

ARSITEKTUR, LINGKUNGAN, DAN PERILAKU

**Wahyu Saputra
Andiyan
Sahabuddin Latif
Asta Juliarman Hatta
Ninieek Pratiwi
Syamfitriani Asnur
Dara Fitriani
Husna Izzati
Abdi Gunawan Djafar
Yohaned P. Erick A.
Lydia S. Tatura**



GET PRESS INDONESIA

ARSITEKTUR, LINGKUNGAN, DAN PERILAKU

Penulis :

Wahyu Saputra
Andiyan
Sahabuddin Latif
Asta Juliarman Hatta
Ninieki Pratiwi
Syamfitriani Asnur
Dara Fitriani
Husna Izzati
Abdi Gunawan Djafar
Yohaned P. Erick A.
Lydia S. Tatura

ISBN :

Editor : Mila Sari, S.St., M.Si

Penyunting : Rantika Maida Sahara, S.Tr.Kes

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat
Website : www.getpress.co.id
Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Juli 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Arsitektur, Lingkungan, Dan Perilaku ini.

Buku Ini Membahas Pengantar Arsitektur, Lingkungan, Dan Perilaku, Sejarah Arsitektur Berkelanjutan, Prinsip-prinsip Desain Lingkungan Berkelanjutan, Pengaruh Budaya Dan Identitas Dalam Arsitektur, Teknologi Dan Inovasi Dalam Desain Arsitektur, Interaksi Manusia Dengan Ruang Fisik, Perencanaan Kota Berkelanjutan, Desain Lanskap Dan Konservasi, Hijau Dan Energi Terbarukan, Pengembangan Perkotaan Berkelanjutan, Desain Ruang Terbuka Publik.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENGANTAR ARSITEKTUR, LINGKUNGAN, DAN PERILAKU	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Pendekatan Lingkungan.....	2
1.2.1 Arsitektur Lingkungan.....	5
1.3 Pendekatan Perilaku.....	8
1.3.1 Arsitektur Perilaku	9
DAFTAR PUSTAKA	12
BAB 2 SEJARAH ARSITEKTUR BERKELANJUTAN	15
2.1 Pengertian, Kaidah, dan Konsep Arsitektur Berkelanjutan.....	15
2.1.1 <i>Environmental Sustainability:</i>	16
2.1.2 <i>Social Sustainability:</i>	17
2.1.3 <i>Economical Sustainability:</i>	17
2.2 Contoh Penerapan Arsitektur Berkelanjutan.....	23
2.3 Material Bangunan Pendukung Arsitektur Berkelanjutan.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
BAB 3 PRINSIP-PRINSIP DESAIN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN	29
3.1 Pendahuluan.....	29
3.2 Prinsip-prinsip Desain Lingkungan Berkelanjutan	30
3.2.1 Efisiensi energi	31
3.2.2 Konservasi air	33
3.2.3 Pemilihan material yang berkelanjutan	36
3.2.4 Desain yang responsif terhadap iklim dan konteks.....	40
3.2.5 Kenyamanan dan kesehatan pengguna.....	43
3.2.6 Kesimpulan.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48

BAB 4 PENGARUH BUDAYA DAN IDENTITAS	
DALAM ARSITEKTUR.....	51
4.1 Pendahuluan	51
4.2 Teori Budaya dan Identitas dalam Arsitektur	52
4.3 Sejarah Pengaruh Budaya dalam Arsitektur	52
4.3.1 Analisis Perkembangan Budaya Arsitektur dari Zaman Klasik hingga Modern	52
4.3.2 Tinjauan Bangunan Bersejarah yang Mencerminkan Pengaruh Budaya.....	53
4.3.3 Evolusi Gaya Arsitektur Seiring Perubahan Budaya	55
4.4 Pengaruh Budaya Lokal dan Global dalam Arsitektur Kontemporer	56
4.4.1 Arsitektur Vernakular dan Budaya Lokal	56
4.4.2 Dampak Globalisasi terhadap Identitas Budaya dalam Arsitektur	57
4.4.2 Bangunan Kontemporer yang Mencerminkan Pengaruh Budaya Lokal dan Global.....	58
4.5 Penutup.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
BAB 5 TEKNOLOGI DAN INOVASI DALAM	
ARSITEKTUR.....	63
5.1 Pendahuluan	63
5.2 Teknologi dan Inovasi Dalam Arsitektur.....	63
5.2.1 Desain Parametris.....	63
5.2.2 Model 3 Dimensi dan <i>Virtual Reality</i> (VR)	67
5.2.3 <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	69
5.2.4 <i>Building Informasi Modelling</i> (BIM)	72
5.2.5 Pabrikasi Digital dan Pencetakan 3D.....	73
5.2.6 Bangunan Pintar dan <i>Internet of Things</i> (IoT)	76
5.3 Kesimpulan	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
BAB 6 INTERAKSI MANUSIA DENGAN RUANG FISIK.....	83
6.1 Pendahuluan	83
6.2 Dinamika Interaksi Manusia.....	84
6.3 Faktor-Faktor Psikologis dalam Interaksi Manusia dengan Ruang Fisik.....	86

6.4 Interaksi Manusia dengan Ruang Publik dan Privat	89
6.5 Peran Arsitektur dalam Menciptakan Pengalaman Interaksi yang Memuaskan.....	92
6.6 Merancang Ruang Fisik Yang Ramah Manusia.....	95
6.8 Kesimpulan	97
DAFTAR PUSTAKA	98
BAB 7 PERENCANAAN KOTA BERKELANJUTAN.....	101
7.1 Pendahuluan.....	101
7.2 Membangun Kota Berkelanjutan di Indonesia.....	108
7.3 Studi Kasus: Curitiba, Brazil.....	111
7.4 Tantangan dan Arah Masa Depan	114
7.5 Penutup	115
DAFTAR PUSTAKA	116
BAB 8 DESAIN LANSKAP DAN KONSERVASI.....	117
8.1 Pendahuluan.....	117
8.2 Pemaknaan Lanskap.....	118
8.2.1 Hubungan Manusia dengan Alam	118
8.2.2 Lanskap dan Budaya.....	119
8.3 Konservasi Lanskap	121
8.3.1 Lanskap Natur	122
8.3.2 Lanskap Budaya	124
DAFTAR PUSTAKA	127
BAB 9 ARSITEKTUR HIJAU DAN ENERGI TERBARUKAN	129
9.1 Pendahuluan.....	129
9.2 Prinsip Arsitektur Hijau	130
9.3 Energi Terbarukan.....	131
9.4 Pemenuhan Arsitektur Hijau menggunakan Energi Terbarukan.....	137
9.5 Bangunan Terintegrasi Energi Terbarukan	138
9.6 Energi Terbarukan dalam Rating Bangunan Hijau	144
9.7 Penutup	144
DAFTAR PUSTAKA	146
BAB 10 PENGEMBANGAN PERKOTAAN BERKELANJUTAN	149
10.1 Pengantar	149
10.2 Kota Berkelanjutan.....	150

10.3 Pengembangan Perkotaan Berkelanjutan	152
DAFTAR PUSTAKA.....	159
BAB 11 DESAIN RUANG TERBUKA PUBLIK.....	163
11.1 Pendahuluan	163
11.2 Ruang Terbuka Publik.....	163
11.2.1 Ruang Terbuka Hijau	164
11.2.2 Ruang Terbuka Non Hijau.....	166
11.3 Tipologi Ruang Terbuka Publik	167
DAFTAR PUSTAKA.....	172
BIODATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 9.1. Kelebihan dan Kekurangan Bioenergi	133
Tabel 9.2. Kelebihan dan Kekurangan Photovoltaic.....	133
Tabel 9.3. Kelebihan dan Kekurangan Energi Angin.....	134
Tabel 9.4. Kelebihan dan Kekurangan Energi Air	135
Tabel 9.5. Kelebihan dan Kekurangan Energi Panas Bumi	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Editt Tower	16
Gambar 2.2. <i>Green School</i> Bali.....	23
Gambar 2.3. Jembatan <i>Green School</i> Bali	25
Gambar 2.4. Interior ruangan <i>Green School</i> Bali	26
Gambar 4.1. Bangunan Katedral Notre-Dame di Paris	54
Gambar 4.2. Bangunan Taj Mahal India	54
Gambar 4.3. Piramida Giza Mesir.....	55
Gambar 4.4. Bangunan Pusat Kebudayaan Heydar Aliyev	59
Gambar 4.5. Bangunan Stadion Nasional Beijing	59
Gambar 4.6. Bangunan Museum Tsunami Aceh	60
Gambar 5.1. Penerapan aturan Stephen Wolfram 135 dalam desain stasiun Kereta Api Cambridge, Cambridge, Inggris. Atas: fasad muka dari stasiun. Bawah: aturan 135 yang digunakan untuk menghasilkan pola fasad	65
Gambar 5.2. Detail fasad dari model digital yang dibuat dengan pembuatan prototype cepat.....	66
Gambar 5.3. Daniel Wong: Kantor Virtual Sydney Barat.....	66
Gambar 5.4. Variasi yang dihasilkan oleh skrip untuk memodifikasi ubin fasad	67
Gambar 5.5. Aplikasi Virtual Reality pada konstruksi bangunan.....	67
Gambar 5.6. Krause. Vestigios yang dapat dipesan. (a) Foto pameran yang sesungguhnya. (b) Rekaman interaktif virtual	69
Gambar 5.7. Desain Generatif untuk Sebuah Area Urban	70
Gambar 5.8. Desain Kota Menggunakan AI	70
Gambar 5.9. Model Informasi dan aliran informasi dengan anggota tim proyek.....	72
Gambar 5.10. Contoh Hubungan antara Pemodelan 3D dan <i>Timeliner</i>	73

Gambar 5.11. Teknologi Pabrikasi Digital dan Pencetakan 3D	74
Gambar 5.12. Teknologi 3D Printing dalam Konstruksi.....	75
Gambar 5.13. Dasar-dasar Kota Cerdas di masa depan.....	77
Gambar 5.14. Contoh Aplikasi pada Bangunan (a) Cara kerja sistem pengendalian akses, (b) Penerapan sistem pengendalian akses di gedung DPR RI.....	77
Gambar 5.15. Implementasi teknologi AR untuk visualisasi desain.....	78
Gambar 6.1. Ruang apartemen (a) Pencahayaan alami yang baik; (b) pemilihan warna serta tata letak yang baik.	89
Gambar 6.2. Taman Pakui Sayang dimanfaatkan oleh warga Makassar untuk berolahraga	90
Gambar 6.3. Mural di M Bloc Space kawasan Blok M Jakarta selatan	90
Gambar 6.4. Interaksi manusia di ruang privat. (a) bentuk keintiman di ruang privat, (b) melakukan pengembangan diri.....	91
Gambar 6.5. Green Square Library, Sydney. (a) Site plan; (b) Ruang terbuka berupa plaza; (c) taman melingkar untuk menghadirkan cahaya pada ruang perpustakaan bawah tanah; (d) interior ruang baca dengan pencahayaan alami	93
Gambar 6.6. Denah Green Square Library, Sydney	94
Gambar 7.1. Perumahan Menggunakan Panel Surya di Vauban, Jerman.....	102
Gambar 7.2. Curitiba, Brazil - CGTN America.....	112
Gambar 7.3. Curitiba, Brazil - CGTN America.....	113
Gambar 7.4. Peta Curitiba - Semantic Schola.....	113
Gambar 7.5. Pengelolaan sampah di Curitiba, Brazil	114
Gambar 8.1. Lanskap tepi Sungai Citarum (kiri) dan tepi Sungai Cikapundung (kanan).....	120
Gambar 8.2. Unsur- unsur pembentuk lanskap budaya	121

Gambar 8.3. Peta Satelit Pulau Kakaban, Kalimantan Timur	123
Gambar 8.4. Dermaga dan jalur pedestrian ke Danau Kakaban	123
Gambar 8.5. Kawasan Jalan Braga (kiri) dan Jalan Asia Afrika (kanan) di Pusat Kota Bandung..	126
Gambar 9.1. Taman Hijau di Park Royal Hotel Singapura	130
Gambar 9.2. Sebuah ladang panel surya, produksi energi off-site	132
Gambar 9.3. Gedung Nursery +E di Jerman menggunakan panel surya custom di fasadnya.....	134
Gambar 9.4. Gedung Bahrain World Trade Center terintegrasi dengan turbin angin untuk memproduksi energi listrik.....	135
Gambar 9.5. Pemanfaatan energi panas bumi untuk memenuhi kebutuhan bangunan- bangunan.....	137
Gambar 9.6. Sirap surya (kiri) dan panel surya di atas atap (kanan)	139
Gambar 9.7. Berbagai cara pengintegrasian photovoltaic pada bangunan	140
Gambar 9.8. Panel Photovoltaic dipasang pada dinding bangunan berlantai banyak	142
Gambar 9.9. Gedung Pearl River Tower.....	143
Gambar 11.1. Jenis Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan.....	166
Gambar 11.2. Ruang Terbuka Non Hijau	167
Gambar 11.3. Taman Umum (<i>Publik Parks</i>).....	167
Gambar 11.4. Lapangan dan Plaza (<i>Squares and Plazas</i>).....	168
Gambar 11.5. Tempat Bermain	169

BAB 1

PENGANTAR ARSITEKTUR, LINGKUNGAN, DAN PERILAKU

Oleh Wahyu Saputra

1.1 Pendahuluan

Keilmuan arsitektur secara primitif telah dikenal sebagai disiplin ilmu yang mempelajari tentang bangunan. Arsitektur secara etimologi berasal dari kata Latin yang kemudian dimasukkan ke bahasa Yunani yang berarti "*master builder*". Abad 1 SM, tulisan dari Viruvius menekankan bahwa arsitektur harus memiliki aspek kekuatan (*firmitas*), fungsi (*Utility*), dan keindahan (*venusitas*) yang bersifat lebih empiris dan praktis. Pada era renaissance (abad ke-14 sampai abad ke-17) yang merupakan era pencerahan di benua Eropa menjadi tonggak bersejarah kebangkitan berbagai minat seni, ilmu pengetahuan maupun budaya klasik. Pada abad ke-15 dan ke-16, arsitektur menjadi sebuah disiplin keilmuan formal pada era renaissance yang bersifat lebih sistematis dan teoritis (Trachtenberg & Hyman, 2003). Tokoh arsitek Filippo Brunelleschi dan Leon Battista Alberti merupakan arsitek yang memberikan perspektif terkait prinsip-prinsip dan teori arsitektur. Alberti dalam bukunya "*De re Aedificatoria*" (tentang seni bangunan) memberikan pendekatan arsitektur melalui matematika, proporsi, dan harmoni. Filippo Brunelleschi (1377-1446) memberikan beberapa inovasi yang mengkolaborasikan antara perhitungan matematis dan proporsi dalam membangun kubah Santa Maria del Fiore terbesar (diameter 143 kaki) (King, 2000).

Dengan era renaissance yang menjadi tumpuan berkembangnya berbagai disiplin ilmu, keilmuan arsitektur juga ikut berkembang. Keilmuan arsitektur tidak hanya berhubungan dengan estetika, kekuatan dan fungsi bangunan, tetapi juga dengan bagaimana lingkungan yang dibangun mempengaruhi perilaku manusia. Studi mengenai hubungan antara arsitektur, lingkungan,

dan perilaku mencakup berbagai aspek dari desain kota hingga interior bangunan.

Pemahaman yang mendalam tentang bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan binaan dapat membantu arsitek dan perencana kota menciptakan ruang yang lebih fungsional, nyaman, dan sesuai dengan kebutuhan penghuninya. Kemajuan di bidang teknologi juga membuat bidang pendidikan arsitektur terpengaruh. Peran teknologi meningkatkan minat mahasiswa dalam merencanakan dan merancang berbagai proyek-proyek arsitektur. Selain itu, teknologi juga membuat ruang dan pengguna ruang lebih optimal dan efisien dari segi pemanfaatan energi yang berhubungan dengan keberlanjutan lingkungan hidup.

1.2 Pendekatan Lingkungan

Lingkungan dalam arsitektur dapat dikatakan sebagai "ruang" yaitu suatu wadah di mana manusia maupun makhluk hidup yang lainnya melakukan suatu kegiatan atau aktivitas. Ruang dalam arsitektur merupakan konsep yang hakiki, kompleks, dan multidimensional. Ruang dipandang sebagai suatu entitas yang dimana keberadaannya dapat dirasakan dan mampu berinteraksi dengan pengguna ruang. Kualitas dari ruang akan sangat berhubungan terhadap bagaimana berbagai elemen-elemen tak hidup (arsitekural) dan yang hidup (manusia) saling terkait satu sama lain.

Perkembangan arsitektur mulai dari jaman prasejarah sampai dengan saat ini sangat erat kaitannya dengan lingkungan. Arsitektur vernakular dan arsitektur tradisional secara umum memperlihatkan pendekatan yang holistik dan berkelanjutan terhadap lingkungan alami. Desain, material maupun teknik konstruksi pada arsitektur vernakular maupun tradisional sepenuhnya dikembangkan melalui adaptasi dengan kondisi iklim dan geografis setempat, serta menghormati dan memanfaatkan sumber daya alam berkelanjutan. Dalam perspektif *environmental determinism*, kondisi dimana pola perkembangan arsitektur (desain, material, dan teknik) maupun peradaban manusia yang lainnya dipengaruhi oleh lingkungan fisik, terutama iklim dan geografi (Haryadi & Setiawan, 2014).

Lingkungan secara garis besar dapat dibagi atas lingkungan alami (*natural environment*) dan lingkungan binaan (*built environment*). Kedua lingkungan tersebut merupakan dua hal yang saling berkaitan erat dan bergantung. Meski demikian, perhatian arsitektur terhadap lingkungan lebih menitikberatkan pada lingkungan binaan (*built environment*), tempat sebagian besar manusia melakukan aktivitas kesehariannya dari pada lingkungan alami. Manusia melakukan hampir 90% aktifitasnya di dalam bangunan dan selebihnya dilakukan di sekitarnya (Evans & McCoy, 1998). Lingkungan binaan dibangun dan dirancang oleh manusia melalui bentuk komunikasi non verbal yang mencerminkan identitas budaya dan nilai-nilai masyarakat yang dianut (Rapoport, 1990). Selain itu, Kevin Lynch (1960) menuliskan bahwa lingkungan binaan adalah kumpulan dari berbagai elemen fisik yang membentuk citra kota dan mempengaruhi cara manusia berinteraksi dengan kota tersebut. Elemen-elemen fisik lingkungan binaan yang ditata secara sosial dan fungsional juga akan mempengaruhi bagaimana interaksi sosial dan perilaku manusia (Hillier & Hanson, 2005).

Amos Rapoport dalam bukunya *House Form and Culture* (1969) dan *Human Aspects of Urban Form* (1977) mengatakan bahwa konsep ruang dalam hal ini lingkungan binaan menjadi sesuatu yang harus lebih adaptif dan responsif terhadap penggunaannya dan bagaimana arsitektur dapat memberikan pengaruh terhadap interaksi sosial, privasi, dan kenyamanan dalam lingkungan binaannya. Ketiga elemen yaitu elemen tetap (*fixed*), agak tetap (*semi-fixed*), dan tidak tetap (*non-fixed*) merupakan suatu cara untuk memahami dan mengorganisasikan elemen-elemen lingkungan binaan (Rapoport, 1990). Elemen tetap (*fixed*) merupakan bagian dari komponen lingkungan yang tidak mudah untuk diubah dan permanen, seperti bagian struktur suatu rumah (pondasi, kolom, maupun atap) yang mendeskripsikan karakter dasar dan bentuk fisik suatu ruang atau bangunan. Elemen agak tetap (*semi-fixed*) adalah elemen yang memiliki fleksibilitas yang terikat/tertentu dan dapat dipindahkan dengan usaha atau biaya tertentu, seperti dinding partisi yang dapat dipindahkan, perabotan besar yang bisa dipindahkan, maupun elemen interior lainnya yang

tidak permanen tetapi tidak mudah diubah setiap saat. Elemen tidak tetap (*non-fixed*) merupakan elemen yang sangat fleksibel dan dapat dengan mudah untuk dipindahkan setiap waktu, seperti perabotan ringan, dekorasi, dan elemen interior lainnya yang dengan mudah dapat disesuaikan dengan preferensi pengguna ruang sesuai kebutuhan. Disamping itu, Lynch juga memberikan khazanah awal yang dipakai dalam pengembangan lingkungan binaan yang lebih mudah diorganisasikan melalui elemen kunci citra kota, yakni: jalur (*path*) merupakan rute atau jalanan yang difungsikan sebagai sirkulasi penghuni untuk bergerak di dalam kota, seperti jalan, trotoar, jalur sepeda, dan sungai; tepi (*edge*) adalah pembatas atau pemisah yang membagi area suatu wilayah dengan area lainnya, seperti tepi sungai, jalan raya, maupun tembok; distrik (*district*) adalah suatu area yang besar di dalam suatu kota yang memiliki karakteristik serupa dan dapat dengan mudah dikenali, seperti kawasan perdagangan, kawasan perkantora, pendidikan, dan permukiman; simpul (*nodes*) adalah tempat pertemuan atau pusat aktivitas, seperti alun-alun, persimpangan jalan, ataupun stasiun kereta api; dan penanda wilayah (*landmarks*) merupakan objek fisik yang menonjol dan mudah dikenali sebagai penanda orientasi bagi manusia, seperti bangunan yang khas/ikonik, monumen, atau menara.

Selain komponen fisik lingkungan, beberapa ahli juga mengungkapkan bahwa dalam mewujudkan lingkungan binaan yang ideal diperlukan berbagai faktor pertimbangan. Kenneth Frampton (1996) menekankan bahwa lingkungan binaan terbentuk dari proses interaksi antara sejarah dan budaya sehingga harus memperhatikan nilai historis dan budaya untuk menciptakan arsitektur yang bermakna dan relevan. Hal serupa juga diungkapkan oleh Edward Relph (1976) bahwa lingkungan binaan harus mampu memberikan keterikatan emosional melalui perasaan kebermaknaan dan identitas tempat (*sense of place*) bagi penghuninya. Jane Jacobs (1961) menambahkan bahwa interaksi sosial, kepadatan, dan keragaman akan mendukung struktur fisik lingkungan binaan yang lebih hidup dan dinamis. Arsitektur dan lingkungan bukanlah sesuatu yang baru untuk dikaji, namun perkembangan keilmuan memberikan tekanan yang mengkhhusus

pada lingkungan baik itu lingkungan fisik, biotik, dan sosial (Haryadi & Setiawan, 2014).

1.2.1 Arsitektur Lingkungan

Arsitektur lingkungan merupakan suatu kesadaran yang timbul dari adanya efek samping pembangunan lingkungan yang meningkat secara signifikan di seluruh bagian dunia. Pembangunan yang pesat tersebut tidak diimbangi dengan berbagai kajian lingkungan yang komprehensif terhadap dampak yang akan ditimbulkan dari hal tersebut. Berbagai isu perubahan iklim, polusi, dan kelangkaan sumber daya alam telah membuka mata para perencana dan perancang untuk mengembangkan pendekatan yang lebih berkelanjutan.

Dalam beberapa dekade terakhir, kesadaran akan dampak negatif dari pembangunan terhadap lingkungan telah meningkat secara signifikan. Isu-isu lingkungan seperti perubahan iklim, polusi, dan kelangkaan sumber daya alam telah mendorong para arsitek dan perancang untuk mengembangkan pendekatan yang lebih berkelanjutan. Konsep arsitektur hijau dan desain berkelanjutan menjadi fokus utama, di mana integrasi antara bangunan dan lingkungan menjadi esensial untuk mengurangi jejak ekologis dan mempromosikan keberlanjutan. Evolusi arsitektur pun menunjukkan peningkatan pemahaman manusia terhadap pentingnya beradaptasi dengan lingkungan alam dan menciptakan ruang yang mendukung kesejahteraan fisik dan psikologis.

Sebelum arsitektur lingkungan berkembang pesat, masyarakat tradisional telah mempraktikkan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam mereka berarsitektur. Arsitektur vernakular dan arsitektur tradisional merupakan suatu refleksi bagaimana masyarakat tradisional mengadaptasikan perilaku berarsitektur terhadap kondisi iklim, topografi, dan sumber daya alam yang dimiliki. Pemakaian material lokal dan desain bangunan yang beradaptasi dengan iklim menjadikan arsitektur tersebut menjadi suatu pelajaran penting dalam desain berkelanjutan. Namun, seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, arsitektur vernakular dan arsitektur tradisional menjadi pelajaran yang termarginalkan.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan perubahan besar dalam revolusi industri di bidang arsitektur. Revolusi industri yang dimulai pada akhir abad ke-18 sampai pada awal abad ke-19 merupakan era transformasi besar-besaran dalam penemuan bahan bangunan, teknik konstruksi, dan meningkatnya kebutuhan urban yang muncul dari industrialisasi sehingga membentuk lansekap arsitektur modern. Revolusi industri juga memberikan peningkatan dalam proses produksi bahan bangunan, teknologi produksi massa, maupun perluasan lingkungan binaan yang dikenal sebagai kota. Hal ini menimbulkan berbagai macam dampak lingkungan dimulai dari adanya deforestasi, polusi udara dan air, serta munculnya krisis energi.

