



MODUL

STUDIO PERANCANGAN ARSITEKTUR VI



MODUL PEMBELAJARAN

MODUL *PROJECT-BASED LERANING*

MATA KULIAH : STUDIO PERANCANGAN ARSITEKTUR VI
KODE MK : ARS 14077
PROGRAM STUDI : ARSITEKTUR
FAKULTAS : TEKNIK

Modul ini didanai:
Program Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM)
Kemdikbud Ristek Tahun Anggaran 2022

MEDAN, 2022
TIM PENYUSUN

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Kami sampaikan atas berkah dan Rahmat Allah SWT, Tuhan YME, yang telah dilimpahkan kepada seluruh tim, sehingga modul pembelajaran ini dapat diselesaikan.

Modul ini merupakan salah satu sumber bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, inovasi pengembangan suasana akademik di Program Studi Arsitektur UMA. Modul *Project-based Learning* (PjBL) ini dikembangkan dengan memanfaatkan sumber-sumber ajar terkini, dan data-data yang dapat dikembangkan secara berkelanjutan.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Riset dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan pendanaan dalam penyusunan modul ini melalui Hibah Program Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM) Tahun Anggaran 2022. Selain itu, kami menyampaikan terima kasih kepada Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim, dan Universitas Medan Area yang telah mendukung dan memberikan kesempatan kepada PS Arsitektur mengikuti kegiatan hibah ini.

Demikian kami sampaikan. Semoga modul ini dapat dimanfaatkan dan ditingkatkan kualitasnya dengan sebaik-baiknya.

Medan, Desember 2022

Tim Penyusun PS Arsitektur UMA

DAFTAR ISI

	Hal
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
I. Panduan Penggunaan Modul	5
II. Modul 01: Tipologi Arsitektur Bangunan Publik	9
III. Modul 02: Implementasi Prinsip Green Building dalam Arsitektur	19
IV. Modul 03: Metode Perancangan Arsitektur	31

I. PANDUAN PENGGUNAAN MODUL

Pembelajaran Mata Kuliah (MK) Studio Perancangan Arsitektur VI pada Kurikulum Pendidikan Tinggi (KPT) 2021 dilaksanakan dengan menerapkan Metode *Student Centered Learning (SCL): Small Group Discussion (SGD), Contextual Learning (CL), dan Project-based Learning (PjBL)*. Metode ini diterapkan untuk memenuhi capaian pembelajaran lulusan (CPL) yang telah disusun sesuai Rencana Pembelajaran Semesteran (RPS). Adapun CPL yang dibebankan pada mata kuliah ini adalah:

- S9 Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
- KU3 Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau **implementasi ilmu pengetahuan teknologi** yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan **kaidah, tata cara dan etika ilmiah** dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni
- KK4 Mampu menghasilkan rancangan yang mengintegrasikan prinsip-prinsip pengendalian lingkungan dengan sistem pasif, sistem utilitas bangunan, dan sistem selubung bangunan dengan mempertimbangkan isu kebutuhan energi
- KK6 Mampu memilih dan menggunakan design-based software dan aplikasi multimedia dalam membantu pengambilan keputusan selama proses perencanaan dan perancangan arsitektur

Sementara itu, CPMK yang dibebankan, dijabarkan di Tabel 1.

Tabel 1. Kaitan CPL dan CPMK

S9	CPMK1	Mampu menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
KU3, KK4	CPMK2	Mampu merancang bangunan tunggal fungsi publik: <i>mixed</i> (paling sedikit dua fungsi utama), bangunan menengah (paling sedikit empat lantai), di ruang skala kota (urban) atau sub-urban yang mengintegrasikan prinsip-prinsip <i>green building</i> dan adaptasi <i>New Normal</i> setelah Pandemi COVID-19
KK6	CPMK3	Mampu mengintegrasikan penggunaan teknologi BIM sebagai salah satu metode pendekatan perancangan arsitektur dan komunikasi arsitektur

Oleh karena itu, Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dari Mata Kuliah Studio Perancangan Arsitektur VI dijabarkan sesuai CPL dan dicapai melalui implementasi metode SCL PjBL seperti yang dijabarkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Panduan Penggunaan Modul

Rencana Pembelajaran Minggu Ke															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPL															
S9	KU3	KK4	KU3, KK4	UTS	KK6	KK4	S9, KU3, KK4, KK6				UAS				
CPMK															
1	2	2	1,2	UTS	3	2	1, 2, 3, 4				UAS				
SUB-CPMK															
1	2	3	4	UTS	5	6	7				UAS				
MODUL PEMBELAJARAN															
M01	M02	M03, RTM01-1	UTS	M04	RTM 01-2	RTM01-2				UAS					

Keterangan: M: Modul, RTM: Rencana Tugas Mahasiswa

Modul kegiatan pembelajaran terdiri dari empat modul yang disusun sesuai CPMK (Tabel 3).

Tabel 4. Rencana Penggunaan Modul

Minggu Ke	CPMK	Kegiatan	
I, II	CPMK1	Modul01	Tipologi Arsitektur Bangunan Publik
III, IV, V	CPMK2	Modul02	Implementasi Prinsip Green Building dalam Perancangan Arsitektur
VI, VII	CPMK1, 2	Modul03	Metode Perancangan Arsitektur: <i>Typological Learning Framework</i>
IX	CPMK3	RTM01-2	Rencana Tugas Mahasiswa: Pengembangan Rancangan Bangunan Publik
X - XV	CPMK 1,2, 3, 4	Modul01, 02, 03	RTM 01-2

Modul ini digunakan dengan mengikuti beberapa langkah/tahapan yang telah disusun untuk setiap materi pembelajaran, yaitu:

1. Memahami Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang harus anda penuhi.
2. Mempelajari video pembelajaran/kit tutorial yang diberikan sesuai kebutuhan materi pembelajaran
3. Mendalami modul dan slide yang tersedia sesuai materi dan dapat diunduh melalui aplikasi E-Learning UMA.

4. Membentuk kelompok untuk merumuskan permasalahan yang diselesaikan dengan model SGD, CL, dan PjBL, seperti yang diarahkan dalam video pembelajaran, sedangkan pertanyaan dan diskusi dituangkan dalam Forum Diskusi melalui aplikasi yang telah disepakati bersama dosen sebagai fasilitator pembelajaran.
5. Konsultasikan proses dan hasil diskusi yang anda lakukan bersama kelompok kepada dosen pengampu, kerjakan kegiatan ini sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan, selanjutnya buat paparan dengan menggunakan media interaktif yang dapat dipilih sesuai dengan tujuan dari masing-masing tugas dan diunggah dalam menu *Assignment E-Learning UMA*.
6. Laksanakan tugas proyek sesuai pemahaman dan pengetahuan yang diperoleh selama proses studio

II. PEMBELAJARAN BERBASIS PROJECT (PROJECT-BASED LEARNING)

Project-based Learning merupakan model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti pembelajaran. Model pembelajaran ini merupakan model pembelajaran inovatif yang melibatkan kerja proyek peserta didik bekerja secara mandiri dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran dan mengimplementasikannya dalam bentuk produk nyata.

Pendekatan pembelajaran dengan PjBL melibatkan pendekatan ruang kelas yang dinamis, sehingga mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan yang lebih mendalam melalui eksplorasi aktif dari tantangan dan masalah dunia nyata. Mahasiswa belajar tentang suatu objek tertentu dan bekerja dengan melakukan investigasi, menanggapi pertanyaan, tantangan, atau suatu masalah tertentu. Inti PjBL adalah kasus/produk nyata yang mendorong ketertarikan, keseriusan berpikir untuk mendapatkan dan mengimplementasikan ilmu-ilmu baru yang telah dipelajari sebagai salah satu cara mengatasi masalah. Dosen berperan sebagai fasilitator, bekerja bersama mahasiswa menyusun rencana terstruktur, pemahaman terhadap ilmu, melatih pengembangan ilmu dan ketrampilan sosial, serta memberikan penilaian terhadap mahasiswa. Sementara itu, mahasiswa menjadi aktif dalam meneliti secara digital dan menilai sendiri pembelajarannya. Dengan demikian, Dosen membimbing mahasiswa untuk dapat belajar dari proses yang dilakukannya selama melaksanakan suatu proyek.

MODUL 01

TIPOLOGI ARSITEKTUR BANGUNAN PUBLIK

A.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

- CPMK1 Mampu menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
- CPMK2 Mampu merancang bangunan tunggal fungsi publik: *mixed* (paling sedikit dua fungsi utama), bangunan menengah (paling sedikit empat lantai), di ruang skala kota (urban) atau sub-urban yang mengintegrasikan prinsip-prinsip *green building* dan adaptasi *New Normal* setelah Pandemi COVID-19

A.2 Sub. CPMK

- Sub-CPMK 1 Mampu menguraikan kaidah rancangan, aturan, prinsip perancangan pada bangunan tunggal fungsi publik di ruang skala kota (urban) atau sub urban

B. Pendahuluan

Bangunan publik memiliki tingkat akses masyarakat umum yang tinggi sesuai dengan fungsinya untuk memberikan layanan publik kepada masyarakat sesuai kebutuhan masyarakat. Bangunan publik perlu dikembangkan dengan konsep arsitektur yang meningkatkan standar kenyamanan dan mudah diakses bagi penggunanya.

