-structure* yang menarik perhatian. Integrasi perancangan arsitektur dengan prinsip-prinsip efisiensi struktur rendah.

Pada kategori *minimal structure*, struktur mendapat porsi pemikiran yang besar dalam perencanaan arsitektur, sedangkan pada *pretentious structure*, struktur ditempatkan hanya sebagai elemen yang memungkinkan bangunan bisa berdiri. Keempat kategori dalam teori Howard ini berkaitan erat dengan efisiensi bangunan. Dalam *minimal structure*, estetika dimunculkan sebagai hasil efisiensi struktur. Sebaliknya, dalam *pretentious structure*, estetika (bentuk) muncul tanpa mengaitkannya dengan prinsip-prinsip struktur yang ideal.



Gambar 6. Prioritas pertimbangan struktural dalam perencanaan bentuk arsitektur

Berkaitan dengan hubungan antara struktur dan arsitektur, MacDonald (2001) juga merumuskan berbagai varian hubungan mulai dari dominasi struktur secara penuh pada arsitektur, hingga pengabaian sepenuhnya persyaratan struktural dalam penentuan bentuk bangunan dan pengolahan estetikanya. Varian hubungan ini kadang juga ditentukan oleh hubungan antara arsitek dan perencana struktur, misalnya:

- arsitek menentukan bentuk dan perencana struktur hanya bertugas merancang struktur agar bangunan bisa didirikan
- perencana struktur berperan seolah-olah sebagai arsitek dengan menentukan bentuk bangunan
- arsitek dan perencana struktur berkolaborasi dan terlibat penuh dalam proses perancangan bangunan

Varian hubungan antara struktur dengan arsitektur yang begitu beragam dikategorikan oleh MacDonald menjadi enam kelompok, yaitu:

- *ornamentation of structure* (ornamentasi struktur)
Bentuk bangunan adalah hasil adopsi dari konsekuensi logis struktural. Rekayasa struktur untuk kepentingan arsitektur (visual) terbilang minim. Tuntutan struktural sangat mempengaruhi bentuk. Logika dan persyaratan struktur menjadi bagian dari ekspresi visual. Contoh bangunan yang dapat dimasukkan dalam kategori ornamentasi struktur adalah kuil Parthenon, yang menerapkan prinsip struktur post & beam sesuai kemampuan material pada masa pembangunannya (gambar 7).
- *structure as ornament* (struktur sebagai ornamen)
Elemen struktur dimanipulasi oleh hal-hal yang bersifat visual. Meskipun struktur tampil menonjol, tetapi kepentingan visual lebih mendominasi proses desain dibandingkan dengan pertimbangan teknis. Akibatnya performa struktur kurang ideal bila dilihat dari sudut pandang keteknikan. Dalam kategori struktur sebagai ornamen ini, terdapat tiga versi:

- a. struktur digunakan secara simbolis (bentuk/peralatan yang diasosiasikan dengan efisiensi struktur digunakan sebagai sumber gagasan visual) (gambar 8)
- b. penggunaan struktur ekspos yang spektakular untuk merespon persoalan desain rumit yang dimunculkan sendiri oleh arsiteknya
- c. struktur diekspresikan sedemikian rupa untuk menunjukkan kemajuan teknologi, tetapi dengan cara yang tidak sesuai dengan logika struktural dan didominasi tujuan visual.

– *structure as architecture* (struktur sebagai arsitektur)

Bangunan didesain dengan tujuan mencapai batas kelayakan teknisnya. Kategori ini biasanya muncul saat bangunan harus berbentuk sangat lebar atau sangat tinggi, atau jika ada tuntutan tertentu (misalnya harus sangat portabel). Dalam banyak kasus yang terkait kategori ini, bangunan hanya memiliki sedikit elemen yang bukan struktural. Karakter arsitektur muncul secara murni dari bentuk struktural (gambar 9)

– *structure as form generator* (struktur sebagai pembangkit bentuk)

Persyaratan struktur memiliki pengaruh kuat terhadap bentuk bangunan, meskipun elemen strukturnya tidak harus diekspos. Arsitektur mengakomodasi prinsip struktural. Dalam hal ini ada yang memperlakukan struktur secara positif dengan memberi kesempatan struktur untuk berkontribusi terhadap tampilan arsitektur (gambar 10), tetapi di sisi lain ada pula yang melakukan pengelabuan dengan menampilkan arsitektur yang tidak sejalan dengan struktur yang diterapkannya. Kategori yang kedua dapat digolongkan sebagai kelompok selanjutnya (*structure accepted*).

– *structure accepted* (penerimaan struktur)

Kategori ini menyerupai *structure as form generator*, tetapi prinsipnya berbeda. Dalam kategori ini, dasar dari pemilihan suatu bentuk adalah karena dianggap masuk akal secara struktural, tetapi di sisi lain penekanan rancangan arsitekturnya hampir tidak dikaitkan dengan kaidah-kaidah struktur. Tipe ini banyak ditemui pada arsitektur kontemporer (gambar 11)

– *structure ignored* (pengabaian struktur)

Penentuan bentuk bangunan dilakukan dengan mengabaikan kaidah struktur dan dapat berakibat munculnya masalah seperti gaya-gaya dalam yang terlalu besar sehingga sulit diatasi oleh elemen struktur atau menyebabkan dimensi elemen struktur menjadi terlalu berlebihan. Struktur hanya bertugas untuk menyokong selubung bangunan semata. Hal ini dapat menyebabkan munculnya berbagai permasalahan teknis dan ekonomis, bahkan modifikasi/perubahan desain karena mustahil dibangun.



Gambar 7. Kuil Parthenon
(struktur menjadi ornamen)
Sumber: MacDonald 2001



Gambar 8. Kanopi area masuk gedung
Lloyds di London (lengkung struktur
mengambil analogi pesawat)
Sumber: MacDonald 2001



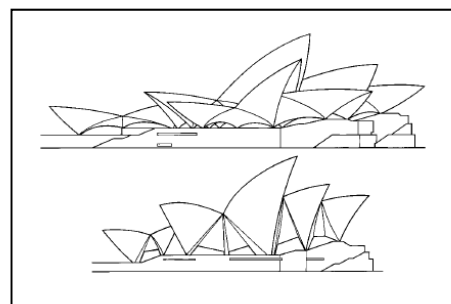
Gambar 9. Millenium Dome, London (struktur tarik
form-active untuk bangunan berdimensi sangat luas)
Sumber: MacDonald 2001



Gambar 10. Villa Savoye, France
(tampilan bangunan didominasi/sejalan
dengan struktur bangunan)
Sumber: www.ville-poissy.fr



Gambar 11. Bangunan memedulikan kaidah
struktur tetapi tampilan arsitekturnya tidak
terlalu sejalan dengan struktur
Sumber: www.maisonidee.com



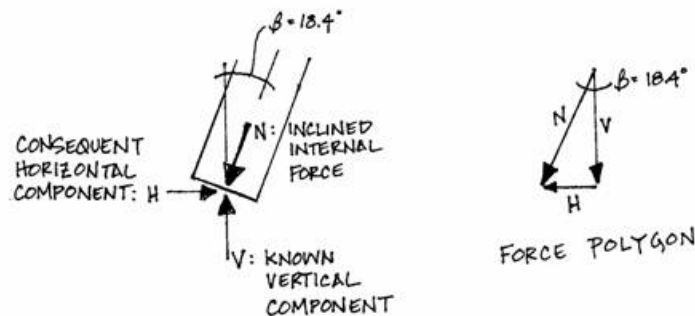
Gambar 12. Perubahan desain Sydney
Opera House akibat desain awal tidak
mengindahkan kaidah struktur
Sumber: MacDonald, 2001

Ditinjau dari sudut pandang struktur, suatu struktur yang baik idealnya dirancang dengan memenuhi tiga kaidah, yaitu aman, efisien, nyaman. Untuk itu, dalam rancangan organisasi bangunan, perancangan ruang dan struktur hendaknya dipikirkan secara simultan (Glasser, 1976).