Pada tahun 1960-an dan 1970, kesadaran akan dampak lingkungan terhadap aktifitas manusia mulai meningkat. Hal ini ditandai dengan diberlakukannya undang-undang yang menekankan pada perlindungan lingkungan. Di Amerika Serikat, pada tahun 1970 diberlakukan beberapa undang-undang penting terkait undang-undang udara bersih (*clean air act*) yang bertujuan untuk mengendalikan polusi udara dari kegiatan perusahaan dan industri untuk memenuhi batas emisi polutan yang disyaratkan, undang-undang air bersih (*clean water act*) yang bertujuan untuk mengatur pembuangan limbah industri ke badan air dan menetapkan standar kualitas air, undang-undang spesies langka (*endangered species act*) yang bertujuan untuk melindungi spesies hewan dan tumbuhan yang terancam punah, dan undang-undang kebijakan lingkungan nasional (*National Environmental Policy Act* (NEPA)) bertujuan untuk mewajibkan semua proyek federal untuk melakukan penilaian dampak lingkungan sebelum dimulai. Ini memastikan bahwa proyek-proyek pembangunan mempertimbangkan dampak lingkungan mereka dan mencari alternatif yang lebih berkelanjutan. Selain itu, munculnya berbagai partai politik ekologis di bagian Eropa Barat di antaranya Partai Hijau Jerman (*Die Grunen*) di Jerman, Partai Ekologi Les Verts (*The Greens*) di Prancis, dan Partai Hijau Kiri (*Groenlinks*) di Belanda, dan Greenpeace didirikan di Kanada dan memiliki 55 cabang di berbagai negara. Di sisi lain, munculnya laporan perdana menteri Norwegia, Gro Harlem Brundtland, yaitu *Our Common Future*

memperkenalkan konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) memberikan landasan bagi tindakan kolektif yang harus dilakukan dalam menghadapi lingkungan global. Selain itu, laporan tersebut juga membangun kesadaran dan komitmen global untuk melindungi planet kita dan mendorong pembangunan yang berkelanjutan.

Perkembangan arsitektur pada akhir abad ke-20 memunculkan berbagai pendekatan yang menekankan pada konsep-konsep keberlanjutan dan pemakaian teknologi yang sesuai dengan lingkungan (Saputra, 2023). Berbagai istilah dan nama-nama diberikan untuk menggambarkan pendekatan ini, yang semuanya bertujuan untuk menciptakan bangunan yang lebih ramah lingkungan. Berikut adalah beberapa istilah yang muncul untuk menggambarkan arsitektur berkelanjutan pada akhir abad ke-20:

1. *Sustainable Architecture*: Arsitektur berkelanjutan mengacu pada desain bangunan yang mempertimbangkan dampak lingkungan, ekonomi, dan sosial secara holistik. Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan binaan yang menggunakan sumber daya secara efisien, mengurangi jejak karbon, dan mempromosikan kesejahteraan manusia.
2. *Ecological Architecture*: Arsitektur ekologi fokus pada integrasi bangunan dengan lingkungan alam sekitarnya. Desainnya mempertimbangkan interaksi antara bangunan, vegetasi, dan habitat alami untuk meminimalkan dampak negatif dan meningkatkan keberlanjutan ekologis.
3. *Green Architecture*: Konsep arsitektur hijau menekankan penggunaan bahan bangunan yang ramah lingkungan, energi terbarukan, pengelolaan air yang efisien, dan praktik konstruksi yang berkelanjutan. Tujuannya adalah untuk menciptakan bangunan yang lebih efisien dan lebih sehat bagi penghuninya.
4. *Bioclimatic Architecture*: Arsitektur bioklimatik memanfaatkan kondisi iklim lokal untuk mengoptimalkan kenyamanan termal dalam bangunan tanpa mengorbankan efisiensi energi. Desainnya mengintegrasikan elemen

seperti orientasi bangunan, ventilasi alami, dan penggunaan material termal yang tepat.

5. *Eco-Architecture*: Eco-architecture berfokus pada praktik pembangunan yang menghormati dan melindungi lingkungan alam. Ini mencakup penggunaan teknologi dan material yang ramah lingkungan, serta pemikiran holistik tentang siklus hidup bangunan dan dampaknya terhadap lingkungan.
6. *Bionic Architecture*: *Bionic architecture* mengadopsi prinsip-prinsip dari dunia alam dan biologi untuk merancang bangunan yang efisien secara energi dan fungsional. Desainnya terinspirasi oleh struktur dan adaptasi organisme hidup untuk mengoptimalkan kinerja bangunan.
7. *Low Energy Architecture*: Arsitektur energi rendah berfokus pada pengurangan konsumsi energi melalui desain yang meminimalkan kehilangan panas, memaksimalkan pemanfaatan cahaya alami, dan menggunakan sistem energi terbarukan.

1.3 Pendekatan Perilaku

Arsitektur, lingkungan, dan perilaku dapat dikatakan sebagai tiga unsur yang belum lama ini dikaji untuk melihat bagaimana mereka saling berinteraksi satu sama lain. Perdana menteri Inggris, Winston Churchill, pada perang dunia ke-2 pernah mengatakan pada pidato pembukaannya 10 Mei 1941 di *House of Commons* bahwa "*We shape our buildings; thereafter they shape us*". Penggalan perkataan tersebut merupakan salah satu dari berbagai hal yang sampai saat ini dijadikan sebagai titik balik tentang bagaimana suatu bangunan dan lingkungan binaan tidak hanya memenuhi dari aspek fungsionalitasnya tetapi juga harus mampu memenuhi kebutuhan psikologis manusia (Halim, 2005). Di sisi lain, di benua Amerika, tahun 1972 terjadi peristiwa bersejarah yang akan selalu menjadi mimpi buruk bagi para arsitek terkait profesionalismenya dalam merencana dan merancang suatu lingkungan binaan. Proyek perumahan perkotaan terbesar di St. Louis, Missouri, yaitu Pruitt-Igoe karya Minoru Yamasaki yang dianggap sebagai kemajuan dari arsitektur modern ternyata harus dihancurkan dikarenakan telah

gagal dalam menciptakan lingkungan binaan yang aman dan nyaman. Pruitt-Igoe lebih terkenal sebagai simbol kegagalan dalam arsitektur, bahkan Charles Jenks mengatakan bahwa inilah kematian dari arsitektur modern. Ketidak mampuan suatu lingkungan binaan Pruitt-Igoe dalam melihat kondisi sosial, budaya, dan ekonomi telah memberikan berbagai permasalahan kepada penghuninya. Tingginya vandalisme, kriminalitas, dan rendahnya pemeliharaan lingkungan mengakibatkan hilangnya rasa keamanan penghuni bangunan tersebut. Pruitt-Igoe menanggung beban idealisme yang begitu besar yaitu menjadi oasis bagi model perumahan yang nyaman dengan harga uang sewa yang murah untuk masyarakat berpenghasilan rendah, namun sayangnya proyek ini secara realitasnya menjadi sarang bagi para kriminal dan perusuh. Sebagai simbol kegagalan dan pelajaran dalam sejarah arsitektur, kompleks ini mengajarkan pelajaran berharga tentang pentingnya pertimbangan sosial dan perilaku manusia dalam desain arsitektur untuk merancang solusi perumahan yang lebih efektif dan manusiawi di masa depan. Pendekatan perilaku merupakan suatu cara yang menjadi koreksi besar terhadap sistem logika para arsitek modern dalam merencanakan dan merancang suatu lingkungan. Arsitek hanya melihat dari sisi arsitek dan artefak yang dirancangnya, bukan dari hubungan antar manusia dan lingkungannya (Laurens, 2004).

1.3.1 Arsitektur Perilaku

Perilaku merupakan suatu respon/reaksi/tanggapan yang dikeluarkan oleh makhluk hidup karena menerima rangsangan. Pada dasarnya ilmu perilaku merupakan bagian dari berbagai bidang ilmu baik itu ilmu antropologi, sosiologi, ekonomi, politik, psikologi, arsitektur, maupun disiplin ilmu lainnya. Setiap disiplin ilmu tersebut akan menimbulkan berbagai sudut pandang dan metode yang digunakan untuk mengetahui bagaimana interaksi perilaku manusia dengan arsitektur.

Arsitektur perilaku berfokus pada bagaimana manusia akan menentukan berbagai bentuk keputusannya dalam berinteraksi dengan lingkungan. Perilaku manusia muncul disebabkan oleh adanya lingkungan fisik dan lingkungan *behavioral* yang terjadi

disekitar individu dan merangsang terjadinya kognitif yang terpersepsikan dari lingkungan objektif (Koffka, 1935 dalam Laurens, 2004). Manusia dipandang sebagai makhluk berpikir yang memproses berbagai hal dalam bentuk persepsi dan mampu memberikan keputusan bagaimana dia akan berperilaku dalam ruang. Ruang pada arsitektur perilaku memiliki arti dan nilai yang beragam (plural) tergantung dari bagaimana pengguna akan mengapresiasi dan mengkognisikan ruang tersebut (Haryadi & Setiawan, 2014). Istilah *seting* pada arsitektur perilaku akan umum didapatkan untuk menunjukkan bagaimana interaksi antara manusia dan ruang. *Seting* atau Sistem seting memiliki berbagai skala tingkatan mulai yang terkecil, yaitu ruang kamar tempat beraktifitas sampai kepada ruang lingkup administrasi perkotaan tempat di mana berbagai aktifitas dan pelaku aktifitas, dan bahkan sistem lain di luar dari sistem seting/ruang, yaitu (sosial, budaya, ekonomi, politik, dan teknologi) akan saling mempengaruhi pola perilaku manusia (Heimstra & McFarling, 1978). Pemahaman tentang lapisan dari sistem seting ini perlu dipahami oleh perencana dan perancang agar tercipta kesinambungan antar sistem seting lainnya, bukannya berdiri sendiri dan mengabaikan sistem seting lainnya (Haryadi & Setiawan, 2014).

Secara historis, kajian pendekatan perilaku merupakan ilmu yang paling sering dikaji di bidang psikologi khususnya psikologi lingkungan. Meski pada awalnya tahun 1900-an kajian tersebut dipelopori oleh Wilheml Wundt dengan berbagai karyanya yang memberikan jalan bagaimana lingkungan fisik dapat mempengaruhi persepsi dan kesadaran sehingga membuka bidang lain yaitu psikologi lingkungan (Schultz & Schultz, 2016). Selain Wundt, Kurt Lewin juga melalui konsep *field theory*, dasar studi psikologi lingkungan, menekankan bahwa perilaku manusia merupakan fungsi dari individu dan lingkungannya (Lewin, 1939). Pada pertengahan abad ke-20, Roger Barker, pendiri dari Midwest Psychological Field Station di Oskaloosa, Kansas, mengembangkan konsep *behavior setting* yang menyatakan bahwa pada beberapa tempat tertentu akan memiliki pola perilaku yang khas. Setiap *behavior setting* memiliki batasan ruang dan waktu yang jelas, dan di dalamnya terdapat aturan-aturan atau norma-norma tertentu yang

mengatur perilaku individu. Melalui beberapa teori yang berkembang dari pioner tersebut, barulah pada tahun 1960-an dan 1970-an psikologi lingkungan mulai diakui sebagai disiplin ilmu sendiri dan berkembang dengan pesat. Beberapa ilmuwan dengan konsep yang ditemukan seperti Roger Barker dengan konsep *behavior setting*, Egon Brunswik dengan konsep *probabilistic functionalism* dan *ecological validity*, Robert Sommer dengan konsep *personal space*, Humphry Osmond dengan konsep *sociopetal & sociofugal space*, dan Amos Rapoport dengan konsep *meaning of built environment*, membuat konsep dan teori utama sebagai dasar pondasi dari psikologi lingkungan. Penelitian mereka tidak hanya memperkaya pemahaman teoretis tetapi juga memberikan dampak praktis pada desain dan tata ruang yang lebih baik untuk kesejahteraan manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Evans, G. W., & McCoy, J. M. (1998). WHEN BUILDINGS DON'T WORK: THE ROLE OF ARCHITECTURE IN HUMAN HEALTH. *Journal of Environmental Psychology*, 85–94.
- Frampton, K. (1996). *Modern Architecture "A Critical History."* Thames and Hudson.
- Halim, D. (2005). *Psikologi Arsitektur Pengantar Kajian Lintas Disiplin*. Grasindo.
- Haryadi, & Setiawan, B. (2014). *Arsitektur, Lingkungan dan Perilaku Pengantar ke Teori, Metodologi dan Aplikasi*. Gadjah Mada University Press.
- Heimstra, N. W., & McFarling, L. H. (1978). *Environmental Psychology*. Monterey. Brooks Cole Publishing Company.
- Hillier, B., & Hanson, J. (2005). *The Social Logic of Space*. Cambridge University Press.
- Jacobs, J. (1961). The Death and Life of Great American Cities. In *Vintage books*. Random House.
- King, R. (2000). *Brunelleschi's Dome: How a Renaissance Genius Reinvented Architecture*. Walker and Company.
- Laurens, J. M. (2004). *Arsitektur & Perilaku Manusia*. Grasindo.
- Lewin, K. (1939). Field theory and experiment in social psychology: concepts and methods. *American Journal of Sociology*, 44, 868–896. <https://doi.org/10.1086/218177>
- Lynch, K. (1960). *The Image of The City*. The M.I.T Press.
- Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture* (P. L.Wagner, Ed.). Prentice-Hall,Inc.
- Rapoport, A. (1977). *Human Aspects of Urban Form Towards a Man-Environment Approach to Urban Form and Design*. PERGAMON PRESS.
- Rapoport, A. (1990). *The Meaning of the Built Environment: A Nonverbal Communication Approach*. The University of Arizona Press.
- Relph, E. (1976). *Place and Placelessness*. Pion.
- Saputra, W. (2023). Penerapan Konsep Desain Berkelanjutan. In *Metodologi dan Faktor Penting dalam Percangan Arsitektur* (pp. 111–123). Get Press Indonesia.

- Schultz, D. P., & Schultz, S. E. (2016). *A History of Modern Psychology*. Cengage Learning.
- Trachtenberg, M., & Hyman, I. (2003). *Architecture "From Prehistory to Postmodernity"* (2nd Editio). Pearson.

BAB 2

SEJARAH ARSITEKTUR BERKELANJUTAN

Oleh Andiyan

2.1 Pengertian, Kaidah, dan Konsep Arsitektur Berkelanjutan

Bidang arsitektur mengalami transformasi terus menerus seiring dengan kemajuan peradaban dan evolusi budaya. Berbagai kemajuan dalam teknologi bangunan telah dicapai. Mengenai konstruksi, komposisi, dan bentuk arsitektur struktur. Sayangnya, sejumlah besar struktur ini dibangun tanpa mempertimbangkan faktor lingkungan jangka panjang. Akibatnya, muncul masalah baru yang berdampak buruk pada ekosistem(Sanga, 2020).

Hal ini diperparah dengan kondisi iklim yang memburuk, yang beberapa di antaranya sedang kita saksikan saat ini. Masalah ini telah berkembang menjadi perhatian dunia yang secara luas dikenal sebagai pemanasan global(Sanga, 2020).

Kegagalan untuk mempertimbangkan solusi untuk masalah ini membuat kita tidak tahu apa konsekuensi potensial dari kemajuan desain terhadap planet kita. Oleh karena itu, sangat penting bagi kita untuk segera mengambil tindakan. Desain berkelanjutan muncul sebagai langkah yang diperlukan untuk mengurangi kerusakan lingkungan.

Konsep arsitektur berkelanjutan mencakup beberapa interpretasi dari berbagai pemangku kepentingan(Arfan et al., 2016). Konsep arsitektur berkelanjutan, seperti yang dikutip dari buku James Steele, adalah "Arsitektur yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini, sambil memastikan bahwa generasi mendatang dapat memenuhi kebutuhan mereka sendiri tanpa kompromi." Persyaratan spesifiknya berbeda-beda di berbagai komunitas dan wilayah, dan yang paling tepat adalah komunitas itu sendiri yang mendefinisikannya.(Sanga, 2020)

Arsitektur berkelanjutan adalah sebuah konsep dalam bidang arsitektur yang bertujuan untuk mempromosikan keberlanjutan. Keberlanjutan mengacu pada pelestarian sumber daya alam dan keberlangsungan sistem vital seperti iklim planet, pertanian, industri, kehutanan, dan arsitektur itu sendiri. Penipisan sumber daya alam di seluruh dunia melalui eksploitasi alam telah mencapai tingkat kritis, yang secara bertahap mengurangi kapasitas bumi untuk menopang keberadaan manusia. Hal ini merupakan konsekuensi dari berbagai bentuk eksploitasi alam(Sanga, 2020).



Gambar 2.1. Editt Tower
(Sumber : Google Gambar)

Pentingnya pembangunan berkelanjutan di masa kini tidak dapat dilebih-lebihkan. Tujuan dari pembangunan berkelanjutan adalah:

2.1.1 *Environmental Sustainability:*

1. *Ecosystem integrity*
2. *Carrying capacity*
3. *Biodiversity*

Pembangunan sangat penting untuk pelestarian sumber daya alam, karena memungkinkan integrasi ekosistem yang

berbeda. Integrasi ini secara langsung berkaitan dengan kelangsungan hidup sumber daya alam yang penting dan lingkungan ekologi secara keseluruhan, termasuk faktor-faktor seperti iklim bumi, keanekaragaman hayati, dan industri. Penipisan sumber daya alam di seluruh dunia melalui eksploitasi alam telah mencapai tingkat kritis, yang secara bertahap mengurangi kapasitas bumi untuk menopang keberadaan manusia.

2.1.2 Social Sustainability:

1. *Cultural identity*
2. *Empowerment*
3. *Accessibility*
4. *Stability*
5. *Equity*

Artinya, pembangunan yang secara efektif dapat melestarikan karakteristik unik dari konteks sosial ekonomi tertentu. Namun demikian, kemajuan akan lebih menguntungkan jika benar-benar meningkatkan kualitas sosial saat ini. Semua individu yang berpartisipasi dalam proses pembangunan, baik sebagai kontributor aktif maupun penerima, harus mendapatkan perlakuan yang adil. Stabilitas sosial perlu dibangun untuk mendorong perkembangan budaya yang baik.

2.1.3 Economical Sustainability:

1. *Growth*
2. *Development*
3. *Productivity*
4. *Trickle-down*

Artinya, pengembangan yang memiliki biaya yang relatif minimal dalam hal memulai dan menjalankannya. Selain itu, dari segi ekonomi, pembangunan ini juga dapat memberikan pendapatan di samping keuntungan-keuntungan yang telah disebutkan di atas. Pertumbuhan ini ditandai dengan produktivitas yang tinggi baik dari segi kuantitas maupun kualitas, dan

menawarkan peluang kerja dan banyak keuntungan bagi mereka yang termasuk dalam kelas sosial ekonomi menengah ke bawah.

Arsitektur berkelanjutan adalah hasil langsung dari kesepakatan global tentang pembangunan berkelanjutan. Arsitektur berkelanjutan terkait erat dengan dan memprioritaskan elemen manusia dengan menekankan prinsip-prinsip utama pembangunan berkelanjutan, yang meliputi aspek lingkungan dari lingkungan binaan, serta pembangunan ekonomi dan sosial.

Prinsip-prinsip utama dari desain berkelanjutan adalah efisiensi energi, efisiensi penggunaan lahan, optimalisasi material, adopsi teknologi dan material yang inovatif, dan pengelolaan limbah yang efektif(Sanga, 2020).

Sangatlah penting untuk meningkatkan promosi desain berkelanjutan karena kondisi planet yang memburuk, yang menyebabkan penurunan kualitas udara dan berkontribusi terhadap pemanasan global. Peningkatan adopsi konsep desain berkelanjutan oleh para arsitek dan konsultan arsitektur akan menghasilkan lebih banyak bangunan yang sensitif terhadap lingkungan dan mengurangi dampak pembangunan terhadap lingkungan. Mempromosikan penggunaan prinsip-prinsip arsitektur berkelanjutan melibatkan banyak pemangku kepentingan yang terlibat dalam pembangunan, termasuk pengembang, entitas pemerintah, dan pihak terkait lainnya. Selain itu, penting untuk memotivasi individu agar memprioritaskan keberlanjutan dalam upaya pembangunan mereka, daripada hanya mengeksploitasi lahan untuk mendapatkan keuntungan maksimum tanpa mempertimbangkan konsekuensi lingkungan atau mengambil langkah-langkah untuk menguranginya(Sanga, 2020).

Pembangunan berkelanjutan adalah proses transformatif yang melibatkan penggunaan sumber daya alam secara efisien, investasi, kemajuan teknologi, dan peningkatan kesejahteraan dan ambisi manusia. Arsitektur berkelanjutan mengacu pada produk dan proses yang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas lingkungan binaan, dalam hubungannya dengan masalah ekonomi dan sosial. Hal ini bertujuan untuk menciptakan struktur yang dapat menjadi model bagi generasi arsitektur masa depan.

Keberlanjutan arsitektur melibatkan seluruh siklus hidup struktur, termasuk konstruksi, penggunaan, pelestarian, dan pembuangannya. Tujuan dari arsitektur berkelanjutan adalah untuk tidak hanya meminimalkan emisi gas rumah kaca (*greenhouses effect*), tetapi juga memprioritaskan kualitas daripada kuantitas dalam hal fungsionalitas, dampak lingkungan, kesehatan, kenyamanan, estetika, dan nilai tambah.

Dari perspektif normatif, hal ini telah diatasi melalui penerapan undang-undang dan peraturan yang mencakup ketentuan tentang fungsi bangunan dan persyaratan perencanaan bangunan. Persyaratan ini mencakup pertimbangan lingkungan dan estetika di berbagai tingkatan, termasuk ruangan, bangunan, dan lingkungan secara keseluruhan. Selain itu, terdapat persyaratan keandalan bangunan yang menjamin keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan (Sanga, 2020). Dari perspektif ini, penekanannya adalah memprioritaskan pengetahuan tentang aspek manusia di atas elemen lainnya. Pergeseran paradigma dari pertumbuhan ekonomi ke kesejahteraan telah menghasilkan perubahan dan kemajuan yang signifikan. Selama masa reformasi dan demokrasi politik di Indonesia, terjadi transisi menuju paradigma pembangunan yang berfokus pada kebutuhan dan pemberdayaan masyarakat, dengan tetap memperhatikan kewajiban-kewajiban internasional (Sanga, 2020).

Beberapa contoh penggunaan praktis dari arsitektur berkelanjutan adalah:

1. Mengenai efisiensi konsumsi energi:

- a. Optimalkan penggunaan sinar matahari untuk penerangan di siang hari untuk meminimalkan konsumsi energi listrik.
- b. Pilihlah ventilasi alami daripada mengandalkan AC buatan.
- c. Dengan menggunakan ventilasi, lubang angin, ventilasi silang, dan metode inventif lainnya.
- d. Memanfaatkan air hujan dengan cara yang kreatif untuk mengumpulkan dan memurnikannya untuk keperluan rumah tangga.

- e. Efisiensi dalam penggunaan energi Konsep seperti pencahayaan dan ventilasi alami merupakan hal yang eksklusif untuk iklim tropis.
2. Mengenai efisiensi penggunaan lahan:
- a. Untuk memaksimalkan penggunaan lahan, penting untuk menghindari menutup semua lahan yang tersedia dengan bangunan, karena hal ini akan mengakibatkan kurangnya ruang hijau dan taman. Optimalkan penggunaan lahan dengan menggunakan pendekatan yang efisien, padat, dan terintegrasi.
 - b. Kapasitas ekologis tanaman di lahan dapat digantikan atau dioptimalkan dengan beberapa penemuan, seperti membangun taman di atap, menerapkan taman gantung (dengan menggantungkan pot tanaman di sekitar bangunan), menggabungkan pagar tanaman dengan tanaman, membangun tembok yang dihiasi taman vertikal, dan lain-lain.
 - c. Tunjukkan rasa hormat terhadap keberadaan vegetasi yang sudah ada sebelumnya di lokasi dengan menahan diri untuk tidak melakukan penebangan hutan secara tergesa-gesa, sehingga memungkinkan tanaman yang ada saat ini untuk hidup berdampingan dengan konstruksi.
 - d. Tata letak terbuka termasuk ruangan yang dapat disesuaikan yang terhubung dengan mulus ke taman, sesuai dengan mekanisme buka-tutup yang telah ditentukan sebelumnya, dapat berfungsi sebagai solusi terobosan untuk menggabungkan bagian dalam dan luar struktur, yang menawarkan keserbagunaan ruang yang lebih baik.
 - e. Saat merancang, penting untuk memeriksa beberapa faktor yang dapat menjadi tolok ukur untuk menggunakan potensi lahan yang beragam. Sebagai contoh, kita harus menilai jumlah ruang yang dibutuhkan. Di mana lokasi lahan tersebut, apakah di kota atau di desa, dan bagaimana hal ini mempengaruhi desain? Bagaimana morfologi lokasi dan bagaimana

pengaruhnya terhadap desain spasial? Berapa jumlah maksimum cahaya alami dan ventilasi yang dapat dimanfaatkan?

3. Mengenai efisiensi penggunaan material:
 - a. Memanfaatkan kapasitas sumber energi terbarukan seperti tenaga angin, surya, dan hidro untuk menyediakan listrik secara mandiri untuk bangunan perumahan dan komersial.
 - b. Dengan memanfaatkan material baru yang ditemukan di seluruh dunia, kita dapat membuka kemungkinan untuk menggunakan sumber daya terbarukan yang efisien untuk diproduksi dan hemat biaya, seperti bambu.
4. Saat menggunakan teknologi dan material baru:
 - a. Memanfaatkan kapasitas sumber energi terbarukan, seperti tenaga angin, matahari, dan hidro, untuk menyediakan listrik secara mandiri untuk bangunan perumahan dan komersial.
 - b. Dengan memanfaatkan material baru yang ditemukan di seluruh dunia, kita dapat membuka kemungkinan untuk menggunakan sumber daya terbarukan yang efisien untuk diproduksi, hemat biaya, dan dapat menerima inovasi, seperti bambu.
5. Mengenai pengelolaan sampah:
 - a. Mengembangkan sistem pengelolaan limbah perumahan otonom, khususnya untuk mengolah air kotor (*black water, grey water*), yang beroperasi secara independen dari infrastruktur aliran air kota.
 - b. Pendekatan yang menjanjikan untuk dipertimbangkan adalah mengembangkan mekanisme penguraian sampah organik secara alami di dalam tanah, serta memproduksi barang dari bahan yang dapat didaur ulang atau bahan yang mudah terurai, sehingga mengurangi kontribusinya terhadap sampah rumah tangga atau sampah (Bahri, 2015).