Proses rancangan bangunan publik dipengaruhi oleh latar belakang sosial budaya masyarakat di sekitar lingkungan bangunan yang mempengaruhi pola perilaku pengguna bangunan, sehingga perlu mendapatkan perhatian arsitek dalam proses perancangannya. Perilaku pengguna menjadi tantangan bagi arsitek ketika merancang bangunan publik.

Bangunan publik perlu dikelola dengan memperhatikan pembiayaan operasional dan perawatan bangunan yang akan menjadi tantangan selama bangunan berdiri dan digunakan. Operasional bangunan terbesar digunakan untuk penggunaan energi listrik di bangunan, khususnya untuk penghawaan udara dan pencahayaan. Perawatan bangunan juga menjadi kendala pengelola, khususnya untuk memelihara bangunan tetap dalam kondisi estetika yang baik. Oleh karena itu, perancangan bangunan publik perlu disiapkan dengan melakukan proses perencanaan yang baik. Metode pendekatan perancangan yang wajib dilakukan adalah dengan melakukan observasi/pengamatan perilaku dan aktivitas pada bangunan sejenis.

Mata kuliah Studio Perancangan Arsitektur VI memfokuskan perancangan pada interaksi antara bangunan publik (ruang dalam) dengan ruang publik di luar bangunan. Interaksi ini dilakukan dengan mempertimbangkan faktor kenyamanan dan

akses bagi seluruh pengguna bangunan. Oleh karena itu, pembahasan modul ini dilakukan pada tipologi ruang publik di dalam ruang dan luar ruangan. Interaksi antar ruang akan menimbulkan persepsi, yang mendorong makna yang berbeda bagi setiap pengguna ruang.

B.1 Public Architecture

Secara historis, ruang publik bermula dari karakteristik komunitas yang telah lama terbentuk, seperti Agora Yunani Kuno dan Forum Romawi, yang merupakan “**cerminan dari solidaritas sosial dan kehidupan komunitas warganya**”. Menurut Jurgen Habermas, “**Ruang publik adalah ruang fisik di mana domain publik diekspresikan dalam ruang**, dan merupakan ruang publik nyata dari demokrasi perkotaan yang menjamin interaksi sosial dan tindakan politik di antara anggota masyarakat”. Oleh karena itu, ruang publik didasarkan pada publisitas yang sangat politis dan komunikatif.

Ruang publik adalah “tempat” sebagai ranah berbagai bentuk partisipasi dan pemahaman. Ruang publik merupakan agregat dari semua elemen yang menentukan karakternya sebagai elemen fisik, seperti lalu lintas, sejarah, budaya, dan sebagainya. Dalam hal ini, ruang publik adalah ruang yang digunakan oleh masyarakat untuk berbagai keperluan. Matthew Carmona menekankan **kekhasan budaya** masing-masing daerah, **kekhasan masyarakat** yang tinggal di daerah tersebut, dan **kebutuhan akan karakteristik tempat** yang dimiliki, bukan pendekatan globalisasi yang seragam dalam perencanaan dan perancangan ruang publik kota (Kim, dkk., 2014).

Desain arsitektur publik terkait erat dengan material bangunan, dan memiliki hubungan yang kuat dengan lingkungan. Bangunan yang dirancang harus tahan lama dan **kontekstual** dengan lingkungan eksisting. Sangat penting untuk menggunakan bahan lokal yang cocok untuk kondisi lingkungan dimana bangunan tersebut didirikan. Selain itu, desain arsitektur publik juga harus memastikan penggunaan **program ruang yang fleksibel**, dengan tetap mempertimbangkan karakteristik lokal dan lingkungan.

B.2 Multifunctional Space

Fleksibilitas dalam arsitektur diperlukan karena perubahan terus-menerus terjadi dalam kehidupan manusia serta keinginan batin manusia untuk berkembang dan berinovasi dalam ruang hidupnya. Dapat dikatakan bahwa fleksibilitas adalah pendekatan yang menanggapi kebutuhan eksternal dan internal untuk berubah, berkembang, dan berevolusi. **Fleksibilitas adalah kemampuan untuk menanggapi perubahan** (Kronenburg, 2007; Schneider & Till, 2007).

Beberapa ruang arsitektur memiliki kemampuan multi fungsi dan dapat menampung berbagai aktivitas, tanpa perubahan fisik atau reorganisasi dalam jangka waktu tertentu atau dari waktu ke waktu. Beberapa ruang memiliki kemampuan untuk berubah fungsi dalam menanggapi kebutuhan dan aktivitas yang berbeda. Perancang lingkungan menggunakan istilah kemampuan **beradaptasi** dan **fleksibilitas** untuk

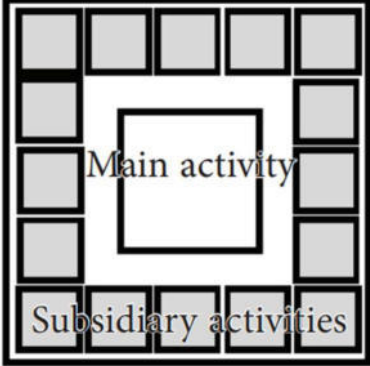
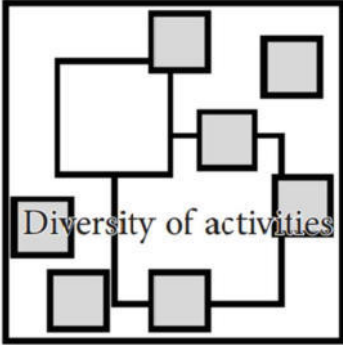
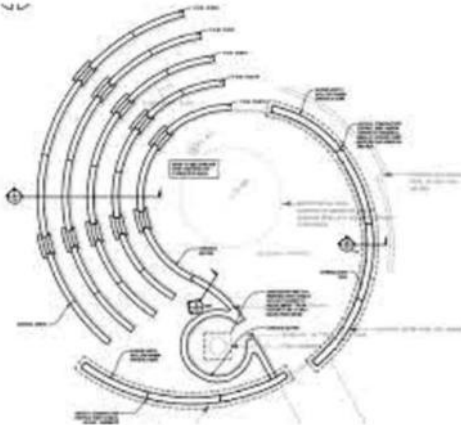
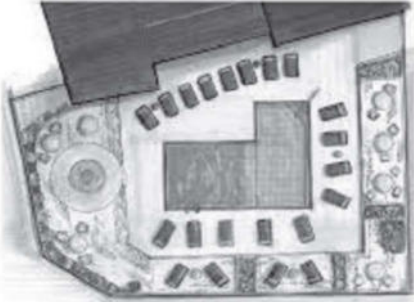
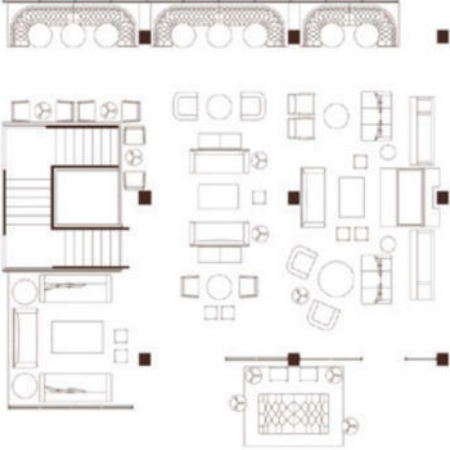
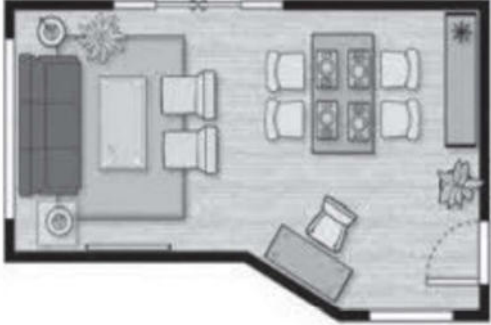
mendefinisikan kedua pendekatan ini (Einifar, 2003, hlm. 66-67). Bentley mengusulkan istilah ketangguhan untuk menggambarkan kemampuan tempat yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan dan dapat menawarkan lebih banyak pilihan kepada penggunanya (Bentley, Alcock, Murrain, McGlynn, & Smith, 1985, p. 10, p. 56). Dalam desain arsitektur dan lingkungan, fleksibilitas dapat digambarkan sebagai **kemampuan untuk mengubah dan mengatur ulang lingkungan binaan untuk mengadaptasi kebutuhan baru** (Einifar, 2003, hal. 66).