Dalam hubungan antara struktur dan arsitektur, pengembangan bentuk bangunan dapat saja didasari oleh kaidah struktur yang benar, dan dapat juga dimulai dari rancangan bentuk sebagai ide tanpa pemikiran mendasar tentang struktur sehingga struktur merupakan pelengkap agar bangunan dapat dibangun. Jenis hubungan yang dipilih akan memiliki efek yang berarti pada sifat/karakter arsitektur yang dihasilkan (MacDonald, 2001).

Pemilihan sistem struktur untuk suatu rancangan bangunan didasarkan pada berbagai hal, antara lain: efisiensi biaya, ekspresi/tampilan bangunan, konteks tapak. Bangunan bertingkat rendah yang terletak pada tanah relatif datar umumnya dapat menggunakan sistem struktur *rigid frame*. Sistem struktur rigid frame pada prinsipnya terdiri atas komposisi kolom-kolom dan balok-balok yang disusun dengan sambungan kaku. Untuk bahan pengisinya dapat dipakai bahan yang ringan atau yang tidak mempunyai daya dukung yang besar, seperti susunan batu bata, dinding-dinding kayu, kaca, dan lain-lain.

Pada sistem struktur rigid frame, konfigurasi standar yang diterapkan adalah kolom pada posisi vertikal dan balok pada posisi horisontal. Dalam pengembangannya, posisi kolom dan balok kadang-kadang diterapkan bervariasi, yang pada akhirnya berdampak pada penyaluran gaya dan perilaku struktur. Kolom miring (*inclined column*) beton bertulang memiliki perilaku yang secara signifikan berbeda dengan kolom tegak. Melalui serangkaian pengujian (Kwon, 2012), kolom tegak mengalami gaya tekan baik pada bagian atas maupun bagian bawah kolom, sedangkan kolom miring mengalami gaya tarik dan tekan.



Gambar 13. Aksi reaksi pada tumpuan kolom miring
Sumber: http://ce.jhu.edu/perspectives/studies/Eiffel%20Tower%20Files/ET_Internal%20Forces.htm

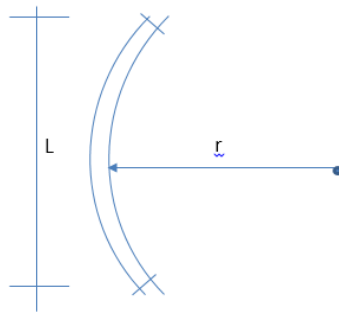
Seperti halnya pada kolom, varian desain balok yang berbeda dengan balok linier sederhana memiliki konsekuensi terhadap perilaku balok akibat pembebanan.

Desain balok secara struktural melibatkan variabel bentang, jarak antar balok, besar beban dan jenisnya, jenis material, ukuran dan bentuk penampang, dan konstruksinya. Desain balok harus memenuhi kriteria kekuatan dan kekakuan, khususnya dalam rangka memberikan keamanan pada pengguna bangunan.

Diagram momen untuk berbagai balok dengan perbedaan tumpuan akan berbeda sehingga dapat mempengaruhi desain bentuk baloknya (Schodeck, 1992). Demikian pula dengan bentuk horisontal balok. Secara horisontal, balok dapat berbentuk lurus maupun lengkung. Balok lengkung horisontal (horizontally curved beam) cukup sering ditemukan dalam konstruksi jembatan maupun bangunan. Perilaku balok yang berbentuk lengkung ini cukup rumit untuk dipahami dan dianalisis. Prosedur desainnya pun tidak mudah untuk disederhanakan. Melalui serangkaian eksperimen yang dilakukan oleh Shanmugam diketahui bahwa kekakuan balok menurun seiring dengan peningkatan kelengkungan balok. Kegagalan balok makin signifikan dalam kasus ketinggian balok yang lebih besar. Makin tinggi rasio L/r , penyebab gagalnya balok yang semula lebih disebabkan oleh lendutan, berubah menjadi gagal oleh lendutan dan puntir. Dalam hal ini material balok baja lebih rentan dibandingkan apabila material yang digunakan pada balok lengkung tersebut adalah beton bertulang/ baja komposit beton.

Kemungkinan kegagalan pada balok lengkung juga dapat dimungkinkan karena pengaruh kondisi elemen struktur penopangnya (kolom), persentase baja pada penampang balok beton bertulang, pengaruh kuat tekan beton, atau pengaruh ketebalan pelat (Husain, 2009).

Balok lengkung horisontal mengakibatkan distribusi momen yang berbeda dengan balok lurus pada umumnya. Kelengkungan balok adalah salah satu parameter paling signifikan yang dapat mempengaruhi distribusi momen sepanjang balok. AASHTO Guide (2003) menyatakan bahwa balok lengkung dapat diperlakukan seperti balok lurus jika rasio antara bentang per radius kelengkungan kurang dari 0,06.



$$\text{Rasio kelengkungan} = \frac{L}{r} < 0.06$$

Gambar 14. Rasio balok lengkung untuk analogi perilaku balok lurus

Penelitian yang dilakukan Abbas (2013) menyatakan bahwa memperlakukan jembatan (balok) lengkung sebagai balok lurus adalah pandangan konservatif. Semakin panjang bentangan balok, dan semakin tinggi rasio L/r (radius lengkung makin kecil) maka distribusi momen akan semakin besar.

2.2.3. Hubungan antara bentuk dan *enclosure*

Bentuk dan *enclosure* setiap ruang pada sebuah bangunan akan menentukan atau ditentukan oleh bentuk ruang-ruang di sekitarnya (Ching, 1979). Beberapa ruang yang memiliki fungsi serupa dapat dikelompokkan menjadi satu bentuk tunggal, misalnya linier atau *cluster*. Beberapa ruang yang memiliki persyaratan khusus berupa bentuk tertentu akan mempengaruhi ruang di sekitarnya. Ruang-ruang yang bersifat fleksibel (misalnya ruang *lobby*) dapat dengan bebas dibentuk oleh ruang di sekelilingnya. Dalam interaksi bentuk dan *enclosure* (pelingkup ruang), terjadi peran aktif atau pasif dalam pembentukan ruang.