Penjelasan mengenai penerapan arsitektur berkelanjutan dapat dirangkum menjadi tiga komponen utama:

1. *Energy issues -> efficiency, renewable.*

Arsitek harus memprioritaskan energi, terutama energi listrik, karena hal ini terkait erat dengan disiplin ilmu arsitektur. Beberapa bangunan di Indonesia masih membutuhkan aktivasi perlengkapan pencahayaan bahkan ketika sedang digunakan pada siang hari. Hal ini memang agak membingungkan, mengingat Indonesia memiliki sinar matahari yang berlimpah. Langit Indonesia memiliki sinar matahari yang konsisten sepanjang tahun, karena hanya mengenal dua musim.

Salah satu penyebab keunikan ini adalah kurangnya integrasi cahaya alami dalam arsitektur bangunan. Salah satu solusi yang mungkin dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan jumlah bukaan pada fasad, mengurangi ketebalan struktur, atau membangun atrium yang dilengkapi dengan *skylight*.

2. *Water conservation -> reduce, recycle*

Kita harus mengakui perlunya menghemat air murni. Saat ini, ada kekurangan air murni yang semakin meningkat. Bahkan di satu lokasi, untuk mendapatkan air bersih harus mengantri, membelinya, dan membawanya kembali ke tempat tinggal. (tanpa menggunakan saluran pipa) Misalnya, dalam kasus-kasus ketika air bersih tidak diperlukan, seperti ketika menyiram limbah setelah buang air besar. Memang, air hujan dapat dimanfaatkan untuk tujuan ini, terutama di Indonesia yang memiliki tingkat curah hujan yang tinggi, sehingga konservasi air bersih menjadi lebih praktis.

Cara penghematan:

- a. Manfaatkan air hujan dengan menampungnya hingga tidak ada lagi air yang terbuang.
- b. Jika ada yang tersisa, air hujan akan meresap ke dalam bumi. Hingga saat ini, curah hujan secara konsisten mengikuti jalur lurus menuju selokan yang pada akhirnya menuju laut. Trotoar kedap air yang menutupi selokan mencegah air hujan meresap ke dalam tanah.
- c. Selain itu, pendekatan ini memiliki potensi untuk mengurangi banjir sekaligus melestarikan sumber daya

air tawar. Karena tidak adanya air, selokan akan tetap kosong.

3. Material alam

Sangat disarankan untuk menggunakan bahan alami karena keramahannya yang unggul. Pada titik ini, jelaslah bahwa ada perbedaan yang signifikan antara bahan alami dan bahan buatan. Bahan alami, yang dibuat secara ilahi, tidak memiliki radiasi panas dan pantulan cahaya.

Ilustrasi: Dedaunan yang menghiasi cabang-cabang pohon. Kita akan mendapatkan sensasi kesejukan saat berada di bawahnya. Berbeda dengan tenda atau bahan buatan lainnya. Kita akan terus merasakan suhu yang tinggi dan ketidaknyamanan.

Contoh penggunaannya dalam arsitektur adalah pemanfaatan batu bulat dalam pembangunan bak kontrol. Selain kemampuannya menyerap air, batu bulat ini juga berpotensi untuk ditutupi rumput. Rumput memberikan 'jiwa' pada bak kontrol. Dengan demikian, area kosong berubah menjadi lokasi yang ditentukan. Ruang adalah kekosongan tanpa makna. Tempat adalah area fisik atau konseptual yang telah dihuni atau diisi dengan organisme atau elemen hidup.

Pada dasarnya, seorang arsitek harus memasukkan konsep ekologi dalam desain mereka daripada hanya mengandalkan elemen *hardscape*.

2.2 Contoh Penerapan Arsitektur Berkelanjutan



Gambar 2.2. *Green School Bali*
(Sumber : Google Gambar)

Indonesia sekali lagi merayakan arsitekturnya yang unik dengan penuh kepuasan. Bali baru-baru ini mendapatkan pengakuan dunia atas kreasi arsitekturnya yang luar biasa. Hari ini, kita akan berkenalan dengan sebuah bangunan menawan yang terletak di Bali yang dikenal dengan nama *Green School*, Bali.

Green School Bali terletak di Desa Sibang Kaja, sekitar 30 kilometer dari Kota Denpasar.

Frasa "*Learning For A Sustainable Future*" adalah prinsip utama yang berkontribusi terhadap keberhasilan proyek arsitektur yang dikenal sebagai *Green School*.

Sebuah struktur yang meningkatkan status institusi pendidikan ini sebagai pelopor dalam menerapkan "*sustainability within education*".

Masalah global perubahan iklim dan konsekuensi yang merugikan dari degradasi lingkungan adalah masalah yang signifikan dalam skala global. Keprihatinan ini telah mendorong banyak inisiatif yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup. Semakin banyak ahli terkemuka yang menganjurkan untuk mengadopsi komitmen yang berkelanjutan terhadap pelestarian lingkungan sebagai cara hidup di masa mendatang. *Sustainability* adalah sebuah konsep yang mengacu pada kapasitas untuk mempertahankan atau mendukung apa pun dalam jangka panjang. Kami menyiratkan bahwa tindakan dan kreasi kami di planet ini diharapkan dapat menjadi warisan yang positif bagi generasi mendatang.

Mengenai tipologi, sekolah ini menunjukkan inovasi dengan menyimpang dari struktur fisik sekolah yang umum digunakan. Gambaran umum yang sering terlihat pada bangunan sekolah tidak ada pada fasilitas pendidikan yang khas ini.

Pembangunan sekolah ramah lingkungan ini hanya menggunakan bambu, alang-alang, rumput gajah, dan tanah liat sebagai bahan bangunan. Bahkan, semua bahan bangunan tersebut terdiri dari bahan-bahan alami yang memiliki makna lokal dan berpotensi untuk digunakan kembali. Formasi ini sangat penting karena memiliki hubungan langsung dengan topik Keberlanjutan, yaitu dalam hal pelestarian planet ini.



Gambar 2.3. Jembatan *Green School* Bali
(Sumber : Google Gambar)

Fokus utama dari desain arsitektur *Green School* Bali ini adalah untuk membangun hubungan yang kuat dengan alam. Tujuan utama untuk mencari kedekatan dengan alam adalah motivasi utama untuk memilih lokasi di sebelah sungai Ayung di Bali. Langkah-langkah arsitektural yang digunakan untuk mempromosikan keberlanjutan dan bangunan hijau di *Green School* Bali meliputi:

Penciptaan ruang kelas dengan konsep terbuka tanpa sekat. Dengan mengadopsi pendekatan ini, diharapkan para siswa dan instruktur dapat mengembangkan kesadaran dan kedekatan yang lebih tinggi dalam membina hubungan pendidikan dan sosial yang kondusif dan berkualitas tinggi.

Ada beberapa faktor di dalam kelas dan lingkungan sekolah yang dapat menyebabkan gangguan. Daya tarik keindahan alam dan elemen arsitektur yang rumit diantisipasi untuk menyesuaikan diri dengan siswa terhadap gangguan dan memungkinkan mereka untuk mempertahankan fokus selama belajar.

Bangunan ini tidak memiliki *Air Conditioner* (AC), melainkan menggunakan kincir angin yang terletak di terowongan bawah tanah. Hal ini dimungkinkan oleh topografi properti yang bergelombang dan dekat dengan sungai dan hutan.

Listrik dihasilkan dari biogas, yang diproduksi dengan menggunakan kotoran hewan sebagai sumber bahan bakar untuk menyalakan kompor dan peralatan lainnya.

Selain itu, panel surya digunakan untuk menghasilkan listrik, sehingga mengurangi limbah dalam hal kebutuhan sumber energi listrik.

Keberadaan tambak udang dan peternakan sapi memfasilitasi penggunaan sumber energi terbarukan dan bahan bakar nabati (biogas) dengan sedikit kontaminasi lingkungan.



Gambar 2.4. Interior ruangan *Green School* Bali
(Sumber : Google Gambar)

Green School Bali merupakan contoh inovatif dari arsitektur berkelanjutan yang mengambil pengaruh dari budaya asli Bali dalam desainnya, termasuk bentuk dan material tradisional.

2.3 Material Bangunan Pendukung Arsitektur Berkelanjutan

Bambu memungkinkan promosi ekspresi arsitektur yang berkelanjutan. Membangun struktur bambu tidak hanya memungkinkan terciptanya suasana yang segar dan estetika alami, tetapi juga memanfaatkan bambu sebagai komponen arsitektur yang berkelanjutan. Bambu adalah bahan ramah lingkungan yang mendorong efisiensi energi dan dapat dengan mudah beradaptasi dengan iklim setempat. Hal ini telah ditunjukkan melalui penggunaan arsitektur nusantara dengan struktur vernakular/tradisional, termasuk yang menggunakan bambu sebagai sumber daya yang berkelanjutan untuk konstruksi arsitektur.

Bambu mampu mengakomodasi desain arsitektur yang inovatif yang membutuhkan pendekatan baru dan menunjukkan tingkat kreativitas yang tinggi. Hal ini membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip ekologi dan etika arsitektur, terutama dalam kaitannya dengan hal-hal kontekstual. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan dampak globalisasi, yang tidak hanya menekankan pada aspek fungsional, teknologi, dan estetika yang berlaku di seluruh dunia, tetapi juga pada pemahaman nilai-nilai lokal.

Keberlanjutan arsitektur mencakup seluruh siklus hidup sebuah struktur, termasuk perolehan material, konstruksi, penggunaan, pemeliharaan, dan akhirnya penghancuran. Bambu sudah dapat menjadi dasar yang berkelanjutan untuk mengekspresikan fitur-fitur lingkungan dan estetika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfan, T., Rahayu, I., Rahman, A., 2016. Gedung Konvensi Di Mamminasata Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. Nat. Natl. Acad. J. Archit. 3, 153–162.
- Bahri, S., 2015. Strategi Pengelolaan Sampah Oleh Dinas Kebersihan Pertamanan Dan Pemakaman (Dkpp) Di Kabupaten Tangerang.
- Sanga, D., 2020. Arsitektur Berkelanjutan.

BAB 3

PRINSIP-PRINSIP DESAIN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

Oleh Sahabuddin Latif

3.1 Pendahuluan

Desain lingkungan berkelanjutan telah menjadi fokus utama dalam industri arsitektur dalam beberapa dekade terakhir. Konsep ini muncul sebagai respons terhadap meningkatnya kesadaran akan dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan dan kebutuhan untuk menciptakan lingkungan binaan yang lebih bertanggung jawab secara ekologis. Desain lingkungan berkelanjutan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam proses desain, konstruksi, dan operasional bangunan (Kibert, 2016).

Pentingnya desain lingkungan berkelanjutan dalam arsitektur tidak dapat diabaikan. Sektor bangunan bertanggung jawab atas sekitar 40% konsumsi energi global dan hampir sepertiga emisi gas rumah kaca. Dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang terus meningkat, dampak lingkungan dari lingkungan binaan diperkirakan akan terus meningkat. Oleh karena itu, sangat penting bagi arsitek dan profesional desain untuk mengadopsi pendekatan yang lebih berkelanjutan dalam merancang dan membangun lingkungan binaan (Global, 2020).

Penerapan prinsip-prinsip desain lingkungan berkelanjutan tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan, tetapi juga dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial. Bangunan yang dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi energi, konservasi air, dan kualitas udara dalam ruangan yang baik dapat menghasilkan penghematan biaya operasional dalam jangka panjang dan meningkatkan kenyamanan serta kesehatan pengguna bangunan. Selain itu, desain yang responsif terhadap konteks lokal dan iklim

dapat menciptakan ruang yang lebih nyaman dan fungsional bagi pengguna (Sayigh, 2019).

Meskipun desain lingkungan berkelanjutan telah mendapatkan perhatian yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, masih ada tantangan dan hambatan dalam penerapannya secara luas. Kurangnya kesadaran, biaya awal yang lebih tinggi, dan kompleksitas proses desain seringkali menjadi penghalang bagi adopsi prinsip-prinsip keberlanjutan dalam proyek arsitektur (Darko et al., 2017). Namun, dengan semakin banyaknya bukti manfaat jangka panjang dari desain berkelanjutan dan berkembangnya teknologi serta praktik terbaik, hambatan-hambatan ini berangsur-angsur dapat diatasi.

Dalam bab ini, kita akan menjelajahi prinsip-prinsip desain lingkungan berkelanjutan secara mendalam. Kita akan membahas strategi dan pendekatan kunci untuk menciptakan bangunan dan lingkungan yang efisien energi, hemat air, sehat, dan responsif terhadap konteksnya. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang desain lingkungan berkelanjutan, kita dapat berkontribusi pada penciptaan masa depan yang lebih hijau dan tangguh bagi generasi mendatang.

3.2 Prinsip-prinsip Desain Lingkungan Berkelanjutan

Prinsip-prinsip desain lingkungan berkelanjutan merupakan landasan fundamental dalam menciptakan lingkungan binaan yang harmonis dengan alam dan memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (Holdgate, 1987). Prinsip-prinsip ini meliputi efisiensi energi, konservasi air, pemilihan material yang berkelanjutan, desain yang responsif terhadap iklim dan konteks, kenyamanan dan kesehatan pengguna, serta fleksibilitas dan adaptabilitas. Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini secara holistik dalam proses desain, arsitek dan profesional desain dapat menciptakan bangunan dan lingkungan yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga nyaman, sehat, dan tangguh dalam menghadapi perubahan di masa depan (Keeler and Vaidya, 2016).

3.2.1 Efisiensi energi

Efisiensi energi merupakan salah satu prinsip utama dalam desain lingkungan berkelanjutan. Bangunan yang dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi energi dapat mengurangi konsumsi energi, meminimalkan emisi gas rumah kaca, dan menghasilkan penghematan biaya operasional yang signifikan. Pendekatan efisiensi energi dalam desain bangunan meliputi pemanfaatan energi terbarukan, penerapan strategi desain pasif untuk penghematan energi, dan penggunaan peralatan hemat energi. Dengan mengoptimalkan kinerja energi bangunan melalui desain yang cermat dan pemilihan teknologi yang tepat, arsitek dapat menciptakan lingkungan binaan yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga nyaman dan ekonomis untuk dihuni (Akadiri et al., 2012).

1. Pemanfaatan energi terbarukan

Pemanfaatan energi terbarukan merupakan komponen penting dalam mencapai efisiensi energi pada bangunan. Sumber energi terbarukan, seperti energi matahari, angin, dan panas bumi, menawarkan alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Pengintegrasian teknologi energi terbarukan, seperti panel surya fotovoltaik dan turbin angin, ke dalam desain bangunan dapat mengurangi ketergantungan pada sumber energi konvensional dan mengurangi jejak karbon bangunan (Mardiana and Riffat, 2015).

Dalam merancang sistem energi terbarukan yang efektif, penting untuk mempertimbangkan kondisi iklim lokal, orientasi bangunan, dan kebutuhan energi spesifik. Analisis yang cermat terhadap potensi energi terbarukan di lokasi proyek dapat membantu menentukan jenis dan kapasitas sistem yang optimal. Selain itu, integrasi sistem penyimpanan energi, seperti baterai atau sistem penyimpanan termal, dapat memastikan ketersediaan energi yang konsisten dan mengurangi fluktuasi pasokan energi terbarukan (Kousksou et al., 2014).

Pemanfaatan energi terbarukan tidak hanya berkontribusi pada efisiensi energi bangunan, tetapi juga membawa manfaat lingkungan dan ekonomi jangka panjang.

Dengan mengurangi emisi gas rumah kaca dan ketergantungan pada bahan bakar fosil, bangunan yang memanfaatkan energi terbarukan dapat membantu memitigasi perubahan iklim. Selain itu, biaya energi terbarukan yang semakin kompetitif dan insentif pemerintah dapat membuat investasi dalam teknologi ini menjadi lebih menarik secara finansial bagi pemilik bangunan (Timilsina, 2021).

2. Desain pasif untuk penghematan energi

Desain pasif melibatkan pemanfaatan elemen-elemen desain bangunan, seperti orientasi, bentuk, dan material, untuk mengurangi kebutuhan energi tanpa bergantung pada sistem mekanis. Strategi desain pasif bertujuan untuk mengoptimalkan kenyamanan termal, pencahayaan alami, dan ventilasi alami, sehingga mengurangi kebutuhan energi untuk pemanasan, pendinginan, dan pencahayaan buatan.

Salah satu aspek penting dalam desain pasif adalah orientasi bangunan. Orientasi yang optimal dapat memaksimalkan perolehan panas matahari pada musim dingin dan meminimalkan panas berlebih pada musim panas (Givoni, 1994). Selain itu, pemanfaatan pencahayaan alami melalui tata letak jendela dan atap yang cermat dapat mengurangi kebutuhan pencahayaan buatan dan meningkatkan kualitas visual dalam ruangan (Idrus et al., 2020). Penggunaan ventilasi alami melalui strategi seperti ventilasi silang dan efek cerobong dapat membantu mengurangi beban pendinginan dan meningkatkan kualitas udara dalam ruangan (Latif et al., 2019).

Pemilihan material bangunan yang tepat juga memainkan peran penting dalam desain pasif. Penggunaan material dengan kapasitas termal yang tinggi, seperti batu dan beton, dapat membantu memoderasi fluktuasi suhu dalam ruangan dan mengurangi beban pemanasan dan pendinginan. Material dengan nilai isolasi termal yang baik, seperti insulasi dinding dan atap, dapat meminimalkan kehilangan panas pada musim dingin dan perolehan panas pada musim panas. Selain itu, penggunaan material yang reflektif atau berwarna terang pada

atap dan dinding dapat membantu mengurangi efek panas perkotaan dan mengurangi beban pendinginan.

3. Penggunaan peralatan hemat energi

Penggunaan peralatan hemat energi merupakan komponen penting dalam mencapai efisiensi energi pada bangunan. Peralatan hemat energi, seperti lampu LED, peralatan kantor, dan peralatan rumah tangga dengan peringkat energi yang tinggi, dapat secara signifikan mengurangi konsumsi energi tanpa mengorbankan kinerja atau kenyamanan pengguna. Kemajuan teknologi telah menghasilkan peralatan yang semakin efisien, dengan konsumsi energi yang lebih rendah dan masa pakai yang lebih lama (Pérez-Lombard et al., 2008).

Dalam merancang sistem pencahayaan yang efisien, penggunaan lampu LED dan strategi kontrol pencahayaan yang cerdas dapat menghasilkan penghematan energi yang signifikan. Lampu LED mengonsumsi lebih sedikit energi dan memiliki masa pakai yang lebih lama dibandingkan dengan lampu konvensional. Penerapan sistem kontrol pencahayaan, seperti sensor kehadiran dan sensor cahaya alami, dapat memastikan bahwa pencahayaan buatan hanya digunakan ketika diperlukan dan disesuaikan dengan tingkat pencahayaan alami yang tersedia.

Selain pencahayaan, pemilihan peralatan kantor dan rumah tangga yang hemat energi juga penting. Produk dengan peringkat energi yang tinggi, seperti *Energy Star* atau peringkat energi regional lainnya, telah terbukti mengonsumsi lebih sedikit energi dibandingkan dengan produk lain yang kurang efisien. Mendorong penggunaan peralatan hemat energi melalui insentif, edukasi, dan kebijakan pengadaan yang berkelanjutan dapat membantu mengurangi konsumsi energi dalam skala yang lebih besar.

3.2.2 Konservasi air

Konservasi air merupakan prinsip penting dalam desain lingkungan berkelanjutan yang bertujuan untuk mengurangi konsumsi air bersih, memaksimalkan penggunaan sumber daya air

alternatif, dan melindungi kualitas air. Dalam konteks arsitektur, konservasi air melibatkan penerapan berbagai strategi, mulai dari pemanfaatan teknologi hemat air hingga pengintegrasian sistem pengumpulan dan penggunaan air hujan. Selain itu, pengelolaan air limbah yang efisien dan berkelanjutan juga menjadi bagian integral dari upaya konservasi air dalam desain bangunan. Dengan mengadopsi pendekatan yang holistik terhadap konservasi air, arsitek dapat berkontribusi dalam menjaga kelestarian sumber daya air, mengurangi jejak air bangunan, dan meningkatkan ketahanan bangunan terhadap tantangan kelangkaan air di masa depan (Change, 2007).

1. Penerapan sistem pengumpulan dan penggunaan air hujan

Penerapan sistem pengumpulan dan penggunaan air hujan merupakan strategi konservasi air yang efektif dalam desain bangunan. Air hujan yang jatuh di atap dan permukaan bangunan dapat dikumpulkan, disimpan, dan digunakan untuk berbagai keperluan *non-potable*, seperti irigasi lansekap, pembilasan toilet, dan sistem pendingin (Campisano et al., 2017).

Dalam merancang sistem pengumpulan air hujan, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor seperti curah hujan lokal, luas permukaan pengumpulan, dan kebutuhan air *non-potable* bangunan. Perhitungan yang cermat dapat membantu menentukan ukuran tangki penyimpanan yang optimal dan memastikan ketersediaan air hujan yang cukup untuk memenuhi permintaan. Selain itu, penerapan langkah-langkah pemeliharaan yang tepat, seperti pembersihan berkala saluran dan penyaringan, dapat menjaga kualitas air hujan yang dikumpulkan dan mencegah pertumbuhan mikroba (Gwenzi et al., 2015).

Manfaat dari penerapan sistem pengumpulan dan penggunaan air hujan tidak hanya terbatas pada pengurangan konsumsi air bersih, tetapi juga meliputi penurunan limpasan air hujan dan beban pada sistem drainase perkotaan. Dengan mengurangi volume air hujan yang mengalir ke sistem saluran pembuangan, bangunan dapat berkontribusi dalam mengurangi risiko banjir dan mencegah pencemaran badan air

penerima. Selain itu, penggunaan air hujan dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan, terutama di daerah dengan tarif air yang tinggi atau di mana pasokan air bersih terbatas.

2. Penggunaan peralatan hemat air

Penggunaan peralatan hemat air merupakan langkah penting dalam konservasi air pada bangunan. Peralatan hemat air, seperti kran, shower, dan toilet dengan aliran air yang efisien, dapat secara signifikan mengurangi konsumsi air tanpa mengorbankan kinerja atau kenyamanan pengguna (Mayer et al., 2004). Kemajuan teknologi telah menghasilkan berbagai peralatan hemat air yang inovatif, seperti kran dengan sensor inframerah, toilet siram otomatis, dan pencuci piring dengan siklus pencucian yang efisien (Lee et al., 2011).

Dalam merancang sistem plumbing yang hemat air, penting untuk memilih peralatan dengan peringkat efisiensi air yang tinggi, seperti *WaterSense*. Peralatan bertanda *WaterSense* telah diuji dan disertifikasi untuk menggunakan setidaknya 20% lebih sedikit air dibandingkan dengan peralatan standar, tanpa mengorbankan kinerja. Selain itu, penerapan strategi seperti penggunaan katup pengatur tekanan dan pemisahan sistem distribusi air panas dapat lebih meningkatkan efisiensi penggunaan air (Loux et al., 2012).

Selain pemilihan peralatan, mendorong perubahan perilaku pengguna bangunan juga penting dalam mengoptimalkan konservasi air. Kampanye pentingnya konservasi air dan mengadopsi praktik-praktik hemat air, seperti memperbaiki kebocoran, mematikan kran saat tidak digunakan, dan menggunakan peralatan cuci dengan beban penuh. Kombinasi antara penggunaan teknologi hemat air dan perubahan perilaku dapat menghasilkan pengurangan konsumsi air yang substansial dalam jangka panjang.

3. Pengelolaan air limbah yang efisien

Pengelolaan air limbah yang efisien merupakan aspek penting dalam konservasi air dan perlindungan lingkungan. Air limbah dari bangunan, seperti air bekas dari dapur, kamar

mandi, dan fasilitas cuci, dapat diolah dan digunakan kembali untuk berbagai keperluan non-potable, seperti irigasi lansekap dan pembilasan toilet. Sistem daur ulang air limbah di tempat (*on-site*) dapat mengurangi permintaan air bersih dan mengurangi beban pada sistem pengolahan air limbah kota.

Teknologi pengolahan air limbah, seperti sistem *biofilter*, *constructed wetlands*, dan membran *bioreactor*, dapat mengolah air limbah menjadi air dengan kualitas yang sesuai untuk penggunaan *non-potable*. Sistem pengolahan ini memanfaatkan proses fisik, kimia, dan biologis untuk menghilangkan kontaminan dan patogen dari air limbah. Pemilihan teknologi pengolahan yang tepat bergantung pada faktor-faktor seperti kualitas air limbah, kebutuhan penggunaan akhir, dan kendala ruang (Masi et al., 2010).

Selain daur ulang air limbah, penerapan strategi pengelolaan air limbah yang berkelanjutan, seperti penggunaan peralatan hemat air dan pemisahan air limbah berdasarkan sumbernya (*greywater* dan *blackwater*), dapat mengurangi volume dan beban pencemar air limbah (Eriksson et al., 2002). Pemisahan *greywater*, yang berasal dari sumber-sumber seperti wastafel, shower, dan mesin cuci, memungkinkan pengolahan dan daur ulang yang lebih efisien, karena air ini mengandung lebih sedikit kontaminan dibandingkan dengan *blackwater* dari toilet. Dengan mengurangi volume air limbah dan meningkatkan efisiensi pengolahannya, bangunan dapat berkontribusi dalam melindungi kesehatan manusia dan lingkungan, serta mengurangi tekanan pada sumber daya air bersih.

3.2.3 Pemilihan material yang berkelanjutan

Pemilihan material yang berkelanjutan merupakan aspek fundamental dalam desain lingkungan yang bertanggung jawab. Material bangunan memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan, mulai dari ekstraksi bahan baku, proses produksi, hingga penggunaan dan pembuangannya (Akadiri et al., 2012). Dalam konteks arsitektur berkelanjutan, pemilihan material melibatkan pertimbangan faktor-faktor seperti dampak lingkungan,

efisiensi energi, durabilitas, potensi daur ulang, dan dampak kesehatan pada pengguna bangunan (Asdrubali et al., 2015). Dengan mengutamakan penggunaan material yang ramah lingkungan, dapat diperbaharui, dan memiliki jejak karbon yang rendah, arsitek dapat berkontribusi dalam mengurangi beban lingkungan yang terkait dengan konstruksi dan operasional bangunan (Kibert, 2016). Selain itu, pemilihan material lokal dan regional dapat mendukung ekonomi setempat, mengurangi emisi transportasi, dan mempromosikan identitas arsitektur yang unik. Melalui pendekatan yang cermat dan holistik dalam pemilihan material, desain berkelanjutan dapat menciptakan bangunan yang tidak hanya efisien dan tahan lama, tetapi juga harmonis dengan lingkungan dan mendukung kesejahteraan penggunaannya.

