

KAJIAN

2.1 Narasi Konteks: Taman Budaya Yogyakarta

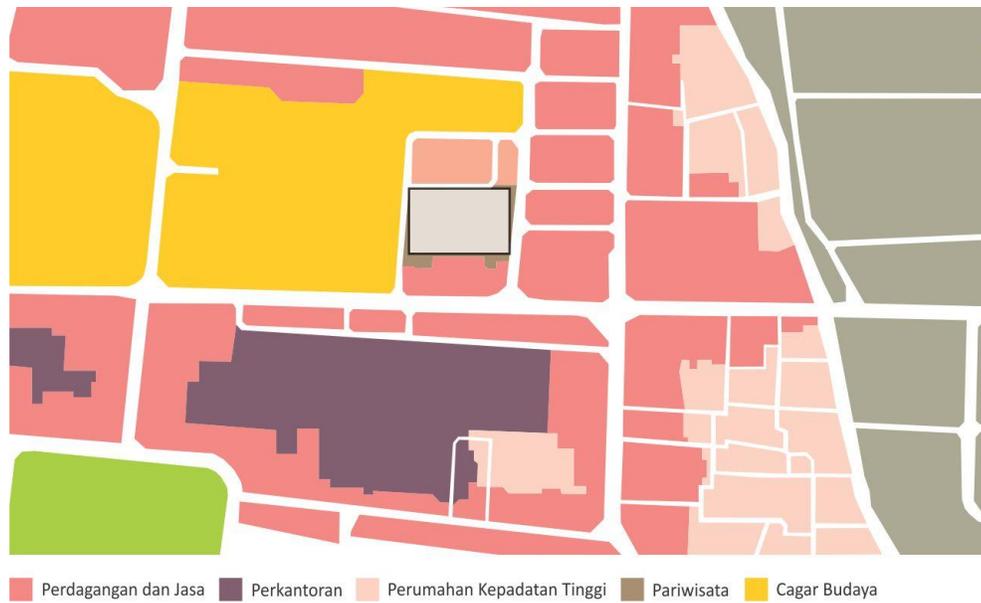


Gambar 2-1 Taman Budaya Yogyakarta

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)

Lokasi perancangan adalah Taman Budaya Yogyakarta (TBY), sebuah pusat kesenian dan kebudayaan yang berada di daerah timur Benteng Vredeburg, tepatnya di Jalan Sriwedani No. 1, Ngupasan, Gondomanan, Yogyakarta. Letak kawasan Taman Budaya Yogyakarta (TBY) yang berada di pusat kota dan daerah wisata Malioboro membuatnya sangat mudah diakses dan merupakan posisi yang strategis.

Taman Budaya Yogyakarta (TBY) atau yang dulu disebut dengan Purna Budaya, dibangun pertama kali pada tanggal 11 Maret 1977 di daerah kawasan Universitas Gadjah Mada. Namun, setelah pihak UGM mengirim permintaan pada Menteri Pendidikan dan Kebudayaan untuk menjadikan Purna Budaya sebagai sarana kegiatan kemahasiswaan. Taman Budaya dibangun kembali pada tahun 2002 di Kawasan Gondomanan. TBY merupakan Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) pada Dinas Kebudayaan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Fungsi dari TBY adalah sebagai [pusat budaya](#) termasuk di dalamnya pengembangan dan pengolahan pusat dokumentasi, etalase, dan informasi seni budaya dan pariwisata

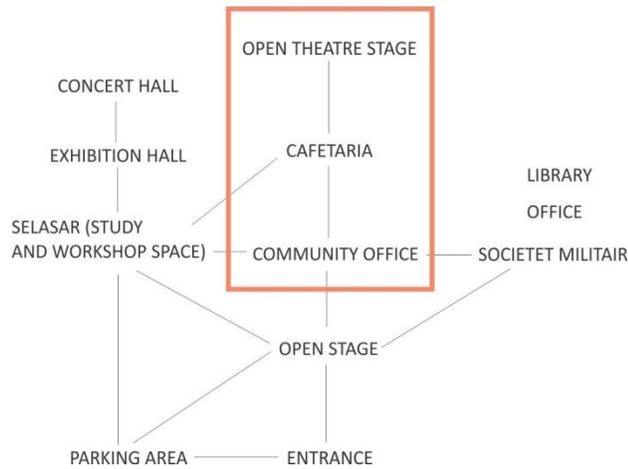


Gambar 2-2 Fungsi Lahan Kecamatan Gondomanan, Yogyakarta

(Sumber: Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Kecamatan Gondomanan Kota Yogyakarta, pdf, 2016)

Gambar diatas menjelaskan pembagian fungsi lahan di kawasan Gondomanan, yang terdiri dari zona perkantoran, zona perdagangan dan jasa, zona wisata, dan zona cagar alam. Taman Budaya Yogyakarta (TBY) itu sendiri masuk ke dalam zona pariwisata, yang mana memiliki peraturan khusus terhadap pembangunan yang boleh dilakukan.

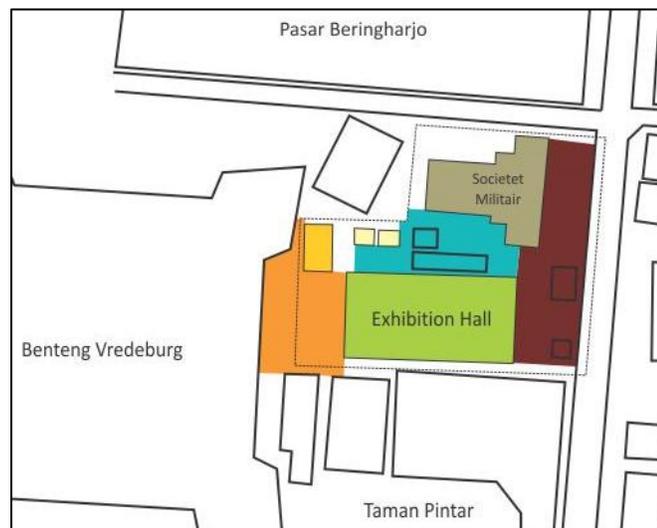
Taman Budaya Yogyakarta memiliki dua bangunan utama yaitu *exhibition hall* Taman Budaya dan *Societet Militair*. Gedung *exhibition hall*, yang mana lantai atasnya merupakan sebuah *concert hall*, berfungsi sebagai tempat diskusi sastra, penyelenggaraan pameran, dan pelatihan, sedangkan Gedung *Societet Militair* berfungsi sebagai pentas [teater](#), [tari](#), [musik](#), dan berbagai pertunjukan seni lainnya. Gedung *Societet Militair* memiliki ruang pertunjukan dengan kapasitas 500 penonton, panggung pertunjukan, peralatan tata cahaya, dan sarana publikasi untuk luar ruang. Gedung *Societet* yang berada di dalam Taman Budaya adalah bangunan cagar budaya yang tidak diperbolehkan untuk diubah, sedangkan *exhibition hall* Taman Budaya Yogyakarta saat ini sedang dilakukan renovasi oleh pemerintah.



Gambar 2-3 Organisasi Ruang Taman Budaya Yogyakarta
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2017)

Di luar kedua bangunan inti tersebut Taman Budaya Yogyakarta memiliki jejeran ruang yang digunakan sebagai kantor komunitas, sebuah amfiteater, sebuah kantin, dan ruang terbuka yang cukup luas yang sering dimanfaatkan sebagai ruang multifungsi ketika sedang digelar event ataupun sebagai ruang sosial dan aktivitas produktif lainnya.

