

BAB 2

KONEKTIVITAS RUANG AKTIVITAS OLAHRAGA BERBASIS PERILAKU MOBILITAS PENGGUNA

Dalam bab yang berisi tentang dasar kriteria, strategi dalam perancangan konektivitas yang akan membahas tentang 6 subbab yang terdiri dari Urban Waterfront, Dasar Kriteria Fasilitas Olahraga Berdasarkan Kualitas Fasilitas Olahraga, Dasar Strategi Desain untuk Konektivitas Ruang Terhadap Fasilitas Olahraga Tertutup, Pembentuk Konektivitas, Standar Perancangan Fasilitas Pejalan Kaki, dan Standar Perancangan Fasilitas Pesepeda.

2.1 Urban *Waterfront*

Pantai Indah Kapuk 2 Loop terdapat *waterfront* yang dikembangkan menjadi suatu konektivitas untuk pengguna olahraga dan aktivitas olahraga air. Sehingga lahan tersebut dapat menjadikan area yang dikhususkan untuk pengguna olahraga yang terintegrasikan dengan beberapa fasilitas olahraga lainnya dengan berbagai jenis olahraga di dalam jalur mobilitas olahraga. Diharapkan dengan mengkaji pembahasan tentang *waterfront* ini mampu menjadi acuan untuk menghasilkan suatu kawasan arsitektural yang menghadirkan beberapa fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan pada kawasan yang sedang berkembang, dengan memperhatikan karakteristik dan aspek-aspek lingkungannya, serta mengantisipasi dampak yang akan terjadi akibat pembangunan pada tepi air, agar kawasan dan lingkungan pada PIK 2 tetap tertata dengan baik dan menjadi pusat area komunal yang dapat meramaikan pengunjung.

Waterfront merupakan lahan yang terletak langsung pada badan air seperti danau, sungai atau laut. *Urban Waterfront* adalah daerah kota yang terletak pada tepi atau di dekat badan air (Torre, 1989; Wrenn, 1983).

2.1.1 Kriteria *Waterfront*

Kriteria umum dari penataan dan pendesainan *waterfront* adalah (Prabudiantoro, 1997):

1. Berlokasi serta terletak ditepi sesuatu daerah perairan yang besar (laut, danau, sungai, serta sebagainya).
2. Umumnya ialah zona pelabuhan, perdagangan, ataupun pariwisata.
3. Dominan dengan panorama alam serta orientasi ke arah perairan.
4. Pembangunanya dilakukan ke arah vertikal horizontalnya.

Kawasan *waterfront* pada area PIK 2 Loop berlokasi ditepi sungai yang terhubung pada perairan yang besar. Kawasan tersebut merupakan area komunal yang digunakan untuk berolahraga seperti pejalan kaki dan pesepeda, dan akan dikembangkan untuk menjadi pusat pariwisata di PIK 2 Loop.

2.1.2 Tipologi *Waterfront* Berdasarkan Aktivasnya

Struktur peruntukkan kawasan kota pantai atau kota tepi air dapat diarahkan menjadi 7 jenis (Ann Breen et al., 1994):

1. *Mixed-Used Waterfront* adalah *waterfront* yang merupakan campuran dari perumahan, perkantoran, tamasya, rumah sakit.
2. *Cultural and Historical Waterfront* adalah *waterfront* yang memuat kegiatan budaya, pembelajaran, serta ilmu pengetahuan yang menggunakan laut selaku objek budaya serta ilmu pengetahuan dengan mengorientasikan pengembangan kawasan pada fasilitas pendukung aktivitas budaya.
3. *Environment Waterfront* adalah *waterfront* yang bermanfaat untuk bisa meningkatkan kualitas area yang sedang menghadapi penyusutan guna, dengan menggunakan kemampuan serta keaslian area yang berkembang secara natural.
4. *Recreational Waterfront* adalah *waterfront* yang dimana seluruh kawasannya menyediakan sarana-sarana serta prasarana kegiatan bertamasya, semacam halaman, zona bermain, tempat pemancingan, serta sarana buat kapal.
5. *Residential Waterfront* adalah *waterfront* yang dikembangkan dengan guna utama selaku perumahan, sarana yang dibentuk berbentuk kampung nelayan, apartemen, dan *town house*.

6. *Working and Transportation Waterfront* adalah *waterfront* yang menunjukkan bagian kelautan. Kegiatan yang bisa dilaksanakan biasanya berhubungan dengan perikanan, penyimpanan serta pengelolaan.
7. *Defence Waterfront* (kawasan pertahanan dan keamanan) adalah *waterfront* yang dikembangkan sebagai kawasan pertahanan serta keamanan di area dekat badan air.

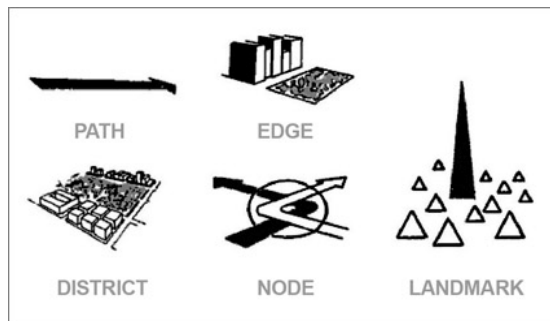
Waterfront berdasarkan aktivitas di PIK 2 Loop dapat digunakan untuk *Mixed-Used Waterfront*, *Environment Waterfront*, dan *Recreational Waterfront*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan dan mengaktifkan area komunal menjadi lebih hidup dan menjadi pusat pariwisata.

2.2 Dasar Kriteria Fasilitas Olahraga Berdasarkan Kualitas Fasilitas Olahraga

Kriteria fasilitas olahraga berdasarkan dari hasil kuesioner, penulis melakukan uji kepada responden mengenai ruang yang baik dan nyaman sebagai pengguna olahraga pada ruangan terbuka. Rata-rata para responden berhenti 1 hingga 2 kali untuk melakukan aktivitas lainnya untuk beristirahat untuk berhenti dengan spot pemandangan yang indah, berhenti untuk berkumpul di area terbuka, berhenti untuk makan dan minum, berhenti untuk ke toilet. Fasilitas tersebut yang dibutuhkan dalam berolahraga untuk menunjang kualitas dalam berolahraga (Alfandy Pranata Tjandra, 2022).