1. Penggunaan material daur ulang dan terbarukan

Penggunaan material daur ulang dan terbarukan merupakan strategi kunci dalam pemilihan material yang berkelanjutan. Material daur ulang, seperti baja, aluminium, kaca, dan beton, dapat mengurangi permintaan bahan baku baru, menghemat energi, dan mengurangi limbah yang berakhir di tempat pembuangan akhir. Proses daur ulang juga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca yang terkait dengan ekstraksi dan pengolahan material baru. Di sisi lain, material terbarukan, seperti kayu, bambu, dan serat alami, berasal dari sumber daya yang dapat dibudidayakan kembali dan memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah dibandingkan dengan material sintetis.

Dalam memilih material daur ulang dan terbarukan, penting untuk mempertimbangkan kualitas, kinerja, dan kesesuaian material dengan aplikasi yang dituju. Material daur ulang harus memenuhi standar kualitas yang sama dengan material baru dan tidak boleh berkompromi dalam hal kekuatan, daya tahan, atau estetika. Demikian pula, material terbarukan harus dipanen dan diolah secara bertanggung jawab untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang dan meminimalkan dampak negatif terhadap ekosistem. Sertifikasi seperti *Forest Stewardship Council* (FSC) untuk produk kayu dapat membantu memastikan bahwa material berasal dari

sumber yang dikelola secara berkelanjutan (Overdevest and Rickenbach, 2006).

Inovasi dalam teknologi daur ulang dan pengembangan material terbarukan terus memperluas pilihan yang tersedia bagi arsitek dan desainer. Misalnya, beton daur ulang yang diperkaya dengan serat dapat meningkatkan kinerja struktural sambil mengurangi jejak karbon, sedangkan komposit kayu-plastik yang menggabungkan serat kayu dan plastik daur ulang menawarkan alternatif yang tahan lama dan perawatan rendah untuk aplikasi eksterior. Dengan merangkul inovasi ini dan secara aktif mencari peluang untuk menggunakan material daur ulang dan terbarukan, arsitek dapat berkontribusi dalam menciptakan lingkungan binaan yang lebih berkelanjutan.

2. Pertimbangan siklus hidup material

Pertimbangan siklus hidup material merupakan pendekatan komprehensif dalam pemilihan material yang berkelanjutan. Penilaian siklus hidup *Life Cycle Assessment* (LCA) mengkuantifikasi dampak lingkungan dari suatu material atau produk secara keseluruhan, mulai dari ekstraksi bahan baku, pemrosesan, pembuatan, transportasi, penggunaan, hingga pembuangan atau daur ulang (ISO-Norm, 2006). Dengan menganalisis setiap tahap siklus hidup, LCA memberikan wawasan tentang konsekuensi lingkungan yang terkait dengan pilihan material, memungkinkan arsitek dan desainer untuk membuat keputusan yang lebih informasif.

Salah satu aspek penting dalam pertimbangan siklus hidup adalah memilih material dengan umur panjang dan mudah dirawat. Material yang tahan lama dan membutuhkan sedikit penggantian atau perbaikan selama masa pakai bangunan dapat mengurangi dampak lingkungan secara keseluruhan. Selain itu, memilih material yang dapat dengan mudah dibongkar dan digunakan kembali atau didaur ulang pada akhir masa pakainya dapat berkontribusi pada ekonomi sirkular dan mengurangi limbah. Desain untuk pembongkaran *Design for Disassembly* (DfD) adalah pendekatan yang memperhitungkan kemudahan pembongkaran dan pemulihan

komponen bangunan, memfasilitasi penggunaan kembali dan daur ulang di masa mendatang.

Alat dan database LCA, seperti *SimaPro* dan *Ecoinvent*, dapat membantu arsitek dan desainer dalam mengevaluasi dampak siklus hidup dari berbagai pilihan material. Namun, penting untuk diingat bahwa LCA memiliki keterbatasan dan ketidakpastian, terutama dalam hal ketersediaan dan kualitas data. Selain itu, LCA sering berfokus pada dampak lingkungan dan mungkin tidak sepenuhnya menangkap pertimbangan sosial dan ekonomi. Oleh karena itu, pertimbangan siklus hidup harus dilengkapi dengan kriteria keberlanjutan lainnya, seperti dampak kesehatan manusia, potensi sumber daya lokal, dan implikasi biaya jangka panjang.

3. Penggunaan material lokal

Penggunaan material lokal merupakan strategi penting dalam pemilihan material yang berkelanjutan. Material lokal merujuk pada bahan bangunan yang diperoleh, diproses, dan diproduksi dalam jarak geografis yang relatif dekat dengan lokasi proyek konstruksi. Dengan mengurangi jarak transportasi, penggunaan material lokal dapat secara signifikan mengurangi emisi karbon yang terkait dengan pengangkutan material dari tempat yang jauh. Selain itu, penggunaan material lokal dapat mendukung ekonomi regional, menciptakan lapangan kerja, dan mempromosikan kelangsungan budaya dan warisan bangunan setempat.

Material lokal seringkali memiliki kesesuaian yang lebih baik dengan iklim dan kondisi lingkungan setempat. Sebagai contoh, kayu dari spesies pohon lokal cenderung lebih tahan terhadap hama dan penyakit setempat dibandingkan dengan kayu impor. Demikian pula, teknik konstruksi tradisional yang menggunakan material lokal, seperti batu, tanah liat, dan jerami, seringkali telah berkembang selama berabad-abad untuk beradaptasi dengan iklim dan sumber daya setempat. Dengan memanfaatkan kearifan lokal dan praktik yang telah terbukti dari arsitektur vernakular, arsitek dapat merancang bangunan

yang lebih tanggap terhadap konteks lokal dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Namun, penting untuk dicatat bahwa tidak semua material lokal secara inheren berkelanjutan. Pertimbangan seperti regenerasi sumber daya, praktik pemanenan, dan metode pemrosesan juga harus diperhitungkan. Keseimbangan antara manfaat lingkungan, sosial, dan ekonomi dari material lokal harus dievaluasi secara hati-hati dalam konteks setiap proyek untuk menentukan strategi yang paling sesuai.

3.2.4 Desain yang responsif terhadap iklim dan konteks

Desain yang responsif terhadap iklim merupakan pendekatan fundamental dalam arsitektur berkelanjutan yang bertujuan untuk menciptakan bangunan yang adaptif, nyaman, dan efisien energi dengan memanfaatkan kondisi iklim setempat. Prinsip desain ini melibatkan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor iklim lokal, seperti suhu, kelembaban, radiasi matahari, arah angin, dan curah hujan, serta bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi kinerja bangunan dan kenyamanan penggunaannya (Givoni, 1994). Dengan mengintegrasikan strategi desain pasif yang sesuai dengan iklim, seperti orientasi bangunan yang optimal, pemanfaatan ventilasi alami, dan pemilihan material yang tepat, arsitek dapat mengurangi ketergantungan pada sistem mekanis dan mengurangi konsumsi energi bangunan secara signifikan (Lechner, 2017). Selain itu, pendekatan desain yang responsif terhadap iklim juga dapat meningkatkan ketahanan bangunan terhadap dampak perubahan iklim dan kondisi cuaca ekstrem dengan mengantisipasi dan beradaptasi dengan variasi iklim di masa depan. Dengan demikian, desain yang responsif terhadap iklim tidak hanya berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan, tetapi juga menciptakan lingkungan binaan yang lebih sehat, nyaman, dan tangguh.

1. Orientasi bangunan yang optimal

Orientasi bangunan yang optimal merupakan salah satu strategi desain responsif terhadap iklim yang paling mendasar dan efektif. Orientasi bangunan mengacu pada posisi dan arah hadap bangunan terhadap matahari, angin, dan fitur lansekap

sekitarnya. Dengan mempertimbangkan jalur matahari dan sudut datang sinar matahari sepanjang tahun, arsitek dapat memaksimalkan perolehan panas matahari pada musim dingin dan meminimalkan panas berlebih pada musim panas. Hal ini dapat dicapai dengan mengoptimalkan orientasi fasad, jendela, dan atap, serta memanfaatkan elemen peneduh seperti overhang, sirip vertikal, atau vegetasi.

Orientasi bangunan juga memainkan peran penting dalam pemanfaatan ventilasi alami. Dengan memahami pola angin dominan di lokasi bangunan, arsitek dapat menempatkan bukaan dan mengatur tata letak ruang untuk memaksimalkan aliran udara alami dan menciptakan kenyamanan termal. Misalnya, dalam iklim tropis lembab, orientasi bangunan yang memanjang searah dengan sumbu timur-barat dan memiliki fasad utara-selatan yang lebih panjang dapat mengurangi paparan radiasi matahari langsung sambil memungkinkan ventilasi silang yang efektif (Liping and Hien, 2007).

Namun, orientasi bangunan yang optimal tidak selalu mudah dicapai karena keterbatasan tapak, regulasi, atau pertimbangan desain lainnya. Dalam kasus tersebut, arsitek dapat menggunakan strategi desain pasif lainnya, seperti isolasi termal, massa termal, atau sistem pembayangan adaptif, untuk mengkompensasi orientasi yang kurang ideal. Selain itu, simulasi energi bangunan dan analisis pembayangan dapat membantu arsitek dalam mengevaluasi kinerja bangunan dan mengoptimalkan orientasi untuk kondisi iklim yang spesifik.

2. Pemanfaatan ventilasi alami

Pemanfaatan ventilasi alami adalah strategi desain responsif terhadap iklim yang bertujuan untuk menciptakan kenyamanan termal dan kualitas udara dalam ruangan yang baik dengan menggunakan aliran udara alami. Ventilasi alami memanfaatkan perbedaan tekanan dan suhu antara lingkungan luar dan dalam bangunan untuk menggerakkan udara melalui bukaan, seperti jendela, pintu, ventilasi atap, atau cerobong angin. Dengan merancang tata letak ruang dan bukaan yang tepat, arsitek dapat memaksimalkan ventilasi silang dan efek

cerobong (*stack effect*) untuk meningkatkan kenyamanan termal dan mengurangi kelembaban.

Dalam iklim tropis dan subtropis, ventilasi alami sangat penting untuk menghilangkan kelebihan panas dan kelembaban dari dalam bangunan. Strategi desain seperti bukaan yang dapat disesuaikan, ventilasi atap, atau dinding berongga (*cavity walls*) dapat membantu mengoptimalkan aliran udara dan mengurangi suhu operatif. Di sisi lain, dalam iklim yang lebih dingin, tantangannya adalah menyeimbangkan kebutuhan ventilasi dengan penghematan energi. Teknik seperti ventilasi hibrid, yang menggabungkan ventilasi alami dengan sistem mekanis, atau ventilasi terkontrol dengan pemulihan panas (*heat recovery*) dapat menjadi solusi yang efektif.

Meskipun ventilasi alami menawarkan banyak manfaat, keberhasilannya bergantung pada sejumlah faktor, seperti kondisi iklim, kualitas udara luar, kebisingan, dan keamanan. Arsitek harus mempertimbangkan batasan-batasan ini dan merancang strategi ventilasi yang sesuai dengan konteks spesifik bangunan. Selain itu, pendekatan terintegrasi yang melibatkan simulasi aliran udara (*Computational Fluid Dynamics*) dan evaluasi kenyamanan termal dapat membantu mengoptimalkan desain ventilasi alami dan memastikan kinerja yang efektif.

3. Integrasi lansekap dengan bangunan

Integrasi lansekap dengan bangunan merupakan strategi desain responsif iklim yang memanfaatkan elemen-elemen lansekap, seperti vegetasi, fitur air, dan permukaan tanah, untuk menciptakan lingkungan mikro yang nyaman di sekitar bangunan. Lansekap yang dirancang dengan baik dapat berfungsi sebagai penyangga termal alami, mengurangi efek panas perkotaan (*urban heat island*), dan meningkatkan kualitas udara. Misalnya, pepohonan dan vegetasi dapat memberikan naungan, mengurangi suhu permukaan, dan melepaskan kelembaban melalui evapotranspirasi, sehingga mendinginkan lingkungan sekitarnya.

Integrasi lansekap dengan bangunan juga dapat melibatkan penerapan atap hijau (*green roofs*) dan dinding hijau (*green walls*). Atap hijau, yang ditutupi dengan vegetasi dan media tanam, dapat mengurangi panas yang ditransfer ke dalam bangunan, menyerap air hujan, dan meningkatkan kualitas udara. Sementara itu, dinding hijau, yang terdiri dari tanaman merambat atau modul tanaman vertikal, dapat berfungsi sebagai isolasi termal alami, mengurangi suhu permukaan dinding, dan meningkatkan nilai estetika bangunan.

Namun, integrasi lansekap yang efektif memerlukan pemahaman yang mendalam tentang kondisi iklim setempat, persyaratan pertumbuhan tanaman, dan pertimbangan pemeliharaan. Pemilihan spesies tanaman yang tepat, sistem irigasi yang efisien, dan strategi pemeliharaan yang berkelanjutan sangat penting untuk memastikan kinerja jangka panjang lansekap yang terintegrasi (Hitchmough, 2008). Selain itu, kolaborasi antara arsitek, arsitek lansekap, dan spesialis lainnya diperlukan untuk merancang solusi lansekap yang holistik dan kontekstual.

3.2.5 Kenyamanan dan kesehatan pengguna

Kenyamanan dan kesehatan pengguna merupakan aspek fundamental dalam desain arsitektur berkelanjutan yang berfokus pada penciptaan lingkungan binaan yang mendukung kesejahteraan fisik, mental, dan sosial penghuni bangunan. Desain yang mempertimbangkan kenyamanan dan kesehatan pengguna melibatkan optimalisasi berbagai parameter, seperti kualitas udara dalam ruangan, kenyamanan termal, pencahayaan yang tepat, dan kualitas akustik. Dengan merancang bangunan yang responsif terhadap kebutuhan fisiologis dan psikologis manusia, arsitek dapat menciptakan lingkungan yang mendukung produktivitas, mengurangi stres, dan meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan. Pendekatan desain yang berpusat pada pengguna ini tidak hanya penting untuk keberlanjutan sosial, tetapi juga dapat berkontribusi pada efisiensi energi dan keberhasilan jangka panjang bangunan dengan mendorong kepuasan dan keterlibatan pengguna dalam operasi dan pemeliharaan bangunan (Brown and Cole, 2009).

Oleh karena itu, mempertimbangkan kenyamanan dan kesehatan pengguna sebagai prioritas utama dalam proses desain arsitektur berkelanjutan sangat penting untuk menciptakan lingkungan binaan yang inklusif, responsif, dan berpusat pada manusia.

1. Kualitas udara dalam ruangan

Kualitas udara dalam ruangan *Indoor Air Quality* (IAQ), adalah faktor kunci dalam menjaga kenyamanan dan kesehatan pengguna bangunan. IAQ yang buruk dapat disebabkan oleh berbagai sumber polutan, seperti bahan bangunan yang memancarkan senyawa organik *volatil* (VOC), sistem ventilasi yang tidak memadai, atau aktivitas penghuni seperti merokok. Paparan jangka panjang terhadap polutan udara dalam ruangan dapat menyebabkan gejala yang merugikan kesehatan, seperti iritasi mata, hidung, dan tenggorokan, sakit kepala, kelelahan, dan bahkan penyakit pernapasan kronis (Bernstein et al., 2008).

Untuk menjaga kualitas udara dalam ruangan, arsitek dapat menerapkan berbagai strategi desain, seperti pemilihan bahan bangunan dengan emisi VOC rendah, perancangan sistem ventilasi yang efektif, dan penerapan kebijakan bebas asap rokok. Selain itu, penggunaan sensor IAQ dan sistem pemantauan dapat membantu mendeteksi dan mengendalikan tingkat polutan udara dalam ruangan secara *real-time*. Penerapan fitur desain *biophilic*, seperti dinding hijau atau tanaman dalam ruangan, juga dapat membantu menyaring polutan udara dan meningkatkan kualitas udara dalam ruangan (Kumar et al., 2016).

Standar dan pedoman IAQ, seperti ASHRAE 62.1 dan LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), memberikan kerangka kerja untuk merancang dan mengoperasikan bangunan dengan kualitas udara dalam ruangan yang sehat. Dengan memprioritaskan IAQ dalam proses desain dan operasi bangunan, arsitek dan pengelola fasilitas dapat menciptakan lingkungan dalam ruangan yang mendukung kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas pengguna bangunan.

2. Pencahayaan alami dan buatan yang optimal

Pencahayaan yang optimal, baik alami maupun buatan, memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan dalam ruangan yang nyaman dan sehat. Pencahayaan alami yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan kenyamanan visual, mengurangi kelelahan mata, dan mendukung siklus sirkadian alami tubuh manusia. Di sisi lain, pencahayaan buatan yang tepat dapat melengkapi pencahayaan alami dan memberikan tingkat iluminasi yang sesuai untuk berbagai tugas dan aktivitas (de Kort, 2019).

Strategi desain untuk mengoptimalkan pencahayaan alami meliputi orientasi bangunan yang tepat, penempatan jendela yang cermat, dan penggunaan elemen pembayang seperti overhang atau sirip untuk mengendalikan silau dan panas berlebih. Teknik seperti rak cahaya (*light shelves*) dan atrium dapat membantu mendistribusikan cahaya alami ke bagian dalam bangunan. Untuk pencahayaan buatan, penggunaan lampu hemat energi seperti LED dengan indeks renderasi warna (CRI) tinggi dan suhu warna yang sesuai dapat menciptakan lingkungan visual yang nyaman dan efisien energi.

Pengendalian pencahayaan yang responsif dan dapat disesuaikan juga penting untuk mengoptimalkan kenyamanan pengguna. Sistem pencahayaan yang dapat diatur intensitasnya (*dimming*) dan sensor keberadaan dapat memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan tingkat pencahayaan sesuai preferensi mereka sambil menghemat energi. Selain itu, pendekatan pencahayaan yang berpusat pada pengguna, seperti pencahayaan yang dapat disesuaikan secara individual atau pencahayaan yang responsif terhadap siklus sirkadian, dapat lebih meningkatkan kenyamanan dan kesejahteraan pengguna.

3. Akustik yang baik

Kualitas akustik yang baik dalam lingkungan binaan sangat penting untuk kenyamanan pengguna, produktivitas, dan kesehatan secara keseluruhan. Paparan terhadap kebisingan yang berlebihan atau tidak diinginkan dapat

menyebabkan gangguan komunikasi, mengurangi konsentrasi, meningkatkan stres, dan bahkan berdampak negatif pada kesehatan pendengaran dalam jangka panjang. Di sisi lain, lingkungan akustik yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan privasi percakapan, mendukung kinerja kognitif, dan menciptakan suasana yang kondusif untuk berbagai aktivitas.

Untuk mencapai kualitas akustik yang optimal, arsitek dapat menerapkan berbagai strategi desain, seperti pemilihan bahan peredam suara yang sesuai, pengendalian waktu dengung (*reverberation time*), dan pengelompokan ruang berdasarkan kebutuhan akustiknya. Penggunaan bahan penyerap suara, seperti panel akustik atau langit-langit yang meredam suara, dapat membantu mengurangi kebisingan latar belakang dan meningkatkan kejelasan suara. Selain itu, perancangan tata letak ruang yang cermat, seperti penempatan zona penyangga atau penggunaan dinding pemisah yang memadai, dapat membantu mengendalikan transmisi suara dan menjaga privasi.

Standar dan pedoman akustik, seperti ANSI/ASA S12.2 dan WELL Building Standard, memberikan rekomendasi untuk tingkat kebisingan, isolasi suara, dan parameter akustik lainnya untuk berbagai jenis ruang dan fungsi bangunan (Sylvestre-Williams, 2020; Well, 2014). Dengan mempertimbangkan kualitas akustik sebagai aspek integral dari desain bangunan berkelanjutan, arsitek dapat menciptakan lingkungan binaan yang mendukung kenyamanan, kesehatan, dan kesejahteraan pengguna.

3.2.6 Kesimpulan

Desain arsitektur berkelanjutan merupakan pendekatan holistik yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan binaan yang harmonis dengan alam, efisien dalam penggunaan sumber daya, dan responsif terhadap kebutuhan manusia. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip keberlanjutan ke dalam setiap aspek desain, mulai dari efisiensi energi, konservasi air, pemilihan material yang bertanggung jawab, hingga peningkatan kenyamanan dan

kesehatan pengguna, arsitek dapat berkontribusi dalam menciptakan masa depan yang lebih tangguh dan berkelanjutan. Melalui penerapan strategi desain pasif, pemanfaatan teknologi ramah lingkungan, dan pendekatan yang berpusat pada pengguna, bangunan berkelanjutan tidak hanya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan manusia. Dengan pemahaman yang mendalam tentang prinsip-prinsip desain berkelanjutan dan komitmen untuk menerapkannya dalam praktik, arsitek memiliki peran penting dalam membentuk masa depan lingkungan binaan yang lebih hijau, inklusif, dan tangguh.

DAFTAR PUSTAKA

- Akadiri, P. O., Chinyio, E. A. & Olomolaiye, P. O. (2012). Design of a sustainable building: A conceptual framework for implementing sustainability in the building sector. *Buildings*, 2(2), 126-152.
- Asdrubali, F., D'Alessandro, F. & Schiavoni, S. (2015). A review of unconventional sustainable building insulation materials. *Sustainable Materials and Technologies*, 4(1-17).
- Bernstein, J. A., Alexis, N., Bacchus, H., Bernstein, I. L., Fritz, P., Horner, E., Li, N., Mason, S., Nel, A. & Oullette, J. (2008). The health effects of nonindustrial indoor air pollution. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 121(3), 585-591.
- Brown, Z. & Cole, R. J. (2009). Influence of occupants' knowledge on comfort expectations and behaviour. *Building Research & Information*, 37(3), 227-245.
- Campisano, A., Butler, D., Ward, S., Burns, M. J., Friedler, E., DeBusk, K., Fisher-Jeffes, L. N., Ghisi, E., Rahman, A. & Furumai, H. (2017). Urban rainwater harvesting systems: Research, implementation and future perspectives. *Water research*, 115(195-209).
- Change, O. C. (2007). Intergovernmental panel on climate change. *World Meteorological Organization*, 52(1-43).
- Darko, A., Chan, A. P. C., Ameyaw, E. E., He, B.-J. & Olanipekun, A. O. (2017). Examining issues influencing green building technologies adoption: The United States green building experts' perspectives. *Energy and Buildings*, 144(320-332).
- de Kort, Y. A. (2019). Tutorial: Theoretical considerations when planning research on human factors in lighting. *Leukos*, 15(2-3), 85-96.
- Eriksson, E., Auffarth, K., Henze, M. & Ledin, A. (2002). Characteristics of grey wastewater. *Urban water*, 4(1), 85-104.
- Givoni, B. 1994. *Passive low energy cooling of buildings*: John Wiley & Sons.
- Global, A. (2020). Global status report for buildings and construction. *Global Alliance for Buildings and Construction*,

- Gwenzi, W., Dunjana, N., Pisa, C., Tauro, T. & Nyamadzawo, G. (2015). Water quality and public health risks associated with roof rainwater harvesting systems for potable supply: Review and perspectives. *Sustainability of Water Quality and Ecology*, 6(107-118).
- Hitchmough, J. D. (2008). New approaches to ecologically based, designed urban plant communities in Britain: do these have any relevance in the United States? *Cities and the Environment (CATE)*, 1(2), 10.
- Holdgate, M. W. (1987). Our Common Future: The Report of the World Commission on Environment and Development. . *Environmental Conservation*, 14(3), 282-282.
- Idrus, I., Rahim, R., Hamzah, B. & Jamala, N. (2020). An alternative approach in assessing visual comfort based on students' perceptions in daylit classrooms in the tropics. *Civil Engineering and Architecture*, 8(5), 801-813.
- ISO-Norm, I. (2006). Environmental management—life cycle assessment—principles and framework ISO 14040: 2006. *ISO: Geneva, Switzerland*, 157(
- Keeler, M. & Vaidya, P. 2016. *Fundamentals of integrated design for sustainable building*: John Wiley & Sons.
- Kibert, C. J. 2016. *Sustainable construction: green building design and delivery*: John Wiley & Sons.
- Kousksou, T., Bruel, P., Jamil, A., El Rhafiki, T. & Zeraouli, Y. (2014). Energy storage: Applications and challenges. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 120(59-80).
- Kumar, P., Skouloudis, A. N., Bell, M., Viana, M., Carotta, M. C., Biskos, G. & Morawska, L. (2016). Real-time sensors for indoor air monitoring and challenges ahead in deploying them to urban buildings. *Science of the Total Environment*, 560(150-159).
- Latif, S., Hamzah, B., Rahim, R., Mulyadi, R. & Putra, A. E. E. (2019). Study of the heat ventilation with inclined chimney in the attic. *GEOMATE Journal*, 17(64), 178-184.
- Lechner, N. 2017. *Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects*: John wiley & sons.
- Liping, W. & Hien, W. N. (2007). The impacts of ventilation strategies and facade on indoor thermal environment for naturally

- ventilated residential buildings in Singapore. *Building and environment*, 42(12), 4006-4015.
- Loux, J., Winer-Skonovd, R. & Gellerman, E. (2012). Evaluation of combined rainwater and greywater systems for multiple development types in Mediterranean climates. *J. Water Sustain*, 2(55-77).
- Mardiana, A. & Riffat, S. (2015). Building energy consumption and carbon dioxide emissions: threat to climate change. *Journal of Earth Science & Climatic Change*, S3, 1.
- Masi, F., El Hamouri, B., Abdel Shafi, H., Baban, A., Ghrabi, A. & Regelsberger, M. (2010). Treatment of segregated black/grey domestic wastewater using constructed wetlands in the Mediterranean basin: the zer0-m experience. *Water Science and Technology*, 61(1), 97-105.
- Overdevest, C. & Rickenbach, M. G. (2006). Forest certification and institutional governance: an empirical study of forest stewardship council certificate holders in the United States. *Forest Policy and Economics*, 9(1), 93-102.
- Pérez-Lombard, L., Ortiz, J. & Pout, C. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy and buildings*, 40(3), 394-398.
- Sayigh, A. 2019. *Sustainable vernacular architecture: how the past can enrich the future*: Springer.
- Sylvestre-Williams, N. (2020). An update to ANSI/ASA S12. 2-2019: Criteria For evaluating room noise—Where to go next? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(4_Supplement), 2705-2705.
- Timilsina, G. R. (2021). Are renewable energy technologies cost competitive for electricity generation? *Renewable Energy*, 180(658-672).
- Well, W. (2014). WELL Building Standard. *International Well Building Institute: New York, NY, USA*,

BAB 4

PENGARUH BUDAYA DAN IDENTITAS DALAM ARSITEKTUR

Oleh Asta Juliarmann Hatta

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini, secara umum akan membahas bagaimana topik budaya dan identitas dalam arsitektur sangat penting dan relevan dalam dunia desain dan pembangunan. Setiap bangunan tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal atau tempat kerja, tetapi juga berfungsi sebagai representasi dari prinsip, kebiasaan, dan karakter masyarakat yang membangunnya. Dengan perkembangan zaman dan globalisasi yang begitu pesat, arsitektur telah mengalami transformasi besar yang dipengaruhi oleh perubahan budaya. Oleh karena itu, pemahaman bagaimana budaya dan identitas dalam mempengaruhi arsitektur dapat membantu kita memahami hubungan yang ada antara manusia, ruang dan lingkungan yang mereka ciptakan.