Tampak bangunan dengan struktur rangka mempunyai dua macam aliran. Aliran pertama ialah dengan memperlihatkan kerangka struktur dari luar, sedangkan yang kedua dengan menutupi rangka struktur (membuat dinding rata dengan bagian luar kolom, atau membuat curtain wall di luar struktur bangunan). Desain arsitektur setelah tahun 1950 cenderung memperlihatkan rangka struktur bangunan dengan alasan kejujuran, kemudahan, diterima, dan kesederhanaan (*exposed skeleton structure*). Dinding yang menutupi rangka struktur dari luar dan menyembunyikan prinsip struktur menyebabkan struktur seolah-olah dianggap kurang penting. Untuk mengatasi hal ini, perencanaan bangunan dipertimbangkan sedemikian rupa sehingga porsi antara struktur dan *enclosure* sebagai penghasil bentuk dapat seimbang.

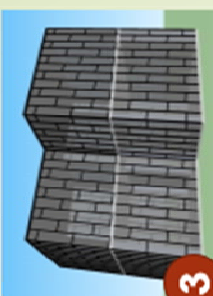
BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian evaluatif dengan metode kualitatif. Penelitian evaluatif dilakukan pada suatu kasus (*case study*), yaitu rancangan bentuk dinamis di bangunan Ciwalk Extention. Dalam melaksanakan penelitian ini, dilakukan beberapa tahapan penelitian sebagai berikut :

- Kajian literatur mengenai prinsip-prinsip perancangan arsitektur dan hubungan antara bentuk dengan ruang-struktur-*enclosure*.
- Observasi dan pengumpulan data visual serta pengorganisasian data, berupa gambar kerja kompleks Ciwalk Extention dan foto-foto.
- Penelusuran artikel/tulisan yang terkait dengan objek bangunan Ciwalk untuk mendapatkan informasi tentang proses '*architectural design thinking*' yang menghasilkan bentuk dinamis pada objek studi, serta survei kepada narasumber (konsultan perencana struktur: Ir. Ignatius Chen dari PT Duta Rekayasa) untuk mendapatkan informasi tentang proses perencanaan struktur.
- Analisis terhadap objek studi dan pembahasan mengenai hubungan antara bentuk dan ruang (Ching, 1979; Capon, 1999), bentuk dan struktur (Schodeck, 1980; MacDonald, 2001), bentuk dan enclosure (Ching, 1979). Pembahasan pada penelitian studi kasus ini dilakukan dengan struktur naratif yang menggambarkan kondisi pada objek studi, informasi dari narasumber, dan interpretasi peneliti atas unsur-unsur yang dibahas (Creswell, 2012). Untuk membahas objek bangunan Ciwalk yang terdiri dari beragam bentuk dan area, dilakukan pengkodean/pembagian terhadap segmen-segmen bangunan yang dikelompokkan sesuai karakternya, seperti yang dilakukan oleh Madison, Huberman & Miles, dan Wolcott (Creswell, 2012).
- Penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pembahasan di atas.

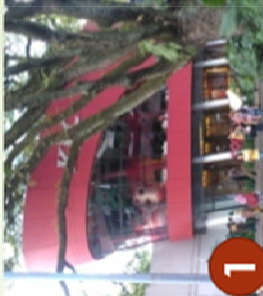
Pembagian segmen-segmen bangunan untuk keperluan pembahasan dilakukan berdasarkan posisi dan karakter bentuknya, sebagai berikut:



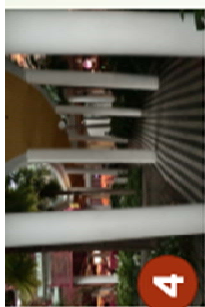
3 Bangunan miring



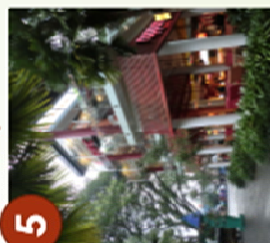
2 Blackbuilding



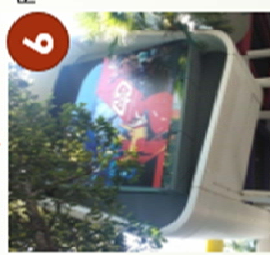
1 Bangunan KFC



4 Koridor depan



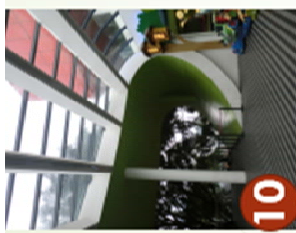
Retail A



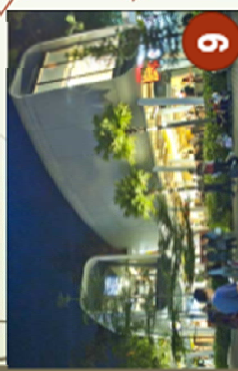
Retail B



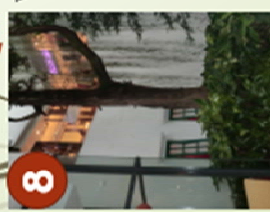
Retail C



10 Hall area games



9 Bangunan ujung



8 Void

12 Koridor belakang

11 Koridor tengah

BAB IV PEMBAHASAN

Bangunan Ciwalk Extension yang terletak pada lahan luas dengan nuansa alam yang kental, dirancang dengan konsep natural yang menyatu dengan alam. Hal itu dapat terlihat dari konsep pemanfaatan ruang luar dan pepohonan eksisting yang dibiarkan tumbuh di area mal. Meskipun demikian, konsep natural tidak membatasi bentuk massa bangunan menjadi konvensional atau cenderung tradisional. Bentuk yang muncul adalah bentuk-bentuk modern yang terkesan dinamis, yang memerlukan pemikiran dan pemecahan mengenai ruang yang terbentuk, struktur-konstruksi yang menyokongnya, serta *enclosure* pada bangunan tersebut.

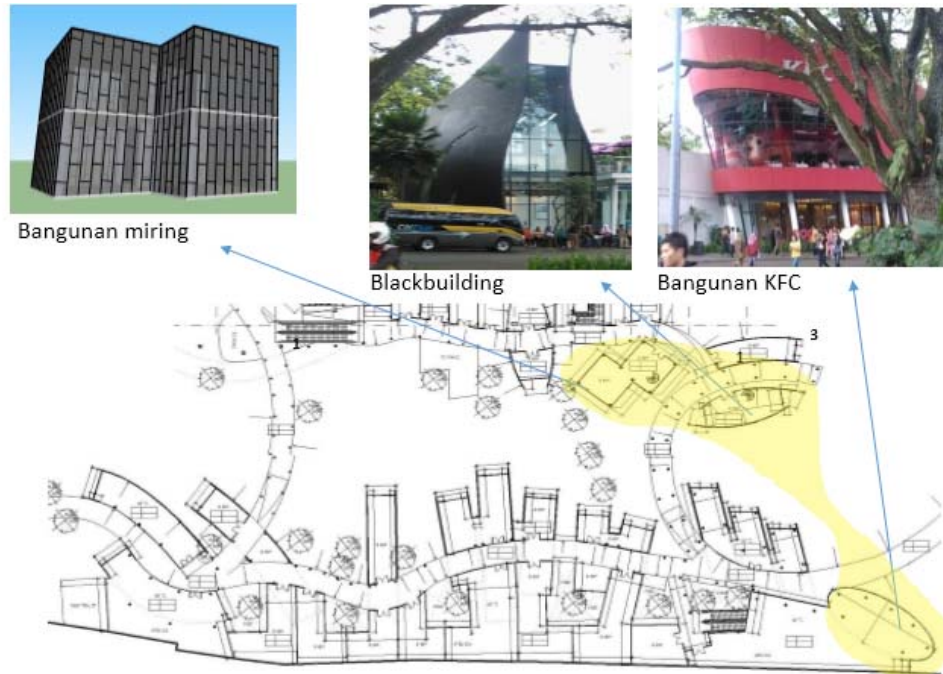
4.1. RUANG, STRUKTUR, DAN ENCLOSURE PADA OBJEK STUDI

Dalam rangka pembahasan tentang keterkaitan bentuk dengan ruang-struktur-enclosure-nya, bangunan Ciwalk extension ini dikelompokkan dalam 3 zona dengan mempertimbangkan bentuk, fungsi, interaksi struktur-arsitektur, dan elemen pelingkupnya. Ketiga zona tersebut yaitu :