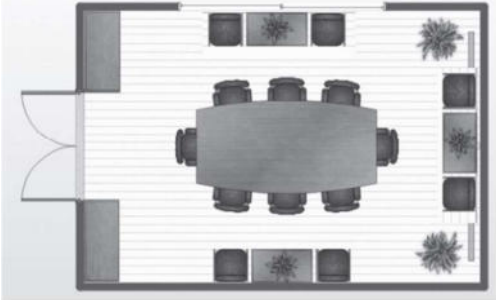
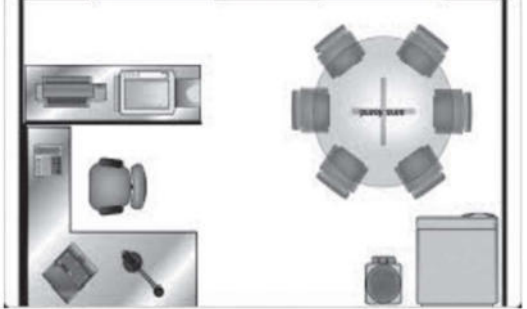
Dalam beberapa taktik, fleksibilitas terjadi melalui penyediaan **ruang multifungsi**. Ruang multifungsi memiliki kemampuan menanamkan keragaman aktivitas. Variasi fungsi yang sesuai untuk ruang yang spesifik harus didefinisikan menurut makna dan esensi ruang (Jencks & Kropf, 2007). Dalam proses seperti itu, dapat dianggap bahwa berbagai aktivitas tersebut **kompatibel** karena berasal dari **esensi dan makna yang sama**. Keyakinan Norberg-Schulz ketika ia menyatakan bahwa sebuah "place" membuka suatu teritori yang mengumpulkan berbagai hal yang dimiliki satu sama lain (Norberg-Schulz, 1988) dapat mengimplikasikan istilah kompatibel tersebut. Dalam proses ini, dapat juga dianggap bahwa berbagai aktivitas tersebut saling berinteraksi. Oleh karena itu, ketika berbicara tentang ruang multifungsi sebagai prinsip fleksibilitas, keanekaragaman dan keragaman aktivitas harus didefinisikan dalam karakteristik yang **kompatibel** dan **interaktif**. Hal ini akan mengarah pada *sense of liveliness* dan *sense of richness* dalam ruang.

Dapat dilihat di tempat-tempat multifungsi bahwa berbagai **kegiatan pendukung/aktivitas marjinal** terjadi di samping atau di sekitar **kegiatan utama**. Kegiatan pendukung dapat mengimplikasikan sub-pusat kegiatan yang muncul di sekitar pusat sebagai kegiatan utama. Jane Jacobs percaya bahwa keragaman bisa menjadi tidak efisien kecuali bergantung pada fungsi utama. Dalam kondisi demikian dapat menghasilkan *liveliness* (Jacobs, 1992). Bentley dkk. (1985) menekankan untuk memperhatikan lingkungan sekitar saat mendesain ruang publik. Mereka percaya bahwa 'di sinilah sebagian besar aktivitas berlangsung' (Bentley et al., 1985, hlm. 59).

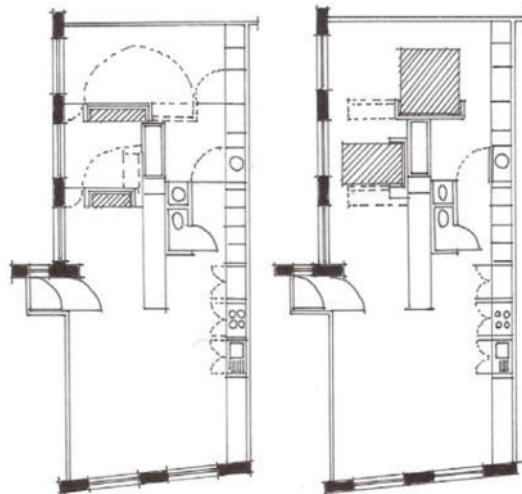
Di beberapa ruang multifungsi lainnya, kegiatan utama tidak ditentukan. Dalam kasus seperti itu, ruang multifungsi dapat dihasilkan oleh interaksi beberapa fungsi yang setara. Bentley dkk. (1985) percaya bahwa 'prinsip untuk mendukung ketangguhan adalah untuk merancang pengaturan yang, sejauh mungkin, **memungkinkan berbagai kegiatan untuk hidup berdampingan di ranah publik tanpa menghambat satu sama lain**' (Bentley et al., 1985). Mereka menyatakan bahwa 'perancang harus mendapatkan alternatif desain sebanyak yang mereka bisa' (Bentley et al., 1985). Perbedaan pembentukan ruang multifungsi dapat dilihat pada Tabel 1.1. Seperti yang dapat dilihat pada contoh, ruang multifungsi dapat muncul pada desain biasa. Terlihat bahwa jika ruang yang dibutuhkan untuk aktivitas pendukung disediakan, fleksibilitasnya akan meningkat.

Tabel 1.1 Perbedaan Bentuk Ruang Multifungsi

<p>1 - Eksistensi kegiatan utama (Komposisi kegiatan utama dan pendukung)</p>	<p>2 - Tidak ada kegiatan utama (Komposisi beberapa kegiatan tanpa prioritas)</p>
<p>Terbentuknya kegiatan pendukung di sekitar kegiatan utama dan munculnya ruang multifungsi</p> 	<p>Interaksi berbagai aktivitas dan munculnya ruang multifungsi</p> 
<p>Contoh:</p>  <p>Pembentukan kegiatan pendukung di amfiteater ruang terbuka</p>  <p>Pembentukan kegiatan pendukung di sekitar kolam ruang terbuka</p>	<p>Contoh:</p>  <p>Interaksi berbagai kegiatan di lobby Hotel</p>  <p>Interaksi berbagai kegiatan di Ruang Tamu</p>

1 - Eksistensi kegiatan utama (Komposisi kegiatan utama dan pendukung)	2 - Tidak ada kegiatan utama (Komposisi beberapa kegiatan tanpa prioritas)
 <p data-bbox="256 583 699 651">Pembentukan kegiatan pendukung di sekeliling ruang konferensi</p>	 <p data-bbox="823 594 1260 625">Interaksi berbagai kegiatan di Kantor</p>

Dengan mempertimbangkan contoh yang fleksibel, keragaman aktivitas di tepi ruang terjadi melalui **furnitur portabel**, dapat ditarik, atau dilipat. Dalam beberapa strategi fleksibilitas, furnitur yang dapat ditarik dan dilipat terletak di tepi ruang yang memiliki kemampuan untuk dipindahkan, diperpendek atau diperpanjang (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Contoh fleksibilitas furniture di dalam ruang,
Sumber: 'The Transformable Apartment', Inggris, 1996, Mark Guard Architects

C. Proyek Rancangan

Tugas rancangan dengan metode pembelajaran *Project based Learning* (PjBL), mahasiswa secara berkelompok merancang **suatu bangunan publik sesuai Rancangan Tugas Mahasiswa (RTM)** yang telah ditetapkan dalam RPS. Bangunan dirancang pada lokasi eksisting *urban* atau *sub-urban* dengan luas tapak 2000 - 2500 m². Sementara itu, luas bangunan maksimal 60% dari lahan tapak.

Persiapan perancangan dilakukan dengan mengikuti tahapan berikut:

C.1. Tahap Pengenalan Tipologi Bangunan

1. **Identifikasi fungsi utama bangunan** untuk menjadi dasar penelusuran data survey, observasi pustaka atau proyek bangunan sejenis.
2. Telusuri **kata kunci utama** terkait fungsi utama bangunan untuk memudahkan pelusuran data
3. **Kumpulkan data sekunder** dari penelusuran pustaka tentang objek rancangan. Data pustaka yang digunakan adalah pustaka utama berupa jurnal ilmiah yang telah dipublikasikan dengan waktu publikasi lima tahun terakhir. Pustaka tambahan buku yang telah dipublikasikan tiga tahun terakhir dapat dijadikan acuan tambahan/penunjang.
4. **Definisikan dan kategorisasi hasil temuan** sesuai dengan kata kunci: a) jenis/kebutuhan ruang utama, b) aktivitas ruang, c) syarat ruang, d) persepsi ruang, e) elemen-elemen arsitektur, atau kata kunci lain sesuai kebutuhan.
5. **Bandingkan** masing-masing informasi yang diperoleh dari penelusuran pustaka dan observasi/survey proyek sejenis
6. **Berikan rekomendasi** berupa program ruang sesuai tipologi bangunan yang dirancang.

C.2. Tahap Penyusunan Program Ruang dan Aktivitas

1. Susunlah rekomendasi dalam tabel untuk memudahkan penelusuran informasi. Informasi pada tabel paling sedikit terdiri dari:
a) Nama ruang, b) Aktivitas ruang, c) Syarat ruang, d) Volume ruang
2. Masing-masing informasi diberikan sumber data yang digunakan
3. Penyusunan program ruang dan aktivitas disusun dengan mempertimbangkan luasan ruang dan tapak eksisting.

Secara garis besar identifikasi tipologi bangunan dapat dilihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Identifikasi Tipologi Bangunan

D. Daftar Pustaka

1. Alhusban, A. A., Alhusban, S. A., & Alhusban, M. A. (2022). How the COVID 19 pandemic would change the future of architectural design. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 20(1), 339–357. <https://doi.org/10.1108/JEDT-03-2021-0148>
2. Gharavi Alkhansari, M. (2018). Toward a convergent model of flexibility in architecture. *Journal of Architecture and Urbanism*, 42(2), 120–133. <https://doi.org/10.3846/jau.2018.6241>
3. Grover, R., Emmitt, S., & Copping, A. (2018). The typological learning framework: the application of structured precedent design knowledge in the architectural design studio. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(4), 1019–1038. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9421-4>
4. Kim, S., & Kwon, H. ah. (2018). Urban sustainability through public architecture. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/su10041249>
5. Xing, Y., Jones, P., Bosch, M., Donnison, I., Spear, M., & Ormondroyd, G. (2018). Exploring design principles of biological and living building envelopes: what can we learn from plant cell walls? *Intelligent Buildings International*, 10(2), 78–102. <https://doi.org/10.1080/17508975.2017.1394808>
6. *The Concept of Sustainability Green Building Council Indonesia*. (2016).