Identitas dan budaya merupakan faktor penting dalam membentuk estetika dan fungsi suatu bangunan. Arsitektur yang didasarkan pada budaya lokal seringkali mencerminkan kebiasaan, kepercayaan, dan cara hidup masyarakat dalam menciptakan ruang yang memiliki nilai simbolis dan emosional (Krier, 2009). Sebaliknya, arsitektur yang mengabaikan konteks budaya dapat menghilangkan ciri khas dan kekayaan sejarah suatu tempat. Oleh karena itu, perlu ditekankan betapa pentingnya kesadaran budaya dalam praktik arsitektur modern agar warisan budaya dapat dilindungi dan dipertahankan melalui arsitektur yang responsif dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, pembahasan pada sub bab ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan kepada bidang arsitektur, terutama dalam hal bagaimana budaya dan identitas dapat diintegrasikan dengan lebih baik dalam proses desain. Selain

itu, penjelasan ini juga diharapkan dapat menjadi referensi penting bagi mahasiswa, peneliti, dan praktisi arsitektur yang ingin memperdalam pemahaman mereka tentang hubungan antara arsitektur, budaya, dan identitas.

4.2 Teori Budaya dan Identitas dalam Arsitektur

Dalam memahami pengaruh budaya dan identitas dalam arsitektur, penting untuk mendefinisikan teori dan konsep dasar yang menjadi suatu landasan. Pengertian Budaya sendiri dapat diartikan sebagai kumpulan nilai, norma, tradisi, dan praktik yang diwariskan dari generasi ke generasi (Keesing, 1974). Sebaliknya, identitas mengacu pada atribut khusus yang membedakan orang atau suatu kelompok, yang mencakup elemen seperti etnisitas, agama, bahasa, dan pengalaman Sejarah.

Teori arsitektur budaya mempelajari bagaimana elemen-elemen ini digunakan untuk membuat ruang yang memiliki arti simbolis dan emosional bagi penghuninya selain memenuhi kebutuhan fungsional. Dalam teori ini, istilah "ruang" dan "tempat" sangat penting karena ruang dianggap sebagai entitas fisik yang dapat diukur dan dipelajari, sementara "tempat" dianggap sebagai ruang yang telah diberi makna oleh interaksi dan pengalaman manusia (Tonkiss, 2005). Dalam hal ini, menggabungkan kedua ide hal tersebut untuk membuat tempat yang memiliki resonansi budaya dan identitas kuat merupakan tantangan dalam dunia arsitektur. Oleh karena itu, teori dasar ini memberikan alat penting untuk mempelajari bagaimana budaya dan identitas terintegrasi dalam desain arsitektur dan bagaimana mereka mempengaruhi persepsi dan pengalaman pengguna bangunan.

4.3 Sejarah Pengaruh Budaya dalam Arsitektur

4.3.1 Analisis Perkembangan Budaya Arsitektur dari Zaman Klasik hingga Modern

Budaya memainkan peran penting dalam pembentukan bentuk dan fungsi bangunan, seperti yang ditunjukkan oleh evolusi arsitektur dari zaman klasik hingga modern. Nilai-nilai agama, politik, dan sosial sangat memengaruhi arsitektur Yunani dan Romawi selama era klasik. Bangunan besar, seperti Parthenon di

Yunani dan Colosseum di Roma, tidak hanya berfungsi sebagai tempat ibadah atau tempat rekreasi, tetapi juga berfungsi sebagai representasi kekuasaan dan keagungan peradaban yang mereka miliki (Welch, 2007). Keyakinan mereka pada keteraturan dan keindahan, yang menjadi dasar bagi banyak prinsip arsitektur Barat, tercermin dalam penggunaan kolom, simetri, dan proporsi yang harmonis.

Dalam era modern, meskipun gaya dan teknologi arsitektur telah berubah secara signifikan, namun pengaruh budaya masih kuat dalam perencanaan dan pembangunan. Munculnya gedung pencakar langit dan struktur yang lebih kompleks dimungkinkan oleh kemajuan dalam material dan teknik konstruksi yang dibawa oleh revolusi industri. Movement International Style yang dipelopori oleh Le Corbusier dan Ludwig Mies van der Rohe dan Bauhaus di Jerman mengutamakan fungsionalitas, efisiensi, dan estetika minimalis (Tobolczyk, 2021). Meskipun terkesan universal, arsitektur modern masih dipengaruhi oleh budaya setiap negara termasuk pertimbangan sosial yang berlaku, material yang digunakan, dan adaptasi iklim.

4.3.2 Tinjauan Bangunan Bersejarah yang Mencerminkan Pengaruh Budaya

Katedral Notre-Dame di Paris adalah salah satu contoh arsitektur bersejarah yang menunjukkan pengaruh budaya (gambar 4.1). Katedral yang dibangun pada abad ke-12 hingga ke-14 ini menunjukkan gaya arsitektur Gotik yang luar biasa dengan penggunaan kaca patri, lengkungan runcing, dan penopang terbang (Bony, 2023). Filosofi gotik berasal dari keinginan untuk membuat ruang yang lebih terang dan lebih tinggi, yang mencerminkan keyakinan religius yang kuat di masa itu. Setiap bagian dari Notre-Dame, mulai dari fasad yang megah hingga interior yang dihiasi, mencerminkan keragaman dan kedalaman budaya Eropa abad pertengahan.



Gambar 4.1. Bangunan Katedral Notre-Dame di Paris
Sumber: Ali Sabbagh, 2017

Pada kasus bangunan Taj Mahal India, bangunan tersebut salah satu contoh budaya arsitektur Mughal terbaik di Asia (gambar 4.2). Pada abad ke-17, Kaisar Shah Jahan membangun makam Mumtaz Mahal untuk istri tercintanya. Bangunan ini menggabungkan gaya Persia, Islam, dan India. Kaligrafi Arab, taman simetris, dan marmer putih menunjukkan kekayaan seni dan budaya kekaisaran Mughal. Taj Mahal bukan hanya monumen cinta; itu juga bukti kekuatan dan kemegahan kerajaan Mughal. Itu juga menunjukkan bagaimana arsitektur dapat mencerminkan identitas dan budaya (Koptseva, Reznikova and Razumovskaya, 2018).



Gambar 4.2. Bangunan Taj Mahal India.
Sumber: Dhirad, 2004

Pada kasus selanjutnya, Piramida Mesir adalah contoh arsitektur bersejarah lainnya yang menunjukkan pengaruh budaya yang kuat (gambar 4.3). Piramida yang dibangun sebagai makam firaun menunjukkan kepercayaan kuat pada keabadian dan kehidupan setelah mati. Piramida Giza, khususnya, menunjukkan organisasi sosial dan kemampuan teknis masyarakat Mesir Kuno selain kebesaran firaun, menunjukkan peran agama dan kekuasaan dalam budaya Mesir Kuno (Verner, 2007). Hal ini dapat dilihat pada struktur geometris yang monumental dibangun dengan teknologi yang luar biasa pada zamannya.



Gambar 4.3. Piramida Giza Mesir
Sumber: Nina, 2005

4.3.3 Evolusi Gaya Arsitektur Seiring Perubahan Budaya

Seiring dengan perubahan budaya dan kemajuan teknologi, gaya arsitektur terus berkembang. Pendekatan yang lebih fungsional dan minimalis mulai digunakan dalam arsitektur modern pada awal abad ke-20 untuk menggantikan gaya tradisional yang lebih dekoratif. Arsitek seperti Frank Lloyd Wright menunjukkan hal ini dengan menggabungkan prinsip-prinsip desain yang responsif terhadap lingkungan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Evolusi ini menunjukkan pergeseran standar budaya, di mana keterbukaan terhadap inovasi, efisiensi, dan kemajuan teknologi menjadi lebih penting.

Dalam reaksi terhadap keterbatasan modernisme, arsitektur postmodern muncul pada masa abad ke-20. Dengan mengembalikan elemen dekoratif, eklektisisme, dan simbolisme, gaya ini mencerminkan keragaman budaya dan identitas yang lebih kompleks. Arsitektur seperti Michael Graves dan Robert Venturi merayakan kekayaan budaya melalui penggunaan berbagai warna, bentuk, dan referensi historis, menentang keseragaman modernisme (Larson, 1995). Evolusi ini menunjukkan bagaimana arsitektur dapat mencerminkan perubahan budaya, menciptakan ruang yang penuh makna dan ekspresi budaya.

Memasuki abad ke-21, arsitektur terus berkembang dengan memasukkan teknologi digital dan prinsip keberlanjutan. Menggunakan teknologi canggih seperti sistem bangunan pintar, bahan ramah lingkungan, dan pencetakan 3D adalah ciri khas gaya arsitektur modern. Pengaruh budaya global semakin terasa, dan arsitek menggabungkan berbagai tradisi dan budaya untuk membuat desain yang unik dan global. Evolusi ini menunjukkan bahwa arsitektur adalah bidang yang dinamis dan selalu berubah sesuai dengan perubahan zaman dan nilai-nilai budaya, dan juga mencerminkan kebutuhan akan keberlanjutan lingkungan.

4.4 Pengaruh Budaya Lokal dan Global dalam Arsitektur Kontemporer

4.4.1 Arsitektur Vernakular dan Budaya Lokal

Arsitektur vernakular adalah istilah yang mengacu pada gaya konstruksi yang dipengaruhi oleh tradisi lokal, iklim, material yang tersedia, dan kebutuhan masyarakat lokal. Gaya ini merupakan ekspresi langsung dari budaya lokal dan mencerminkan adaptasi alami manusia terhadap lingkungannya. Misalnya, rumah Jepang tradisional, seperti minka, dibuat dengan bahan alami seperti kayu dan kertas dan disesuaikan dengan musim. Penerapan filosofi Zen yang menghargai kesederhanaan, keselarasan dengan alam, dan penggunaan ruang yang efisien merupakan filosofi yang mencerminkan budaya lokal (Kapugu, 2017).

Desain arsitektur vernakular sangat dipengaruhi oleh budaya lokal. Setiap detail arsitektur vernakular mengandung simbolisme dan makna yang kuat dengan budaya lokal. Rumah adat

di Indonesia, seperti rumah gadang di Sumatera Barat atau rumah joglo di Jawa Tengah, mencerminkan nilai-nilai sosial dan kepercayaan masyarakat lokal. Rumah gadang dengan atap gonjongnya yang unik tidak hanya menarik, tetapi juga berguna untuk menghadapi cuaca tropis yang ekstrem. Selain itu, rumah joglo dengan tiang-tiang kayunya yang kokoh menunjukkan struktur sosial dan filosofis orang Jawa.

Namun, nilai dalam arsitektur vernakular tidak hanya mempertahankan suatu tradisi; itu juga melibatkan inovasi dalam penggunaan material dan teknik konstruksi yang tetap berpegang pada prinsip-prinsip lokal. Arsitektur vernakular telah menjadi inspirasi untuk pendekatan baru dalam desain yang ramah lingkungan dan berkelanjutan di banyak negara. Misalnya, penggunaan bambu sebagai bahan konstruksi di Asia Tenggara menghormati adat istiadat lokal dan mengurangi jejak karbon. Oleh karena itu, arsitektur vernakular tetap relevan dan berkembang di era modern, menawarkan solusi desain yang berkelanjutan dan budaya-sensitif.

4.4.2 Dampak Globalisasi terhadap Identitas Budaya dalam Arsitektur

Perubahan besar dalam cara arsitektur dirancang dan dibangun di seluruh dunia telah disebabkan oleh pengaruh globalisasi. Dalam hal ini, arsitektur modern sering menggabungkan gaya dan teknik dari berbagai budaya, yang menghasilkan desain yang lebih konsisten dan universal. Globalisasi memungkinkan pertukaran teknologi dan ide yang lebih cepat, tetapi juga menghalangi identitas budaya lokal. Kadang-kadang, struktur yang dirancang dengan pendekatan global mengabaikan konteks lokal, yang menghasilkan struktur yang kurang berakar pada tradisi dan budaya lokal.

Namun, globalisasi juga membuat arsitektur lebih beragam dan inklusif. Arsitektur saat ini dapat menggunakan berbagai referensi budaya dan teknologi, yang memungkinkan mereka membuat desain yang lebih inovatif dan responsif terhadap kebutuhan di seluruh dunia. Hal ini ditunjukkan oleh tren arsitektur kontemporer yang menggabungkan elemen dari berbagai budaya

untuk menghasilkan estetika yang eklektik dan kaya. Sebagai contoh, banyak gedung pencakar langit di kota-kota besar menggunakan metode dan material konstruksi modern sambil mempertahankan unsur-unsur budaya lokal.

Meskipun begitu, menjaga keseimbangan antara pengaruh global dan lokal dalam arsitektur penting untuk dijaga. Identitas budaya yang kuat dapat membuat suatu bangunan unik dan membuat pengalaman baik penghuni maupun pengunjung lebih baik. Oleh karena itu, jika para arsitek menggunakan gaya dan teknologi global, arsitek sebaiknya berusaha untuk memasukkan elemen-elemen budaya lokal ke dalam desain mereka. Hal ini dapat menunjukkan bahwa arsitektur dapat menjadi sarana untuk merayakan keragaman budaya sekaligus menjawab tantangan global dengan berbagai pendekatan.

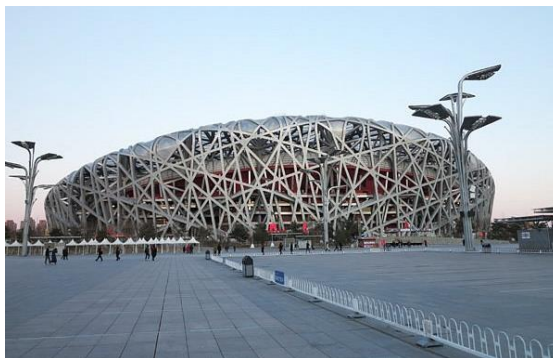
4.4.2 Bangunan Kontemporer yang Mencerminkan Pengaruh Budaya Lokal dan Global

Bangunan pusat kebudayaan Heydar Aliyev di Baku, Azerbaijan, adalah salah satu contoh bangunan modern yang menunjukkan pengaruh budaya lokal dan internasional (gambar 4). Bangunan ini dirancang oleh arsitek terkenal Zaha Hadid, yang memadukan bentuk organik dan fluiditas yang menjadi ciri khas gaya Hadid dengan elemen-elemen Azerbaijan tradisional (Abdullah, Said and Ossen, 2013). Penggunaan material modern dan teknologi konstruksi canggih menunjukkan pengaruh global, sementara bentuk bangunan yang melengkung dan dinamis mencerminkan lanskap alami Azerbaijan. Hasilnya adalah struktur yang inovatif dan ikonik yang memproyeksikan masa depan dan menghormati warisan budaya lokal.



Gambar 4.4. Bangunan Pusat Kebudayaan Heydar Aliyev
Sumber: Interfase, 2020

Pada kasus bangunan selanjutnya yaitu Stadion Nasional Beijing, yang disebut "Bird's Nest", adalah contoh bagaimana arsitektur dapat menggabungkan elemen lokal dan internasional (gambar 4.5). Stadion ini dirancang oleh seniman Cina Ai Weiwei dan dirancang oleh Herzog & de Meuron dari Swiss. Bangunan ini memiliki struktur luar yang kompleks dan menyerupai sarang burung, yang merupakan simbol penting dari budaya Cina. Penggunaan baja yang luas dan teknik konstruksi yang canggih menunjukkan kemampuan teknologi di seluruh dunia, sementara desain yang unik dan simbolis menciptakan identitas budaya yang kuat (Rogers, Yoon and Malek, 2008). Stadion ini tidak hanya menjadi ikon arsitektural, tetapi juga merupakan contoh integrasi modernitas dan tradisi.



Gambar 4.5. Bangunan Stadion Nasional Beijing
Sumber: Taoyuan, 2019

Di Indonesia, museum Tsunami Aceh yang dirancang oleh Ridwan Kamil adalah contoh tambahan dari integrasi budaya lokal dan global dalam arsitektur modern (Aini, 2019). Museum ini dibangun sebagai penghormatan terhadap bencana tsunami 2004 dan juga berfungsi sebagai pusat pendidikan dan pengurangan kerusakan. Untuk membuat bangunan yang tahan gempa dan banjir, desain ini menggabungkan teknologi modern dengan elemen arsitektur tradisional Aceh. Ruang dalam yang terbuka mencerminkan nilai-nilai sosial masyarakat Aceh yang terbuka dan gotong royong, sementara fasad museum yang menyerupai gelombang laut adalah simbol dari bencana yang pernah melanda di dilayah tersebut.



Gambar 4.6. Bangunan Museum Tsunami Aceh
Sumber: [tripadvisor.co.id](https://www.tripadvisor.co.id), Traveler_Nusantara, 2017

4.5 Penutup

Pembahasan pada bab ini menjelaskan bahwa integrasi budaya dan identitas dalam arsitektur dapat memperkuat hubungan emosional dan sosial antara bangunan dan penggunanya selain meningkatkan estetika dan fungsinya. Oleh karena itu, perancang dan arsitek harus lebih peka terhadap konteks budaya tempat mereka bekerja dan mencoba menggabungkan elemen lokal dalam desain mereka. Desain yang lebih autentik dan bermakna dapat dibuat dengan penggunaan material lokal, teknik konstruksi tradisional yang dimodernisasi, dan pemahaman yang kuat tentang simbolisme budaya.

Namun, memasukkan aspek budaya sebagai identitas ke dalam desain arsitektur banyak menimbulkan tantangan. Dalam konteks globalisasi yang terus berubah, mempertahankan aspek budaya lokal merupakan tantangan yang kompleks. Hal ini sering terjadi dimana arsitek perlu menemukan cara untuk menyeimbangkan penggunaan teknologi modern dan material global dengan kebutuhan untuk mempertahankan ikatan budaya yang kuat. Jika tidak ada keseimbangan, desain dapat kehilangan nilai budayanya atau menjadi terlalu konvensional dan tidak kreatif. Selain itu, memahami dan menginterpretasikan simbolisme dan makna budaya hal yang sulit dilakukan agar tidak salah memahami atau menyalahgunakan elemen budaya dalam desain.

Sumber daya yang terbatas dan peraturan yang dapat membatasi kreativitas dalam mengintegrasikan budaya ke dalam arsitektur adalah tantangan tambahan yang juga perlu diperhatikan. Misalnya, desain yang sesuai dengan visi budaya tertentu dapat dihalangi oleh keterbatasan anggaran atau bahan baku lokal. Selain itu, peraturan dan kebijakan pemerintah yang kurang mendukung inovasi dalam desain arsitektur yang mengedepankan elemen budaya juga dapat menjadi hambatan. Saat ini, arsitektur perlu mempertimbangkan keberlanjutan dan efisiensi energi saat mereka mendesain, meskipun hal ini kadang-kadang dapat bertentangan dengan pendekatan konvensional.

Permasalahan pengaruh budaya dan identitas dalam arsitektur akan semakin berkembang dan mendalam seiring berjalannya waktu. Para peneliti dan praktisi arsitektur akan terus mencari cara baru untuk memasukkan elemen budaya ke dalam desain yang inovatif dan berkelanjutan seiring dengan kemajuan teknologi dan globalisasi. Dalam proses desain, keterlibatan komunitas lokal dan kolaborasi antar disiplin ilmu akan sangat penting untuk menghasilkan arsitektur yang benar-benar responsif terhadap kebutuhan dan identitas penggunanya. Pendekatan yang inovatif dan fleksibel, serta kolaborasi yang erat antara berbagai pemangku kepentingan merupakan kebutuhan penting untuk mengatasi masalah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., Said, I. and Ossen, D. (2013) 'Zaha Hadid's techniques of architectural form-making', *Open Journal of Architectural Design*, 1(1), pp. 1–9.
- Aini, Q. (2019) 'Arsitektur Post-Modern', *Rumoh Journal of Architecture*, 9(18), pp. 4–8.
- Bony, J. (2023) *French Gothic Architecture of the Twelfth and Thirteenth Centuries*. California: Univ of California Press.
- Kapugu, H. (2017) 'Kajian Konsep Arsitektur Minimalis Zen Tadao Ando pada Bangunan Church Of The Light'. Sam Ratulangi University.
- Keesing, R. M. (1974) 'Theories of culture', *Annual review of anthropology*, 3, pp. 73–97.
- Koptseva, N. P., Reznikova, K. V and Razumovskaya, V. A. (2018) 'The construction of cultural and religious identities in the temple architecture'.
- Krier, L. (2009) *The architecture of community*. London: Island Press.
- Larson, M. S. (1995) *Behind the postmodern facade: Architectural change in late twentieth-century America*. California: Univ of California Press.
- Rogers, A., Yoon, B. and Malek, C. (2008) 'Beijing Olympic Stadium 2008 as biomimicry of a bird's nest', *Architectural Structures, ARCH*, 251(30), p. 4.
- Tobolczyk, M. (2021) *Contemporary Architecture: The Genesis and Characteristics of Leading Trends*. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.
- Tonkiss, F. (2005) *Space, the city and social theory: Social relations and urban forms*. Cambridge: Polity Press.
- Verner, M. (2007) *The pyramids: the mystery, culture, and science of Egypt's great monuments*. London: Atlantic Books.
- Welch, K. E. (2007) *The Roman amphitheatre: from its origins to the Colosseum*. Cambridge: Cambridge University Press.

BAB 5

TEKNOLOGI DAN INOVASI DALAM ARSITEKTUR

Oleh Niniek Pratiwi

5.1 Pendahuluan

Dalam era yang terus berkembang ini, teknologi dan inovasi telah menjadi pendorong utama perubahan di berbagai bidang kehidupan manusia, termasuk dalam dunia arsitektur. Seiring dengan perkembangan zaman dan kebutuhan yang semakin kompleks, arsitektur tidak hanya berkembang secara estetika, tetapi juga dalam hal fungsionalitas, keberlanjutan, dan efisiensi. Teknologi telah memainkan peran krusial dalam merancang dan membangun struktur yang lebih maju dan berkelanjutan. Inovasi-inovasi seperti pemodelan 3D, teknologi sensor, kecerdasan buatan (AI), dan material inovatif telah mengubah cara arsitek dan insinyur mendesain, memvisualisasikan, dan mengimplementasikan proyek-proyek arsitektur.

5.2 Teknologi dan Inovasi Dalam Arsitektur

Perkembangan teknologi dan inovasi dalam arsitektur pada masa sekarang ini berkembang pesat. Beberapa contoh teknologi dan inovasi yang telah digunakan dalam desain arsitektur seperti berikut ini.

5.2.1 Desain Parametris

Pertumbuhan dan penyebaran *Computational Design* (CD) menandai sebuah "pergantian komputasi dalam desain bangunan yang merevolusi desain tradisional, yang sangat didasarkan pada perancangan manual tugas-tugas manual. Saat ini, CD menantang dan merenovasi konvensi dan praksis desain arsitektur sebelumnya (Rocker, 2006).

Implementasi awal dari CD termasuk CRAFT (Armour and Buffa, 1963) sebuah sistem berbasis algoritma yang menggunakan heuristik untuk mengoptimalkan pola lokasi spasial untuk fasilitas fisik, seperti pabrik. CRAFT adalah salah satu sistem pertama yang mengotomatiskan prosedur desain menggunakan teknik optimasi. Namun, itu terbatas pada desain hubungan topologi di antara program yang berbeda bagian dari fasilitas industri, tidak membahas geometris atau menyajikan antarmuka pengguna grafis atau *Graphical User Interface* (GUI) yang dapat digunakan oleh para desainer. Sementara itu, Ivan Sutherland memperkenalkan program komputer Sketchpad (Sutherland, 1963), nenek moyang dari desain berbantuan komputer (CAD), yang memungkinkan tidak hanya otomatisasi tugas-tugas perancangan tetapi juga pengaturan hubungan parametrik di antara entitas geometris menggunakan GUI. Pada dekade yang sama, General Motors mengembangkan sistem mirip CAD DAC-1 (1964), dan beberapa penulis membahas optimalisasi otomatis dari tata letak terprogram bangunan industri (Ogedengbe, Adejuyigbe and Babatunde, 2012).