- Zona A: Area retail bagian depan dengan desain khusus
- Zona B: Area retail bagian tengah yang terhubung dengan koridor depan dan tengah
- Zona C: Area retail bagian belakang yang terhubung dengan koridor belakang

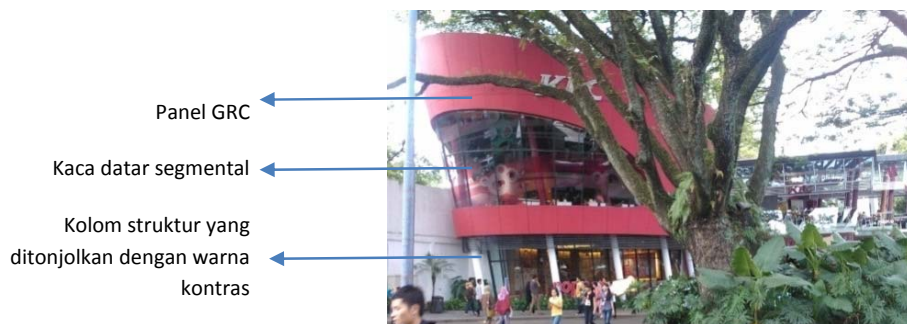
4.1.1. Ruang, Struktur, dan Enclosure pada Zona A

Zona A merupakan area retail bagian depan Ciwalk Extension yang meliputi bangunan elips di pintu masuk Ciwalk (bangunan KFC), bangunan organik berwarna hitam (*black-building*), dan bangunan kaca miring. Ketiganya memiliki karakter yang berbeda.



Gambar 15. Bangunan pada Zona A

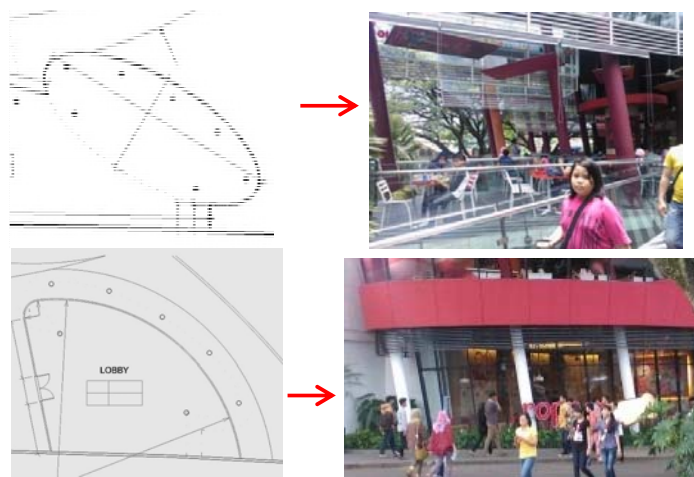
Bangunan elips (KFC) memiliki bentuk berkarakter dinamis, yang tidak hanya diperlihatkan pada bentuk denah serta dinding pelingkup yang melengkung, tetapi juga diperkuat dengan adanya kolom-kolom yang sengaja dibuat miring. Hal itu membuat bangunan ini terlihat condong dan seolah-olah bergerak ke arah depan. Kolom struktur yang diekspos di bagian bawah bangunan dan diberi warna kontras dengan bagian atas bangunan membuat kolom menjadi elemen arsitektur yang ikut serta memberikan kontribusi terhadap tampilan bangunan. Pada bagian atas, bentuk didominasi enclosure dari material GRC dan kaca yang bertumpu pada rangka yang dihubungkan ke kolom dan balok. Kolom di lantai atas tidak ditonjolkan sebagai elemen estetis. Pewarnaan kolom menjadi warna merah di bagian atas menyebabkan kolom tersamar di bagian dalam bangunan dan tidak tampil menonjol.



Gambar 16. Bangunan elips (KFC)

Material GRC ini dapat dipergunakan untuk daerah ekterior karena relatif tahan terhadap air, tetapi umumnya bagian sambungan memerlukan *treatment* tersendiri karena mudah mengalami keretakan pada join akibat muai susut material. Keretakan selain mengurangi keindahan tampilan bangunan juga dapat menyebabkan kebocoran ke bagian dalam bangunan.

Pada bangunan elips KFC bagian atas, posisi dinding dan kolom yang tidak sejajar menimbulkan ruang antara kolom dan enclosure sebesar 30 cm dan membuat pemanfaatan ruang menjadi tidak maksimal. Sedangkan dibagian bawah, ruang antara kolom dengan dinding kaca dimanfaatkan dengan menjadi tempat tanaman.



Gambar 17 . Denah dan tampak bangunan elips KFC lantai atas dan lantai bawah

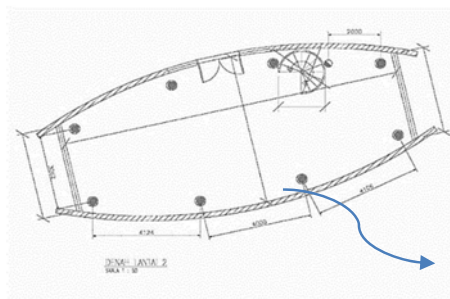
Kolom struktur pada bangunan KFC yang berposisi condong/miring diikat dengan balok ke seluruh sistem *rigid frame* di deretan bangunan di belakangnya, sehingga gaya horisontal yang muncul pada tumpuan/pada pertemuan balok kolom disalurkan/ditahan oleh bagian lain dari bangunan.

Bangunan berikutnya, yaitu 'bangunan hitam' lebih berbentuk ke arah 'organik', karena memiliki bentuk lengkung yang cukup dinamis meskipun secara denah tampil geometris (oval terpancung). Demikian juga dengan bentuk bukaan yang tampil sejalan dengan karakter bentuk bangunan.



Gambar 18. *Black-building*

Pada bangunan hitam terdapat ruang yang kurang ideal penataannya. Tenant retail yang membutuhkan gudang akhirnya menyekat bagian tepi bangunan yang bersisi dinding lengkung untuk dijadikan gudang. Dari tampilan luar, arsitek merencanakan ruang dalam untuk diekspos (terlihat dari rancangan bukaan/jendela kaca mati yang berbentuk lidah-lidah api). Dengan penyekatan tersebut, estetika bentuk lengkung tidak terasa di bagian dalam bangunan, dan tampilan menjadi kurang baik di bagian bukaan.