MODUL 02

IMPLEMENTASI PRINSIP-PRINSIP GREEN BUILDING

A.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK2 Mampu merancang bangunan tunggal fungsi publik: *mixused* (paling sedikit dua fungsi utama), bangunan menengah (paling sedikit empat lantai), di ruang skala kota (urban) atau sub-urban yang mengintegrasikan prinsip-prinsip *green building* dan adaptasi *New Normal* setelah Pandemi COVID-19

A.2 Sub. CPMK

Sub-CPMK 2 Mampu menguraikan **prinsip-prinsip *green building*** sebagai bagian dari **adaptasi arsitektur terhadap kondisi Pandemi Covid 19** sesuai literatur hasil-hasil penelitian terkini (paling sedikit 5 tahun terakhir) [CPMK2]

Sub-CPMK 3 Mampu menunjukkan implementasi *green building* dalam rancangan arsitektur [CPMK 1, CPMK2]

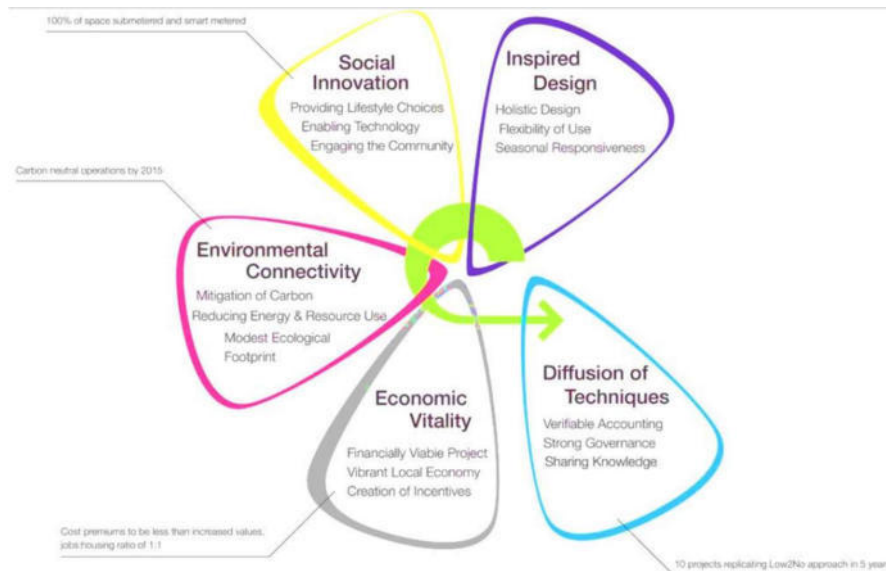
B. Pendahuluan

B.1 Pengertian *Green Design*

Green design adalah sebuah desain yang sensitif terhadap konteks lingkungan dan berkontribusi dalam menghilangkan dampak lingkungan negatif sepenuhnya. *Green design* merupakan manifestasi dari sebuah **desain berkelanjutan** yang mensyaratkan tidak ada bahan tak terbarukan yang digunakan sehingga **berdampak minimal terhadap lingkungan**, serta memiliki koneksi dengan lingkungan alam (McDonough dkk., 2002). Selain itu, desain yang berkelanjutan harus menciptakan proyek inovatif yang bermakna dan dapat mengubah perilaku pengguna. Tujuannya ialah untuk mencapai **keseimbangan dinamis** antara ekonomi dan masyarakat, serta bermaksud untuk menghasilkan hubungan jangka panjang antara pengguna dan objek rancangan. Dengan demikian, *green design* berupaya untuk menghormati dan memperhatikan **konteks lingkungan dan sosial**.

Selain meminimalkan limbah dan menciptakan kesehatan, pemanfaatan filosofi desain yang berkelanjutan mendorong keputusan pada setiap fase proses desain yang akan **mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan penghuni** (McDonough dkk., 2002; Reader, 2010), tanpa mengabaikan aspek ekonomi (Gambar 2.1). Desain yang berkelanjutan ini merupakan **pendekatan holistik terintegrasi** yang berdampak positif

pada semua fase siklus hidup bangunan, mulai dari fase desain, konstruksi, beroperasi, hingga berhenti beroperasi.

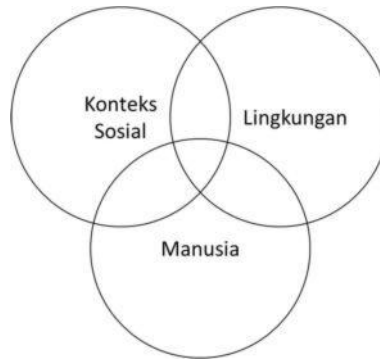


Gambar 2.1 Proses Desain melalui Aspek Utama Berkelanjutan

B.2 Prinsip-Prinsip *Green Design*

Semua bentuk arsitektur yang tercipta selama proses pembangunan atau yang ditemukan di ruang perkotaan, dirancang sebagai **respons terhadap lingkungannya**. Hal ini akan membuat nilai terbaik dari tapak perancangan dan menghasilkan energi alami yang ramah lingkungan. Pendekatan ini tertarik untuk meningkatkan elemen-elemen yang disebutkan di atas dengan semua prinsip yang diketahui untuk ruang apa pun, yaitu orientasi, cahaya matahari, dan sebagainya. Dasar-dasar ini dapat berubah dalam proses desain yang membentuk fasilitas guna meningkatkan kinerja produk arsitektur yang dirancang (Adrian dkk., 2008; Chris dkk., 1999).

Filosofi '**Kontekstualisme Hijau**' didasarkan pada asumsi bahwa segala sesuatu yang terlibat dalam alam dan lingkungan binaan adalah **terhubung**, dan setiap elemen desain harus berasal dari pemahaman tentang perannya dalam konteks tersebut - **lokal, regional, dan global**. Dengan demikian, pendekatan ini membutuhkan pemahaman yang komprehensif tentang setiap elemen ruang dan fungsinya dalam konteks yang lebih luas, dalam **lingkungan binaan dan alam** (So dan Albert, 2011; Adrian dkk., 2008; Chris dkk., 1999). Pemahaman yang lebih besar tentang kondisi yang ada untuk setiap ruang mengarah pada penciptaan **desain ruang yang tanggap terhadap lingkungan**. Ruang ini dapat merespon kondisi tersebut dalam hubungan yang tak terpisahkan dengan konteksnya. Selain **lingkungan**, terdapat dua **aspek fundamental** lainnya yang perlu dianalisa dalam pendekatan *green design* yang kontekstual, yakni **manusia** dan **konteks sosial** (Gambar 2.2).

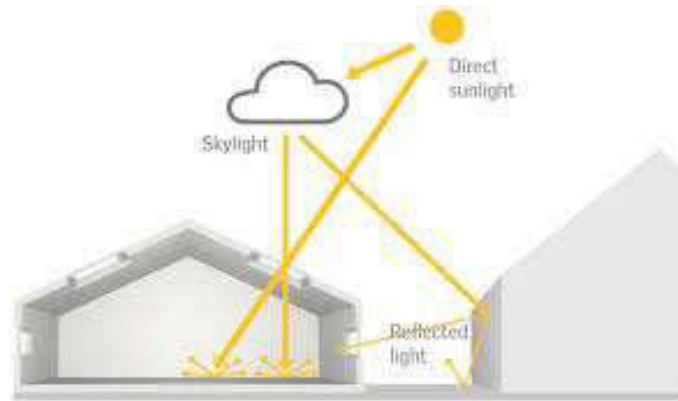


Gambar 2.2 Aspek Fundamental pada *Green Design*

Gagasan ide “*going green*” berhubungan dengan penerapan spesifik dari konsep tertentu. Hal ini mengarah pada minimalis perluasan ruang dan penghancuran ruang, ekosistem serta ruang hijau, yang disebabkan oleh pembangunan dengan kepadatan rendah yang tidak efisien. Idennya adalah untuk **melestarikan ruang hijau** yang berharga dan aset lingkungan utama melalui analisa yang cermat dari setiap lokasi, sehingga memaksimalkan pembangunan ruang dengan kepadatan tinggi (So dan Albert, 2011). Selanjutnya adalah berusaha untuk melakukan proses desain dan konstruksi yang meminimalisir gangguan pada tapak, menghormati pelestarian serta pemulihan atau regenerasi habitat yang berharga, ruang hijau, dan sistem ekosistem terkait untuk **mempertahankan kehidupan** (McDonough dkk., 2002; Chris dkk., 1999). Dengan demikian, diperoleh **prinsip-prinsip** yang perlu dipertimbangkan dalam *green building*, yaitu sebagai berikut:

a) *Natural Daylighting and Ventilation*

Pencahayaan alami mendorong pengamatan holistik terhadap **tata letak tapak, geometri bangunan dan desain fenestrasi** untuk memaksimalkan akses ke cahaya matahari dan meningkatkan kesehatan pengguna bangunan (Gambar 2.3). Selain kontribusinya terhadap kualitas lingkungan dalam ruangan, ventilasi alami dan cahaya matahari di siang hari dapat diintegrasikan sebagai bagian dari **desain efisiensi energi** pada tahap awal konstruksi bangunan untuk mengurangi konsumsi energi AC dan pencahayaan buatan (Chen, 2015).