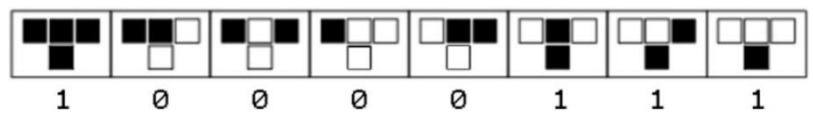
Kemudian dari hal tersebut, berkembanglah Desain Parametris. Moretti (1971) mendefinisikan arsitektur parametrik sebagai studi tentang "hubungan antara dimensi" dari sebuah desain berdasarkan parameter. Kalay (1989) memperluas definisi Moretti definisi Moretti dengan mempertimbangkan pemodelan parametrik sebagai representasi komputasi dari hubungan geometris yang "secara otomatis diperbarui dan divisualisasikan pada layar" pada saat terjadi perubahan parameter. Monedero (1997) memiliki pandangan yang pandangan yang sama, dengan fokus pada hubungan antara parameter bentuk. Kemudian, Szalapaj (2001) mendeskripsikannya sebagai "penggunaan kendala geometris serta hubungan dimensi dan data" untuk mendefinisikan bentuk. Kolarevic (2003) mendefinisikan PD sebagai proses di mana "parameter dari suatu desain dinyatakan dan bukan bentuknya," sehingga memungkinkan penerapan beberapa solusi (2003) dengan tetap menjaga konsistensi secara keseluruhan. Penulis lain, termasuk Burry (2003), Nassar dkk. (2003), Barrios (2005), Aish dan Woodbury (2005), Schodek dkk. (2005), Roberto dan Hernandez (2006), Menges (2006), Oxman (2008, 2006), Alfaris dan

Merello (2008), serta Meridith dan Sasaki (2008), mengusulkan definisi yang serupa (Caetano, Santos and Leitaño, 2020) .

Desain parametrik adalah salah satu kemajuan teknologi yang paling signifikan dalam desain arsitektur. Arsitek dapat menghasilkan bentuk yang kompleks dan dinamis yang sebelumnya sulit dicapai secara manual dengan menggunakan pemikiran algoritmik dan alat desain komputasi. Eksplorasi, optimasi, dan penyesuaian desain yang lebih besar dapat dilakukan dengan desain parametrik, sehingga menghasilkan solusi arsitektur yang unik dan inovatif. Pendekatan berbasis teknologi ini memungkinkan arsitek untuk merancang struktur yang merespons secara tepat dan efisien terhadap kondisi spesifik lokasi dan kebutuhan pengguna (Okuwa, 2023).

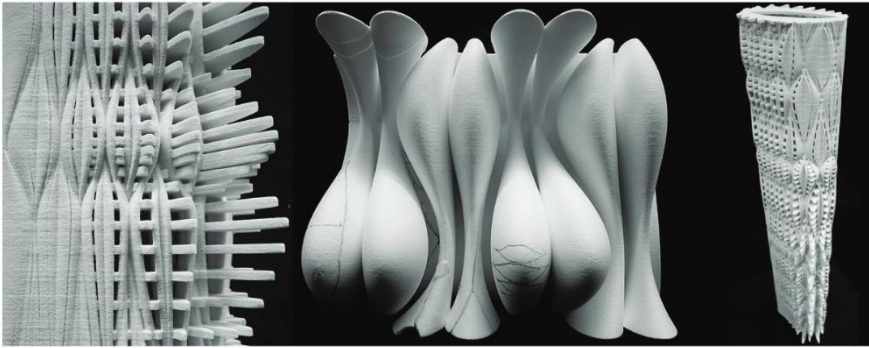


rule 135

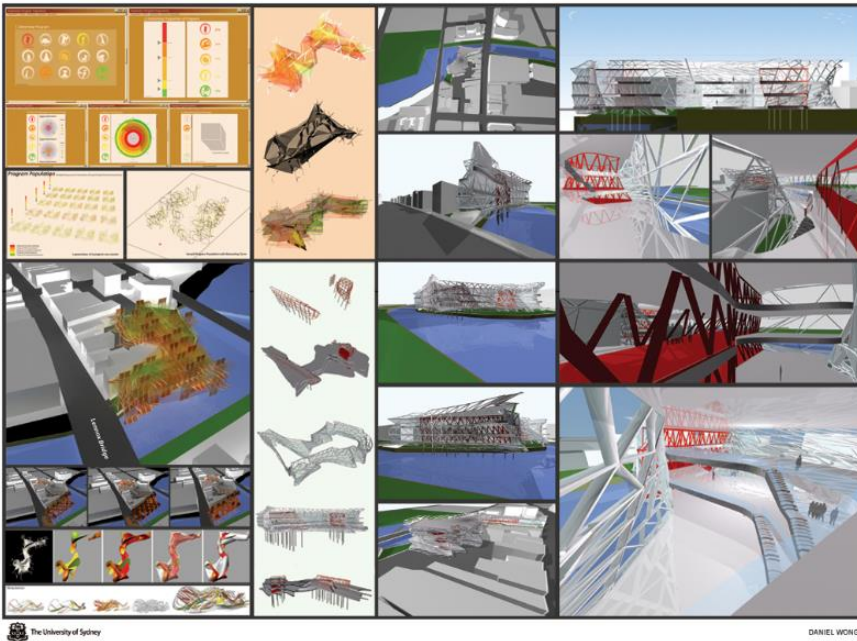


Gambar 5.1. Penerapan aturan Stephen Wolfram 135 dalam desain stasiun Kereta Api Cambridge, Cambridge, Inggris. Atas: fasad muka dari stasiun. Bawah: aturan 135 yang digunakan untuk menghasilkan pola fasad

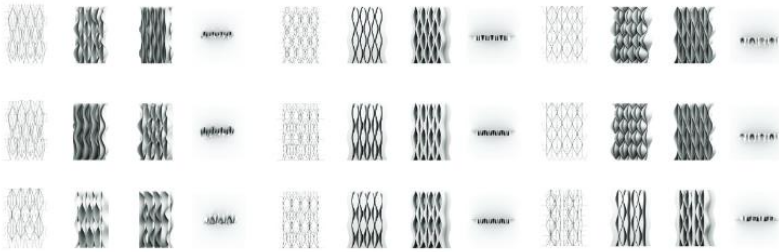
(Sumber: Caetano, Santos and Leitaño, 2020)



Gambar 5.2. Detail fasad dari model digital yang dibuat dengan pembuatan prototipe cepat (Beson & Minasian)
(Sumber: Schnabel, 2016)



Gambar 5.3. Daniel Wong: Kantor Virtual Sydney Barat
(Sumber: Schnabel, 2014)



Gambar 5.4. Variasi yang dihasilkan oleh skrip untuk memodifikasi ubin fasad (Beson & Minasian).
(Sumber : Schnabel, 2016)

5.2.2 Model 3 Dimensi dan *Virtual Reality* (VR)

Selama hampir tiga dekade telah terjadi pengembangan *virtual reality* (VR) yang terus menerus, sehingga memungkinkan untuk menciptakan lingkungan yang mensimulasikan dunia nyata dan menciptakan interaksi dan visualisasi yang mustahil dilakukan dengan cara lain (Alejandro *et al.*, 2020).

Perangkat lunak pemodelan 3D dan platform VR telah merevolusi proses desain. Mereka menyediakan model yang tepat dan interaktif, meningkatkan pemahaman klien dan mengurangi perubahan yang mahal selama konstruksi. VR juga memungkinkan penelusuran desain yang mendalam, sehingga klien dapat berinteraksi dengan struktur yang diusulkan sebelum konstruksi (Solution, 2023).



Gambar 5.5. Aplikasi Virtual Reality pada konstruksi bangunan.
(Sumber : Archdaily, 2023)

Ada banyak definisi VR dan masing-masing terkait, dengan satu atau lain cara, dengan dengan satu atau lain cara, dengan konsep-konsep berikut: simulasi, interaksi, dan nyata. Lingkungan virtual adalah simulasi yang bisa kita berinteraksi dengan, dan menghasilkan rasa nyata yang begitu realistis, sehingga kita merasakan diri kita berada di dalam dunia itu. Aplikasi VR memiliki dua tingkat imersif. Yang pertama menggunakan komputer tradisional layar komputer tradisional sebagai jendela ke dunia virtual dan keyboard dan mouse sebagai sarana interaksi (Desktop VR). Beberapa contohnya adalah: *The Virtual Museum*, sebuah CD-ROM komputer Apple yang dirilis pada tahun 1992; *Museum of Computer Art* (MOCA) dan Encarta Virtual Tours. Dalam tur virtual ini, jenis seni yang paling sering ditampilkan adalah seni bergambar. Ini adalah kasus dari proyek *Zeitreise* yang menciptakan kembali bangunan abad XIX di mana pameran lukisan dari zaman yang sama dapat ditemukan, dengan yang sama, dengan kekhususan bahwa desain kuratorial sesuai dengan desain kuratorial pada abad yang sama. Dengan demikian, pameran ini berfungsi baik untuk penyebaran seni abad ke-19 dan sebagai mekanisme pengajaran untuk metode kuratorial abad ke-19. Ada juga banyak contoh menarik dari jenis tur virtual ini di dunia *virtual Second Life*, di mana orang dapat menemukan koleksi karya seni dalam suasana virtual. Sebagai contoh, lingkungan virtual Museum Seni Rupa memiliki pameran temporal dengan lukisan dan konten multimedia seperti audio dan video yang memandu dan menjelaskan eksposisi, seperti halnya museum di dunia imersif.

Tingkat kedua dari nyata dalam lingkungan virtual adalah dicapai dengan menggunakan sistem VR yang memungkinkan pengguna untuk merasakan perasaan total perendaman. Ini berarti memiliki enam derajat kebebasan (6DOF) pelacakan untuk perangkat output (persepsi) dan input (interaksi). Pengaturan paling dasar yang memungkinkan hal ini adalah *Head Mounted Display* (HMD) dan pengontrol VR. Dengan antarmuka ini, pengguna adalah mampu mengamati lingkungan virtual seperti berada di dalam dan pengontrol dirancang untuk memungkinkan interaksi dengan tombol, joystick dan/atau panel sentuh. Pada tingkat ini kita dapat menyebutkan tur *virtual Archeologie* Den Haag atau

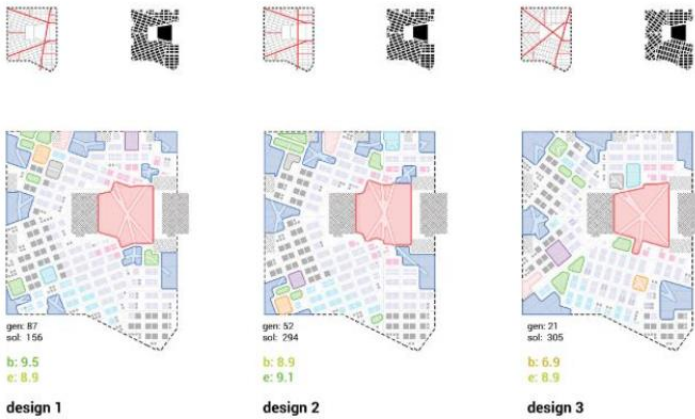
pengalaman virtual yang dibuat oleh Museum d'Arquelogia de Catalunya-Ulaster pada tahun 2017, di mana semua kota tua Ulaster dibangun dari pesawat dengan menggunakan teknik pemodelan 3D. Tur virtual ini menawarkan pengalaman audio-naratif yang memandu pengguna melalui ruang dan waktu kota, mengajarkan tentang tradisi, budaya, dan kejatuhannya terhadap Kekaisaran Romawi. Hal ini penting untuk menunjukkan bahwa dalam pengaturan yang lebih maju ada juga pengontrol dan sistem navigasi yang memungkinkan interaksi dengan gerakan, melakukan pelacakan jari-jari individu dan menangkap pengguna gerakan untuk menggunakan ini sebagai input dan menciptakan rasa gerak di lingkungan virtual (Alejandro *et al.*, 2020).



Gambar 5.6. Krause. Vestigios yang dapat dipesan. (a) Foto pameran yang sesungguhnya. (b) Rekaman interaktif virtual (Sumber : Alejandro *et al.*, 2020).

5.2.3 Artificial Intelligence (AI)

Algoritme bertenaga AI digunakan dalam desain generatif, sehingga komputer dapat menghasilkan berbagai kemungkinan desain yang memenuhi parameter yang telah ditentukan. Teknologi ini mengoptimalkan desain untuk penggunaan material, estetika spasial, dan pemeliharaan prediktif, meningkatkan keselamatan dan mengurangi biaya pemeliharaan (Solution, 2023) (Schnabel, 2016).



Gambar 5.7. Desain Generatif untuk Sebuah Area Urban
(Sumber : Fitriyanto, Zakariya and Arsitektur, 2023)

Kecerdasan buatan (AI) semakin diintegrasikan ke dalam bidang arsitektur, hal ini membuka kemungkinan untuk optimalisasi desain, analisis kinerja, dan pengambilan keputusan. Kehadiran AI memberikan peluang untuk evaluasi kinerja secara otomatis dalam arsitektur. Dengan menganalisis kumpulan data besar dan menggunakan algoritme pengenalan pola, AI dapat membantu dalam penilaian kinerja bangunan dan mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan (Fitriyanto, Zakariya and Arsitektur, 2023).

Berikut adalah beberapa cara AI dalam memengaruhi industri:

1. Desain dan perencanaan



Gambar 5.8. Desain Kota Menggunakan AI
(Sumber : Area, 2023)

AI dapat membantu arsitek dengan desain dan perencanaan dengan memberikan wawasan dan rekomendasi berdasarkan analisis data. Misalnya, AI dapat menganalisis data kinerja gedung untuk mengoptimalkan efisiensi energi dan mengurangi biaya. AI juga dapat membantu arsitek menghasilkan opsi desain dengan lebih cepat dan efisien.

2. Konstruksi

AI dapat membantu proses konstruksi dengan menyediakan pemantauan dan analisis lokasi konstruksi secara real time, membantu mengidentifikasi potensi masalah, dan meningkatkan keselamatan. AI juga dapat membantu kontrol kualitas dengan menganalisis data dari sensor dan kamera untuk mendeteksi kerusakan dan kesalahan.

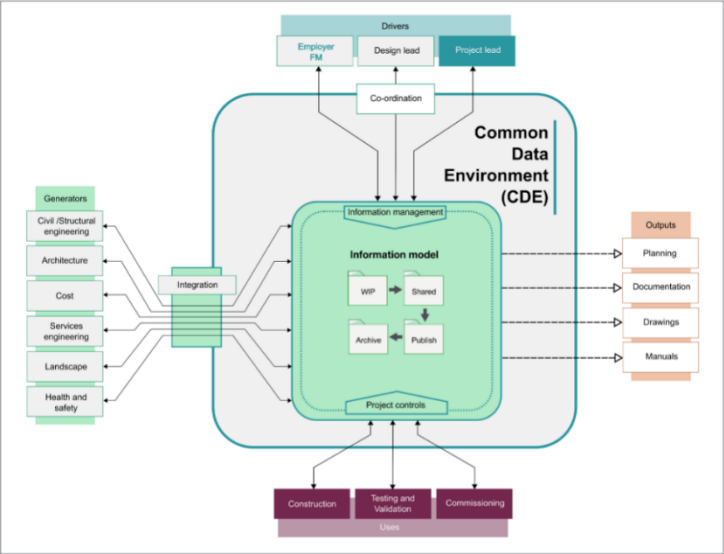
3. Pengoperasian dan pemeliharaan

AI dapat membantu pengoperasian dan pemeliharaan dengan menganalisis data dari sistem bangunan untuk mengoptimalkan kinerja dan mengurangi konsumsi energi. AI juga dapat membantu pemeliharaan prediktif dengan menganalisis data dari sensor untuk mengidentifikasi potensi masalah sebelum terjadi.

AI memiliki dampak signifikan pada industri arsitektur, dan arsitek perlu beradaptasi dengan period baru ini dengan berkolaborasi melalui sistem AI, menggunakan alat analisis informasi, serta tetap mengikuti tren dan alat terbaru. Terlepas dari potensi keuntungannya, penerapan AI dalam arsitektur tentu tidak akan tanpa tantangan. Salah satu tantangan signifikan adalah kebutuhan akan informasi berkualitas tinggi untuk melatih demonstrate AI secara efektif. Ketersediaan dan aksesibilitas informasi arsitektur yang komprehensif sangat penting untuk melatih algoritme AI yang akurat dan andal. Selain itu, pertimbangan etis terkait privasi dan predisposition informasi perlu ditangani untuk memastikan penerapan teknologi AI yang bertanggung jawab dan adil dalam praktik arsitektur (Fitriyanto, Zakariya and Arsitektur, 2023).

5.2.4 *Building Informasi Modelling (BIM)*

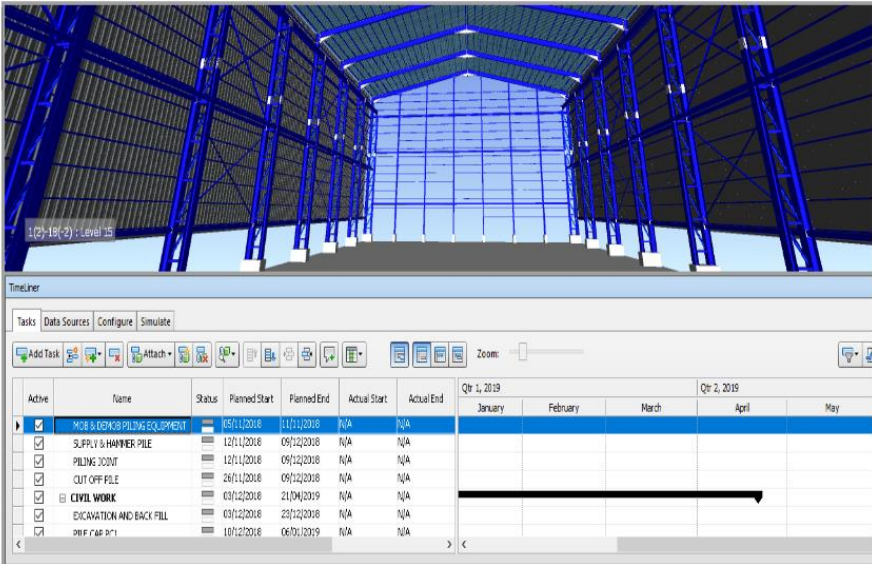
Digitalisasi lingkungan binaan merupakan salah satu perubahan yang paling besar pada industri dan profesi kita sejak revolusi industri pertama. BIM (*Building Informasi Modelling*) adalah salah satu pendorong utama perubahan ini. BIM didefinisikan oleh PAS 1192-2:20131 sebagai 'Bangunan Pemodelan Informasi' dan sebagai 'proses perancangan, membangun atau mengoperasikan bangunan atau aset infrastruktur menggunakan informasi berorientasi objek elektronik.



Gambar 5.9. Model Informasi dan aliran informasi dengan anggota tim proyek
(Sumber : Engineers and Panel, 2021).

BS EN ISO 196502 yang menggantikan sekarang mendefinisikan BIM sebagai 'penggunaan representasi digital bersama dari aset yang dibangun untuk memfasilitasi proses desain, konstruksi dan operasi untuk membentuk dasar yang dapat diandalkan untuk mengambil keputusan. Aset yang dibangun termasuk, tetapi tidak terbatas pada, bangunan, jembatan, jalan, pabrik proses'. Definisi tambahan ini menjelaskan bahwa BIM

adalah representasi dan proses representasi dan proses yang bertujuan untuk menggantikan sebagian besar mayoritas dari informasi yang digambar (Engineers and Panel, 2021).



Gambar 5.10. Contoh Hubungan antara Pemodelan 3D dan *Timeliner*

(Sumber : (Ferry and Indrastuti, 2020)

BIM merupakan representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional fasilitas, yang menyediakan sumber daya pengetahuan bersama untuk semua pemangku kepentingan. BIM meningkatkan kolaborasi, mengurangi kesalahan, dan memungkinkan arsitek untuk menilai dampak lingkungan dari desain mereka (Solution, 2023) (Archdaily, 2023).

5.2.5 Pabrikasi Digital dan Pencetakan 3D

Teknologi ini telah mengubah metode konstruksi. Pencetakan 3D memungkinkan produksi geometri yang rumit dan detail yang rumit, sehingga mengurangi waktu konstruksi dan pemborosan. Pracetak juga memberikan manfaat seperti mengurangi waktu konstruksi, meningkatkan kontrol kualitas, dan meningkatkan keselamatan pekerja (Okuwa, 2023) (Solution, 2023).

Teknologi 3D printing atau pencetakan tiga dimensi telah mengubah berbagai sektor industri, dan industri baja tidak terkecuali. Dalam konteks pabrikasi baja, 3D printing menawarkan sejumlah kemungkinan baru dan menarik yang dapat mengoptimalkan proses produksi, meningkatkan efisiensi, dan membuka peluang baru.

Teknologi 3D printing, juga dikenal sebagai manufaktur aditif, adalah proses pembuatan objek tiga dimensi dari model digital. Dalam konteks pabrikasi baja, ini melibatkan penumpukan lapisan baja yang sangat tipis satu sama lain sesuai dengan desain digital yang telah ditentukan. Manfaat utama dari pendekatan ini adalah fleksibilitasnya.



Gambar 5.11. Teknologi Pabrikasi Digital dan Pencetakan 3D
(Sumber: Archdaily, 2023)

Dengan teknologi ini, sangat mungkin untuk menciptakan komponen baja yang kompleks dengan kepresisian tinggi, yang mungkin sulit atau bahkan tidak mungkin dicapai dengan metode pabrikan tradisional. Tak kalah penting, teknologi ini juga dapat mengurangi limbah produksi. Dalam metode tradisional, material seringkali dipotong atau dibentuk, menghasilkan limbah yang signifikan. Dengan teknologi ini, material hanya digunakan sebanyak yang diperlukan untuk membuat bagian tersebut, sehingga mengurangi limbah (Perkasa, 2023).



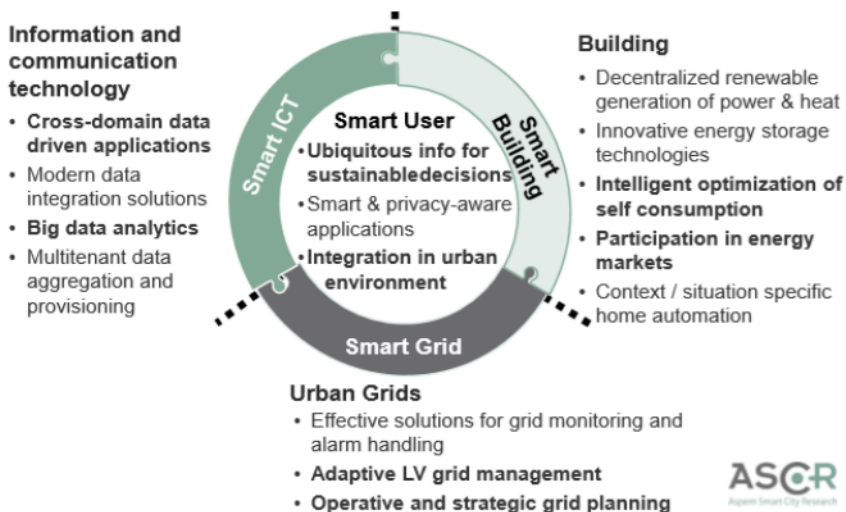
Gambar 5.12. Teknologi 3D Printing dalam Konstruksi
(Sumber: Perkasa, 2023).

5.2.6 Bangunan Pintar dan *Internet of Things* (IoT)

Bangunan pintar adalah sebuah kenyataan yang semakin banyak hadir di kota-kota di seluruh dunia. Konsep bangunan pintar bukanlah hal baru, tetapi telah berkembang terutama karena perkembangan teknologi baru, yang ketika digabungkan, memungkinkan sumber daya dan proses yang lebih cerdas, yang memperluas bangunan kapasitas untuk beroperasi dengan cara yang lebih efisien, fleksibel, interaktif, dan berkelanjutan (Froufe *et al.*, 2020).

Bangunan pintar terkait erat dengan kota pintar dan oleh karena itu, meskipun objek utama dari pekerjaan ini adalah bangunan pintar, hubungan ini harus diperhatikan. Konsep "kota pintar" dan "bangunan pintar" muncul pada tahun 1980-an dan berkembang dengan cara yang sama. Ketika menganalisis literatur tentang kota pintar, pendekatannya dapat dikelompokkan dalam dua fase: yang pertama, dari akhir tahun 1980-an, berfokus terutama pada peran teknologi informasi dan inovasi, dengan studi yang berlaku ditujukan untuk membuat lebih banyak kota dan bangunan digital, teknologi, dan siber; yang kedua, dari akhir tahun 1990-an, dengan pendekatan komprehensif. Kedua, dari akhir tahun 1990-an, dengan pendekatan komprehensif yang semakin menekankan peran interaksi pengguna dan sosial, dengan fokus pada peningkatan kualitas hidup dan keberlanjutan. Perilaku yang sama evolusi konsep yang sama juga dapat diamati pada bangunan. Indikator yang digunakan untuk menilai kota pintar, seperti, misalnya, mobilitas, konektivitas, kesehatan dan keselamatan, kesejahteraan, dan pengurangan konsumsi sumber daya dan emisi polutan, juga digunakan untuk mengevaluasi bangunan pintar (Froufe *et al.*, 2020).

Sensor IoT dan analitik data memungkinkan gedung untuk mengumpulkan dan menganalisis data waktu nyata, meningkatkan efisiensi energi, kenyamanan penghuni, dan kinerja operasional. Pencerayaan pintar, HVAC, keamanan, dan sistem lainnya menciptakan lingkungan cerdas yang beradaptasi dengan kebutuhan penghuni (Okuwa, 2023).



Gambar 5.13. Dasar-dasar Kota Cerdas di masa depan
(Sumber: Froufe *et al.*, 2020).