Gambar 19. *Black-building*

Bangunan hitam menggunakan dinding *m-panel system*. Dinding *m-panel system* merupakan dinding semi prefabrikasi yang terbuat dari material styrofoam, besi tulangan, dan beton. Material ini lebih ringan dari batu bata dan relatif aman ketika ada gempa.

Pemilihan material ini didasarkan atas bentuk selubung bangunan hitam yang melengkung organik dan sulit dibentuk secara manual. Dengan sistem semi-prefabrikasi maka bentuk lengkung dapat dicetak di pabrik menggunakan komputer. Meskipun beton dicor di tempat, tetapi ternyata keretakan pada dinding selubung sulit dihindari, antara lain karena bentuk yang tak sesuai dengan kaidah struktur pelat lengkung (shell).

Pada dasarnya sistem dinding sandwich ini (menurut produsen) dapat digunakan sebagai dinding struktural untuk beban ringan, bahkan hingga 3 lantai. Pada kasus bangunan ini, dengan penerapan dinding sandwich berbentuk lengkung dan memiliki sejumlah bukaan untuk tujuan pencahayaan dan estetis ternyata dinding tidak dapat digunakan untuk memikul beban pelat lantai sehingga diperlukan sistem rigid frame untuk menopang bangunan.

Di 'bangunan miring', kesan dinamis terlihat dari bentuk massa bangunan yang condong/miring ke satu sisi. Kolom-kolom penyangga bangunan pun sejalan dengan bentuk massa bangunan, yaitu miring mengikuti bentuk bangunan. Denah bangunan tersebut terbentuk dari dua buah bujursangkar yang bersisian dengan ruang dalam yang menyatu. Bangunan ini berdiri sendiri, dalam artian tidak menyatu dengan koridor maupun bangunan lain secara struktural meskipun secara arsitektural terhubung. Denah lantai bawah dan lantai atas tidak berhubungan secara fungsional. Masing-masing diakses melalui koridor yang berbeda (koridor lantai bawah dan skywalk/koridor lantai atas).



Gambar 20. Bangunan kaca miring

Penggunaan kolom miring memberikan gaya horisontal pada pondasi, dan mengakibatkan munculnya potensi lendutan pada kolom (yang berposisi miring), serta

momen guling di dasar kolom. Selubung bangunan yang berupa kaca dengan rangka aluminium memberikan beban yang relatif ringan dibandingkan dinding masif sehingga tidak membuat sistem *rigid frame* semakin terbebani oleh gaya horisontal akibat kemiringan bangunan. Rawannya sistem struktur dengan kolom miring ini diakui oleh perencana struktur, yang memberi *highlight* pada gambar rencana struktur agar pelaksanaan konstruksi kolom tidak meleset dari gambar kerja, karena akan berdampak pada penyaluran gaya dan kekuatan bangunan.

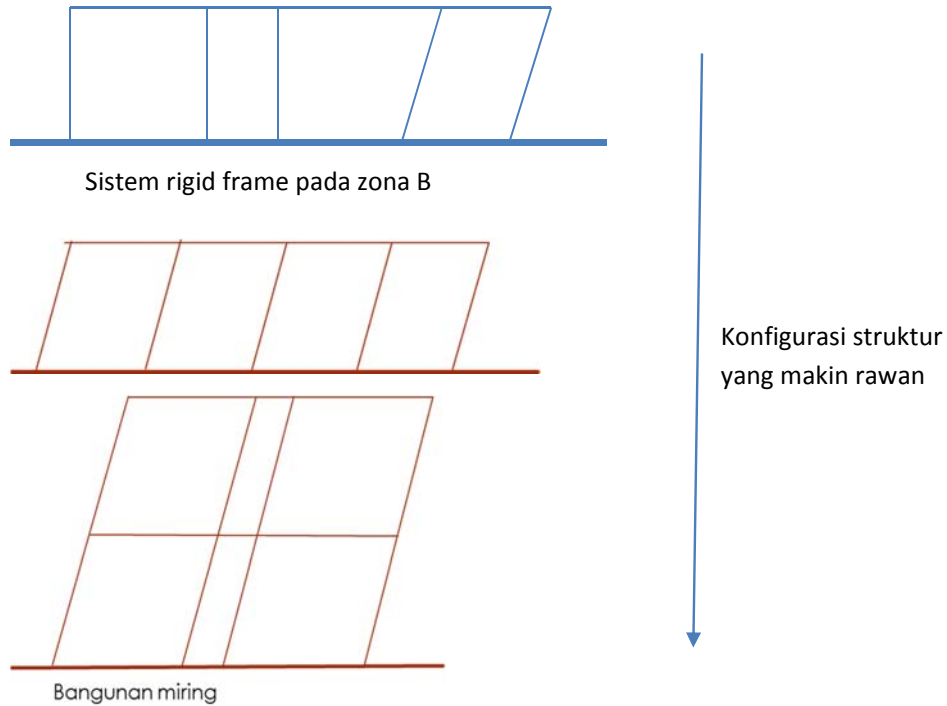
4.1.2. Ruang, Struktur, dan Enclosure pada Zona B

Zona B merupakan massa bangunan yang terdiri dari koridor depan dengan bentuk denah lengkung, koridor tengah dengan bentuk 'mengalir', serta deretan massa bangunan dengan bentuk dinamis dan memiliki karakter: cenderung tak-beraturan serta memiliki tatanan dengan sudut bervariasi (baik secara denah maupun tiga dimensi).



Gambar 21. Bangunan pada Zona B

Sebagian bangunan retail yang menjorok ke plaza tengah memiliki kolom miring. Sejumlah kolom miring tersebut ditahan oleh sistem rigid frame konvensional (kolom lurus) sehingga diuntungkan oleh konfigurasi campuran tersebut, dibandingkan jika seluruhnya berupa kolom miring, apalagi seperti pada bangunan kaca miring yang bertingkat (zona A).

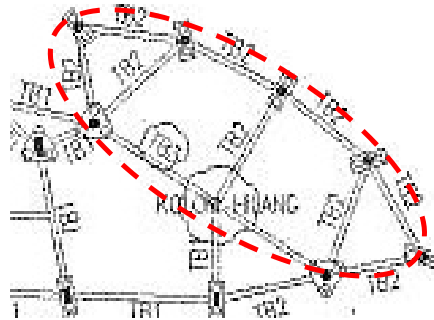


Gambar 22. Perbandingan beberapa *rigid frame* dengan elemen kolom miring

Konfigurasi kompleks pada denah bangunan menyebabkan pola struktur yang cenderung acak dan berjarak dekat. Keuntungan dari pola struktur berjarak dekat ini adalah bangunan relatif kaku karena ikatan kolom-balok yang berjumlah banyak. Di sisi lain, efisiensi struktur menjadi berkurang. Untuk kasus bangunan bertingkat rendah dan beban relatif ringan, dampak kurangnya efisiensi struktur terhadap biaya tidak setinggi bila bangunan berskala jauh lebih besar; sehingga secara kontekstual masih dipandang wajar.