Kualitas fasilitas olahraga yang baik dapat menggabungkan untuk berjalan kaki atau jogging dan bersepeda dalam kehidupan sehari-hari dapat menggunakan beberapa kualitas dalam lingkungan. Kualitas ini dapat mempengaruhi dalam beraktivitas sehingga mampu mendesain kualitas untuk pejalan kaki atau jogging dan bersepeda (Ewing & Handy, 2009).

2.2.1 *Imageability*



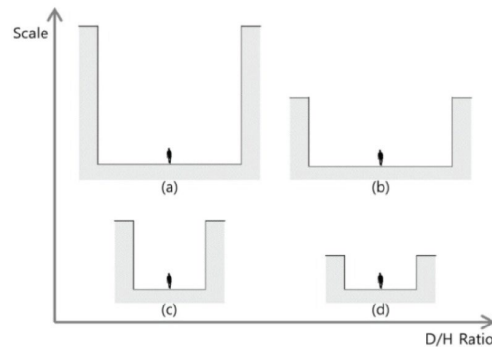
Gambar 2.1 Kualitas *Imageability*
Sumber: LYNCH'S FIVE COMPONENTS OF URBAN STRUCTURE

Imageability dapat didefinisikan sebagai kualitas dari suatu lingkungan fisik yang dapat memberikan kesan yang tak terlupakan kepada masyarakat. Bisa dalam bentuk, warna, atau identitas yang jelas. Sebuah kota yang sangat menarik dengan susunan kota yang baik, berisi bagian-bagian yang berbeda, dan dengan secara cepat dapat dikenali oleh semua orang yang pernah berkunjung atau bertempat di sana. (Ewing & Handy, 2009).

Landmark diyakini sebagai komponen utama dari *imageability*. *Landmark* tidak selalu berwujud sebagai struktur sipil yang megah atau objek yang besar. Tidak perlu berwujud sebagai bangunan, tetapi bisa seperti gagang pintu atau kubah. Terpenting adalah singularitas dan lokasinya, dalam hubungannya dengan konteksnya, latar belakangnya, dan kotanya secara luas (Condit et al., 1963).

Bangunan khas adalah jenis dari *landmark* dimana bangunannya mudah untuk diingat dan dicirikan di kota, karena dari bentuk ukuran besar, dan penggunaan bangunan yang tinggi (Appleyard, 1969; Evans et al., 1982). Elemen tambahan yang dapat meningkatkan *building recall* adalah fitur alam di sekitarnya, kemudahan akses pejalan kaki, dan keunikan gaya arsitektur.

2.2.2 Enclosure



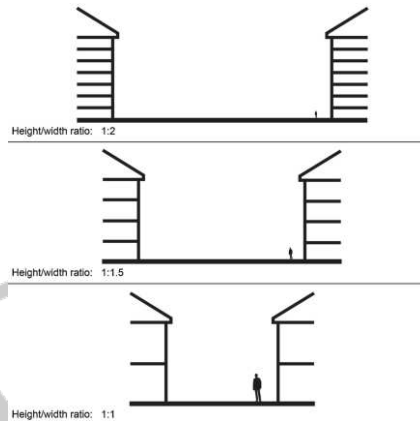
Gambar 2.2 Kualitas Enclosure
Sumber: Jaecheol Kim, 2017

Ruang luar ruangan ditentukan dan dibentuk oleh elemen vertikal, yang membatasi secara visual bagi pengguna. Ruang tertutup akan terasa ketika garis visual terhalang sehingga membuat ruang luar tampak seperti ruangan. Enclosure, atau ruang luar, adalah yang paling kuat, paling jelas, dari semua elemen untuk merasakan identitas ruang dengan lingkungan (Cullen, 1961).

Dalam lingkungan perkotaan, enclosure dibentuk dengan melapisi jalan atau alun-alun dengan bangunan yang tidak terputus dengan ketinggian yang sama. Bangunan menjadi dinding' ruang luar, jalan dan trotoar menjadi lantai, dan jika bangunan kira-kira sama tingginya, langit memproyeksikan sebagai langit-langit yang tidak terlihat. Bangunan yang sejajar sering disebut sebagai dinding jalan. Total lebar jalan, jarak bangunan ke bangunan, tidak boleh melebihi tinggi bangunan untuk menjaga perasaan nyaman di dalam enclosure (Quinan & Alexander, 1981). Proporsi tinggi bangunan terhadap lebar jalan setidaknya harus 1:2 (Allan B. Jacobs, 1993).

Kepadatan pada pinggiran kota yang rendah, massa bangunan menjadi kurang penting dalam mendefinisikan ruang, dan pohon-pohon jalanan menjadi peran penting. Pohon mendefinisikan ruang baik secara horizontal maupun vertikal (Arnold, 1993). Secara horizontal Arnold melengkapi area ruang terbuka secara visual. Secara vertikal Arnold mendefinisikan ruang dengan menciptakan langit-langit dan daun yang lebar cullen. Berbeda dengan bangunan yang kokoh, garis pohon bergantung pada visual dan ilusi.

2.2.3 Human Scale



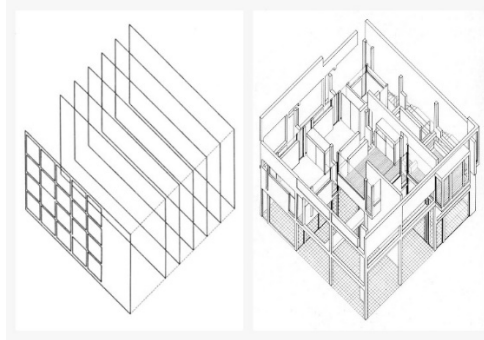
Gambar 2.3 Kualitas Human Scale

Sumber: *Fundamentals of Sustainable Urban Design*, Avi Friedman, 2020

Setiap bangunan di atas empat lantai berada di luar skala manusia (Quinan & Alexander, 1981). Di gedung-gedung yang lebih tinggi, lantai bawah harus menyebar dan lantai atas mundur sebelum mereka naik, memberikan definisi skala manusia untuk jalan-jalan dan alun-alun (Trancik, 1986). Skala manusia menentukan bukan hanya dari lebar bangunan, dan tingginya. Untuk skala manusia, lebar bangunan tidak boleh tidak proporsional dengan tinggi bangunan, seperti halnya banyak bangunan di pinggiran kota.