2.1.1 Analisis Aktivitas di Taman Budaya Yogyakarta



Gambar 2-4 Analisis Aktivitas Ruang Taman Budaya Yogyakarta
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Tabel 2-1 Analisis Aktivitas Ruang Taman Budaya Yogyakarta

	Nama Ruang	Macam Aktivitas	Jenis Aktivitas	Waktu
	Gedung exhibition hall dan concert hall	Penyelenggaraan pameran kesenian visual dua dimensi maupun tiga dimensi, pentas teater, diskusi sastra, kantor, dan kegiatan pelatihan	Formal	Waktu penyelenggaraan <i>event</i> , kegiatan kantor: sehari-hari
	Selasar gedung exhibition hall dan concert hall	Kegiatan pelatihan dan belajar mengajar	Informal	<i>Weekdays</i> : sore hari, <i>weekend</i> : pagi hari
	Gedung Societet Militair	Pentas teater , pentas tari , pentas musik , pemutaran film dan berbagai pertunjukan seni	Formal	Waktu penyelenggaraan <i>event</i>
	Kantor Komunitas	Ruang khusus komunitas atau panitia event tertentu yang digunakan untuk berdiskusi,	Formal	Waktu penyelenggaraan <i>event</i>

		bekerja, dan kegiatan produktif lainnya		
	Amfiteater	Pentas teater, penyelenggaraan pentas music, kegiatan latihan	Formal, informal	Pentas: waktu penyelenggaraan <i>event</i> , latihan: sehari-hari (sore hari)
	Ruang terbuka di sebelah barat (belakang) gedung exhibition hall dan auditorium	- Tempat parkir, sampah konstruksi	Informal	-
	Ruang terbuka di area kantor komunitas	Tidak diolah	-	-
	Ruang terbuka di sebelah timur (depan) gedung exhibition hall dan	Ruang pameran instalasi, pentas music dan pertunjukkan	Formal	Waktu penyelenggaraan <i>event</i>

	auditorium			
	Kafetaria dan Musholla	Makan dan beribadah	Informal	Sehari-hari, namun jarang diakses pengunjung

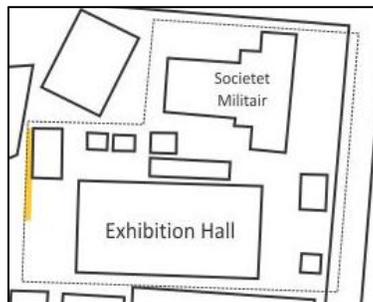
2.1.2 Analisis Ruang Terbuang di Taman Budaya Yogyakarta

- **Sampah Konstruksi**



Gambar 2-5 Analisis Letak Sampah Konstruksi Taman Budaya Yogyakarta
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Ruang yang berada di antara amfiteater dan kantin menjadi tempat menumpuknya sampah properti karena lahan berada di posisi yang tertutup dan tidak difungsikan sebagai ruang beraktivitas maupun lahan hijau.





*Gambar 2-6 Analisis Letak Sampah Konstruksi Taman Budaya Yogyakarta
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)*

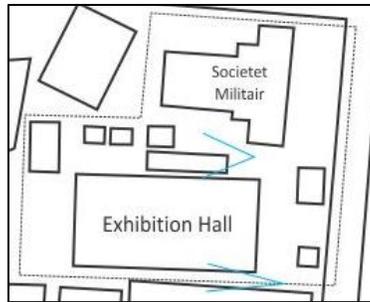
Hampir semua ruang sepanjang pagar pembatas Taman Budaya Yogyakarta dengan Benteng Vredeburg menjadi tempat menumpuknya sampah dan tumbuhnya tanaman liar meskipun terdapat akses menuju ruang tersebut. Selain karena memang tidak dilengkapi fasilitas apapun untuk beraktivitas, ruang tersebut terlalu sempit dan nanggung untuk diakses oleh para pengunjung. Tidak adanya pencahayaan pada malam hari dan kesan ruang yang terjepit juga membuat pengunjung enggan untuk mengakses ruang ini.



*Gambar 2-7 Analisis Letak Sampah Konstruksi Taman Budaya Yogyakarta
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)*

Ruang belakang gedung *exhibition* juga menjadi tempat bertenggernya sampah konstruksi karena faktor yang sama. Ruang ini berada di dekat gerbang Benteng Vredeburg yang sebenarnya dapat menjadi potensi untuk mengalirkan pengunjung, namun gerbang tersebut hampir tidak pernah dibuka.

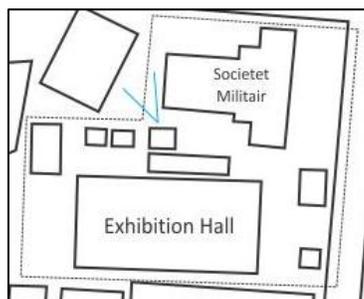
- **Tata Ruang yang Tidak Mendukung Aliran Pengunjung**



Gambar 2-8 Analisis Aliran Pengunjung Taman Budaya Yogyakarta

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

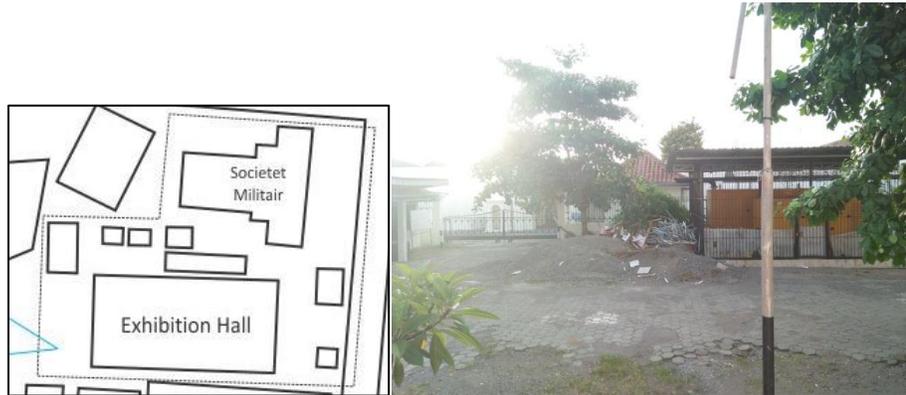
Berikut adalah *view* dari dua jalan yang digunakan untuk mengakses ruang terbuka di sebelah barat (belakang) gedung *exhibition*. *View* jalan pertama merupakan jalan yang sangat panjang dan sempit, membuat pengunjung berpikir dua kali untuk menempuh jalan ini karena merasa *reward* yang didapatkan tidak sebanding dengan *effort* yang dilakukan (teori sirkulasi). *View* jalan kedua juga merupakan jalan yang sempit dan panjang. Meskipun tidak sesempit jalan pertama, jalan tersebut dijepit oleh kotak-kotak bangunan kantor komunitas yang sangat formal. Hal tersebut menyebabkan pengunjung merasa bahwa ruang tersebut merupakan ruang bekerja yang bersifat prihat, sehingga kemungkinan pengunjung untuk mengakses jalan ini berkurang.



Gambar 2-9 Analisis Aliran Pengunjung dari Masjid Muttaqien ke Taman Budaya Yogyakarta

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Tidak ada akses dari Masjid Muttaqien menuju Taman Budaya Yogyakarta. Sehingga pengunjung dari arah Pasar Beringharjo harus memutar kawasan untuk masuk ke Taman Budaya Yogyakarta, begitu juga dengan pengunjung Taman Budaya Yogyakarta yang akan singgah beribadah ke Masjid Muttaqien.



Gambar 2-10 Analisis Aliran Pengunjung dari Benteng Vredenburg ke Taman Budaya Yogyakarta

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)



Gambar 2-11 Analisis Aliran Pengunjung dari Taman Pintar ke Taman Budaya Yogyakarta

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Gerbang antara Benteng Vredenburg maupun Taman Pintar dan Taman Budaya Yogyakarta jarang sekali dibuka, dan aksesnya memang tidak didesain untuk mengarahkan pengunjung melewati jalan tersebut.

- **Minimnya Aktivitas di Ruang Luar dan Kantin**



Gambar 2-12 Analisis Aktivitas Ruang Luar Taman Budaya Yogyakarta

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Ruang ini jarang digunakan untuk beraktivitas pada malam hari karena tidak adanya fasilitas pencahayaan yang mendukung jalannya aktivitas.



Gambar 2-13 Analisis Aktivitas Ruang Luar Taman Budaya Yogyakarta

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Ruang terbuka daerah kantor komunitas hanya digunakan sebagai akses yang panjang menuju ruang belakang gedung *exhibition*, sehingga tidak terdapat aktivitas apapun di ruang luar ini.



*Gambar 2-14 Analisis Aktivitas Kantin Taman Budaya Yogyakarta
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)*

Kantin Taman Budaya sangat jarang diakses karena letaknya yang tersembunyi dan ruangnya yang terasa kurang menarik dan kurang nyaman.