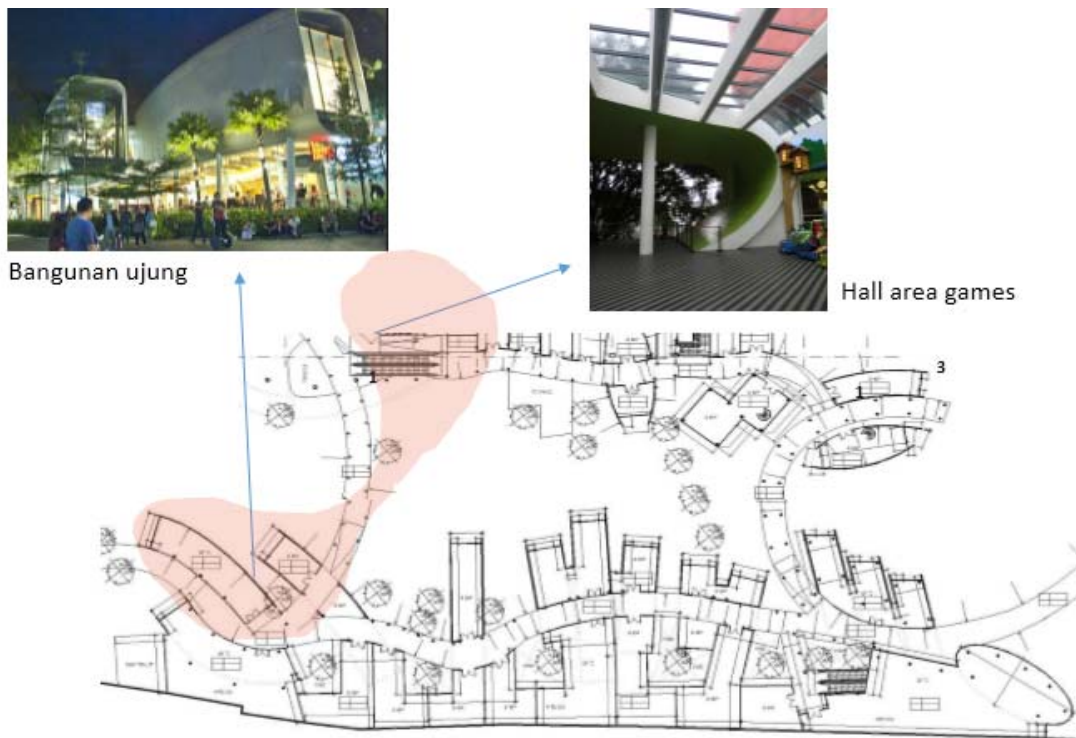
Denah yang mengandung unsur lengkung dipecahkan dengan sebagian balok lurus (segmental) dan sebagian lagi balok lengkung. Penggunaan balok lengkung berdampak pula pada efisiensi struktur karena adanya gaya torsi yang muncul pada balok, sehingga tidak tepat jika digunakan pada rasio kelengkungan yang besar atau beban yang besar.

Dalam kasus bangunan ini, penggunaan balok lengkung pada koridor tidak memenuhi kriteria tersebut, sehingga tidak memberikan dampak besar pada struktur. Pada bangunan KFC dengan beban lebih besar dan posisi bangunan yang condong/miring ke satu sisi digunakan balok lurus.



Gambar 23. Bentuk denah lengkung yang dipecahkan dengan balok lurus di bangunan KFC yang bebannya lebih besar

4.1.3. Ruang, Struktur, dan Enclosure pada Zona C

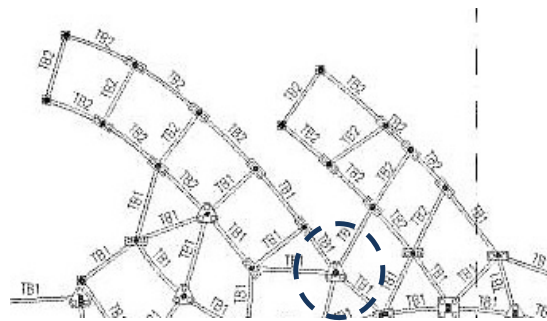


Gambar 24. Bangunan pada Zona C

Bangunan ujung berbentuk denah lengkung, namun penempatan kolom disesuaikan dengan bentuk ruang sehingga fungsi ruang dapat dimanfaatkan dengan maksimal. Namun pada bagian pertemuan antara bangunan ujung dengan koridor, terdapat satu kolom yang berada di tengah ruangan, sehingga mengganggu sirkulasi di koridor tersebut. Hal itu disebabkan adanya kebutuhan struktur untuk mengikat satu segmen bangunan dengan segmen lain, sehingga dibutuhkan kolom struktur pada posisi yang kurang menguntungkan bagi terciptanya ruang koridor yang tanpa halangan.



Gambar 25. Pertemuan bangunan ujung dengan koridor



Gambar 26. Pertemuan bangunan ujung dengan koridor, membutuhkan kolom untuk pengikat namun mengganggu sirkulasi

4.2. KORELASI BENTUK DENGAN RUANG, STRUKTUR, DAN ENCLOSURE

4.2.1. Korelasi Bentuk dengan Ruang

Dari paparan sebelumnya, dirangkum hubungan yang terjalin antara bentuk dan ruang, sebagai berikut:

Hubungan Bagian Bangunan	Bentuk → Ruang	Ruang → Bentuk
Bangunan KFC	Bentuk seperti tabung oval yang membesar di bagian atas mempengaruhi ruang dalam, tetapi tidak mengganggu fungsi di dalamnya (berbeda dengan jika bangunan mengecil di sisi atas).	-
Blackbuilding	Bentuk lengkung meliuk mempengaruhi ruang dalam yang terbentuk. Untuk open plan, tidak terlalu masalah. Kesulitan muncul saat ruang dalam ternyata disekat.	-
Koridor	Bentuk tatanan retail yang linier menyebabkan ruang koneksi antarretail menjadi koridor/linier. Koridor lengkung mempengaruhi ruang berjalan sekaligus juga menguntungkan untuk kontinuitas view ke arah seluruh retail.	- (Kebutuhan koneksi antarretail tidak harus berupa koridor/linier)
Void taman	-	Kebutuhan untuk memberikan ruang bagi pepohonan tua agar dapat terus tumbuh menyebabkan bentuk denah mengikuti ruang taman/pohon
Retail A	Bentuk bangunan yang seolah-olah condong ke depan (di lantai dasar diwakili oleh kolom-kolom miring) menyebabkan ruang dalam terkesan dinamis	-
Bangunan miring	Bentuk box miring sangat mempengaruhi ruang dalam dengan adanya ketidakefisienan tatanan dalam bangunan yang berfungsi sebagai retail pakaian ini.	- (Karena ruang retail sewa identik dengan open plan, maka bentuk seolah-olah menjadi bebas dan tidak terikat oleh aturan tertentu)

4.2.2. Korelasi Bentuk dengan Struktur

Hubungan yang terjalin antara bentuk dan struktur pada berbagai bangunan di Ciwalk Extention adalah seperti di bawah ini:

Hubungan Bagian Bangunan	Bentuk → Struktur	Struktur → Bentuk
Bangunan KFC	Bentuk tabung oval miring disokong oleh rigid frame dengan kolom miring	Kolom lantai dasar diekspos, sehingga elemen kolom struktur menjadi elemen arsitektur pada fasad
Blackbuilding	Perletakan kolom struktur lantai dasar mengikuti pola denah lengkung Dinding <i>sandwich concrete</i> panel (struktural) mengikuti geometri bentuk bangunan	Dinding pelingkup selain berfungsi struktural juga menjadi tampilan arsitektural
Bangunan miring	Bentuk box miring disokong oleh struktur rigid frame dengan kolom miring	Kolom miring terlihat jelas melalui fasad bangunan yang transparan sehingga juga menjadi tampilan arsitektural
Koridor lengkung	Bentuk koridor lengkung dengan elemen vertikal berupa kolom yang disusun miring untuk mewujudkan konsep natural (seperti batang pohon yang kemiringannya beragam)	Tanpa adanya dinding pada koridor, kolom struktur sebagai penunjang atap koridor menjadi tampilan arsitektural
Retail A	Bentuk box miring semi terbuka disokong oleh kolom miring. Kolom mengikuti bentuk yang diinginkan.	Elemen struktur kolom yang menyangga pelat lantai atas dan atap menjadi tampilan arsitektur yang kuat pada bangunan tanpa dinding pelingkup
Retail B	Bentuk miring di lantai 2 ditopang oleh kolom yang tampil lurus (tampak depan	Kolom di lantai dasar ikut menjadi elemen bentuk bersama enclosure di lantai atas yang seperti selongsong, dan masing2 punya sudut berbeda
Retail C	Bentuk bidang terpancung (tepiian miring) dari cladding GRC (lantai atas) ditopang oleh kolom miring di lantai bawah dan atas	Kolom struktur di lantai dasar tampil dominan di lantai dasar dan mempengaruhi ruang kafe, sedangkan di lantai atas terkalahkan oleh enclosure berupa bidang dinding jingga yang sangat dominan
Hall arena games	Bentuk lengkung pada area hall games ditempatkan saja pada struktur yang ada	Struktur kolom tampil menjadi aksan, yang menyangga / menembus bidang lengkung

4.2.3. Korelasi Bentuk dengan *Enclosure*

Di antara bentuk dan *enclosure* pada bangunan, terjadi hubungan sebagai berikut:

Hubungan Bagian Bangunan	Bentuk → <i>Enclosure</i>	<i>Enclosure</i> → Bentuk
Bangunan KFC	Bentuk tabung oval dipecahkan dengan elemen selubung GRC cetak (lengkung) dan kaca datar yang dipasang segmental	Pemecahan bentuk lengkung dengan kaca datar dalam kasus ini tidak menjadi masalah karena posisinya yang terletak di lantai atas. Pengunjung lbh dominan merasakannya dari jarak jauh sehingga segmentasi bentuk lengkung tersebut kurang terasa.
Blackbuilding	Karena bentuk dinding eksteriornya yang melengkung tegak dan meliuk, pilihan material enclosure menjadi terbatas, akhirnya digunakan sandwich concrete panel (m-system)	Enclosure menjadi elemen utama bentuk.
Bangunan miring	Meskipun bentuk bangunan miring, tetapi dapat dipecahkan dengan material dan konstruksi standar	-
Retail B	Keinginan menampilkan bentuk box berujung tumpul, yang dimiringkan dan ditumpu oleh kolom lurus di lantai dasar menyebabkan kompleksitas tersendiri dalam enclosurenya.	Enclosure berperan penting sebagai unsur penghasil bentuk, bersama kolom-kolom tegak di lantai dasar.
Retail C	Bentuk yang didominasi bidang datar luas di sisi kanan kiri lantai atas (lantai 2-3) bangunan sedangkan bagian bawahnya disangga kolom struktur ramping mengharuskan adanya elemen pelingkup yang ringan (dalam kasus ini digunakan panel GRC).	Enclosure berperan kuat terhadap penciptaan bentuk.
Hall area games	Bentuk mempengaruhi enclosure-nya, karena space strukturalnya sebenarnya rigid frame kotak biasa tetapi karena ingin bentuk yang ditampilkan berupa dinding lengkung maka enclosure dibuat melengkung	Enclosure menjadi unsur utama bentuk. Kolom-kolom (struktur) ada karena menyangga atap, sehingga muncul dalam bentuk.

BAB V

KESIMPULAN

Bangunan dengan bentuk berkarakter dinamis seperti pada kompleks Ciwalk Extention ini membutuhkan lebih banyak pemikiran untuk dapat menyelesaikan berbagai kompleksitas yang terkandung dalam rancangan. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan seperti di bawah ini.

Berkaitan dengan hubungan antara bentuk dan ruang, didapatkan bahwa:

- Pada bangunan Ciwalk Extention yang berbentuk dinamis, fungsi bangunan yang berupa mal memungkinkan eksplorasi bentuk tanpa tuntutan persyaratan ruang yang ketat sehingga tidak banyak konflik yang dihadapi antara bentuk dan ruang.
- Perhatian khusus perlu diberikan, berupa usulan *layout* denah apabila retail yang menyewa membutuhkan gudang agar *tenant* tidak menyekat dengan inisiatif sendiri dan berakibat mengganggu estetika yang telah direncanakan (contoh: seperti pada kasus *black-building* yang tampilan luarnya terganggu oleh adanya gudang pada bukaan berbentuk lidah api).
- Tuntutan untuk menyediakan ruang untuk mempertahankan pepohonan eksisting dijawab dengan merancang bentuk dalam tatanan organik, ketimbang bentuk geometrik yang sekedar diberi pelubangan untuk tempat pohon tumbuh. Hal ini menunjukkan sangat kuatnya aspek konteks lingkungan diterapkan dalam desain ini.

Berkaitan dengan hubungan antara bentuk dan struktur, didapatkan bahwa:

- Bentuk dinamis (lengkung, miring) ditunjang oleh struktur yang dirancang khusus, tetapi struktur diberi peran tidak hanya sebagai pendukung bentuk melainkan juga sebagai elemen arsitektur yang ditonjolkan (kolom-kolom struktur banyak diekspos dan menampilkan ekspresi kemiringan bangunan/ketidakteraturan elemen linier (analogi batang pohon yang natural)).
- Terdapat beberapa elemen struktur yang dimodifikasi dalam rancangan, antara lain berupa kolom miring dan balok lengkung. Rancangan khusus tersebut berdampak pada dimensi struktur dan perilaku bangunan (dibuktikan dengan ketegasan perencanaan

struktur untuk meminta pelaksanaan konstruksi tepat seperti gambar karena tergolong bentuk yang beresiko). Namun demikian, secara prinsip perancangan arsitektur masih dapat dikategorikan dalam *impartiality of form*, karena tidak mengambil bentuk-bentuk yang terlalu ekstrim sehingga sangat membebani struktur (contoh: kemiringan bangunan pada bangunan kaca miring dirancang sebesar 10° dan tampak sudah memberikan kesan berbeda sehingga memberi pengalaman ruang bagi pengunjung).