Pohon pada jalanan dapat mempengaruhi proporsi gedung-gedung tinggi serta jalanan yang lebar. Gedung yang tinggi atau jalanan yang lebar akan mengintimidasi pejalan kaki (Arnold, 1993). Lebar jalanan lebih dari 40 kaki, barisan pohon diperlukan penambahan untuk mencapai skala manusia tertentu.

2.2.4 *Transparency*

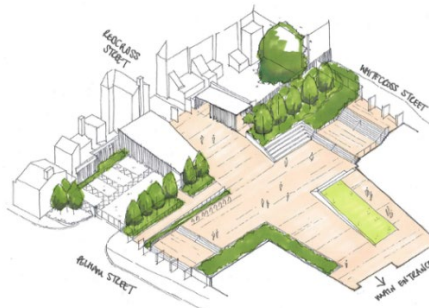


Gambar 2.4 Kualitas Transparency
Sumber: Elif Ayse Fidanci, 2022

Transparency adalah kondisi saat cahaya dan/atau udara dapat menembus material tersebut, kualitas yang melekat pada dinding kaca seperti pada jalan perbelanjaan dengan jendela yang mengundang transparansi visual untuk orang yang lewat dengan melihat ke dalam lalu masuk untuk berbelanja (Ewing & Handy, 2009).

Jalanan dengan banyak jalan masuk berkontribusi pada persepsi aktivitas manusia di luar jalan, sedangkan jalan dengan dinding dan garasi menunjukkan bahwa orang berada jauh (Allan B. Jacobs, 1993). Bahkan dinding kosong pun dapat menunjukkan sedikit transparansi jika mempunyai pohon atau semak-semak, memberikan tanda adanya tempat tinggal. Transparansi paling penting berada pada jalanan, karena di sinilah interaksi terbesar terjadi antara kondisi di luar ruangan dan kondisi di dalam ruangan.

2.2.5 *Complexity*



Gambar 2.5 Kualitas Complexity
Sumber: CCG Central Brighton Campus, ECE Architecture

Kompleksitas terkait dengan jumlah perbedaan yang dilihat oleh masyarakat. Manusia nyaman menerima informasi dengan kecepatan yang dapat digunakan (Rapoport, 1990). Pejalan kaki yang bergerak 3 mph membutuhkan tingkat yang tinggi untuk mempertahankan kestabilan dalam berjalan. Pengemudi yang melaju 60 mph akan mempengaruhi kestabilan juga.

Jalan dengan kompleksitas tinggi memberikan banyak hal menarik untuk dilihat seperti detail bangunan, tanda, orang, permukaan, pola dan pergerakan cahaya, tanda tempat tinggal. Jaringan dalam jalan kaki akan memiliki efek psikologis membuat jarak berjalan kaki tampak lebih pendek (Gehl, 1987).

Kompleksitas hasil dari berbagai bentuk bangunan, ukuran, bahan, warna, arsitektur dan ornamen. Bangunan sempit menambah kompleksitas, sedangkan bangunan lebar mengurangi kompleksitas (Appleyard, 1969). Jika bangunan tertentu atau tiga bangunan yang berulang, hasilnya akan membosankan. Variasi yang dapat dirancang ke dalam rencana orientasi bangunan, memungkinkan untuk memberikan variasi dalam mendesain. Banyak pintu dan jendela menghasilkan kompleksitas serta transparansi (Nelessen, 1994).

Elemen lain dari lingkungan juga berkontribusi pada kompleksitas. Salah satu fungsi pohon adalah mengembalikan detail tekstur yang hilang dari arsitektur modern (Appleyard, 1969). Cahaya yang tembus melalui pepohonan memberi kehidupan pada ruang. Manipulasi dalam cahaya dan bayangan mengubah batu, aspal dan beton menjadi terpapar oleh sinar matahari dan bayangan.

Signage adalah sumber utama kompleksitas di daerah perkotaan dan pinggiran kota. Jika signage dirancang dengan baik, dapat menambah daya tarik visual, membuat ruang publik lebih mengundang dan membantu menciptakan rasa tempat. Ketika signage ini menyala di malam hari, hasilnya bisa spektakuler (Cullen, 1961). Namun, signage harus dirawat bagi lalu lintas pejalan kaki.

Pada area *waterfront* PIK 2 Loop, kualitas *imageability*, *enclosure*, *human scale*, *transparency*, dan *complexity* dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas fasilitas olahraga dalam

konektivitas pada jalur olahraga. Dalam jalur konektivitas pada *waterfront* akan mempertimbangkan kualitas tersebut untuk menciptakan kualitas yang baik dan keamanan yang terjaga untuk pengguna fasilitas olahraga.

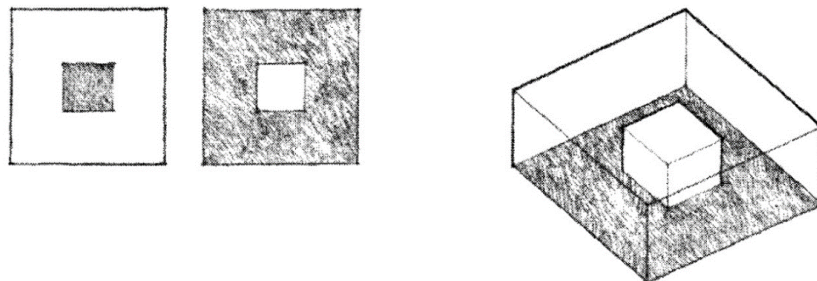
2.3 Dasar Strategi Desain untuk Konektivitas Ruang Terhadap Fasilitas Olahraga Tertutup

Dari seluruh responden setuju untuk menggunakan sarana olahraga tertutup. Para responden merasa dengan adanya fasilitas olahraga lainnya selain bersepeda dan jogging dapat membantu meningkatkan kualitas olahraga sehingga lebih termotivasi dan dapat melakukan berbagai macam olahraga. Responden memilih kolam renang, olahraga latihan beban/ gym mereka, yoga/stretching, olahraga basket 3 on 3, dan golf dan pingpong untuk ada pada jalur mobilitas (Alfandy Pranata Tjandra, 2022).