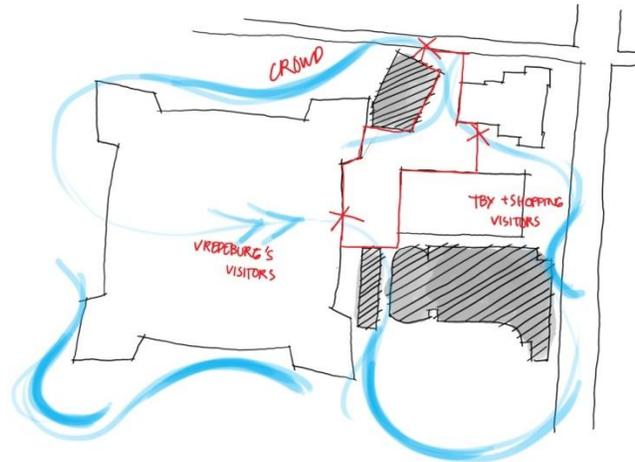
2.1.3 Analisis Kepadatan Pengunjung



*Gambar 2-15 Blok dan Kepadatan Kawasan Taman Budaya Yogyakarta dan Sekitarnya
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2017)*

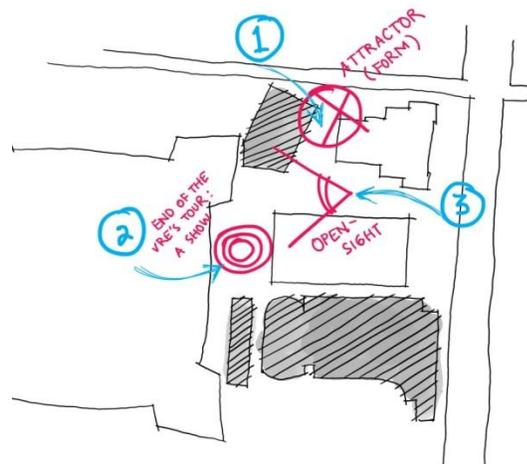
Berikut adalah hasil analisis keramaian yang berada di sekitar kawasan Taman Budaya Yogyakarta. Dapat dilihat bahwa keramaian paling padat berada di sebelah barat daya Benteng Vredeburg, lahan parkir di sebelah timur Taman Pintar, lahan parkir di sebelah selatan Pasar Beringharjo dan kegiatan jual beli yang terjadi di sepanjang jalan Pasar Beringharjo itu sendiri.

2.1.4 Sintesis Tata Ruang yang Mendukung Aliran Pengunjung



Gambar 2-16 Sketsa Aliran Pengunjung Rancangan
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

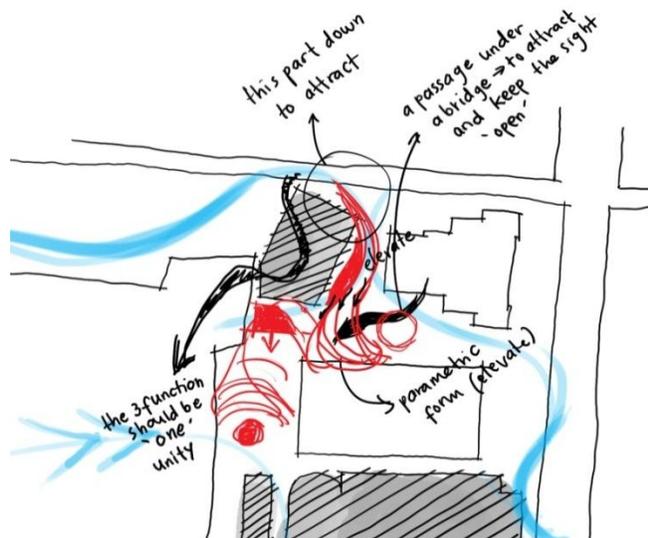
Berikut adalah gambaran *crowd-flow* yang akan dialirkan melewati ruang kawasan. Akses pengunjung akan terdiri dari 3 arah, pengunjung benteng Vredeburg melalui gerbang benteng, pengunjung dari utara Taman Budaya Yogyakarta dan pengunjung di sepanjang jalan Sriwedani (sebelah timur Taman Budaya Yogyakarta).



Gambar 2-17 Sketsa Konsep Rancangan
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Dari tiga akses tersebut, ditemukan pula titik-titik yang harus diolah sehingga dapat menjadi *attractor* pengunjung (Gambar 3-2). Dari titik pertama, harus terlihat figur parametrik yang bersifat *smooth*; kontras dengan bangunan sekitar sehingga mampu menarik perhatian. Di titik kedua, gubahan massa akan disusun sedemikian rupa sehingga

pandangan ke belakang kawasan akan ‘terbuka’ tanpa terhalangi suatu massa tertentu. Di titik ketiga, ruang terbuka akan diolah menjadi ruang berkesenian produktif. Di persimpangan antara akses ke Benteng Vredeborg, Taman Pintar dan jalan sempit dari *entrance* Taman Budaya, akan diletakkan semi *sculpture* sebagai atraktor pengunjung. Hal ini dilakukan sebagai upaya menyeimbangkan teori *effort and reward* sirkulasi, adanya semi *sculpture* akan memberi jaminan lebih dari *reward* yang akan didapatkan oleh pengunjung. Sedangkan *thermo bimetal* akan diletakkan di ruang yang membutuhkan naungan untuk dapat menjadi lebih fungsional. Ruang tersebut akan menjadi sebuah ruang sosial yang nyaman dengan pengalaman ruang maupun visual yang baru bagi para pengunjung.



Gambar 2-18 Sketsa Konsep Rancangan

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Figur parametrik akan mengalir dari titik 1 ke titik 2 (Gambar 3-2), membentuk sebuah kesatuan dari beberapa fungsi massa bangunan. Aliran figur parametrik tidak akan terbatas sebagai naungan ataupun sebagai selubung, karena batas-batas tersebut akan dikaburkan dengan sifat *smooth* figur. Figur akan berelevasi di bagian yang membutuhkan *open-sight* dan berperan sebagai selubung di bagian yang butuh dibungkus oleh *thermo bimetal*.

Pada tiap-tiap kantor komunitas akan disediakan sebuah *space* untuk meletakkan properti *event* di dekat jendela display. Sehingga ketika pengunjung melewati jalan

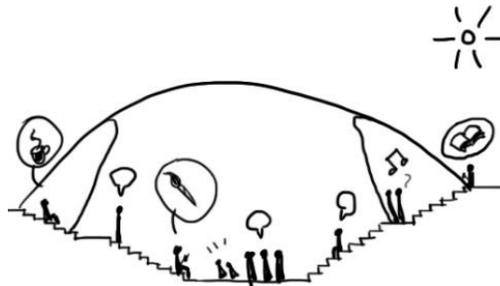
tersebut, pengunjung dapat berjalan sambil melihat jendela *display*. Usaha ini dilakukan dalam rangka mengekspos identitas *event* dan membangkitkan rasa penasaran pengunjung.



Gambar 2-19 Sketsa Konsep Kantor Komunitas

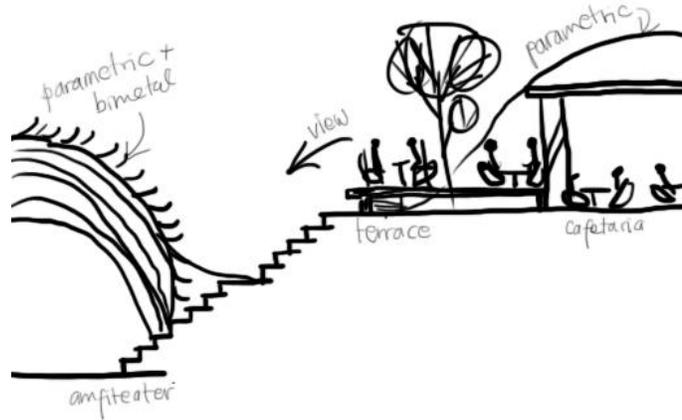
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Kantin Taman Budaya akan diperluas dan dirubah menjadi lebih menarik, tanpa merubah konsep awalnya yang berhubungan dengan ruang luar. Di antara café dan ruang luar akan dibuat sebuah teras, sehingga pengunjung dapat menikmati santapan dengan suasana outdoor yang terbuka dan suasana aktivitas di amfiteater. Di ruang luar tersebut pengunjung dapat menggambar, membaca buku, berlatih menari, ataupun sekedar duduk berkumpul dan mengobrol di area ini.



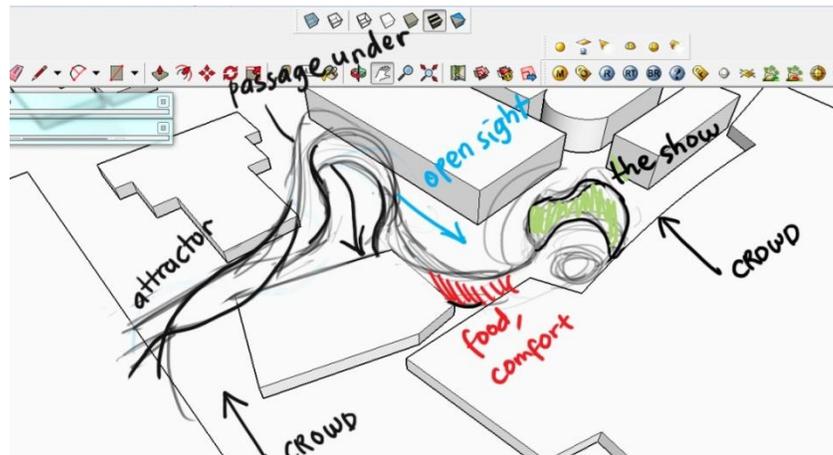
Gambar 2-20 Sketsa Konsep Aktivitas Ruang Luar

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)



Gambar 2-21 Sketsa Konsep Hubungan Aktivitas Kafe dan Ruang Luar
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

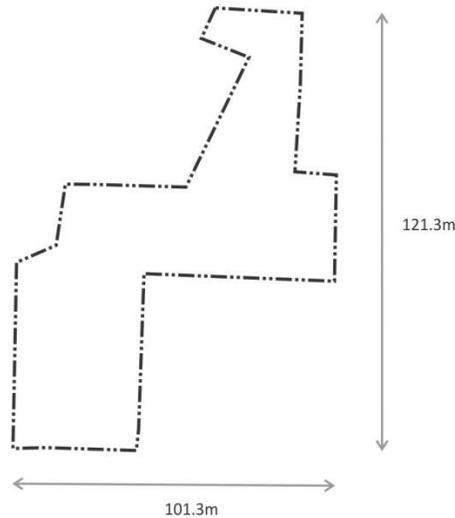
Konsep bentukan dari rancangan ini kurang lebih seperti gambar di bawah.