Gambar 2.3 Pencahayaan alami pada bangunan

Sumber: <https://www.velux.com/what-we-do/research-and-knowledge/deic-basic-book/daylight/daylighting>

Ventilasi alami adalah strategi yang efektif untuk **meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, kenyamanan termal, dan konservasi energi** sebagaimana divalidasi oleh banyak peneliti (Zhong dkk., 2012; Liping dan Hien, 2007; Luo dkk., 2007). Analisis kenyamanan termal dalam ruangan biasanya melibatkan penggabungan pemodelan aliran udara multi-zona dan simulasi termal bangunan, yang membutuhkan beberapa parameter seperti kondisi iklim, lingkungan lokal, fisika bangunan, sistem layanan, jadwal hunian, dan sebagainya.

Selain itu, pencahayaan dan ventilasi alami juga merupakan salah satu aspek perancangan yang penting untuk diterapkan dalam menghadapi **wabah pandemik Covid-19. Kelangsungan hidup pasif** selama era pandemi dapat dicapai dengan mempraktikkan dan menerapkan beberapa strategi, termasuk diantaranya ialah merancang strategi ventilasi dan pencahayaan alami yang inovatif. Selain itu, sistem pendidikan harus memasukkan aspek kesehatan ke dalam kurikulum desain arsitektural (Fezi, 2021).

b) Healthy Indoor Air Quality

Seorang arsitek memiliki peran kunci dalam melindungi kesehatan lebih dari seorang dokter (Capolongo, 2014). Desain arsitektur bertujuan untuk meningkatkan kehidupan manusia, menciptakan lingkungan binaan yang berkelanjutan dan membangun ruang praktis untuk aktivitas manusia. Desain arsitektur juga dapat memengaruhi kesehatan fisik dan mental serta meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan orang-orang yang tinggal, bekerja, dan bermain di ruang yang dirancang (Dannenberg dan Burpee, 2018). Lingkungan yang sehat dapat mengembangkan kegiatan budaya, profesional, ekonomi yang hasil umumnya adalah kesejahteraan dan kekayaan (Capolongo, 2014).

Desain arsitektur memainkan peran aktif dalam kesehatan manusia dan dapat mencegah dan mengendalikan epidemi. Sepanjang sejarah, ruang yang sama mengendalikan tindakan melawan penyakit menular dan memerangi penderita kusta atau wabah: karantina, isolasi, jarak sosial, dan pengurungan. Sejak tahun 1930-an, perjuangan melawan tuberkulosis mengarah pada gerakan kebersihan yang memfasilitasi prinsip-prinsip desain arsitektur yang sehat dan menjadi dasar bagi arsitektur modern dan urbanisme. Teori kebersihan baru menjadi model internasional: **saluran air, pembuangan limbah, pengolahan air limbah, penerangan, sirkulasi udara, dan sinar matahari** menjadi solusi yang ditargetkan (Fezi, 2021).

Pandemi COVID-19 adalah salah satu tantangan kesehatan terbesar. Hal ini bukan yang pertama, bukan yang terbesar, dan mungkin bukan pandemi terakhir. Dengan tidak adanya perawatan medis, arsitektur dan urbanisme menjadi sarana penting untuk mencegah dan membatasi pandemi. Arsitektur merupakan pendekatan utama satu abad yang lalu untuk menjaga kesehatan manusia dan meningkatkan penggunaan ruang yang dirancang. Penelitian arsitektur tipologi ruang hidup baru dianggap sebagai sisi positif dari pandemi ini yang dapat dipercepat (Fezi, 2021).

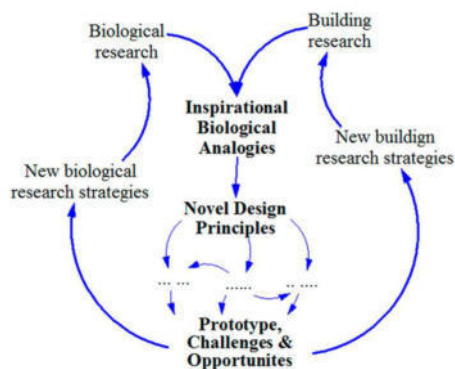
Arsitek memainkan peran penting dengan merenovasi unit isolasi, merancang strategi ventilasi inovatif, dan merancang permukaan tahan patogen yang mencegah penyebaran penyakit; Jika ruang dirancang dengan sengaja, **arsitektur memainkan peran penting dalam mencegah penyebaran pandemi** (Murphy, 2020). Arsitek harus memastikan bahwa ruang desain secara positif memengaruhi hasil kesehatan fisik dan mental (Hercules et al., 2020). Desain harus fokus pada **peningkatan pergerakan udara, memperkenalkan penggunaan filter, menghindari penutupan lorong, ruang tunggu yang padat dan menjaga jarak sosial** (Murphy, 2020). Manufaktur dan perangkat perancangan cerdas harus mengembangkan, dan **mengontrol kualitas udara dalam ruangan dan sistem penyaringan udara, pembersih otomatis, serta menghasilkan radiasi ultraviolet untuk membunuh virus dan bakteri.**

c) *Use of Plants and Natural Materials*

Pendekatan *green design* memiliki hubungan yang erat dengan aspek kehidupan. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan desain ini erat kaitannya dengan ilmu biologi. Sejak awal abad ke-19, para arsitek mulai mengembangkan metode-metode baru dengan melakukan analogi dengan proses pertumbuhan dan evolusi di alam dan menerapkan aspek pemikiran biologis dalam rancangan inovatif (Steadman 2008). Benyus (2002) menggagas istilah biomimikri yang mengindikasikan pemikiran tentang **bangunan sebagai entitas hidup**. Di sisi lain, muncul istilah biomimetika yang digagas oleh Otto Schmitt pada 1950-an, menekankan transfer ide dan analogi dari biologi ke teknologi (Schmitt 1969).

Kunci dari proses pembelajaran *biomimicry design* meliputi: (1) untuk mengidentifikasi analogi biologis sebagai dasar desain biomimikri di masa depan; (2)

untuk membangun prinsip-prinsip desain baru, dan teknologi terkait; (3) untuk mengembangkan dan menguji prototipe. Proses pembelajaran ini menekankan penggunaan metode biomimetik terintegrasi untuk merangsang ahli biologi, arsitek, dan insinyur mengembangkan strategi penelitian baru yang fundamental dan tindakan mengidentifikasi analogi baru dan prinsip desain baru dan pengujian prototipe (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Sistem Kerangka *Biomimicry Design*

Terdapat beberapa penelitian yang dilakukan terkait dengan **desain biomimikri**, yakni dengan **mengeksplorasi fungsi dinding sel tanaman untuk penerapan biomimetika dinding sel di masa depan dalam dunia arsitektur**. Sejumlah strategi kelangsungan hidup tanaman untuk mengatasi perubahan kondisi lingkungan telah diidentifikasi, seperti penyesuaian waktu pembungaan sebagai respons terhadap perubahan panjang hari musiman, hingga dinamika transportasi mikronutrien esensial (Satake, Sakurai, dan Kinoshita 2015). Diakui bahwa multi-fungsi bahan komposit biologis biasanya dicapai berdasarkan arsitektur hierarkis yang kompleks dari skala nano hingga skala makro (Dunlop dan Fratzl 2010). Dengan perkembangan teknik skala mikro dalam ilmu fisika dan kemajuan mikrobiologi (Sarikaya et al. 2003), ditemukan bahwa **potensi besar terletak pada pembelajaran dari tumbuhan pada tingkat mikro untuk menginformasikan desain bangunan tangguh di masa depan**.

d) *Green Roof*

Sistem *green roof* merupakan salah satu metode baru dalam konstruksi bangunan. Perbedaan *green roof* dengan atap konvensional adalah *green roof* menerapkan tanaman dan vegetasi di atas struktur bangunan (Gambar 2.5). Media tanam dan tanah juga ditanam sesuai dengan jenis sistem *green roof*. Jenis *green roof* bersifat **ekstensif** dan **intensif**. Perbedaannya adalah menurut jenis tanaman dan vegetasinya serta pengukuran kedalaman tanahnya. Jenis *green roof* lainnya adalah **semi ekstensif** atau **semi intensif**. Atap ini memiliki 25% penutup total atap dengan area hijau (Bianchini & Hewage, 2012).