Dari seluruh responden memilih ruangan terbuka maupun ruangan tertutup, memberikan ilustrasi bahwa fitur-fitur seperti taman dengan penuduhan, fitur fasilitas kuliner, fitur taman dengan adanya fitur air, dan fitur dengan tempat bermain anak-anak yang dibutuhkan untuk menunjang fasilitas olahraga (Alfandy Pranata Tjandra, 2022).

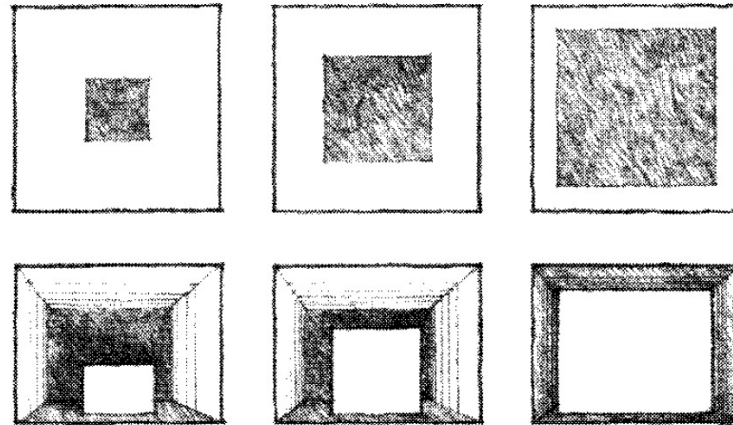
Konektivitas ruang untuk fasilitas olahraga tertutup dan fasilitas dengan fitur penunjang menggunakan konfigurasi ruang dengan beberapa cara seperti *Space Within Space*, *Interlocking Space*, *Adjacent Space*, dan *Space Linked by a Common Space* (Ching, 2007).

2.3.1 *Space within space*



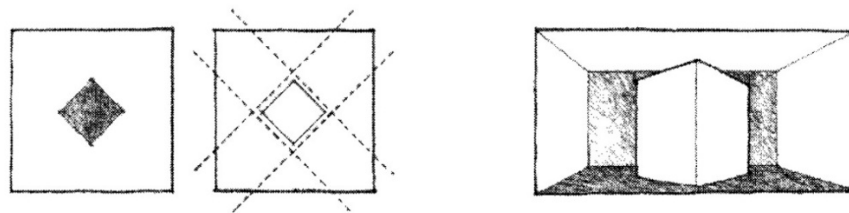
Gambar 2.6 Ilustrasi *Space within Space*
Sumber: (Ching, 2007)

Ruang dalam ruang adalah sebuah ruang dimana ruang besar dapat menampung ruangan yang lebih kecil. Hal ini dapat dilakukan ketika sebuah ruang di dalamnya bergantung terhadap ruangan yang lebih besar.



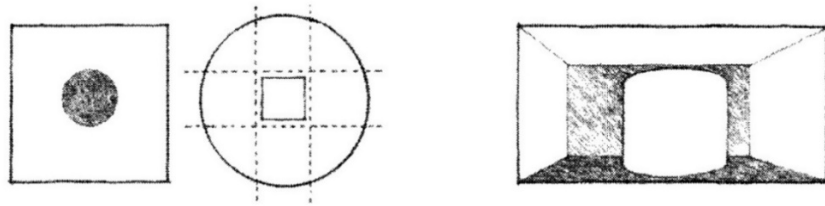
Gambar 2.7 Perbedaan Ukuran Ruang
Sumber: (Ching, 2007)

Dengan hubungan spasial ini, ruang besar dan ruang kecil berfungsi sebagai area 3 dimensi terhadap ruang kecil. Dapat dibedakan dengan perbedaan ukuran antara kedua ruang. Jika ruang yang berada di dalamnya dibesarkan, maka ruang yang lebih besarnya akan kehilangan pengaruh bentuk sebagai pembungkusnya dan akan terasa lebih sempit.



Gambar 2.8 Massa yang diorientasikan dengan arah yang berbeda
Sumber: (Ching, 2007)

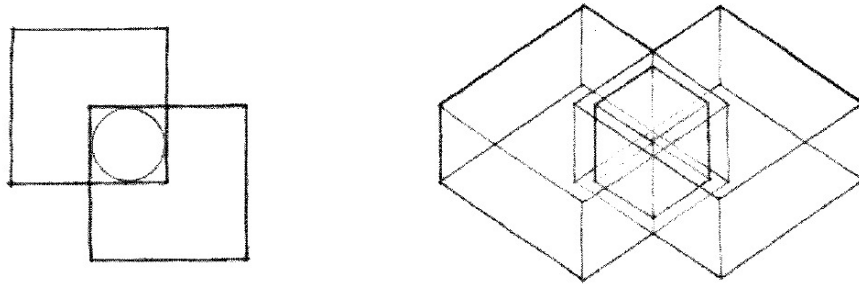
Ruang yang lebih kecil atau yang di dalam ruangan dapat diorientasikan dengan cara yang berbeda. Hal ini akan menciptakan jaringan sekunder dan seperangkat ruang sisa yang dinamis di dalam ruangan yang lebih besar.