Gambar 2-22 Sketsa Konsep Bentukan Rancangan
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Untuk menyesuaikan bangunan eksisting yang ada, massa bangunan tetap dibuat rigid, kemudian baru dibungkus oleh figure parametric yang bersifat smooth dan see-through, agar massa bangunan tetap terlihat. Bagian bangunan yang bersinggungan dengan kulit parametric akan dihilangkan sehingga keduanya dapat berjalan selaras.

2.1.5 Site



Gambar 2-23 Site

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)

Ruang inilah yang akan dijadikan lokasi ekstensi Taman Budaya Yogyakarta, dengan harapan dapat menghidupkan ruang kembali dengan cara mengarahkan keramaian mengalir ruang ini sehingga tercipta konektivitas antar ruang di kawasan Taman Budaya Yogyakarta dan sekitarnya. Luas dari seluruh site adalah 5.583m^2 dengan bentuk yang cukup kompleks. Akses jalan paling dekat adalah Jl. Pabringan dengan luas 5m, dan jalan utama di timur Taman Budaya Yogyakarta yaitu Jl. Sriwedani.

Pada site ini, bulan-bulan hujan terjadi pada bulan November hingga April dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari, yaitu mencapai 311 mm. Sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Juni, yaitu 18 mm. Pada bulan Agustus hingga Oktober tidak terjadi hujan (0 mm).

Rata-rata suhu di site ini berada pada *range* $25,3\text{-}26,8^\circ\text{C}$. Suhu tertinggi terjadi pada bulan November dan terendah pada bulan Juli dan Agustus.

2.1.6 Regulasi Bangunan Terkait

Zona Peruntukan Lain - Subzona Pariwisata (PL)

Ketentuan intensitas bangunan dan amplop ruang:

- KDB maksimal 80%
- TB maksimal 12 meter

- KLB maksimal 2,4
- KDH minimal 10%
- Lebar jalan (ROW) minimal x (eksisting) meter.
- GSB minimal 0 meter.

No.	Klasifikasi	Zona Pemanfaatan Ruang	Skala Pelayanan	Ketinggian Bangunan
1	Sangat Tinggi	Perdagangan dan Jasa	Regional	≤ 32 m
		Industri Kecil & Rumah Tangga	Regional dan Lokal	≤ 16 m
2	Tinggi	Perdagangan dan Jasa	Regional dan Lokal	≤ 24 m
		Pariwisata	Regional dan Lokal	≤ 12 m
3	Agak Tinggi	Pendidikan	Regional dan Lokal	≤ 24 m
		Transportasi	Regional dan Lokal	≤ 24 m
		Kesehatan	Regional dan Lokal	≤ 24 m
		Perkantoran	Regional dan Lokal	≤ 24 m
		Rekreasi dan OR	Regional dan Lokal	≤ 24 m
4	Sedang	Perumahan	Lokal	≤ 20 m
5	Rendah	Ruang Terbuka Hijau	-	≤ 8 m
		Cagar Budaya	-	≤ 12 m

Gambar 2-24 Peraturan Bangunan Zona Pariwisata Yogyakarta

(Sumber: Lampiran Peraturan Bangunan, 2016)

2.2 Fasad Responsif: Thermo Bimetal

2.2.1 Fasad Responsif

Fasad dengan kemampuan merespon lingkungan baik dengan perubahan tipologi dari sifat material yang merubah bentuk keseluruhan maupun perubahan lokal dengan mengatur konsumsi energi untuk merefleksikan kondisi lingkungan di sekitarnya (Sharaidin, 2014).

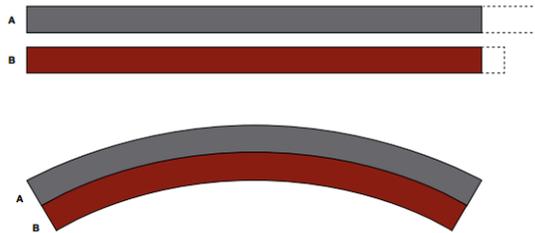
2.2.2 Fasad Kinetik

Fasad kinetik mendeskripsikan gerakan yang nyata melalui transformasi geometri dalam ruang yang mempengaruhi keadaan perubahan atau sifat material atau struktur fisik dari fasad bangunan tanpa membahayakan kekuatan struktur utama. Aplikasi dari fasad kinetik adalah untuk meningkatkan kualitas estetik, merespon kondisi lingkungan yang berubah dan memerankan fungsi yang tidak dapat dilakukan oleh fasad statis (Sharaidin, 2014).

2.2.3 Thermo Bimetal

Disebutkan dalam *Thermostatic Bimetal Handbook* (2008), bahwa sebuah thermo bimetal adalah laminasi dari dua lembar logam yang memiliki koefisien muai berbeda. Perbedaan koefisien tersebut akan menciptakan sebuah gaya yang mengikat sehingga menyebabkan laminasi tersebut membentuk sebuah gerakan lengkung ketika dipanaskan atau didinginkan.

Dalam hal ini, thermo bimetal menjadi salah satu preferensi material yang dapat diterapkan sebagai fasad kinetik tanpa harus mengkonsumsi energi dalam perubahan bentuknya.



Gambar 2-25 Ekspansi Thermo Bimetal

Sumber: *Thermostatic Bimetal Handbook* (2008)

Dua jenis logam campuran yang direkomendasikan adalah yang memiliki perbedaan koefisien muai yang cukup besar. Sisi yang memiliki koefisien muai lebih besar biasanya disebut sebagai komponen aktif. Umumnya, logam campuran tersebut mengandung nikel, besi, mangan dan krom dalam jumlah yang berbeda. Sedangkan sisi yang memiliki koefisien muai lebih kecil disebut sebagai komponen pasif, yang mana sering berupa Invar; yaitu sebuah campuran nikel-besi dengan kadar nikel sebanyak 36%.

2.2.4 Koefisien Muai Jenis Metal

Berdasarkan buku *Laser and Optics User's Manual* (2004), berikut adalah data berupa besar koefisien muai dari beberapa jenis metal dan campurannya:

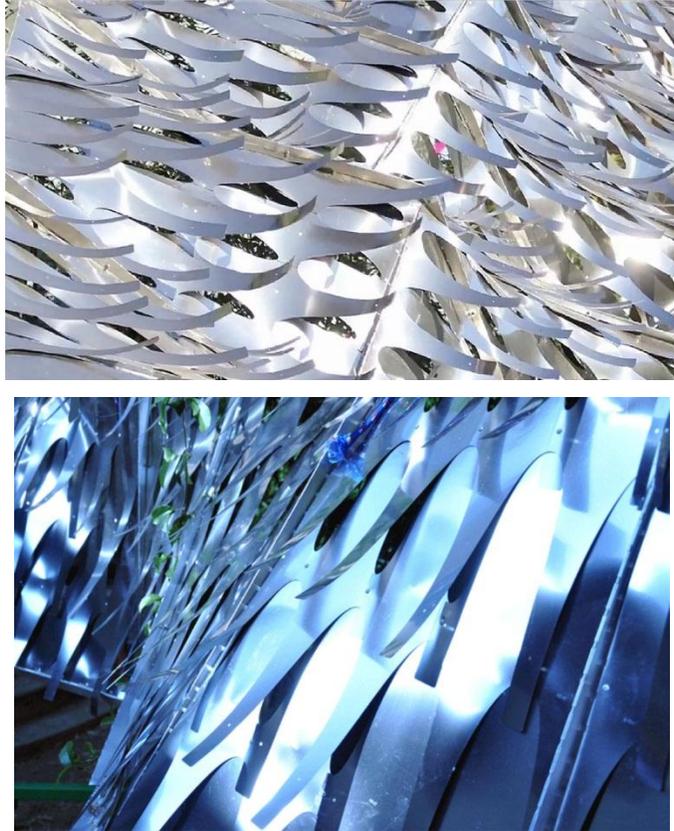
Tabel 2-2 Koefisien Muai Jenis Metal

Jenis Metal	Koefisien Muai (ppm/°C)
Alumunium dengan campuran logam 4032	19,4
Tembaga dengan campuran perunggu al	16,4
Besi dengan campuran 12,0 Cr-0,4Ni- 0,09C	9,8
Timah dengan campuran antimoni 1%	28,8
Magnesium ZH62A	27,1
Nikel Hastelloy D	11
Stainless Steel 403	9,9
Seng murni	39,7
Seng dengan campuran 0,08 Pb	32,5