Gambar 5.14. Contoh Aplikasi pada Bangunan
(a) Cara kerja sistem pengendalian akses, (b) Penerapan sistem pengendalian akses di gedung DPR RI
(Sumber: Handri, Taquiuddin and Huda, 2021)

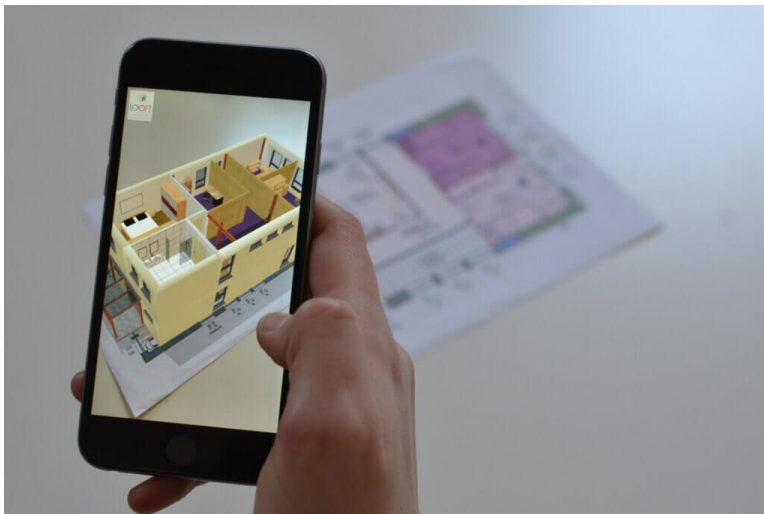
5.2.7 Augmented Reality (AR)

Jika *Virtual Reality* (VR) merupakan teknologi yang sepenuhnya imersif karena pengguna benar-benar membenamkan pada dunia virtual, augmented reality adalah teknologi yang menggabungkan dunia fisik dengan elemen virtual. Pengguna dapat melihat lingkungan fisik sekitar mereka secara *real-time* dan melihat

tambahan informasi digital yang tumpang tindih dengan dunia fisik. Pada dasarnya, AR menggunakan perangkat seperti *smartphone*, tablet, atau headset khusus untuk menampilkan objek atau informasi tambahan dalam lingkungan nyata.

Dalam konteks arsitektur, aplikasi AR telah membuka pintu untuk memperluas kreativitas, efisiensi, dan komunikasi dalam proses perancangan sebuah bangunan. AR dapat digunakan untuk memperkaya presentasi proyek, memahami skala dan proporsi secara lebih baik, serta membantu komunikasi antara klien, arsitek, dan kontraktor (Metanesia, 2023).

AR digunakan untuk meningkatkan proses desain dengan memberikan pengalaman mendalam dan memungkinkan visualisasi desain yang kompleks. Hal ini juga memungkinkan arsitek untuk menguji komponen dan struktur bangunan yang tidak biasa, mendorong kreativitas dan inovasi (Genense, 2023).



Gambar 5.15. Implementasi teknologi AR untuk visualisasi desain
(Sumber: Metanesia, 2023).

5.3 Kesimpulan

Teknologi dan inovasi telah mengubah wajah industri arsitektur secara signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Dahulu, arsitek mengandalkan perencanaan manual dan

perhitungan yang rumit, namun kini teknologi telah menghadirkan alat dan metode baru yang mengubah cara kerjanya.

Pertama, teknologi telah memperkenalkan perangkat lunak desain 3D yang memungkinkan arsitek membuat model digital yang lebih realistis dan detail. Hal ini tidak hanya memfasilitasi visualisasi bagi klien, namun juga memungkinkan analisis yang lebih baik terhadap aspek struktural dan fungsional desain.

Kedua, teknologi juga memainkan peran besar dalam pembangunan, menghadirkan material baru dan teknik konstruksi yang lebih efisien dan berkelanjutan ke pasar. Contohnya adalah penggunaan material ramah lingkungan seperti beton terbaru yang lebih tahan lama dan efisien, serta penggunaan teknologi pencetakan 3D untuk menciptakan bangunan dengan biaya lebih rendah dan waktu konstruksi lebih singkat.

Ketiga, inovasi seperti *Internet of Things* (IoT) telah memungkinkan integrasi sensor ke dalam gedung untuk memantau dan mengatur kondisi lingkungan secara real-time seperti penggunaan energi, suhu, dan keamanan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi bangunan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan penghuninya.

Keempat, teknologi telah membuka pintu menuju desain yang lebih adaptif dan fleksibel. Algoritme kecerdasan buatan dapat digunakan untuk menghasilkan solusi desain yang optimal dan merespons kebutuhan yang berubah dengan cepat di lingkungan perkotaan yang dinamis.

Secara keseluruhan, teknologi dan inovasi terus mengubah paradigma arsitektur, membuka peluang baru bagi kreativitas dan efisiensi dalam desain dan konstruksi bangunan. Namun integrasi berkelanjutan teknologi ini dan keberlanjutannya masih mempunyai tantangan dari aspek sosial, lingkungan, dan ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alejandro, D. *et al.* (2020) 'Virtual museums. Captured reality and 3D modeling', *Journal of Cultural Heritage*. doi: 10.1016/j.culher.2020.04.013.
- Archdaily (2023) 'What is Architectural Technology, How Innovation is Changing the Industry'.
- Armour and Buffa (1963) 'A Heuristic Algorithm and Simulation Approach to Relative Location of Facilities _ Management Science'.
- Caetano, I., Santos, L. and Leitaõ, A. (2020) 'Computational design in architecture: Defining parametric , generative , and algorithmic design'. doi: 10.1016/j.foar.2019.12.008.
- Engineers, S. and Panel, B. I. M. (2021) 'An introduction to Building Informasi Modelling (BIM)', (February).
- Ferry and Indrastuti (2020) 'Penerapan Building Informasi Modelling (BIM) pada Proyek Pembangunan Workshop (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Workshop Kapal di Sekupang)', 1(1), pp. 7–15.
- Fitriyanto, D. A., Zakariya, A. F. and Arsitektur, P. S. (2023) 'Evolusi Peran Arsitek di Era Artificial Intelligence dan Teknologi Berbasis Data', 5(1), pp. 23–29.
- Froufe, M. M. *et al.* (2020) 'Smart Buildings: Systems and Drivers', pp. 1–20.
- Genense (2023) '6 New Technology In Architecture Every Architect Must Know In _ GENENSE'.
- Handri, H., Taqiuddin, Z. and Huda, K. (2021) 'Bangunan Pintar dan Penerapannya di Indonesia', *Jurnal Arsitektur dan Perencanaan*, 10(2).
- Metanesia (2023) 'Pemanfaatan AR di Dunia Arsitektur'.
- Ogedengbe, T. S., Adejuyigbe, S. B. and Babatunde, A. (2012) 'Computer Aided Plant Layout Development for an Aluminum Product Factory Computer Aided Plant Layout Development for an Aluminum Product Factory .', (May).
- Okuwa, K. (2023) *The Impact of Technology on Architectural Innovation, Pioneering the Future of Design*.

- Perkasa, S. (2023) '3D Printing dan Masa Depan Industri_ Teknologi Pabrikasi'.
- Rocker (2006) 'When Code Matters', pp. 16–25.
- Schnabel, M. A. (2016) 'Learning Parametric Designing', (September). doi: 10.4018/978-1-61350-180-1.ch004.
- Solution, S. (2023) 'Technology in Architectural Design, The Future of Innovation'.

BAB 6

INTERAKSI MANUSIA DENGAN RUANG FISIK

Oleh Syamfitriani Asnur

6.1 Pendahuluan

Sifat hakiki seorang manusia adalah bahwa selain sebagai makhluk individu juga sekaligus sebagai makhluk sosial. Individu berasal dari kata “*in*” dan “*divided*” yang artinya kesatuan, tidak dapat dipisahkan, dan tidak dapat dibagi-bagi. Maksudnya bahwa manusia sebagai makhluk individu merupakan satu kesatuan antara aspek jasmani (fisik) dan rohani (psikologis) yang tidak dapat dipisahkan. Sementara itu manusia sebagai makhluk sosial berasal dari kata latin “*socius*” yang artinya ber-masyarakat, dalam makna sempit adalah mendahulukan kepentingan bersama atau masyarakat. Sehingga arti dari manusia sebagai makhluk sosial adalah makhluk yang hidup bersama dengan manusia lain dan tidak dapat melakukan kegiatannya sendiri tanpa adanya keterlibatan orang lain. Dalam kegiatannya tersebut manusia akan selalu membutuhkan orang lain dan membutuhkan wadah untuk melakukan kegiatan tersebut. Wadah inilah yang kemudian dikenal sebagai ruang berinteraksi bagi individu baik secara individu maupun secara berkelompok. Wadah atau ruang berinteraksi yang dimaksud adalah ruang fisik yang berwujud tiga dimensi, yang secara substansi berisi banyak entitas (misalnya, orang, peralatan, infrastruktur, dan perangkat keras) dengan sifat keberadaan fisik seperti bentuk, ukuran, warna, struktur, massa, kecepatan, dan lain sebagainya.

Interaksi manusia dengan ruang fisik telah menjadi subjek penelitian yang menarik dalam berbagai disiplin ilmu, mulai dari arsitektur dan psikologi hingga antropologi dan ilmu lingkungan. Ruang fisik bukan hanya sekadar latar belakang bagi aktivitas

manusia, tetapi juga menjadi wadah yang memengaruhi pengalaman dan kesejahteraan mereka secara keseluruhan. Dari ruang publik yang luas hingga ruang privat yang intim, interaksi manusia dengan lingkungannya memiliki dampak yang mendalam, mencakup aspek psikologis, sosial, lingkungan dan bahkan kesehatan.

Dalam era di mana urbanisasi terus meningkat dan teknologi berkembang pesat, pemahaman tentang bagaimana manusia berinteraksi dengan ruang fisik menjadi semakin penting. Desain kota, arsitektur bangunan, dan bahkan konfigurasi ruang dalam rumah dapat mempengaruhi perilaku, emosi, dan kualitas hidup manusia.

Tulisan ini akan menjelajahi berbagai dimensi dari interaksi manusia dengan ruang fisik, dari perspektif psikologis hingga implikasi lingkungan. Disini akan dilihat bagaimana hal tersebut saling berhubungan dan bagaimana pemahaman yang lebih baik tentang dinamika ini dapat membantu kita menciptakan lingkungan yang mendukung kehidupan yang sehat, produktif, dan memuaskan. Diharapkan tulisan ini akan membuka jendela menuju pemahaman yang lebih dalam tentang hubungan yang kompleks antara manusia dan lingkungannya.

6.2 Dinamika Interaksi Manusia

Interaksi manusia dengan ruang fisik merupakan proses yang kompleks dan dinamis, di mana manusia terus menerus berinteraksi dengan lingkungan fisik di sekitarnya. Interaksi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti:

1. Persepsi.

Manusia menggunakan indera mereka untuk memahami ruang fisik, termasuk melihat, mendengar, mencium, merasakan, mencicipi, hal inilah yang disebut persepsi. Persepsi ini kemudian diproses oleh otak dan digunakan untuk membentuk pemahaman tentang ruang tersebut.

Teori tentang persepsi ini didasari oleh prinsip dasar teori Gestalt dan teori Ekologi. Teori Gestalt menekankan bagaimana manusia cenderung melihat objek dalam keseluruhannya, daripada sebagai bagian-bagian yang terpisah (Soegaard, 2022), sehingga

hal ini mempengaruhi cara manusia memahami dan menavigasi ruang fisik. Kemudian teori ekologi menekankan bagaimana hubungan antara manusia dan lingkungannya saling berinteraksi dan memengaruhi satu sama lain (Guy-Evans, 2024). Dari kedua teori tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia berinteraksi dengan ruang fisiknya dengan cara membuat persepsi dengan menafsirkan kesan-kesan indera mereka yang diperoleh dari lingkungannya dalam hal ini ruang fisik, sehingga memiliki makna bagi lingkungan mereka.

2. Pergerakan.

Interaksi manusia dengan ruang fisik juga dicapai melalui pergerakan, yaitu melakukan berbagai aktivitas seperti bekerja, belajar, bermain, dan bersantai. Pergerakan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti desain ruang (bentuk ruang dan tata letak objek), norma sosial budaya dan tujuan manusia.

Teori pergerakan ini muncul berdasarkan teori Teori Ruang-Waktu dan teori Rantai Markov. Dijelaskan oleh Isaac Newton melalui Teori Ruang-Waktu bagaimana manusia bergerak melalui ruang dan waktu. Menurut teori ini, manusia bergerak melalui ruang dengan cara yang dipengaruhi oleh persepsi mereka tentang waktu. Selanjutnya teori Rantai Markov menguraikan bagaimana manusia membuat keputusan berdasarkan pada probabilitas (Westi Susi Aysa, Ihsan Ihsan and Isfa Sastrawati, 2015). Bila dihubungkan, maka menurut teori ini keputusan manusia tentang pergerakan atau arah yang akan dituju didasarkan pada probabilitas, dan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti lokasi mereka saat ini, tujuan mereka, dan lingkungan di sekitar mereka.

3. Aktivitas.

Manusia berinteraksi dengan melakukan berbagai aktivitas di ruang fisik, seperti bekerja, belajar, bermain, dan bersantai. Aktivitas ini dipengaruhi oleh desain ruang dan norma sosial budaya. Teori mengenai aktivitas ini didukung oleh teori aktivitas-tempat, yaitu bagaimana manusia melakukan aktivitas di ruang fisik dipengaruhi oleh desain ruang dan norma sosial

budaya (Hantono and Pramitasari, 2018; Quintana Vigiola, 2022), juga keterjangkauan atau *affordance* (Sutanto, 2022). Keterjangkauan ini dimiliki oleh setiap objek di ruang fisik, dipengaruhi oleh karakteristik objeknya serta kemampuan manusia.

4. Emosi

Manusia berinteraksi dengan menunjukkan emosi yang dirasakan di ruang fisik, seperti senang, sedih, marah, dan takut. Emosi ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti karakteristik ruang, pengalaman individu, dan interaksi dengan orang lain. Hal ini dapat dideskripsikan melalui teori evaluasi lingkungan, yaitu bagaimana manusia mengevaluasi ruang fisik berdasarkan emosi yang mereka rasakan di dalamnya (Mirilia Bonnes and Giuseppe Carrus, 2004). Menurut teori ini, ruang yang membuat manusia merasa senang lebih cenderung dikunjungi dan digunakan. Ikatan emosional manusia dengan ruang fisik terbentuk karena adanya *place attachment* atau keterikatan dengan tempat (ruang fisik) (Wati, 2018) sehingga dapat memengaruhi perilaku mereka di ruang tersebut.

5. Makna

Teori *meaningful places* (Eko Nursanty and Astari Wulandari, 2021) menguraikan bahwa manusia dapat memberikan makna pada ruang fisik, berdasarkan pengalaman pribadi, nilai budaya, dan kepercayaan. Makna ini dapat memengaruhi cara manusia berinteraksi atau berperilaku di ruang tersebut. Terkadang manusia menganggap ruang tertentu sebagai ruang suci, atau memiliki makna spiritual dan religius baginya.

6.3 Faktor-Faktor Psikologis dalam Interaksi Manusia dengan Ruang Fisik

Interaksi manusia dengan ruang fisik dipengaruhi oleh sejumlah faktor psikologis yang berdampak signifikan pada kesejahteraan fisik, mental, dan emosional mereka. Penelitian telah menunjukkan bahwa desain ruang dapat memengaruhi suasana

hati, tingkat stres, produktivitas, dan bahkan kesehatan fisik seseorang.

Kontak dengan alam, telah terbukti memiliki efek positif pada kesejahteraan mental dan emosional. Penelitian oleh Daniels et al (Daniels *et al.*, 2022), menyoroti bahwa akses ke alam dapat mengurangi tingkat stres dan meningkatkan konsentrasi. Selain itu, pemandangan alam atau "*view through a window*" juga telah dikaitkan dengan pemulihan yang lebih cepat dari operasi (Mascherek *et al.*, 2022).

Sebagai contoh, sebuah taman kota yang dirancang dengan baik. Taman tersebut menawarkan ruang terbuka untuk rekreasi, berjalan-jalan, dan berkumpul bersama. Ketika seseorang menghabiskan waktu di taman tersebut, mereka dapat merasakan dampak positifnya secara fisik, mental, dan emosional. Interaksi dengan alam di taman kota dapat meningkatkan suasana hati dan mengurangi tingkat stres. Selain itu, taman yang ramah pejalan kaki dan menyediakan akses mudah untuk berolahraga dapat mendorong gaya hidup aktif dan meningkatkan kesehatan fisik. Sedangkan dari sisi sosial, taman kota dapat menjadi tempat untuk bertemu dan berinteraksi dengan orang lain, memperkuat ikatan sosial dan rasa komunitas. Interaksi semacam ini juga memiliki dampak positif pada kesejahteraan mental dan emosional, menciptakan perasaan keterhubungan dan dukungan sosial.

Dengan demikian, interaksi manusia dengan ruang fisik seperti taman kota yang dirancang dengan baik, dapat memiliki efek yang luas dan positif pada kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan mereka.

Selanjutnya, faktor-faktor seperti pencahayaan, warna, dan tata letak ruang juga dapat memengaruhi suasana hati dan produktivitas (Hasro Pratama Gultom, 2024). Ruang yang terang, berwarna-warni, dan terorganisir dengan baik cenderung menciptakan lingkungan yang mendukung kesejahteraan fisik dan mental.

Pencahayaan yang baik, baik dari sumber alami maupun buatan, dapat meningkatkan kewaspadaan, meningkatkan suasana hati, dan meningkatkan kinerja kognitif (Yusvita, 2021). Warna juga memiliki dampak psikologis yang kuat. Studi Syifa Salsabila dan

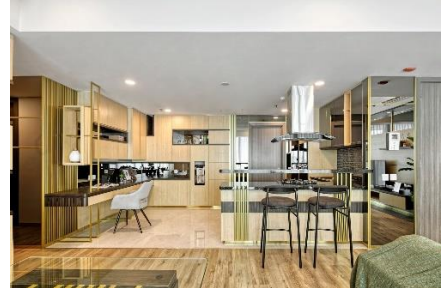
Dhini Dewiyanti (2024) menemukan bahwa warna-warna cerah seperti biru dan hijau dapat meningkatkan suasana hati dan produktivitas, sementara warna-warna yang terlalu terang atau terlalu gelap dapat menyebabkan kelelahan visual dan suasana hati yang buruk. Selain itu, tata letak ruang juga dapat memengaruhi interaksi manusia dengan ruang fisik. Ruang yang terorganisir dengan baik dan memiliki aliran yang baik dapat meningkatkan kenyamanan, mempromosikan interaksi sosial, dan meningkatkan efisiensi kerja (Francis Dk Ching, 2009).

Ambil contoh interaksi dalam lingkungan hunian, yaitu sebuah apartemen yang didesain dengan baik. Apartemen tersebut menawarkan ruang yang nyaman dan fungsional bagi penghuninya untuk berinteraksi dengan ruang fisik dan tetangga sekitarnya. Ketika seorang penghuni apartemen tersebut pulang dari pekerjaan, mereka masuk ke dalam ruang yang terang dan nyaman, dengan pencahayaan yang disesuaikan untuk menciptakan suasana yang hangat dan menyambut. Ruang tersebut juga diisi dengan warna-warna yang menenangkan, seperti biru atau hijau, yang dapat membantu mengurangi stres setelah seharian bekerja. Selain itu, tata letak ruang dalam apartemen tersebut dirancang dengan baik untuk mempromosikan interaksi sosial. Misalnya, ruang keluarga yang terbuka menghubungkan area dapur, ruang tamu, dan ruang makan, menciptakan lingkungan yang ideal untuk berkumpul bersama keluarga atau teman-teman (lihat gambar 6.1).

Dalam lingkungan hunian yang terintegrasi dengan baik seperti ini, penghuni dapat merasakan efek positifnya secara fisik, mental, dan emosional. Mereka dapat merasa lebih nyaman, terhubung dengan lingkungan sekitar, dan menikmati kualitas hidup yang lebih baik. Dengan demikian, desain ruang yang dipertimbangkan dengan baik dapat menjadi alat yang kuat untuk meningkatkan kesejahteraan holistik manusia.



(a)



(b)

Gambar 6.1. Ruang apartemen (a) Pencahayaan alami yang baik; (b) pemilihan warna serta tata letak yang baik.
(Sumber: Fernando Mulya, 2023)

6.4 Interaksi Manusia dengan Ruang Publik dan Privat

Ruang publik dan privat memiliki dinamika interaksi yang berbeda. Manusia berinteraksi dengan ruang publik dan privat melalui berbagai cara yang mencakup perilaku sosial, penggunaan ruang, dan pengalaman pribadi. Dalam ruang publik, seperti taman kota atau ruang terbuka, interaksi sosial seringkali terjadi, termasuk percakapan antar individu, pertemuan kelompok, dan aktivitas komunitas lainnya. Ruang publik juga menjadi tempat untuk berbagi pengalaman, ide, dan budaya antar individu dari latar belakang yang berbeda (Sushanti, Yuniati and Angelia, 2021). Sementara ruang privat, seperti rumah atau kamar tidur, memberikan privasi dan tempat perlindungan bagi individu (Damayanti and Jasjfi, 2022). Interaksi dalam ruang privat cenderung lebih intim, melibatkan interaksi antara anggota keluarga, teman dekat, atau diri sendiri. Penggunaan ruang privat juga mencerminkan preferensi personal dan gaya hidup individu. Penting untuk memahami bagaimana desain ruang dapat mengakomodasi kebutuhan untuk kedua jenis interaksi ini dan lebih ramah manusia.

Berikut beberapa contoh interaksi manusia pada ruang publik:

1. Bersosialisasi: Manusia menggunakan ruang publik untuk bertemu dan berinteraksi dengan orang lain, seperti di taman, alun-alun, atau kafe. Contohnya, di taman, orang-orang dapat bersantai, berolahraga, bermain dengan anak-

anak, atau mengadakan piknik. Ruang publik yang ramah manusia haruslah menyediakan ruang yang aman, nyaman, dan menarik untuk interaksi sosial.

2. Beraktivitas: Ruang publik juga digunakan untuk berbagai aktivitas, seperti berolahraga, berbelanja, atau menghadiri acara. Contohnya, orang dapat berolahraga di taman, berbelanja di pasar, atau menghadiri konser di alun-alun. Ruang publik yang ramah manusia haruslah menyediakan berbagai fasilitas dan infrastruktur untuk mendukung berbagai aktivitas ini.



Gambar 6.2. Taman Pakui Sayang dimanfaatkan oleh warga Makassar untuk berolahraga
(Sumber : *Dokumentasi penulis, 2024*)



Gambar 6.3. Mural di M Bloc Space kawasan Blok M Jakarta selatan
(Sumber : <https://travel.tempo.co/read/1274344/>)

3. Mengekspresikan diri: Ruang publik dapat menjadi tempat bagi orang untuk mengekspresikan diri dan identitas mereka, melalui seni, musik, atau protes. Contohnya, seniman jalanan dapat menggunakan tembok ruang publik untuk melukis mural (gambar 6.3), musisi dapat tampil di taman, atau aktivis dapat mengadakan demonstrasi di alun-alun. Ruang publik yang ramah manusia haruslah terbuka dan toleran terhadap berbagai bentuk ekspresi diri.

Berikut beberapa contoh interaksi manusia pada ruang privat:

1. Istirahat dan relaksasi: Manusia menggunakan ruang privat untuk beristirahat, bersantai, dan melepas lelah dari kesibukan dunia luar. Contohnya, orang dapat tidur di kamar tidur, menonton TV di ruang keluarga, atau membaca buku di ruang tamu. Ruang privat yang ramah manusia haruslah menyediakan suasana yang tenang, nyaman, dan aman untuk relaksasi
2. Keintiman: Ruang privat juga menjadi tempat bagi orang untuk menjalin hubungan yang intim dengan keluarga dan teman dekat. Contohnya, orang dapat menghabiskan waktu bersama keluarga di ruang makan, menonton film bersama teman di ruang keluarga, atau berbicara dari hati ke hati di kamar tidur. Ruang privat yang ramah manusia haruslah menyediakan ruang yang aman dan nyaman untuk membangun dan memelihara hubungan interpersonal.



(a)



(b)

Gambar 6.4. Interaksi manusia di ruang privat. (a) bentuk keintiman di ruang privat, (b) melakukan pengembangan diri.
(Sumber : <https://news.detik.com/berita/d-5076202/contoh-interaksi-sosial-pengertian-dan-jenisnya-lengkap>)

3. Pengembangan diri: Ruang privat dapat digunakan untuk pengembangan diri, seperti belajar, bekerja, atau berkreasi. Contohnya, orang dapat belajar di kamar tidur, bekerja di ruang kerja, atau melukis di studio seni. Ruang privat yang ramah manusia haruslah menyediakan ruang yang fungsional dan inspiratif untuk mendukung aktivitas-aktivitas ini.

Perlu dicatat bahwa interaksi manusia dengan ruang publik dan privat tidak selalu bersifat statis. Batasan antara keduanya dapat berubah seiring waktu dan dipengaruhi oleh berbagai faktor.

Sebagai contoh, dengan berkembangnya teknologi, ruang privat kini dapat diakses oleh publik melalui media sosial. Hal ini dapat mengaburkan batasan antara ruang publik dan privat dan menimbulkan konsekuensi sosial dan budaya.

Dari penjelasan diatas memperlihatkan pentingnya memahami bagaimana manusia berinteraksi dengan ruang publik dan privat untuk merancang ruang yang lebih ramah manusia dan mendukung kesejahteraan individu dan komunitas.

6.5 Peran Arsitektur dalam Menciptakan Pengalaman Interaksi yang Memuaskan

Desain arsitektur memiliki peran yang signifikan dalam menciptakan pengalaman yang memuaskan bagi penghuninya. Melalui desain ruang, arsitek dapat memengaruhi bagaimana manusia merasakan, berperilaku, dan berinteraksi dengan lingkungannya. Arsitektur yang memperhatikan skala, proporsi, dan tata letak ruang dapat menciptakan lingkungan yang nyaman dan berfungsi (Francis Dk Ching, 2009). Misalnya, ruang yang proporsional dan terorganisir dengan baik dapat meningkatkan kenyamanan dan keterlibatan penghuninya.