Gambar 2.9 Perbedaan Bentuk
Sumber: (Ching, 2007)

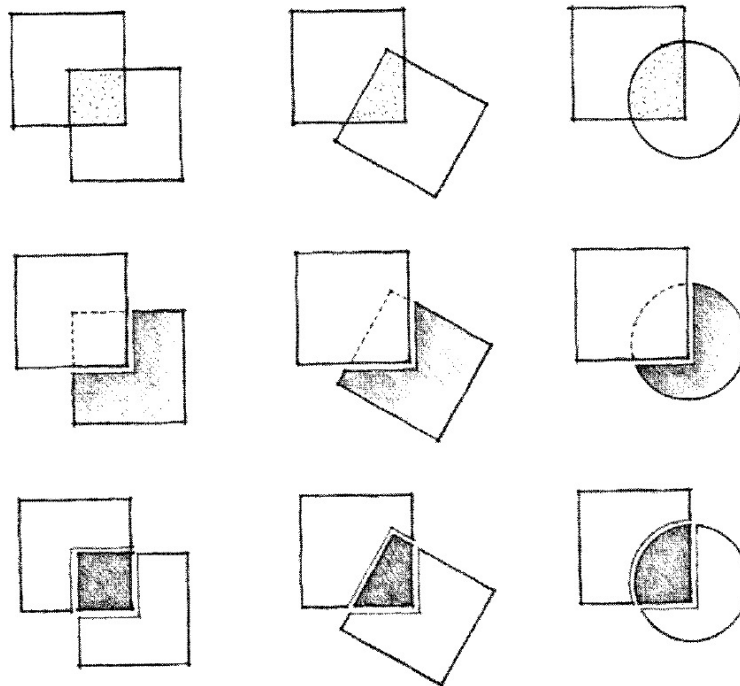
Ruang yang ditampilkan dapat berbeda bentuk. Hal ini bisa merepresentasikan bentuk sebagai kepentingan simbolis tertentu dan dengan ruangan ini dapat memperkuat citranya sebagai bentuk yang berdiri sendiri.

2.3.2 *Interlocking space*



Gambar 2.10 Interlocking Space
Sumber: (Ching, 2007)

Ruang-ruang yang saling mengunci merupakan sebuah hubungan yang saling mengunci satu sama lain sehingga munculnya zona ruang yang terbagi. Ketika ruangan saling mengunci, maka ruangnya dapat mempertahankan identitas ruangnya. Tetapi dengan konfigurasi seperti ini bisa memiliki interpretasi yang berbeda-beda.



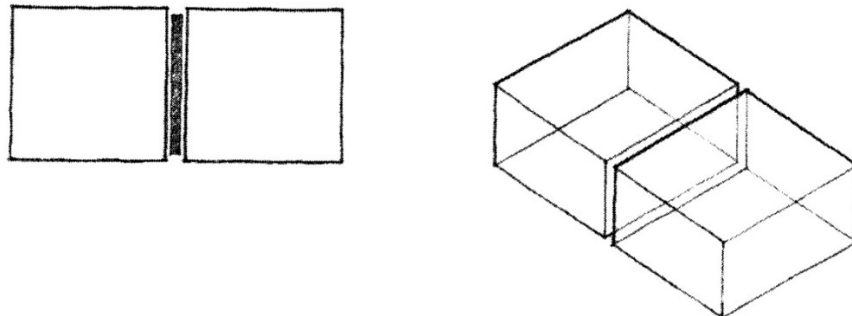
Saling mengunci satu sama lain dan dapat terbagi rata antar ruang.

Saling mengunci satu sama lain dan salah satu ruangnya menjadi ruang integral dari volumenya.

Saling mengunci satu sama lain dan dapat mengembangkan integritasnya sebagai ruang yang menghubungkan antara kedua ruangnya.

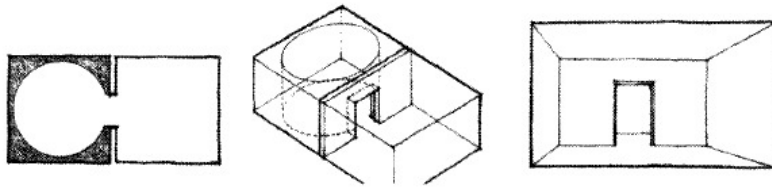
Gambar 2.11 Tipe interlocking space
Sumber: (Ching, 2007)

2.3.3 Adjacent space

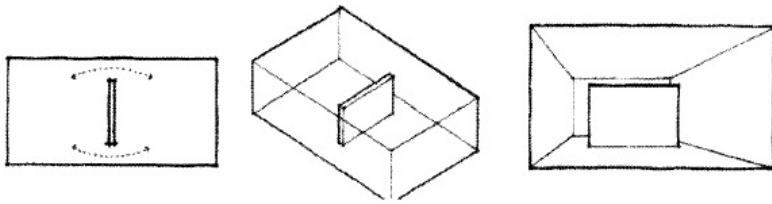


Gambar 2.12 Adjacent space
Sumber: (Ching, 2007)

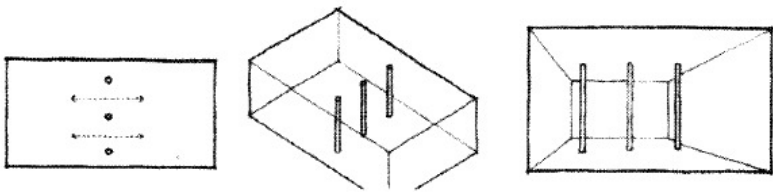
Ruang-ruang yang berdekatan merupakan pendekatan yang paling umum dimana terdefinisi dengan jelas terhadap kebutuhannya. Kedua ruang tersebut berdekatan yang memisahkan dan menyatukan mereka dengan adanya ruang yang terbentuk.



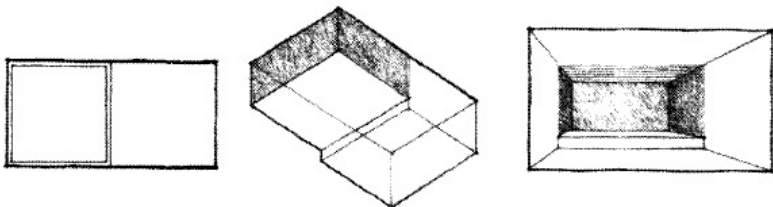
Membatasi jalur akses secara visual maupun fisik dikarenakan fungsinya yang berbeda.