Pada tabel tersebut metal dengan koefisien paling rendah adalah besi dengan campuran 12.0Cr-0.4 Ni-0.09 C yaitu 9,8 ppm/°C dan stainless steel yaitu 9,9 ppm/°C. Sedangkan metal dengan koefisien paling tinggi adalah seng murni yaitu 39,7 ppm/°C dan seng dengan campuran 0.08 Pb yaitu 32,5 ppm/°C. Keempat jenis metal tersebut dapat digunakan sebagai preferensi jenis metal yang dapat digunakan pada *thermo bimetal*.

Saat ini, *thermo bimetal* umumnya tersedia dalam bentuk *strip*, *disk* atau spiral dan digunakan dalam termostat sebagai pengukuran dan sistem kontrol dan kontrol listrik sebagai komponen dalam sistem mekatronika. Sejauh ini, bagaimanapun, beberapa aplikasi dalam arsitektur telah didokumentasikan. Ventilasi yang dapat membuka dan menutup secara otomatis telah dikembangkan dan dipasang di rumah kaca dan penutup perlindungan kebakaran, sedangkan penerapannya pada kulit bangunan masih dalam proses penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut.

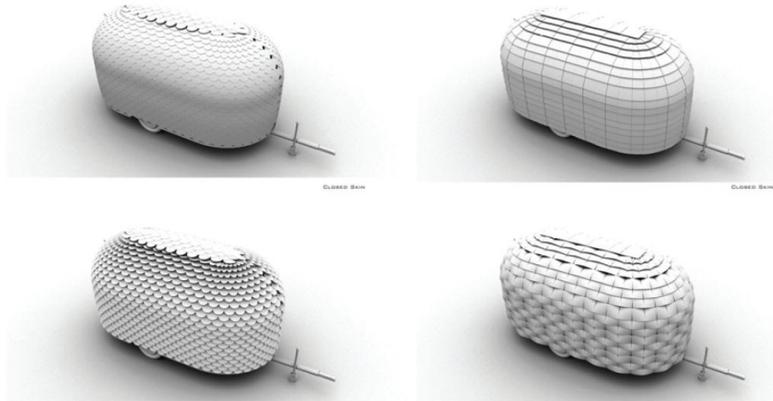
Penelitian yang sedang dilakukan oleh Doris Kim Sung telah berhasil menerapkannya pada instalasi metal.



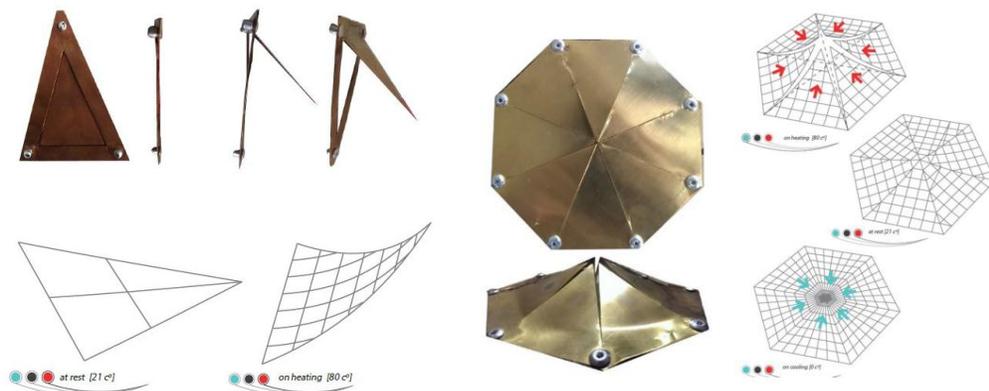
Gambar 2-26 Instalasi Thermo Bimetal Doris Kim Sung di Los Angeles

(Sumber: Prototyping A Self-Ventilating Building Skin with Smart Thermo Bimetals, 2011)

Penerapan thermo bimetal pada bangunan dapat dilakukan dalam berbagai bentuk dan cara kerja. Prinsip utamanya adalah *thermo-bimetal* dapat menutup pada bagian yang terpapar sinar matahari langsung dan melengkung di bagian lain untuk membuka ventilasi dan melepaskan udara panas. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Lya Alatas pada tahun 2016, sebuah modul *thermo bimetal* berbentuk memanjang dan menyempit (hampir segitiga) berukuran 11-12cm dapat melakukan defleksi sebesar 6-11cm oleh paparan sinar matahari di negara tropis. Berikut adalah beberapa contoh jenis gerakan atau defleksi dari thermo bimetal.



Gambar 2-3 Jenis Modul dan Gerakan Thermo Bimetal
 (Sumber: Doris Kim Sung)

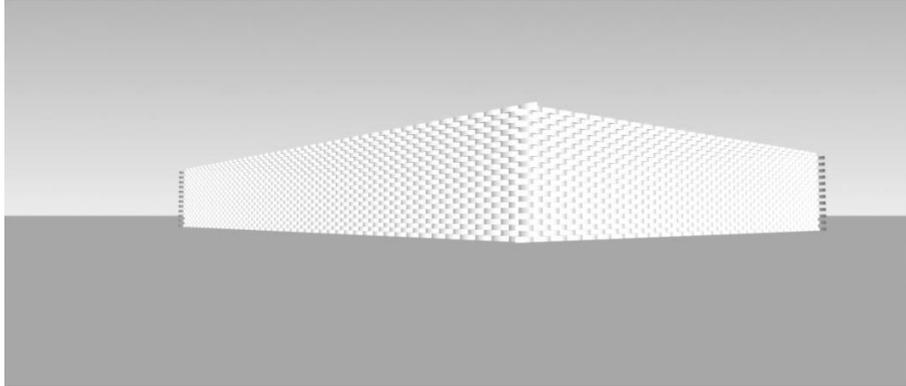


Gambar 2-27 Jenis Modul dan Gerakan Thermo Bimetal
 (Sumber: iaacblog.com)

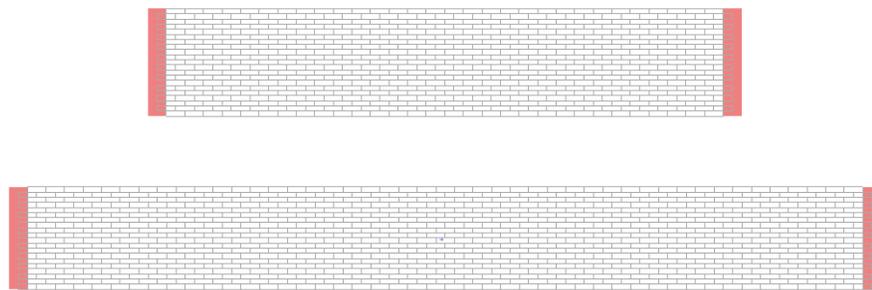
2.2.5 Simulasi Penerapan Modul Fasad dengan Rhinoceros dan Grasshopper

Modul Fasad I

Simulasi yang dilakukan pada penelitian ini khususnya adalah simulasi penerapan modul fasad pada bentuk cubical dengan luas permukaan sebesar 1.35m^2 dan tinggi 5,5m. Dimensi balok tersebut telah disesuaikan dengan dimensi dari Galeri Seni Nasional di Jakarta.

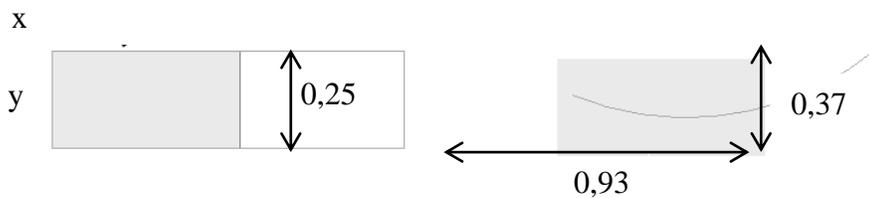


Gambar 2-28 Hasil Simulasi Fasad I
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)



Gambar 2-29 Modul Fasad I yang Terbuang
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)

Pada hasil simulasi, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa bagian modul yang harus terpotong dan terbuang. Jumlah modul yang terpotong adalah 88 buah.