Gambar 2.5 Green Roof

Sumber: <http://www.cpgcorp.com.sg/>

Green roof memiliki beberapa manfaat yang terkait erat dengan lingkungan. Beberapa manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) **Energy Consumption Reduction.** Baik di iklim dingin maupun hangat, green roof sangat efisien dalam mengurangi variasi suhu dalam ruangan dan menurunkan tingkat konsumsi energi bangunan (Castleton et al., 2010; Jaffal et al., 2012). Namun, manfaat green roof ini dipengaruhi oleh karakteristik bangunan. Dampak green roof jauh lebih tinggi pada bangunan yang tidak berinsulasi daripada di bangunan berinsulasi.
- 2) **Urban Heat Island Effect Mitigation.** Pertumbuhan yang kerap terjadi di perkotaan, terutama di negara-negara maju, mengakibatkan berbagai konsekuensi lingkungan yang negatif, seperti hilangnya habitat, peningkatan polusi udara, dan efek *Urban Heat Island* (UHI) (Berardi, 2013; Saadatian et al., 2013). Salah satu solusi untuk masalah ini adalah dengan penerapan *green roof*. Hal ini dikarenakan penggunaannya tidak hanya bermanfaat pada skala bangunan tetapi juga mencakup banyak manfaat mendasar pada skala kota (Alexandri and Jones, 2008), salah satunya adalah kemungkinan untuk mengurangi efek pulau panas perkotaan (Gill et al., 2007; Kosareo and Ries, 2007; Ihara et al., 2008; Li et al., 2010).
- 3) **Air Pollution Mitigation.** Pohon merupakan tanaman yang paling berpengaruh untuk mengurangi polusi udara (Currie and Bass, 2005). Oleh karena itu, penelitian Currie dan Bass memodelkan efektivitas *green roof* dalam mengurangi polusi udara berdasarkan model efek hutan kota di Chicago dan Detroit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 109 Ha *green roof* akan berkontribusi pada 7,87 metrik ton penghilangan polusi udara per tahun (VanWoert et al., 2005).

- 4) **Water Management.** Pengurangan limpasan air badai merupakan manfaat lingkungan yang paling penting dari *green roof* menurut banyak penelitian (Hathaway et al., 2008; Rowe, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh VanWoert dkk. dan DeNardo dkk. menunjukkan bahwa Extensive Green Roof dapat memitigasi limpasan sebesar 60% dan hingga 100% untuk Intensive Green Roof (DeNardo et al., 2005). Kemampuan *green roof* dalam mitigasi limpasan air hujan juga berdampak besar pada kualitas limpasan air (Stovin et al., 2012). Menurut Vijayaraghavan dkk. sifat spesifik kualitas limpasan dari *green roof* sangat tergantung pada konsentrasi nutrisi dalam limpasan penurunan waktu setelah instalasi dan komponen *green roof* (Vijayaraghavan et al., 2012).
- 5) **Sound Insulation and Noise Reduction.** *Green roof* memiliki potensi dalam menyerap suara dan insulasi kebisingan (Van Renterghem and Botteldooren, 2011; Van Renterghem and Botteldooren, 2009; Van Renterghem et al., 2013; Connelly and Hodgson, 2008). Analisis empiris yang mengacu pada transmission loss (TL) sebagai tingkat penurunan tingkat suara melalui partisi, memperlihatkan bahwa *green roof* meningkatkan TL dari 2 dB menjadi 8 dB pada frekuensi tinggi dan dari 5 menjadi 13 dB pada frekuensi rendah dan menengah (Connelly and Hodgson, 2008).
- 6) **Ecological Preservation.** Manfaat *green roof* terkait dengan peningkatan kualitas lingkungan dan pelestarian ekologi telah dibuktikan oleh berbagai penelitian (Chen, 2013; Rowe, 2011). Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Bianchini dan Hewage di tahun 2012. Untuk menunjukkan manfaat lingkungan dari *green roof*, mereka mengusulkan penggunaan analisis siklus hidup dengan membandingkan emisi NO₂, SO₂, O₃ dan PM₁₀ dalam proses pembuatan bahan *green roof*, seperti polimer, dengan kapasitas penghilangan polusi *green roof*. Hasilnya menunjukkan bahwa *green roof* adalah produk yang berkelanjutan dalam jangka panjang.

e) ***The Relationships between Indoor and Outdoor Spaces***

Hubungan antara ruang terbuka dan ruang tertutup merupakan salah satu aspek penting dalam perancangan *green building*. Arsitek perlu untuk **menyeimbangkan jumlah ruang terbuka dan tertutup** dalam suatu bangunan. Keseimbangan ini berkontribusi dalam mengurangi jumlah energi yang digunakan dalam sebuah bangunan, membuatnya lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Memasukkan ruang luar adalah **teknik pasif**, yang membantu menyediakan cahaya alami dan ventilasi ke ruang dalam. Menciptakan pengaturan alami yang menyelubungi struktur bangunan yang dibangun dapat membantu meningkatkan kualitas udara yang masuk melalui ventilasi silang. Menggunakan teknik pasif seperti efek halaman dan pendinginan evaporatif juga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam merancang hubungan antara ruang luar dan dalam. Hal ini, pada akhirnya, dapat mengurangi kebutuhan akan pencahayaan mekanis dan

sistem HVAC, membuat bangunan menjadi jauh lebih **berkelanjutan**, yang merupakan kebutuhan saat ini.

Ada berbagai cara di mana ruang luar dapat diintegrasikan ke dalam desain ruang dalam, tergantung pada tipologi proyek. Jenis arsitektur hunian kuno di India memiliki konsep "aangan", atau halaman, yang **mendorong interaksi sosial** antar anggota keluarga. Konsep halaman ini dapat digabungkan ke dalam berbagai jenis proyek lain, seperti pusat perbelanjaan, kampus perguruan tinggi atau sekolah, perkantoran dan bangunan komersial, kompleks perumahan, dan sebagainya. Ruang ini dapat berfungsi sebagai ruang multifungsi yang dapat digunakan untuk pertemuan, pameran, atau dapat diubah menjadi taman, dengan vegetasi yang tepat, elemen lansekap, dan beberapa *street furniture*. Halaman ini tidak hanya akan membantu dalam ventilasi alami massa bangunan (menghindari kebutuhan akan sistem HVAC) tetapi juga akan mendorong interaksi sosial dan atmosfir yang positif.

Cara lain untuk memasukkan atmosfir ruang luar ke dalam bangunan adalah dengan mengubah ruang transisi menjadi lingkungan terbuka. Memiliki jalur koridor ruang luar, jembatan di atas taman atau badan air, tangga luar, jalan raya, dan sebagainya adalah beberapa dari banyak cara di mana dua ruang dalam ruangan dapat dihubungkan oleh ruang luar. Menyeimbangkan proporsi ruang dalam dan ruang luar tidak hanya sebatas pada penambahan ruang multifungsi di luar ruangan, karena hubungan antara keduanya sama pentingnya.

Koneksi ruang dalam dan ruang luar tidak hanya berarti bahwa keduanya harus terhubung secara fisik. **Koneksi visual** adalah segmen utama di mana lingkungan luar bertindak seperti bingkai untuk ruang dalam ruangan, yang dapat dihubungkan secara visual melalui jendela atau partisi kaca. Hal ini membantu dalam meningkatkan suasana ruang dalam ruangan. Perencanaan dan **orientasi bukaan** juga memainkan peran penting. Peralihan dari ruang dalam ke ruang luar dalam sebuah desain harus mulus karena memengaruhi atmosfir keseluruhan ruang. **Harmoni dan keseimbangan** antara ruang dalam dan luar membantu dalam memahami **kesatuan bangunan** dan meningkatkan kualitas desainnya. Hal ini dapat dicapai dengan mengutamakan **proporsi, material** dan **warna** yang digunakan di dalam dan di luar, dan pengaturan ruang secara keseluruhan dalam desain.

f) Quality of Building Materials

Konsep bangunan berkelanjutan menggabungkan dan mengintegrasikan berbagai strategi selama proses desain, konstruksi, dan pengoperasian bangunan. Penggunaan material *green building* merupakan salah satu strategi penting dalam desain bangunan. Bahan bangunan yang memiliki kualitas ramah lingkungan memberikan manfaat khusus bagi pemilik dan penghuni bangunan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Mengurangi biaya pemeliharaan/penggantian selama umur bangunan
- 2) Konservasi Energi

- 3) Meningkatkan kesehatan dan produktivitas penghuni
- 4) Apabila dilakukan perubahan tata letak ruang, biaya yang dikeluarkan lebih rendah
- 5) Nilai fleksibilitas desain yang lebih besar

Kegiatan pembangunan dan konstruksi di seluruh dunia mengkonsumsi 3 miliar ton bahan baku setiap tahun atau 40 persen dari total penggunaan global (Roodman dan Lenssen, 1995). Dengan menggunakan material *green building*, maka penggunaan sumber daya tak terbarukan dapat semakin berkurang secara global. Selain itu, mengintegrasikan **material ramah lingkungan** ke dalam proyek bangunan dapat membantu **mengurangi dampak lingkungan** yang terkait dengan ekstraksi, pengangkutan, pemrosesan, fabrikasi, pemasangan, penggunaan kembali, daur ulang, dan pembuangan material industri bangunan tersebut. Kriteria pemilihan material *green building* secara keseluruhan terlihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kriteria Pemilihan Material *Green Building*

Kriteria	Sub-Kriteria
Efisiensi Sumber Daya	Dapat digunakan kembali atau didaur ulang: Pilih bahan yang dapat dengan mudah dibongkar dan digunakan kembali atau didaur ulang pada akhir masa pakainya.
	Alami, berlimpah, atau terbarukan: Bahan dipanen dari sumber yang dikelola secara lestari dan sebaiknya memiliki sertifikasi independen (misalnya, kayu bersertifikat) dan disertifikasi oleh pihak ketiga independen.
	Proses produksi sumber daya yang efisien: Produk yang diproduksi dengan proses hemat sumber daya termasuk mengurangi konsumsi energi, meminimalkan limbah (kemasan produk yang dapat didaur ulang, dan atau dikurangi sumbernya), dan mengurangi gas rumah kaca.
	Tersedia secara lokal: Bahan bangunan, komponen, dan sistem ditemukan secara lokal atau regional sehingga menghemat energi dan sumber daya dalam transportasi ke lokasi proyek.
	"Diselamatkan", diperbarui, atau diproduksi ulang: Termasuk menyelamatkan bahan dari pembuangan dan merenovasi, memperbaiki, memulihkan, atau secara umum meningkatkan penampilan, kinerja, kualitas, fungsi, atau nilai suatu produk.
	Awet: Bahan yang lebih tahan lama atau sebanding dengan produk konvensional dengan harapan umur panjang.