Hadir pada bidang yang berdiri sendiri dalam ruangan.



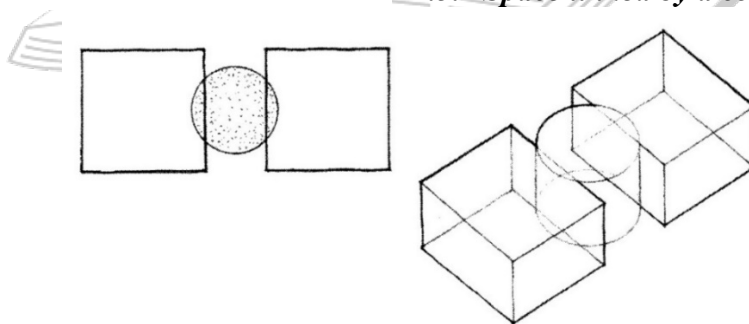
Membatasi sebuah ruangan dengan sebaris kolom yang dapat dilihat antar ruangan secara visual,



Merasakan perbedaan elevasi ketinggian ruangan sehingga dapat dirasakan sebagai ruang yang terbagi menjadi 2 zona.

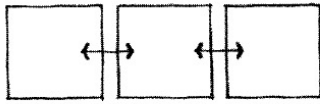
Gambar 2.13 Tipe adjacent space
Sumber: (Ching, 2007)

2.3.4 Space linked by a common space

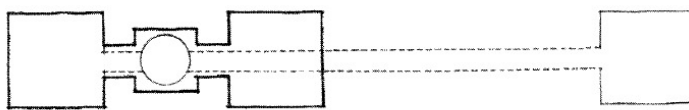


Gambar 2.14 Space linked by a common space
Sumber: (Ching, 2007)

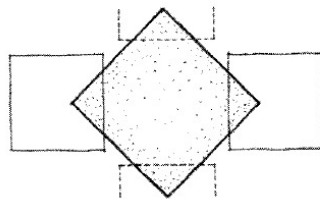
Ruang-ruang yang dihunungkan oleh sebuah ruang bersama merupakan 2 buah ruang yang terpisah dan dihubungkan satu sama lain dengan sebuah ruang ketiga sebagai perantaranya.



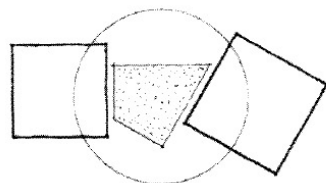
Ruang perantara dapat sama bentuk dan membentuk sebuah garis linear,



Ruang perantara dapat menjadi linear bentuknya untuk menghubungkan ruang lain,



Ruang perantara dapat menjadi ruang yang besar dan dominan sehingga mampu mengorganisir beberapa ruang sekitar,



Bentuk ruang perantara dapat disesuaikan pada ruang sisa antara kedua ruangan.

Gambar 2.15 Tipe space linked by a common space
Sumber: (Ching, 2007)

Strategi desain untuk konektivitas ruang terhadap fasilitas olahraga tertutup digunakan untuk fasilitas kolam renang, olahraga latihan beban/ gym mereka, yoga/stretching, olahraga basket 3 on 3, dan golf dan pingpong dan fitur-fitur lainnya seperti taman dengan penuduhan, fitur fasilitas kuliner, fitur taman dengan adanya fitur air, dan fitur dengan tempat bermain anak-anak. Strategi *space within space* digunakan untuk menghubungkan fasilitas olahraga dengan sirkulasi jalanan dan *interlocking space*, *adjacent space*, dan *space linked by a common space* digunakan untuk menghubungkan fitur-fitur lainnya dengan sirkulasi jalanan.

2.4 Dasar Pembentuk Konektivitas

Pembentuk konektivitas akan digunakan untuk observasi kualitas pada *green belt* dan kawasan *waterfront* pada Pantai Indah Kapuk 2 Loop. Terdapat 4 variabel berupa *Linkage*, *Accessibility*, *Least-angle*, dan *Centrality*.

2.4.1 Linkage

Linkage dapat diartikan sebagai keterkaitan hubungan antara jalan terhadap jalan, jalan terhadap node, node terhadap jalan dan node terhadap node. Peran linkage mempengaruhi tingkat konektivitas karena dianggap sebagai perekat yang dapat menyatukan bentuk suatu jaringan. Teori ini berasal dari hubungan antar garis dari elemen satu ke elemen lainnya dan dapat berupa sebagai jalan, pedestrian dan ruang terbuka lainnya (Jiang et al., 1999; Peponis et al., 2008). Terdapat beberapa indikator untuk menilai tingkat konektivitas spasial antar jaringan melalui variable linkage:

Tabel 1 Indikator *Linkage*

Indikator	Keterangan
<i>Street length</i>	Merupakan indikator untuk mengukur panjang jalan rata-rata yang tersedia pada suatu jaringan
<i>Linked nodes</i>	Hal ini untuk menentukan bagaimana titik pusat atau node pada suatu kawasan lingkungan saling terhubung
<i>Number of intersection</i>	Untuk menentukan jumlah persimpangan yang hadir pada jaringan dan mengkategorikan variasi persimpangan tersebut berdasarkan bentuk, ruang lingkup dan lainnya
<i>Number of nodes</i>	Hal ini untuk mengukur jumlah node yang tersedia pada area yang telah ditentukan
<i>Number of steps</i>	Mengukur jumlah langkah yang harus ditempuh sebagai pejalan kaki untuk mencapai tempat tujuan
<i>Distance travel</i>	Digunakan untuk mengukur jarak tempuh untuk mencapai dari satu titik pusat ke pusat lain

Sumber: (Jiang et al., 1999; Peponis et al., 2008)