Gambar 2-30 Modul Fasad I yang Terbuang
(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)

Pada gambar 1.17, dapat diketahui nilai yang mendekati luas permukaan modul terbuang pada tiap modul dengan rumus *pythagoras*. Panjang sisi lengkung x,

$$x = \frac{\sqrt{0,37^2 + 0,93^2}}{2} \text{m}$$

$$x = \frac{\sqrt{0,1369 + 0,8469}}{2} \text{m}$$

$$x = \frac{\sqrt{1,00089}}{2} \text{m}$$

$$x = \frac{1}{2}m$$

$$x = 0,5m = 50cm$$

Luas permukaan y,

$$y = 25 (x) cm$$

$$y = 25 (50) cm = 1.250 cm^2/modul$$

Jumlah total luas permukaan yang terbangung untuk seluruh bangunan,

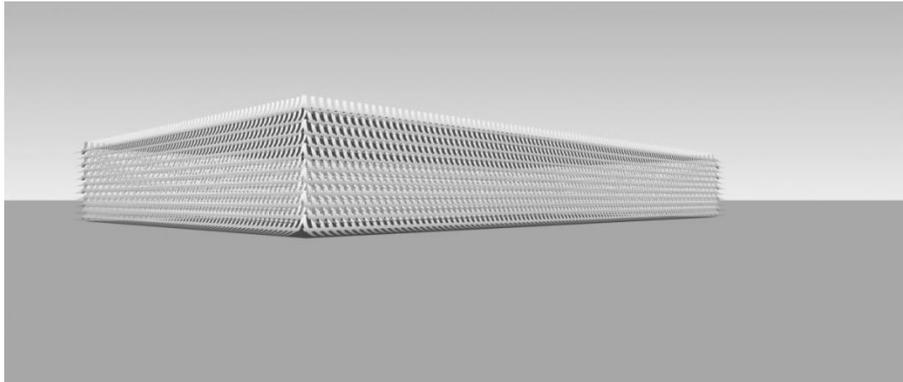
$$y = 1.250 * 88$$

$$y = 110.00cm^2$$

$$= 11m^2$$

Maka jumlah total luas permukaan yang terbangung pada penerapan fasad I terhadap bentuk bangunan kubikal dengan luas permukaan $1.350m^2$ dan tinggi $5,5m$ adalah $11m^2$.

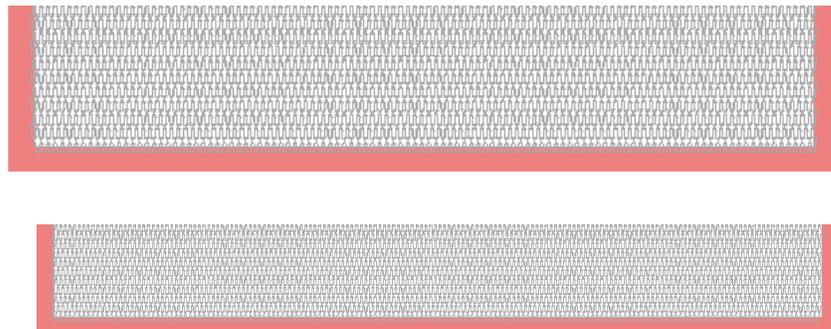
Modul Fasad II



Gambar 2-31

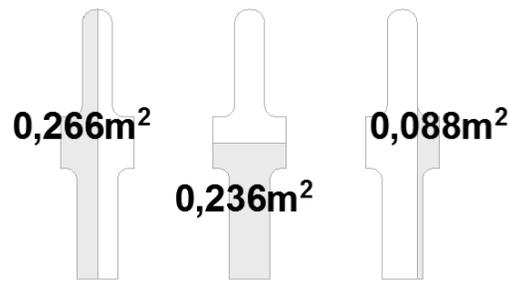
Hasil Simulasi Fasad II

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)



Gambar 2-32 Modul Fasad II yang Terbangung

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)



Gambar 2-34 Modul Fasad II yang Terbuang

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)

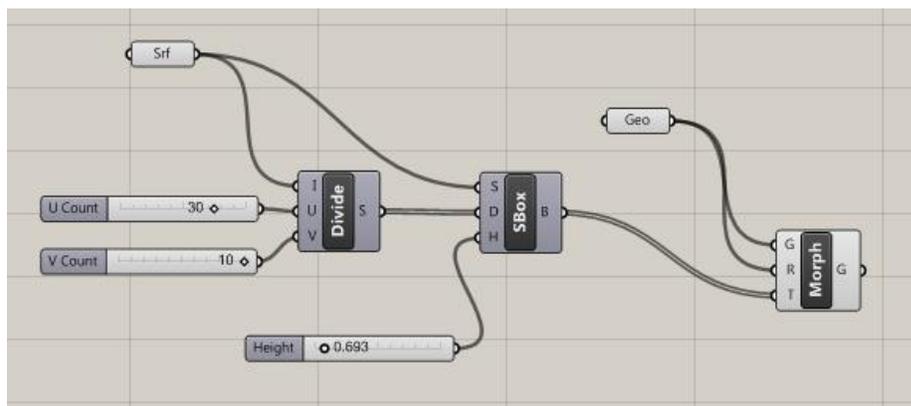
Pada hasil simulasi, gambar di atas merupakan gambar bagian modul yang harus terpotong dan terbuang. Jumlah modul yang terpotong pada bagian bawah adalah 230 buah, bagian kanan dan kiri adalah 12 buah.

Karena bentuknya yang kompleks, digunakan software Archicad untuk membanu mengetahui besar luas permukaan modul yang terbuang. Maka, jumlah total luas permukaan yang terbuang untuk seluruh bangunan,

$$\begin{aligned} & (0,266 \cdot 12) + (0,088 \cdot 230) + (0,236 \cdot 12) \\ &= 3,192 + 20,424 + 2,832 \\ &= 26,492\text{m}^2 \end{aligned}$$

Maka jumlah total luas permukaan yang terbuang pada penerapan fasad II terhadap bentuk bangunan kubikal dengan luas permukaan 1.350m^2 dan tinggi $5,5\text{m}$ adalah $26,492\text{m}^2$.

Rumus *generative algorithm* pada *software* Grasshopper yang digunakan untuk mempermudah proses simulasi penerapan modul fasad I dan fasad II adalah sebagai berikut.



Gambar 2-35 Rumus Generative Algorithm yang Digunakan pada Simulasi

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2016)

Pada gambar tersebut, panel 'Srf' merupakan permukaan yang akan dipenuhi oleh modul yang diinginkan. Dalam konteks simulasi ini, permukaan tersebut adalah dinding bangunan. Panel 'Divide' merupakan pembagi permukaan, sehingga pada slider 'U Count' dan 'V Count' dapat diatur jumlah pembagian yang diinginkan pada permukaan. Slider 'height' merupakan pengatur ketebalan modul dan panel 'Geo' merupakan modul fasad yang akan diterapkan pada permukaan bangunan.

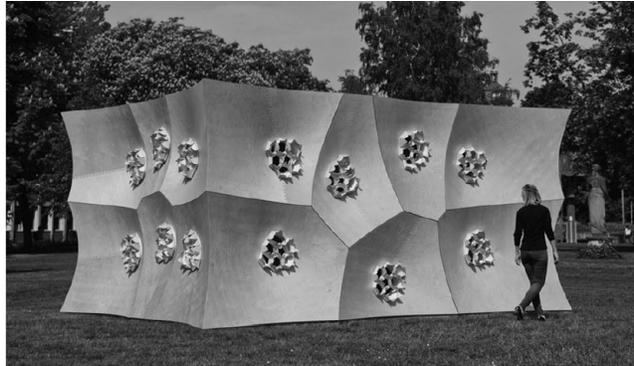
Berdasarkan analisis studi literatur yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa beberapa jenis metal yang dapat digunakan sebagai preferensi material *thermo bimetal* adalah besi campuran 12.0Cr-0.4 Ni-0.09 C dengan koefisien muai 9,8 ppm/°C, stainless steel dengan koefisien muai 9,9 ppm/°C, seng murni dengan koefisien muai 39,7 ppm/°C dan seng campuran 0.08 Pb dengan koefisien muai 32,5 ppm/°C. Pada penelitian ini pemilihan material hanya didasari oleh koefisien muai tanpa mempertimbangkan biaya, massa maupun tingkat kesulitan pemasangannya.