Berkaitan dengan hubungan antara bentuk dan *enclosure*, didapatkan bahwa:

- *Enclosure* pada rancangan Ciwalk Extention ini muncul sebagai unsur utama bentuk, bersama-sama dengan elemen struktur.
- Bentuk dinamis pada rancangan ini memerlukan banyak pemikiran dan penyelesaian teknis terkait *enclosure*-nya, yang dapat berdampak pada *maintenance* dan tampilan bangunan. Contoh: bentuk lengkung pada fasad luar tanpa kanopi menimbulkan kendala mengalirnya air hujan mendekati ke ruang dalam, yang harus diatasi dengan elemen tambahan.
- Dalam pelaksanaan konstruksi bangunan dengan bentuk yang beragam, ternyata dibutuhkan penyelesaian dengan beberapa tipe material yang disesuaikan dengan konteks bentuk dan lokasi pemasangan. Berkaitan dengan hal tersebut maka pengetahuan tentang teknologi bahan menjadi penting, khususnya bila arsitek ingin merancang bentuk yang tidak mudah untuk diselesaikan dengan material biasa. Dalam kasus bangunan ini, masih terdapat kendala berupa kurang sesuainya pemilihan material yang menyebabkan sulitnya perawatan bangunan (timbul retak dan bocor).

Berdasarkan prinsip-prinsip perancangan arsitektur maka:

- Secara keseluruhan, rancangan bentuk Ciwalk Extention terlihat bebas dan dinamis, tetapi memiliki ketertiban dalam penatannya dengan adanya pola-pola grid bangunan dan strukturnya yang berulang, serta adanya koridor penghubung antarmassa yang berbeda karakter. Upaya menampilkan *sense of space* diselesaikan dengan mempertimbangkan berbagai aspek (tidak hanya bentuk/estetika melainkan juga hal-hal yang bersifat teknis) sehingga memenuhi kaidah *impartiality of form*.

- Mengingat fungsi bangunan adalah pusat perbelanjaan dan rekreasi, maka tuntutan *efficiency of function* tidak seketat pada bangunan yang fungsinya formal. Namun demikian kaidah penataan bangunan mal (misalnya kebutuhan adanya *link* yang kuat yang menghubungkan area-area retail, dipenuhi dengan koridor yang menghubungkan seluruh bangunan sehingga pencapaian mudah dan terlindung jika hujan. Kekurangan muncul dari kurangnya prediksi tentang jenis *tenant* yg menyewa sehingga beberapa kebutuhan (misalnya gudang) menimbulkan sedikit masalah.
- Proses perancangan terlihat sangat analitis, dengan mempertimbangkan berbagai aspek (tapak dan lingkungan, kebutuhan sosial masyarakat, gaya arsitektur masa kini), sehingga pemenuhan *integrity of meaning* dapat tercapai pada objek ini.
- Terdapat beberapa kelemahan dari segi tuntutan konstruksi (*obligations of construction*), misalnya pemaksaan kelengkungan cladding yang mengakibatkan retakan di beberapa tempat, sambungan antar panel GRC outdoor yang tidak diintegrasikan dengan desain nad bidang dinding sehingga muncul garis muai susut pada sambungan, bentuk lengkung yang mengakibatkan air hujan mengalir hingga langit-langit, dan keinginan menampilkan kejelasan bentuk-bentuk geometri tanpa teritis sehingga mengakibatkan badan bangunan tidak terlindung dari panas dan hujan sehingga cepat kotor/pudar.
- Konteks lingkungan amat diperhatikan dengan membawa suasana alam berinteraksi erat dengan ruang dalam, melalui minimnya dinding pembatas solid. Karakter fasad lebih didominasi dengan bukaan penuh (tanpa dinding) atau fasad transparan. Rancangan bangunan memberikan pengalaman ruang yang sangat berbeda bagi pengguna bangunan karena tidak ditemui di tempat lain, dan ini dihasilkan oleh prinsip *regard for context* dalam perancangan arsitektur. Berkaitan dengan konteks bangunan sekitar (di luar tapak), rancangan ini diuntungkan dengan lokasinya yang tersembunyi sehingga penataan dapat lebih memfokuskan untuk mengatur harmoni antarmassa dalam kompleks tersebut.
- Rancangan bangunan secara keseluruhan dipengaruhi oleh penjiwaan yang kuat (*motivation of spirit*) secara arsitektur untuk menghadirkan rancangan 'baru' untuk memunculkan perubahan dan variasi dalam berarsitektur. Dari sekian banyak mal yang ada di kota Bandung, Ciwalk Extention tampil berbeda dengan memadukan ruang dalam

dan ruang luar secara erat. Upaya tersebut dilakukan dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip objektif dalam merancang (bentuk dirancang dengan pertimbangan terkait konteks tapak & fungsi, serta persyaratan teknis secara memadai).

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Rafa'a dan Zainab Qassem. 2013. Load Distribution Factors For Horizontally Curved Composite Concrete-Steel Girder Bridges. *Journal of Engineering* Vol. 19 No. 2 (167-180).
- Allen, Edward, et al. 2010. *Form & Forces : Designing Efficient, Expressive Structures*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey.
- Bussel, Michael. 2001. Book Reviews: Rowland Mainstone' *Structure in Architecture: History, Design, and Innovation*. *Construction History Journal*, Vol.17, p.101.
- Ching, Francis D.K. 1979. *Architecture : Form, Space, and Order*. Van Nostrand Reinhold Company Inc. USA.
- Faulder, Sally. 2014. *The Crafting of Architecture*. *The Architects' Journal*.
- Husain, M. Husain et.al. 2009. Analysis Up to Failure of Straight and Horizontally Curved Composite Precast Beam and Cast-In-Place Slab with Partial Interaction. *Eng. & Tech. Journal*, Vol. 27 No. 14, p.2509-2523.
- Kwon, Goo-Jung et al. 2012. Behavior of Reinforced Concrete Inclined Column-Beam Joints. *Journal of the Korea Institute* 04//2012; 24(2).
- Lin, T.Y. & Stotesbury, S.D. 1981. *Structural Concepts and Systems for Architects and Engineers*. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Maer, Bisatya W. 2002. *Gempa Bumi, Pengaruhnya terhadap Tampilan Bangunan (Proceeding Seminar)*. Universitas Petra, Surabaya.
- Mainstone, Rowland J. 1975. *Development in Structural Form*. RIBA Publications Ltd. London.
- MacDonald, Angus J. 2001. *Struktur dan Arsitektur*. Erlangga. Jakarta.
- Mithias, Michael H. 1999. The Aesthetic Experience of the Architectural Work. *Journal of Aesthetic Education*, Vol.33 No.3, p.61-80.
- Praba, Odoric. 2010. *Kajian Struktur & Konstruksi Rangka Kaku pada Bentuk Aerodinamis Hotel Sensa Cihampelas Bandung*. Skripsi Arsitektur Unpar. Bandung.
- Salvadory, Mario. 1963. *Structure in Architecture*. Prentice-Hall, Ind. Engelwood Cliffs, New York.
- Schodeck, Daniel L. 1980. *Structures*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

Sprague, Tyler. 2010. Eero Saarinen, Eduardo Catalano, and the Influence of Matthew Nowicki: A Challenge to Form and Function. Nexus Network Journal, Vol.12, No.2, p.249-258.

Wahl, Iver. 2007. Building Anatomy. McGraw-Hill. USA.

Zannos, Alexander. 1987. Form & Structure in Architecture. Van Nostrand Reinhold Company. New York.

http://ce.jhu.edu/perspectives/studies/Eiffel%20Tower%20Files/ET_Internal%20Forces.htm diakses pada 3 November 2015

<http://www.ville-poissy.fr> diakses pada 3 November 2015

<http://www.maisonidee.com> diakses pada 3 November 2015