2.4.2 Accessibility

Aksesibilitas merupakan variable yang mempengaruhi pergerakan dan penentu kenyamanan dalam berpindah tempat. Pada intinya, aksesibilitas dapat menjadi tolak ukur dan bentuk analisa terkait hubungan spasial yang dilihat dari segi kedekatan dan korelasi antar tempat. Hal ini juga berdampak pada daya tarik suatu lingkungan karena mempengaruhi jarak tempuh dari titik A menuju titik B dan jumlah opsi menuju titik tujuan. Terdapat tiga indikator utama dalam mempertimbangkan dan mengukur tingkat aksesibilitas suatu tempat, yaitu:

Tabel 2 Indikator *Accessibility*

Indikator	Keterangan
<i>Geographic origin</i>	Hal ini menilai representasi titik asal dan tujuan yang ditentukan atau kategori yang dipertimbangkan sebagai titik akses
<i>Relevant destination</i>	Menganalisa terkait serangkaian destinasi yang relevan pada suatu jaringan dan oportunitas yang dapat terbentuk pada destinasi tersebut
<i>Physical seperation</i>	Menentukan pemisahan secara fisik yang berdampak terhadap aksesibilitas berdasarkan waktu, jarak atau biaya umum

Sumber: (Banister, 2002; Bhat et al., 2000; van Wee, 2002)

2.4.3 Least-angle

Variabel *least-angle* merupakan aspek yang dapat mempengaruhi persepsi seseorang ketika sedang melalui suatu rute. Least-angle merupakan sudut lancip yang hadir antara titik tujuan dan perjalanan. Kehadiran sudut pada jalan mempengaruhi tingkat persentase kualitas spasial dan keinginan seseorang untuk melaluinya (Hochmair & Karlsson, 2005; "Montello," 1991). Terdapat beberapa faktor yang telah diidentifikasi untuk memahami lebih lanjut indikator yang mempengaruhi pemilihan jalur dan terbagi kedalam dua faktor utama, yaitu:

Tabel 3 Indikator *Least Angle*

Indikator Terukur	Keterangan
<i>Alternative street</i>	Indikator ini mengukur jumlah rute alternatif yang tersedia untuk mencapai satu tujuan yang sama.
<i>Route</i>	Route disini digunakan untuk menilai kondisi rute berdasarkan kenyamanan dan keamanan titik dari awal perjalanan hingga titik destinasi.
<i>Environment structure</i>	Hal ini melihat dari segi bentuk struktur pada suatu lingkungan (grid, kurva dan diagonal) dan orientas peta yang mempengaruhi popularitas pemilihan rute.

Sumber: (Hochmair & Karlsson, 2005; "Montello," 1991)

2.4.4 Centrality

Centrality dapat diartikan dalam dua hal yaitu sebagai titik yang berada dekat dengan titik lain atau central sebagai titik yang berada di antara titik dan berperan sebagai perantara. Variabel ini dilihat untuk menjelaskan hubungan antara manusia, elemen ruang dan persimpangan yang dapat menjadi letak penentu pusat kegiatan berdasarkan limitasi penduduk sekitar. Selain itu, centrality juga digunakan untuk mengukur sejauh mana ikatan suatu jaringan tertentu terkonsentrasi akibat suatu titik pusat atau kelompok titik pusat (Cambridge Intelligence, 2020; Mark Hoffman, 2021). Terdapat beberapa indikator utama dalam mengukur derajat sentralitas pada suatu jaringan, antara lain:

Tabel 4 Indikator Centrality

Indikator	Keterangan
<i>Number of edges</i>	Hal ini untuk mengukur jumlah edges atau tepi yang tersedia pada jaringan yang telah ditentukan
<i>Number of nodes</i>	Hal ini untuk mengukur jumlah node yang tersedia pada jaringan yang telah ditentukan
<i>Minimum distance</i>	Digunakan untuk mengukur jarak tempuh terendah antar node.

<i>Average distance</i>	Digunakan untuk mengukur jarak tempuh rata-rata antar node pada jaringan
<i>Number of geodesic</i>	Untuk menentukan jumlah kurva yang tersedia dan jarak tempuh antar dua titik kurva pada jaringan

Sumber: (Cambridge Intelligence, 2020; Mark Hoffman, 2021)

Dasar pembentuk konektivitas dapat menjadi dasar dalam merancang konektivitas pada jalur di *waterfront*. Sehingga perlu untuk mengetahui jarak minimum dalam berolahraga untuk pejalan kaki dan pesepeda.

2.5 Standar Perancangan Fasilitas Pejalan Kaki

Standar fasilitas pejalan kaki berdasarkan SNI.

2.5.1 Fasilitas Utama

Fasilitas utama terdiri atas komponen (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018):

1. Jalur pejalan kaki (trotoar);
2. Penyeberangan, yang terdiri dari:
 - a. penyeberangan sebidang;
 - b. penyeberangan

2.5.2 Fasilitas Pejalan Kaki untuk Pengguna Berkebutuhan Khusus

Orang berkebutuhan khusus yang menggunakan alat bantu seperti kruk, tongkat, kursi roda dan alat bantu mobilitas lainnya, memerlukan perancangan fasilitas pejalan kaki yang aksesibel. Kebutuhan area pejalan kaki bagi yang berkebutuhan khusus bergantung pada luasnya alat bantu yang digunakan pada area pejalan kaki (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

2.5.3 Fasilitas Pendukung

Fasilitas pendukung lainnya seperti membutuhkan rambu yang harus dihitung secara menyeluruh dan efektif untuk menjamin keamanannya,

pengendali kecepatan untuk memaksa pengendara mengurangi kecepatan kendaraan saat mendekati fasilitas penyeberangan atau lokasi tertentu, lapak tunggu untuk tempat pemberhentian sementara bagi penyeberangan pejalan kaki, lampu untuk memberi penerangan pada pejalan kaki, pagar keamanan agar tidak membahayakan keselamatan pagi pengguna, pelindung/ peneduh dapat berupa pohon atau atap, halte bus, dan drainase sebagai saluran pembuangan air.