Sedangkan hasil analisis simulasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa fasad persegi panjang lebih efektif dalam penerapannya sebagai tutupan fasad karena luas permukaan lembaran yang terbuang lebih sedikit dibandingkan dengan fasad kurva. Sehingga bentuk modul tersebut direkomendasikan sebagai modul yang efektif digunakan sebagai fasad responsif terkait dengan efisiensi pemakaian tutupan fasad.

2.2.6 The HygroSkin Meteorosensitive Pavilion (2013, Orléans, France, Achim Menges & Oliver David Krieg & Steffen Reichert)

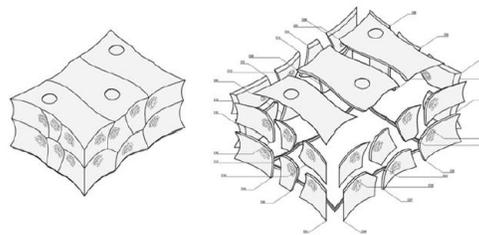
HygroSkin Meteorosensitive Pavilion adalah sebuah prototipe arsitektur yang menunjukkan integrasi sebuah material responsif menjadi sebuah selubung bangunan yang fungsional, modular dan mudah beradaptasi (Reichert, Menges & Correa, 2015 dalam Ahmet Vefa Orhon, 2016). Fitur utama dari selubung tersebut adalah pemanfaatan kualitas higroskopis dari *vener* kayu yang dapat menyesuaikan diri dengan perubahan kelembaban dan suhu relative lingkungan. Pori-pori cangkang metereosensitif secara mandiri membuka dan menutup sebagai respon terhadap perubahan cuaca tanpa membutuhkan pasokan energi operasional maupun segala jenis

kontrol mekanik atau elektronik. Disini, dengan menanamkan penginderaan langsung, didapatkan kontrol dan aktuasi dalam material itu sendiri.



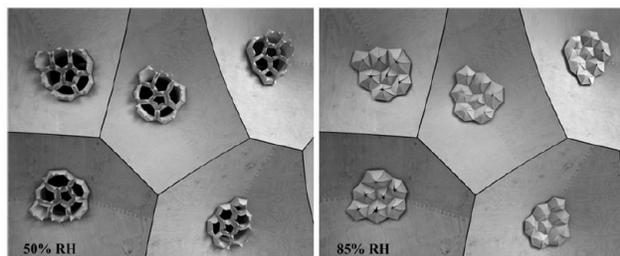
Gambar 2-36 HygroSkin Meteorosensitive Pavilion

(Sumber: Ahmet Vefa Orhon, 2016)



Gambar 2-37 Modul HygroSkin Meteorosensitive

(Sumber: Ahmet Vefa Orhon, 2016)



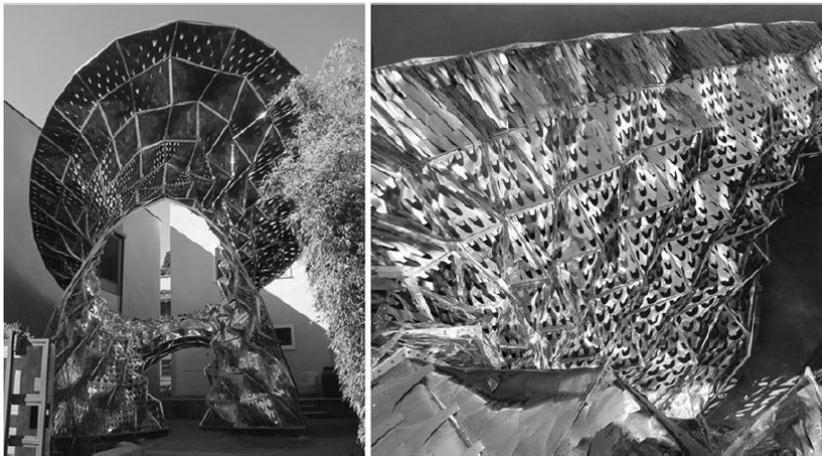
Gambar 2-38 Proses Membuka dan Menutup Pori-Pori HygroSkin Meteorosensitive Pavilion

(Sumber: Ahmet Vefa Orhon, 2016)

2.2.7 Bloom (2012, Los Angeles, U.S.A., DO|SU Studio Architecture)

'Bloom' adalah sebuah instalasi penelitian arsitektural yang ditampilkan di *Materials and Application Gallery* di Los Angeles. Instalasi ini dirancang oleh Doris

Kim Sung untuk menunjukkan konsep "*Breathing Metals*" (Anderson, 2012 dalam Ahmet Vefa Orhon, 2016). Kulit instalasi, yang terdiri dari sekitar 14.000 potongan *thermo bimetal lasercut*, bertindak sebagai sistem pelacak matahari yang mengindeks waktu dan suhu (Furuto, 2012 dalam Ahmet Vefa Orhon, 2016). Ketika suhu naik di atas 22°C, lembaran logam akan meringkuk dan ketika suhu menjadi lebih dingin, lembaran logam akan merata. Kulit akan meneduhi dan mengalirkan angin di bagian tertentu yang terpapar dan tidak oleh sinar matahari.



Gambar 2-39 Bloom, Instalasi Penelitian Thermo Bimetal
(Sumber: Ahmet Vefa Orhon, 2016)

2.3 Preseden

2.3.1 580 George Street Lobby

Arsitek: fjmt

Lokasi: HSBC Centre, Sydney NSW 2000, [Australia](#)

Luas: 3800m²

Tahun: 2016



Gambar 2-40 George Street Lobby

(Sumber: archdaily, 2017)

Di salah satu persimpangan paling ramai dari segi lalu lintas maupun pejalan kaki, arsitek berusaha menafsirkan ulang jalan Sydney yang khas menjadi ruang yang dinamis dan responsif terhadap konteks perkotaannya. Desain menangkap imajinasi dan mencerminkan identitas klien yang berpikiran maju; sambil menggabungkan desain dan *finishing* kontemporer yang melengkapi gaya *art-deco* dari menara komersialnya.

Dengan proyek ini, arsitek telah berusaha menciptakan ruang transformatif; ruang transisi antara jalan kota dan interior tempat kerja yang bisa mengangkat dan menginspirasi melalui jenis bentuk, cahaya dan materialnya.

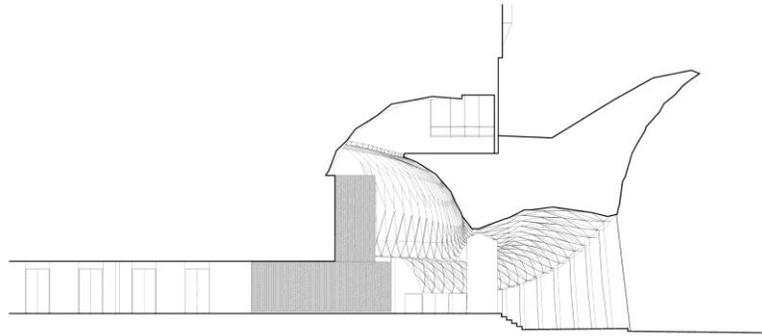
Ini adalah arsitektur organik yang terdiri dari serangkaian lipatan aluninium berbentuk wajik yang membungkus gedung dan jalan menjadi ruang baru yang saling mengikat. Perbedaan antara elemen kolom, kanopi dan fasad dikaburkan untuk menciptakan identitas dinamis baru.

Perbedaan antara jalan dan lobi juga dikaburkan dan dihubungkan melalui permukaan aluminium lipat. Permukaan melengkung lembut ini memantulkan cahaya alami dan cahaya buatan yang hangat dengan profil dan dimensi tiap wajik aluminiumnya yang unik (berbeda), menciptakan suasana ke interior lobi dan area publik eksterior yang selalu berubah.

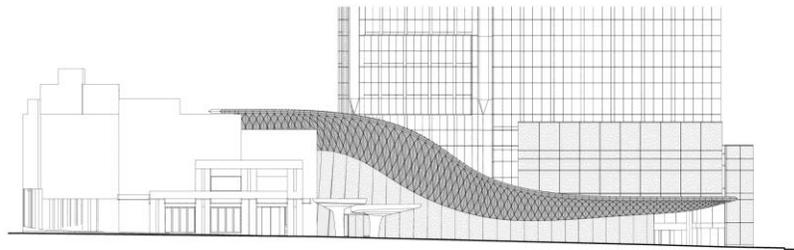
Untuk mencapai visi desain, permukaan panel yang kompleks memerlukan pendekatan berbasis aturan yang sistematis melalui desain dan konstruksi, karena masing-masing panel berbentuk wajik tersebut memiliki bentuk yang berbeda. Kanopi digantung dari bangunan yang ada sehingga tampak tanpa bobot.