Kriteria	Sub-Kriteria
Indoor Air Quality (IAQ)	Rendah atau tidak beracun: Bahan yang mengeluarkan sedikit atau tidak ada karsinogen, racun reproduksi, atau iritasi.
	Emisi kimia yang minimal: Produk yang memiliki emisi minimal dari Volatile Organic Compounds (VOC). Produk yang juga memaksimalkan efisiensi sumber daya dan energi sekaligus mengurangi emisi bahan kimia.
	Tahan kelembaban: Produk dan sistem yang tahan kelembaban atau menghambat pertumbuhan kontaminan biologis dalam bangunan.
	Pemeliharaan secara sehat: Bahan, komponen, dan sistem yang hanya memerlukan metode pembersihan sederhana, tidak beracun, atau rendah VOC.
	Sistem atau peralatan: Produk yang mempromosikan IAQ yang sehat dengan mengidentifikasi polutan udara dalam ruangan atau meningkatkan kualitas udara.
Efisiensi Energi	Bahan, komponen, dan sistem yang membantu mengurangi konsumsi energi pada massa bangunan.
Konservasi Air	Produk dan sistem yang membantu mengurangi konsumsi air di gedung dan menghemat air di area lanskap
Terjangkau	Biaya siklus hidup produk bangunan sebanding dengan bahan konvensional atau secara keseluruhan, berada dalam persentase yang ditentukan dari keseluruhan anggaran.

C. Proyek Rancangan

Tugas rancangan dengan metode pembelajaran *Project based Learning* (PjBL), mahasiswa secara berkelompok merancang **suatu bangunan publik sesuai Rancangan Tugas Mahasiswa (RTM)** yang telah ditetapkan dalam RPS. Bangunan dirancang pada lokasi eksisting *urban* atau *sub-urban* dengan luas tapak 2000 – 2500 m². Sementara itu, luas bangunan maksimal 60% dari lahan tapak.

C.1. Tahap Pemahaman Aturan/Kajian/Teori tentang *Green Building*

1. **Kumpulkan data sekunder** dari penelusuran pustaka tentang *green building*. Data pustaka yang digunakan adalah pustaka utama berupa jurnal ilmiah yang telah dipublikasikan dengan waktu publikasi lima tahun terakhir. Pustaka tambahan buku yang telah dipublikasikan tiga tahun terakhir dapat dijadikan acuan tambahan/penunjang.

2. Bacalah dan pelajari dengan menggunakan kata kunci sesuai kriteria pada bagian B.

C.2. Tahap identifikasi elemen-elemen arsitektur pada bangunan

1. Identifikasi kebutuhan ruang pada bangunan yang akan dirancang.
2. Identifikasi implementasi prinsip *green building* pada elemen-elemen arsitektur sesuai syarat ruang dan aktivitas yang disusun pada Program Ruang dan Aktivitas.
3. Buatlah alternatif ide rancangan dengan menerapkan prinsip *green building* sesuai kriteria yang telah ditentukan.
4. Analisis potensi dan permasalahan yang dapat timbul dalam implementasi *green building* pada bangunan.
5. Berikan rekomendasi perbaikan, peningkatan pada alternatif rancangan yang dikembangkan.

C.3. Tahap rekomendasi implementasi *green building*

1. Rekomendasi implementasi prinsip *green building* pada objek rancangan dinamakan Konsep Rancangan.
2. Buatlah Konsep rancangan sesuai kriteria yang telah ditentukan dalam prinsip *green building*. Konsep rancangan dibagi menjadi lima kriteria, yaitu: a) konsep tapak, b) konsep bentuk bangunan, c) konsep organisasi ruang, d) konsep struktur dan konstruksi bangunan, dan e) konsep utilitas bangunan.
3. Kembangkanlah masing-masing konsep dengan mengimplementasikan prinsip-prinsip *green building*.
4. Presentasikan konsep rancangan dalam format pameran/eksibisi poster.

D. Daftar Pustaka

1. Amin, I. M. Z. bin M., Ercan, A., Ishida, K., Kavvas, M. L., Chen, Z. Q., & Jang, S. H. (2019). Impacts of climate change on the hydro-climate of peninsular Malaysia. *Water (Switzerland)*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/w11091798>
2. Alhusban, A. A., Alhusban, S. A., & Alhusban, M. A. (2022). How the COVID 19 pandemic would change the future of architectural design. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 20(1), 339–357. <https://doi.org/10.1108/JEDT-03-2021-0148>
3. Gharavi Alkhansari, M. (2018). Toward a convergent model of flexibility in architecture. *Journal of Architecture and Urbanism*, 42(2), 120–133. <https://doi.org/10.3846/jau.2018.6241>
4. Grover, R., Emmitt, S., & Copping, A. (2018). The typological learning framework: the application of structured precedent design knowledge in the architectural

- design studio. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(4), 1019–1038. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9421-4>
5. Kabošová, L., Foged, I., Kmet', S., & Katunský, D. (2019). Hybrid design method for wind-adaptive architecture. *International Journal of Architectural Computing*, 17(4), 307–322. <https://doi.org/10.1177/1478077119886528>
 6. Kim, S., & Kwon, H. ah. (2018). Urban sustainability through public architecture. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/su10041249>
 7. Xing, Y., Jones, P., Bosch, M., Donnison, I., Spear, M., & Ormondroyd, G. (2018). Exploring design principles of biological and living building envelopes: what can we learn from plant cell walls? *Intelligent Buildings International*, 10(2), 78–102. <https://doi.org/10.1080/17508975.2017.1394808>
 8. *The Concept of Sustainability Green Building Council Indonesia*. (2016).

MODUL 03

METODE PERANCANGAN ARSITEKTUR

A.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK 1	Mampu menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
CPMK 2	Mampu merancang bangunan tunggal fungsi publik: <i>mixused</i> (paling sedikit dua fungsi utama), bangunan menengah (paling sedikit empat lantai), di ruang skala kota (urban) atau sub-urban yang mengintegrasikan prinsip-prinsip <i>green building</i> dan adaptasi <i>New Normal</i> setelah Pandemi COVID-19

A.2 Sub. CPMK

Sub-CPMK 4	Mampu merancang dengan menggunakan metode perancangan arsitektur bangunan publik melalui proses analisis sesuai kaidah/teori tertentu
------------	---

B. Pendahuluan

Pengembangan ketrampilan arsitek dalam mengembangkan kualitas rancangan dilakukan dengan menerapkan metode perancangan arsitektur sesuai objek rancangan dan tujuan perancangannya. Modul ini dikembangkan untuk dapat meningkatkan ketrampilan mahasiswa dalam berpikir kritis, kompleks, dan bertanggung jawab dalam mengambil keputusan dalam desain.

B.1 Metode Perancangan Arsitektur

Pendidikan arsitektur harus mengasah kreativitas dan inovasi, tetapi juga harus diimbangi dengan pemikiran kritis (Lopes dkk., 2017). Pondasi pendidikan yang kuat dalam arsitektur sangatlah penting agar mahasiswa arsitektur memperoleh keterampilan dan kompetensi untuk menghadapi isu-isu keberlanjutan di masa depan. Prinsip-prinsip berkelanjutan perlu diintegrasikan secara sadar ke dalam metode perancangan arsitektur untuk membangun pondasi yang kokoh dan koheren bagi keberlanjutan di sepanjang siklus hidup bangunan (Amado dkk., 2015). Metode perancangan arsitektur harus dipelajari untuk memahami bagaimana agar dapat beradaptasi dengan kondisi saat ini dan kebutuhan masa depan.