2.5.4 Penentuan Lebar Lajur dan Jalur Pejalan Kaki

Satu orang membutuhkan lebar jalan sebesar 60cm dan tambahan lebar 15cm untuk bergerak tanpa mengangkut barang. Dalam hal ini, total kebutuhan lebar jalan untuk dua orang pejalan kaki berjalan beriringan atau dua orang pejalan kaki berpapasan tanpa harus menyentuh adalah minimal 150cm (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

2.5.5 Ketentuan Kemiringan dan Melintang

a. Kemiringan memanjang trotoar;

Idealnya, kemiringan memanjang di trotoar adalah 8% lalu harus ada sedia landasan datar setiap jarak 9 m dengan panjang minimal 1,2 m (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

b. Kemiringan melintang.

Untuk kepentingan drainase air di permukaan jalanan, kemiringan melintang trotoar berada di kisaran 2% sampai dengan 4%. Arah kemiringan permukaan akan lebih lanjut disesuaikan dengan perencanaan pembuatan drainase (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

2.5.6 Ketentuan Kelandaian

Pelandaian ditempatkan pada area akses masuk, simpang serta tempat untuk menyebrang bagi para pejalan kaki. Fungsi dilakukannya pelandaian adalah (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018):

1. Untuk menyeimbangkan serta memfasilitasi perubahan tinggi dengan halus dan baik;

2. Untuk memberikan akses bagi pejalan kaki yang berkebutuhan khusus seperti contohnya pengguna kursi roda. Persyaratan khusus untuk pelandaian adalah
 - a. Memiliki batas maksimum 12% (1:8) dan nilai yang disarankan adalah 8% (1:12) untuk tingkat kelandaian. Bila perlu, ketinggian trotoar bisa diturunkan;
 - b. Penerangan yang cukup di area landai.

2.5.7 Ketentuan Terowongan Penyeberangan

1. Terowongan harus dibangun dengan bahan konstruksi yang kuat dan mudah dilakukannya perawatan secara berkala.
2. Terowongan harus mempertimbangkan sistem aliran udara berdasarkan kebutuhan yang diperlukan
3. Terowongan harus dilengkapi dengan penerangan yang mencukupi dan membuat visibilitas pada pengendara atau pejalan kaki. Penempatan penerangan sudah diatur dalam dokumen tersendiri dengan pedoman dan spesifikasi yang harus di patuhi.
4. Terowongan untuk pejalan kaki harus memiliki lebar minimal sebesar 2,5m dan apabila juga diperuntukkan bagi pengendara sepeda, maka lebar minimal terowongan menjadi sebesar 2,75m.
5. Jika terdapat tangga maka kelandaian tangga maksimal sebesar 20 derajat.
6. Titik terendah pada terowongan harus memiliki tinggi minimal 3 m.

2.5.8 Ketentuan Lajur Pejalan Kaki Berkebutuhan Khusus

Persyaratan khusus untuk perancangan jalan yang landai bagi penyandang disabilitas adalah sebagai berikut (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018):

1. Memiliki tingkat kelandaian maksimal 8% (1:12);
2. Diharuskan untuk memiliki susunan tangga setidaknya di satu sisi tapi sangat disarankan untuk kedua sisi juga;

3. Ukuran susunan tangga harus memiliki ukuran dengan tinggi 0.8 m diukur mulai dari permukaan tanah dan harus memiliki panjang yang melebihi panjang anak tangga terakhir;
4. Penerangan yang cukup di area landai.

2.6 Standar Perancangan Fasilitas Pesepeda

2.6.1 Penentuan Lebar Lajur dan Jalur Sepeda

Untuk menentukan lebar jalur sepeda, diperlukan beberapa kriteria dalam menentukan lebar mana yang mencakup lebar sepeda dan *side clearance* serta tempat bagi para pengguna sepeda untuk bersiap. Lebar jalur sepeda dapat dipilih jika jumlah sepeda tidak melebihi 120 sepeda/jam/jalur. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2021).

2.6.2 Ketentuan Kondisi Trotoar untuk Penempatan Lajur Sepeda

Penataan jalur sepeda pada trotoar tidak boleh mempengaruhi lebar minimal pada jalur pejalan kaki. Lebar jalan yang disediakan untuk pejalan kaki di trotoar dapat mengacu pada Pd 03-2017-B tentang desain teknis zona pejalan kaki. Selain itu, kualitas jalur sepeda harus konsisten, mulus dan aman. Trotoar terus menerus dan tidak jatuh saat bersentuhan dengan pintu masuk dan keluar kendaraan bermotor (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2021).

2.6.3 Ketentuan Kelandaian

Kemiringan jalur sepeda mengikuti jalan yang ada. Sepeda sulit dikemudikan pada jalanan yang memiliki kemiringan lebih besar dari 5% alhasil membuat pengendara sepeda merasa tidak nyaman. Oleh karena itu disarankan untuk membuat jalur sepeda atau jalan dengan kemiringan tidak lebih dari 5%. Jika jalur sepeda atau jalur dibangun di atas jalan dengan kemiringan lebih dari 5%, diperlukan permukaan datar dengan panjang minimal 25m sebagai tempat istirahat bagi pengendara sepeda. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2021).

2.6.4 Fasilitas Pendukung

Fasilitas pendukung lainnya seperti jalur sepeda harus terproteksi dengan bak tanaman, jalur sepeda harus dilindungi oleh jalur hijau, terproteksi dengan kerib ganda, terproteksi dengan delineator post atau stick cone, tempat parkir sepeda.

2.7 Kesimpulan

Hasil pengamatan kajian teori pada bab 2 ini menunjukkan dalam suatu kawasan membutuhkan kualitas konektivitas yang baik berdasarkan SNI untuk meningkatkan aktivitas olahraga dengan baik dan aman. Dengan kualitas konektivitas yang baik, memungkinkan menciptakan sistem yang lebih mudah, aman, dan baik untuk diakses bagi pengguna fasilitas tersebut. Strategi desain ditemukan berdasarkan hasil observasi langsung dan melalui kuesioner untuk mendapatkan parameter dalam mendesain konektivitas yang baik. Dalam merancang konektivitas, dibutuhkan standar dalam perancangan dengan standar negara Indonesia (SNI).