Deskripsi Produk: arsitek menggunakan *ALUCOBOND® PLUS brushed aluminum*, bahan fasad yang kaku namun fleksibel untuk panel berbentuk wajik, yang

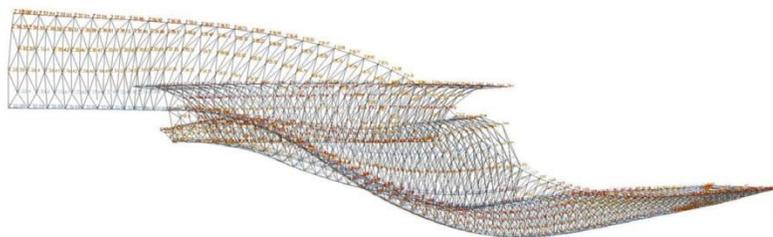
masing-masing unik dalam bentuknya, dan memiliki karakteristik reflektif guna merespon kondisi kawasan dan melengkapi konsep desain bayangan dan cahaya



*Gambar 2-41 Potongan George Street Lobby
(Sumber: archdaily, 2017)*



*Gambar 2-42 Tampak Barat George Street Lobby
(Sumber: archdaily, 2017)*



*Gambar 2-43 Wireframe Diamond Model George Street Lobby
(Sumber: archdaily, 2017)*

2.3.1 Park of Angels

Arsitek: Asymptote Architecture

Lokasi: Peccioli Pisa, Italy



Gambar 2-44 Park of Angels

(Sumber: archdaily, 2017)

Park of Angels adalah sebuah taman yang berada di sebuah kompleks bangunan heritage di pinggiran kota Peccioli. Taman ini dirancang agar dapat menciptakan dialog dengan lahan pertanian dan kawasan bersejarah di sekitarnya. Taman ini meliputi museum, instalasi sculpture interaktif dan amfiteater yang dapat menampung 800 penonton.

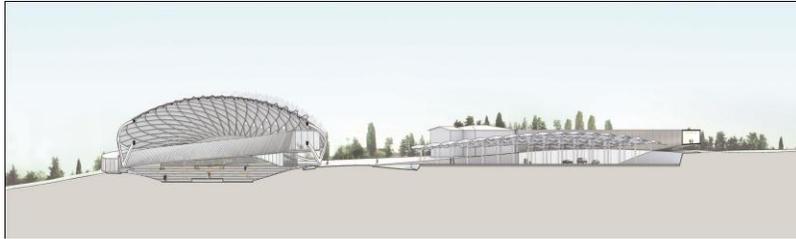
Lansekap dari taman ini terinspirasi dari interaksi antara fitur alami dan buatan manusia di kebun Italian Baroque.

Unsur yang paling mendominasi di kawasan ini adalah kanopi besar yang menutupi amfiteater. Kanopi ini adalah kain tarik yang diregangkan oleh bingkai logam. Ia menyediakan tempat berlindung dan berguna untuk memanen energi matahari melalui unit fotovoltaik yang tertanam di dalamnya. Cangkang kanopi juga terdiri dari lubang-lubang kecil yang dapat mengarahkan aliran udara dan merespon perubahan kondisi cuaca. Hasilnya adalah sebuah kulit yang sangat responsif—menjulung dari kawasan, yang mana terlihat sangat kontras dengan siluet bukit kota di daerah tersebut.



Gambar 2-45 Potongan Kawasan Park of Angels

(Sumber: archdaily, 2017)



*Gambar 2-46 Potongan Kawasan Park of Angels
(Sumber: archdaily, 2017)*



*Gambar 2-47 Bird-View Park of Angels
(Sumber: archdaily, 2017)*

2.3.2 King's Cross Station Redevelopment

Arsitek: *John McAslan and Partners*

Lokasi: London, England

Tahun: 2012



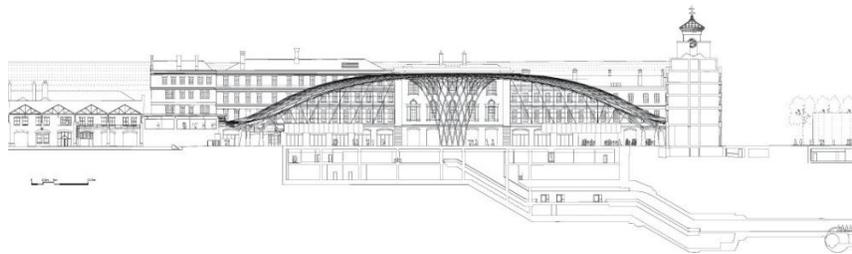
*Gambar 2-48 King's Cross Station
(Sumber: archdaily, 2017)*

King's Cross redevelopment adalah sebuah proyek pengembangan stasiun yang meliputi pembangunan struktur *single-span* terbesar di Eropa pada bagian barat stasiun—yang mana kini menjadi jantung utama dan merupakan gerbang arsitektural *iconic* untuk kota London.

Struktur tersebut adalah sebuah kubah *semi-circular* yang menaungi *meeting hall* sebelah barat stasiun. Kubah ini mempunyai tinggi sekitar 20m dan membentangi Range Grade I Listed Western sepanjang 150m, menciptakan pintu masuk baru ke stasiun melalui ujung selatan struktur dan mezzanine di ujung utara dari *meeting hall*.

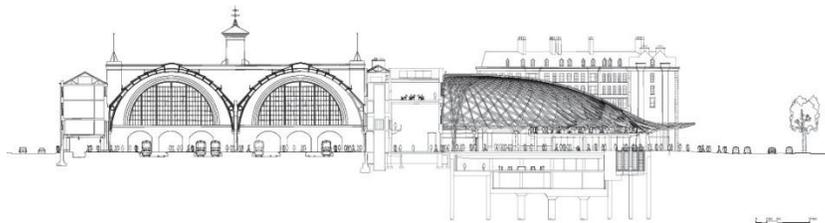
Kubah *semi-circular* seluas 7,500m² ini telah menjadi struktur *single-span* stasiun terbesar di Eropa, terdiri dari 16 kolom berbentuk pohon baja yang memancar dari corong tengah yang meruncing.

Struktur ini berada persis di sebelah *façade* sayap barat dan dengan jelas mengekspos susunan batu bata yang dipugar dari stasiun aslinya sebagai upaya penyelarasan terhadap bangunan eksisting yang merupakan bangunan *heritage*.



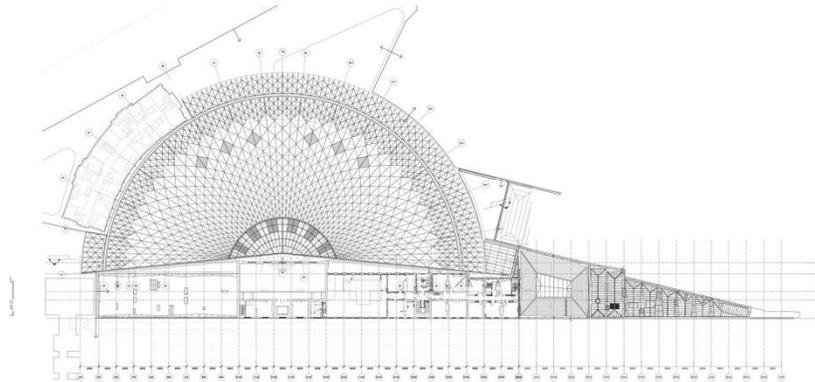
Gambar 2-49 Tampak King's Cross Station

(Sumber: archdaily, 2017)



Gambar 2-50 Tampak King's Cross Station

(Sumber: archdaily, 2017)

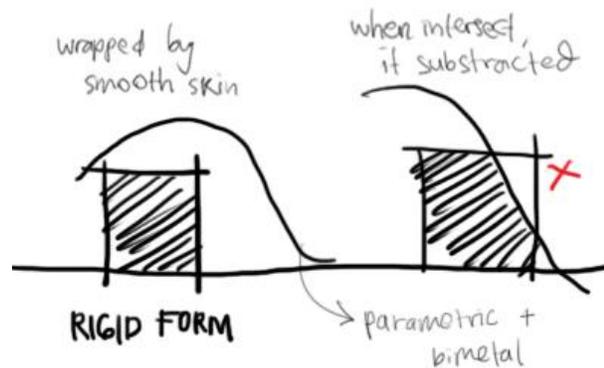


Gambar 2-51 Denah King's Cross Station

(Sumber: archdaily, 2017)

Sintesis Penerapan Thermo Bimetal

Struktur rangka thermo bimetal akan dibuat terpisah dari struktur utama bangunan. Namun pada ujung yang beririsan, thermo bimetal akan ditumpukan di atas kolom bangunan kemudian diteruskan ke tanah oleh struktur bangunan utama.



Gambar 2-52 Sketsa Penjelasan Penerapan Thermo Bimetal

(Sumber: Tantriani Qurrota, 2018)