Tabel 1.1, diadaptasi dari karya Moughtin (1999) agar sesuai dengan ruang lingkup arsitektur, membandingkan model perencanaan teoretis mengenai hubungannya dengan pembangunan berkelanjutan dalam arsitektur. Dapat disimpulkan bahwa, meskipun

model dapat berkontribusi pada implementasi beberapa strategi yang menggagas konsep keberlanjutan, tidak satupun yang mencerminkan kecenderungan langsung menuju tujuan pembangunan berkelanjutan. Hal ini pada gilirannya menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk menganalisis model perencanaan baru, terintegrasi dalam metode perancangan arsitektur, yang mengacu pada kerangka semua prinsip pembangunan berkelanjutan.

Tabel 1.1 Tinjauan Skematis dari Berbagai Teori Perencanaan

	Tajuk				
	Sinoptik	Tambahan	Transaktif	Advokasi	Ilmiah
Masalah Lingkungan dan Sumber Daya Global/Nasional	(+)	-	(-)	X	(+)
Masalah Lingkungan Lokal	(-)	-	(+)	+	(+)
Distribusi Manfaat yang Merata	(+)	-	(+)	(-)	(-)
Menghormati Hak Asasi Manusia, Politik dan Sipil	(-)	(+)	+	+	X
Potensi Perubahan Kondisi Kerangka Masyarakat	X	(+)	+	+	(+)

+ biasanya sesuai, (+) bisa jadi sesuai dengan kondisi tertentu, X tidak ada bukti, (-) dapat menyebabkan efek negatif, - biasanya memiliki efek negatif

Sumber: Naess, 1994 dalam Ferial dan Amado, 2019

Metode desain arsitektur membutuhkan model perencanaan yang lebih sederhana, fleksibel dan inklusif yang berproyeksi pada tujuan pembangunan berkelanjutan dan mengantisipasi efek jangka panjang dari konstruksi di lingkungan. Metode perancangan arsitektur melingkupi setidaknya empat fase, yaitu: **(1) definisi program, (2) studi kelayakan, (3) desain pendahuluan dan (4) desain detail**, maka setiap fase ini dilaksanakan oleh proses pengambilan keputusan yang meliputi **analisis, sintesis, evaluasi dan keputusan**.

B.2 Metode Kritis (Critical Method)

Perancangan arsitektur dapat dilihat sebagai sebuah proses analisis masalah yang diikuti dengan sintesis solusi (Grover dkk., 2017). Proses ini memerlukan metode prosedural yang kritis. Dengan pendekatan metode kritis (*critical method*), desain dipahami sebagai sebuah proses siklus yang dimulai dari hipotesa awal, diikuti dengan analisis untuk menghasilkan solusi, dan kemudian evaluasi dari hipotesa awal, hingga

membentuk hipotesa berikutnya (Popper, 1963). Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Darke (1979), yang juga mengusulkan istilah *primary generator* sebagai fase awal dalam desain yang dipengaruhi oleh **aspek pengalaman, dugaan, dan persepsi dari arsitek**.

Menurut Wright (2011), metode kritis sebagai model pedagogik pertama kali diperkenalkan ke departemen studio desain untuk tingkat sarjana dan pascasarjana pada tahun 2005. Metode ini berupaya untuk mengajarkan mahasiswa arsitektur akan perannya dalam studio desain, agar dapat menghasilkan desain dengan '**efek yang mendalam dan bermanfaat**' (Wilkinson 2016), yakni dengan membuat kerangka kerja yang dapat digunakan untuk menyusun **struktur pemikiran arsitektural** (Curry 2014).

B.3 Kerangka Pembelajaran Tipologis

Struktur pemikiran arsitektural yang disebutkan dalam metode kritis tersebut dikenal sebagai **kerangka pembelajaran tipologis (*typological learning framework*)**. Tipologi merupakan sebuah studi pengelompokan preseden, dapat menjadi alat yang efektif untuk menyusun dan menyimpulkan informasi dalam suatu preseden. Terdapat tiga interpretasi yang perlu dipertimbangkan dalam menyusun kerangka tipologis, yaitu: **(1) tipologi arsitektural** (dicontohkan dalam pemikiran Pencerahan Quatremer de Quincy); **(2) tipologi konstruksi dan produksi fisik** (dicontohkan oleh modernisme awal abad ke-20); dan **(3) tipologi morfologi perkotaan dan produksi sosial** (digagas oleh pemikiran neo-rasionalis) (Vidler 1977; Moneo 1978; Gu`ney 2007).

Argan (1963) memberikan struktur alternatif yang menyelaraskan tipologi dengan model 3 tahap proses desain yang terdiri dari **organisasi, struktur dan dekorasi**. Sistem tipologi ini memiliki kesamaan yang cukup besar dengan teori untuk mempelajari karya arsitektur masa lalu oleh Anay (2007) yang menyatakan bahwa setiap karya arsitektur terdiri dari sejumlah elemen konstruktif, yaitu **maksud/tujuan, konsep desain, bentuk, program dan struktur (konstruksi, bahan dan teknik)**. Berdasarkan teori dari Argan dan Anay maka diperoleh **hierarki tipologi** yang memaparkan kerangka kerja untuk interpretasi terhadap preseden tunggal (Tabel 1.2). **Metafora, sistem, dan elemen** dapat dikutip dari berbagai contoh untuk menghasilkan pengetahuan desain yang efektif.

Tabel 1.2 Hierarki Tipologi

Tipologi	Jenis Informasi
Metaforis (fase pra-desain/awal desain)	Kultural
	Kontekstual
	Pengalaman
	Historikal
Sistemik (fase desain konsep)	Spasial
	Struktural
	Organisatoris

Tipologi	Jenis Informasi
Unsur/Elemental (fase detail desain)	Bagian-Bagian
	Kondisi
	Momen
	Fungsional

Sumber: Grover dkk., 2017

Tipologi metaforis diimplementasikan pada **fase awal proses desain** dan dapat diselaraskan dengan definisi awal dari kerangka proyek (konteks budaya, simbolik dan pengalaman proyek), **tipologi sistemik** diimplementasikan pada **fase desain konsep** (strategi organisasi) dan **tipologi unsur/elemental** diimplementasikan pada **fase detail desain** (emulasi dan adaptasi bagian dan kondisi yang tertanam dalam preseden). Pada setiap fase desain tersebut, terdapat **4 tahap proses heuristik** yang perlu diidentifikasi, yaitu: **(1) hipotesa awal, (2) proses analisis yang melibatkan identifikasi dan pembentukan tipologi, (3) asosiasi dan penerapannya pada hipotesa awal, dan (4) tahap verifikasi.**

C. Proyek Rancangan

Tugas rancangan dengan metode pembelajaran *Project based Learning* (PjBL), mahasiswa secara berkelompok merancang **suatu bangunan publik sesuai Rancangan Tugas Mahasiswa (RTM)** yang telah ditetapkan dalam RPS. Bangunan dirancang pada lokasi eksisting *urban* atau *sub-urban* dengan luas tapak 2000 – 2500 m². Sementara itu, luas bangunan maksimal 60% dari lahan tapak.

Tahap Penyusunan Konsep Rancangan dengan Hirarki Tipologi

C.1. Tipologi Metaforis: Merupakan tahap awal perancangan

1. Lakukan observasi/survey lokasi eksisting bangunan, carilah informasi berikut:
 - a. kontekstual bangunan dengan lingkungan, bangunan eksisting disekitarnya.
 - b. Pengalaman ruang yang diperoleh di sekitar bangunan
 - c. Latar belakang budaya, historis bangunan dan lingkungan disekitarnya
2. Tentukan tujuan perancangan bangunan, ruang lingkup desain yang menjadi daya tarik bangunan/kawasan sekitar bangunan
3. Lakukan identifikasi melalui literatur/pustaka sebagai data sekunder untuk memperkuat informasi yang dibutuhkan sebelum proses perancangan dilakukan.

- C.2. **Tipologi sistemik**, merupakan fase konsep rancangan. Konsep rancangan dikembangkan menjadi informasi ruang (spasial), struktur, dan organisasi ruang. Konsep rancangan dikembangkan dengan menghubungkan **implementasi *green building*** pada bangunan yang diimplementasikan pada **ruang, struktur, dan organisasi** bangunan.
- C.3. **Tipologi unsur**
Pengembangan konsep rancangan dalam bentuk elemen-elemen desain arsitektur yang dikembangkan dengan menerapkan prinsip *green building*.

D. Daftar Pustaka

1. Alhusban, A. A., Alhusban, S. A., & Alhusban, M. A. (2022). How the COVID 19 pandemic would change the future of architectural design. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 20(1), 339–357. <https://doi.org/10.1108/JEDT-03-2021-0148>
2. Gharavi Alkhansari, M. (2018). Toward a convergent model of flexibility in architecture. *Journal of Architecture and Urbanism*, 42(2), 120–133. <https://doi.org/10.3846/jau.2018.6241>
3. Grover, R., Emmitt, S., & Copping, A. (2018). The typological learning framework: the application of structured precedent design knowledge in the architectural design studio. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(4), 1019–1038. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9421-4>
4. Xing, Y., Jones, P., Bosch, M., Donnison, I., Spear, M., & Ormondroyd, G. (2018). Exploring design principles of biological and living building envelopes: what can we learn from plant cell walls? *Intelligent Buildings International*, 10(2), 78–102. <https://doi.org/10.1080/17508975.2017.1394808>
5. *The Concept of Sustainability Green Building Council Indonesia*. (2016).