Selain itu, desain arsitektur juga dapat mempromosikan interaksi sosial dan rasa komunitas. Gehl (Jan Gehl, 2011) menyoroti pentingnya desain kota yang ramah pejalan kaki, dengan ruang terbuka dan aksesibilitas yang baik, untuk menciptakan lingkungan yang mendukung pertemuan dan interaksi antarwarga.

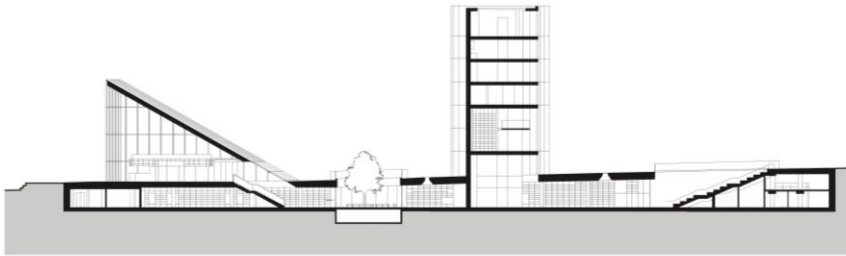
Dengan memperhatikan aspek-aspek ini dalam desain arsitektur, pengalaman manusia saat berinteraksi dengan ruang

fisik dapat ditingkatkan secara signifikan. Sebuah lingkungan yang dirancang dengan baik dapat memenuhi kebutuhan dan preferensi penghuninya, menciptakan pengalaman yang memuaskan dan memperkaya kehidupan sehari-hari mereka.

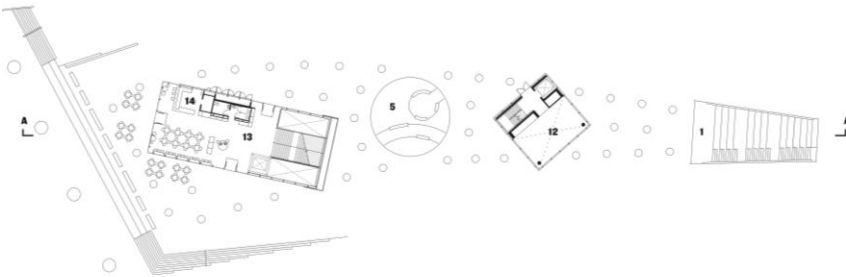
Sebagai contoh, desain perpustakaan kota Green square di Sydney (gambar 6.5 dan 6.6). Perpustakaan ini dirancang dengan berbagai fitur arsitektur yang mempertimbangkan pengalaman pengunjung.



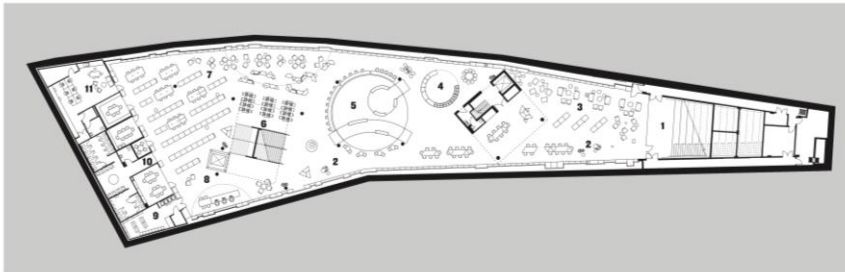
Gambar 6.5. Green Square Library, Sydney. (a) Site plan; (b) Ruang terbuka berupa plaza; (c) taman melingkar untuk menghadirkan cahaya pada ruang perpustakaan bawah tanah; (d) interior ruang baca dengan pencahayaan alami.
(Sumber : Andrew Mackenzie, 2018)



section AA



ground floor



lower ground floor plan

- 1 amphitheatre
- 2 library desk
- 3 library lounge
- 4 children's area
- 5 garden
- 6 computer area
- 7 reading and study area
- 8 neighbourhood services centre
- 9 book sorting room
- 10 meeting rooms
- 11 staff room
- 12 library tower
- 13 foyer
- 14 café



Gambar 6.6. Denah Green Square Library, Sydney
(Sumber : Andrew Mackenzie, 2018)

1. Tata Letak Ruang Terbuka: Perpustakaan tersebut memiliki taman kota di sekitarnya yang dirancang untuk menjadi ruang terbuka yang ramah pejalan kaki. Hal ini mengikuti prinsip-prinsip desain yang disebutkan oleh Gehl (Jan Gehl, 2010), yang mempromosikan aksesibilitas dan interaksi sosial dalam lingkungan perkotaan.
2. Desain Interior yang Terbuka dan Terang: Di dalam perpustakaan, ruang baca dan area studi dirancang dengan pencahayaan alami yang cukup dan tata letak yang terbuka. Ini menciptakan suasana yang nyaman dan mengundang bagi pengunjung, sesuai dengan prinsip-prinsip desain arsitektur yang ditekankan oleh Ching. (Francis Dk Ching, 2009).
3. Penggunaan Material Berkelanjutan: Perpustakaan tersebut juga menggunakan material yang ramah lingkungan dalam konstruksinya, mencerminkan kepedulian terhadap keberlanjutan lingkungan. Ini tidak hanya menciptakan lingkungan fisik yang sehat, tetapi juga memberikan pengalaman yang positif bagi pengunjung yang peduli dengan lingkungan.

Melalui desain seperti ini, perpustakaan kota tersebut tidak hanya menjadi tempat untuk membaca dan belajar, tetapi juga menjadi pusat aktivitas dan interaksi sosial yang memperkaya kehidupan masyarakat setempat. Dengan demikian, arsitektur memainkan peran kunci dalam menciptakan pengalaman manusia yang memuaskan saat berinteraksi dengan ruang fisik.

6.6 Merancang Ruang Fisik Yang Ramah Manusia

Ruang ramah manusia adalah ruang yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan dan preferensi manusia, serta mendukung kesehatan, kesejahteraan, dan produktivitas mereka. Ruang ini haruslah aman, nyaman, fungsional, estetis, personal, dan aksesibel bagi semua orang. Merancang ruang ramah manusia sangatlah penting karena beberapa alasan berikut:

1. Meningkatkan Kesehatan dan Kesejahteraan
Ruang yang ramah manusia dapat membantu meningkatkan kesehatan fisik dan mental penggunanya. Contohnya, ruang

publik yang menyediakan taman dan area hijau dapat mendorong aktivitas fisik dan mengurangi stres. Ruang privat yang tenang dan nyaman dapat membantu penggunanya untuk tidur lebih nyenyak dan mengurangi kecemasan.

2. Meningkatkan Produktivitas

Ruang yang ramah manusia dapat membantu meningkatkan produktivitas penggunanya. Contohnya, ruang kerja yang ergonomis dan memiliki pencahayaan yang baik dapat membantu pekerja untuk fokus dan menyelesaikan tugas mereka dengan lebih efisien. Ruang belajar yang tenang dan memiliki akses ke sumber daya dapat membantu siswa untuk belajar lebih efektif.

3. Meningkatkan Kualitas Hidup

Ruang yang ramah manusia dapat membantu meningkatkan kualitas hidup penggunanya secara keseluruhan. Contohnya, ruang publik yang aman dan ramah dapat membantu masyarakat untuk merasa lebih terhubung dengan komunitas mereka dan meningkatkan rasa belonging. Ruang privat yang nyaman dan fungsional dapat membantu penggunanya untuk merasa lebih bahagia dan puas dengan hidup mereka.

4. Meningkatkan Keberlanjutan

Ruang yang ramah manusia dapat dirancang dengan cara yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Contohnya, menggunakan bahan-bahan yang berkelanjutan, menghemat energi, dan meminimalkan limbah. Hal ini dapat membantu melindungi lingkungan dan memastikan bahwa ruang tersebut dapat dinikmati oleh generasi mendatang.

Dengan memahami interaksi manusia di ruang publik dan privat, kita dapat merancang ruang yang lebih ramah manusia dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip berikut:

1. Kebutuhan dan Preferensi Manusia:

Desain ruang harus mempertimbangkan kebutuhan dan preferensi individu dan komunitas yang akan menggunakannya. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengguna dalam proses desain dan melakukan penelitian tentang kebutuhan dan preferensi mereka.

2. **Fleksibilitas dan Adaptabilitas:**

Ruang harus dirancang agar fleksibel dan dapat diadaptasi untuk berbagai aktivitas dan kebutuhan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan tata letak modular, furnitur yang dapat dipindahkan, dan teknologi yang dapat dimodifikasi.

3. **Keamanan dan Kenyamanan:**

Ruang harus dirancang agar aman dan nyaman bagi semua pengguna. Hal ini dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti aksesibilitas, pencahayaan, ventilasi, dan akustik.

4. **Estetika dan Atmosfer:**

Ruang harus dirancang agar estetis dan memiliki atmosfer yang menyenangkan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan, dekorasi yang menarik, dan seni yang inspiratif.

5. **Keberlanjutan dan Keberlanjutan:**

Ruang harus dirancang agar berkelanjutan dan ramah lingkungan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan yang berkelanjutan, menghemat energi, dan meminimalkan limbah.

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, kita dapat merancang ruang publik dan privat yang lebih ramah manusia, mendukung kesejahteraan individu dan komunitas, dan menciptakan lingkungan yang lebih hidup dan berkelanjutan.

6.8 Kesimpulan

Interaksi manusia dengan ruang fisik merupakan bidang penelitian yang luas dan multidisipliner, yang memengaruhi kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan mereka. Dengan memahami faktor-faktor psikologis, peran arsitektur, serta dinamika ruang publik dan privat, kita dapat mengembangkan desain ruang yang mendukung kehidupan yang sehat, produktif, dan memuaskan bagi semua penghuninya.

Pemahaman yang baik terhadap kompleksitas interaksi manusia dengan ruang fisik, mengarahkan kita pada upaya desain menuju lingkungan yang lebih inklusif, berkelanjutan, dan memenuhi kebutuhan manusia secara holistik serta ramah manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- ANDREW MACKENZIE (2018) *Square the circle: Green Square Library in Sydney, Australia by Stewart Hollenstein in association with Stewart Architecture*, Architectural review. Available at: <https://www.architectural-review.com/buildings/square-the-circle-green-square-library-in-sydney-australia-by-stewart-hollenstein-in-association-with-stewart-architecture> (Accessed: 25 June 2024).
- Damayanti, R. A. and Jasjfi, E. F. (2022) 'Ruang Komunal untuk Keberlanjutan Interaksi Sosial Masyarakat Minangkabau', *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 6(2).
- Daniels, S. et al. (2022) 'Introducing nature at the work floor: A nature-based intervention to reduce stress and improve cognitive performance', *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 240, p. 113884. doi: 10.1016/j.ijheh.2021.113884.
- Eko Nursanty and Astari Wulandari (2021) *Place Attachment: Research dedicated to defining what makes a place "meaningful" enough for place attachmen*. Butterfly Mamoli Press.
- Fernando Mulya (2023) *5 Hal Penting Dalam Design Apartemen*, fernandogomulya.com. Available at: <https://fernandogomulya.com/blog/design-apartemen>.
- Francis Dk Ching (2009) *Arsitektur Bentuk Ruang & Tatahan Edisi 3*. Erlangga.
- Guy-Evans, O. (2024) *Bronfenbrenner's Ecological Systems Theory, Simply Psychology*. Available at: <https://www.simplypsychology.org/bronfenbrenner.html>.
- Hantono, D. and Pramitasari, D. (2018) 'ASPEK PERILAKU MANUSIA SEBAGAI MAKHLUK INDIVIDU DAN SOSIAL PADA RUANG TERBUKA PUBLIK', *Nature: National Academic Journal of Architecture*, 5(2), p. 85. doi: 10.24252/nature.v5i2a1.
- Hasro Pratama Gultom (2024) 'PSIKOLOGI LINGKUNGAN PENGARUH RUANG FISIK TERHADAP PERILAKU DAN KESEHATAN', *Circle Archive*, 1(4).

- Jan Gehl (2010) *Cities for People*. Island Press.
- Jan Gehl (2011) *Danish Architect Jan Gehl on Good Cities for Walking*, *streetsblog* sf. Available at: <https://sf.streetsblog.org/2011/06/14/danish-architect-jan-gehl-on-good-cities-for-walking> (Accessed: 25 June 2024).
- Mascherek, A. *et al.* (2022) 'On the relation between a green and bright window view and length of hospital stay in affective disorders', *European Psychiatry*, 65(1), p. e21. doi: 10.1192/j.eurpsy.2022.9.
- Mirilia Bonnes and Giuseppe Carrus (2004) 'Environmental Psychology, Overview', in Charles D. Spielberger (ed.) *Encyclopedia of Applied Psychology*. Elsevier Inc. Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/environmental-evaluation>.
- Quintana Vigiola, G. (2022) 'Understanding Place in Place-Based Planning: From Space- to People-Centred Approaches', *Land*, 11(11), p. 2000. doi: 10.3390/land11112000.
- Soegaard, M. (2022) *The Law of Similarity - Gestalt Principles (Part 1)*, *Interaction Design Foundation - IxDF*. Available at: https://www.interaction-design.org/literature/article/the-law-of-similarity-gestalt-principles-1#what_are_gestalt_principles?-0.
- Sushanti, I. R., Yuniati, S. R. and Angelia, T. (2021) 'Eksistensi ruang publik menghadapi transformasi penggunaan ruang di permukiman kota', *Region: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif*, 16(2), p. 186. doi: 10.20961/region.v16i2.47859.
- Sutanto, H. P. (2022) 'Transformasi Sosial Budaya Penduduk IKN Nusantara', *Jurnal Studi Kebijakan Publik*, 1(1), pp. 43–56. doi: 10.21787/jskp.1.2022.43-56.
- Syifa Salsabila and Dhini Dewiyanti (2024) 'JELAJAH PENGETAHUAN MENGENAI WARNA SEBAGAI UNSUR TERAPEUTIK', *Jurnal Desain Lingkungan Binaan Indonesia*, 1(1).
- Wati, A. (2018) 'KETERIKATAN TEMPAT BERMUKIM PADA PERMUKIMAN KUMUH DI MANGGARAI, JAKARTA-

SELATAN', *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 17(1), pp. 1–10.
doi: 10.35760/dk.2018.v17i1.1921.

Westi Susi Aysa, Ihsan Ihsan and Isfa Sastrawati (2015) 'Prediksi Pertumbuhan Lahan Terbangun pada Wilayah Selatan Kota Kendari Berbasis Cellular Automata', *Journal of Regional and City Maritime*, 3(2).

Yusvita, G. (2021) 'Analisis Pencahayaan Ruangan Pada Ruang Kelas Di Universitas Singaperbangsa Karawang Menggunakan Dialux Evo 9.1', *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3). doi: 10.32672/jse.v6i3.3250.

BAB 7

PERENCANAAN KOTA BERKELANJUTAN

Oleh Dara Fitriani

7.1 Pendahuluan

Semakin banyak orang yang bermigrasi ke daerah perkotaan, namun kota mungkin tidak mempunyai perlengkapan yang memadai untuk menangani peningkatan populasi. Pertumbuhan kota yang pesat ini menghadirkan peluang sekaligus tantangan, sehingga perencanaan kota menjadi aspek penting dalam menciptakan kota berkelanjutan di masa depan. Perencanaan kota, sebagai bidang multidisiplin, mencakup desain, pengembangan, dan pengelolaan kawasan perkotaan untuk memastikan kawasan tersebut berfungsi, efisien, dan berkelanjutan secara sosial dan lingkungan.

Secara global, 56% penduduk dunia kini tinggal di perkotaan. Namun, kepadatan penduduk yang tinggi dapat menyebabkan penduduk kota menderita karena kualitas udara dan air yang buruk, masalah pengelolaan sampah, dan tingginya tingkat polusi lainnya (selain emisi karbon yang menyebabkan perubahan iklim). Perencanaan kota di abad 21 menjadi tonggak penting pergeseran keilmuan perencanaan kota yang bersifat klasik kepada keilmuan yang lebih tanggap terhadap perkembangan teknologi, inovatif serta adanya tujuan pembangunan global (SDGs) (Sutriadi, 2018).

Perencanaan Kota Berkelanjutan adalah proses perencanaan yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan perkotaan yang dapat memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Tujuan utamanya adalah untuk mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan

dalam pengembangan perkotaan, sehingga menciptakan kota yang lebih seimbang, efisien, dan ramah lingkungan.

Oleh karena itu, perencanaan kota yang berkelanjutan harus dilaksanakan untuk mengelola dan mempersiapkan diri menghadapi peningkatan jumlah penduduk kota. Kota berkelanjutan dirancang dengan mempertimbangkan dampak lingkungan dan sosial dalam jangka panjang, sehingga masyarakat dapat menikmati kualitas hidup yang tinggi meskipun jumlah penduduk meningkat. Hal ini berbeda dengan kawasan perkotaan yang dirancang dengan buruk, yang mengalami masalah lingkungan hidup serta kualitas udara dan air yang buruk, karena tidak mampu menampung banyak orang. Sebagai ilustrasi, Kota Vauban, Jerman menunjukkan bagaimana perencanaan kota dapat bermanfaat bagi masyarakat. Contoh kasusnya: setiap bangunan di kota di Jerman menghasilkan jumlah energi yang sama atau lebih besar dibandingkan dengan total konsumsi energinya.



Gambar 7.1. Perumahan Menggunakan Panel Surya di Vauban, Jerman

Selain itu, warga dapat dengan mudah berjalan kaki atau bersepeda mengelilingi Vauban melalui jalan-jalan yang terhubung dan jalur yang telah ditentukan. Praktik perencanaan kota yang berkelanjutan ini meningkatkan kondisi kehidupan penduduk kota

saat ini, sekaligus membentuk lingkungan bagi warga di masa depan.

Teknik perencanaan kota “permeabilitas tersaring” dan “jaringan menyatu” diterapkan dalam desain kotamadya Vauban. Istilah perencanaan kota ini mengacu pada desain kota yang terdiri dari jalan-jalan yang terhubung di seluruh kota, serta banyak jalur pejalan kaki dan sepeda. Perencanaan kota menghasilkan tata kota di Vauban yang menjadikan bersepeda sebagai moda transit utama.

Prinsip Perencanaan Kota Berkelanjutan

Prinsip-prinsip perencanaan kota berkelanjutan mencakup pendekatan holistik yang bertujuan untuk menciptakan kota-kota yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, inklusif secara sosial, dan layak secara ekonomi. Kerangka perencanaan ini berkisar pada beberapa prinsip utama. Pertama, hal ini menekankan penggunaan lahan yang kompak dan efisien, mendorong pengembangan lahan campuran untuk mengurangi perluasan kota dan mendorong kemudahan berjalan kaki.

Perencanaan kota yang berkelanjutan juga mengutamakan penggunaan sumber energi terbarukan, transportasi umum yang efisien, dan infrastruktur yang meminimalkan dampak lingkungan. Selain itu, fokusnya adalah melestarikan kawasan alami, menciptakan ruang hijau, dan mengintegrasikan alam ke dalam lanskap perkotaan untuk meningkatkan keanekaragaman hayati dan menyediakan area rekreasi bagi penduduk.

Keadilan sosial adalah landasan lainnya, yang mengadvokasi perumahan yang terjangkau, akses terhadap pendidikan dan layanan kesehatan, serta membina komunitas yang beragam dan dinamis. Secara keseluruhan, prinsip perencanaan kota berkelanjutan berupaya untuk menciptakan kota yang memenuhi kebutuhan generasi sekarang dan masa depan dengan tetap melestarikan sumber daya dan meminimalkan degradasi lingkungan.

Berikut daftar prinsip-prinsip utama perencanaan perkotaan yang berkelanjutan:

1. **Penggunaan lahan yang efisien**

Pemanfaatan lahan yang efisien dan pengembangan serba guna menjadi landasan perencanaan kota berkelanjutan, yang sangat penting dalam mewujudkan kota-kota yang fungsional dan sadar lingkungan. Prinsip ini berfokus pada optimalisasi lanskap kota untuk meminimalkan perluasan kota dan mendorong integrasi beragam fungsi dalam lingkungan. Dengan mengintegrasikan ruang hunian, komersial, dan rekreasi, kota mengurangi kebutuhan akan perjalanan panjang, mendorong kemudahan berjalan kaki, dan mendukung penggunaan angkutan umum.

Pembangunan serba guna secara khusus menjalin berbagai elemen dalam suatu komunitas, memungkinkan penghuninya untuk tinggal, bekerja, dan melakukan aktivitas rekreasi dalam jarak yang berdekatan. Hal ini mengurangi kemacetan lalu lintas dan meningkatkan rasa kebersamaan dan inklusivitas, mendorong interaksi sosial dan mendukung bisnis lokal. Selain itu, dengan mendekatkan tempat kerja dan fasilitas ke kawasan pemukiman, ketergantungan pada mobil berkurang, sehingga mengurangi emisi karbon dan polusi udara.

Ringkasnya, penggunaan lahan cerdas dan pembangunan serba guna merupakan strategi penting dalam perencanaan kota berkelanjutan, yang memungkinkan kota mengoptimalkan ruangnya sekaligus menumbuhkan rasa kebersamaan, mengurangi dampak lingkungan, dan meningkatkan kualitas kehidupan perkotaan secara keseluruhan. Mengintegrasikan praktik-praktik ini akan memastikan kota-kota menjadi lebih ramah pejalan kaki, dinamis, dan kondusif bagi masa depan yang berkelanjutan.

2. **Transportasi yang berkelanjutan**

Pembangunan perkotaan yang berkelanjutan bergantung pada pembentukan sistem transportasi yang efektif. Hal ini mencakup penerapan jaringan angkutan umum yang kuat, seperti bus, kereta api, jalur bersepeda, dan jalur ramah pejalan kaki. Dengan mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi, kota dapat secara signifikan mengurangi

permasalahan terkait kemacetan, polusi, dan konsumsi energi yang berlebihan.

Transportasi umum yang efisien mendorong peralihan ke moda perjalanan yang lebih ramah lingkungan. Hal ini mengurangi kemacetan lalu lintas dan mengurangi emisi gas rumah kaca, menciptakan udara yang lebih bersih dan lingkungan yang lebih sehat. Jalur bersepeda dan jalur pejalan kaki menawarkan pilihan perjalanan yang ramah lingkungan dan mendorong aktivitas fisik serta gaya hidup yang lebih sehat di kalangan penduduk kota.

Mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi akan mengurangi beban terhadap lingkungan dan berkontribusi terhadap penghematan ekonomi bagi individu dan masyarakat. Hal ini meminimalkan kebutuhan akan pembangunan jalan yang ekstensif, mengurangi kebutuhan akan ruang parkir, dan membantu pemanfaatan lahan secara lebih efisien untuk pengembangan masyarakat dan ruang hijau.

Dengan memprioritaskan moda transportasi berkelanjutan, kota dapat menciptakan lanskap kota yang lebih layak huni, dinamis, dan ramah lingkungan, mendorong masyarakat yang lebih sehat, dan meningkatkan kualitas hidup penduduk secara keseluruhan. Pergeseran menuju sistem transportasi umum yang efisien merupakan langkah mendasar dalam membangun kota yang tidak hanya bertanggung jawab terhadap lingkungan namun juga lebih nyaman dan menyenangkan untuk ditinggali.

3. Kelayakan dan Ketahanan Ekonomi

Perencanaan kota yang berkelanjutan bertujuan untuk mencapai kemakmuran ekonomi sekaligus memastikan ketahanan terhadap tantangan masa depan. Hal ini termasuk mendorong inovasi, mendukung bisnis lokal, dan mendorong keragaman ekonomi di dalam kota. Perencanaan dan respons terhadap perubahan iklim dan risiko lainnya memastikan kota bertahan dan berkembang dalam kesulitan.

4. Pengelolaan limbah yang baik

Mendorong daur ulang dan pengelolaan limbah yang efisien untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah kota.

5. **Partisipasi masyarakat**

Melibatkan penduduk dalam proses pengambilan keputusan merupakan bagian integral dari perencanaan kota berkelanjutan. Upaya kolaboratif antara perencana kota, pembuat kebijakan, dan masyarakat memastikan bahwa rencana tersebut sejalan dengan kebutuhan dan keinginan aktual penduduk, menumbuhkan rasa kepemilikan dan kebanggaan terhadap lingkungan mereka.

6. **Keberlanjutan sosial**

Hal ini bertujuan untuk memastikan akses yang adil dan merata terhadap layanan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan perumahan.

Keadilan sosial dan komunitas inklusif merupakan prinsip penting dalam perencanaan kota berkelanjutan. Tujuan mendasarnya adalah menciptakan kota yang ramah dan mudah diakses oleh semua penduduk, tanpa memandang status sosial ekonomi mereka. Prinsip ini berakar pada penyediaan perumahan, layanan, dan fasilitas terjangkau yang memenuhi beragam kebutuhan masyarakat. Hal ini melibatkan pendekatan yang teliti terhadap perencanaan, memastikan bahwa infrastruktur dan layanan dapat diakses dan bermanfaat bagi individu dari berbagai latar belakang sosial.

Inisiatif perumahan yang terjangkau berada di garis depan dalam membina masyarakat inklusif, yang bertujuan untuk memitigasi kesenjangan perumahan dan menyediakan pilihan tempat tinggal untuk semua tingkat pendapatan. Selain perumahan, perencanaan kota berkelanjutan menekankan pada penyediaan layanan sosial yang memadai, seperti layanan kesehatan, pendidikan, dan fasilitas umum, sehingga meningkatkan kualitas hidup seluruh penduduk.

Selain itu, pembangunan infrastruktur inklusif juga merupakan hal yang sangat penting. Hal ini mencakup penciptaan jalur, sistem transportasi, dan ruang publik yang

memenuhi beragam kebutuhan, memastikan aksesibilitas bagi individu dengan disabilitas, dan mengakomodasi berbagai moda mobilitas.

Pada akhirnya, keadilan sosial dan inklusivitas dalam perencanaan kota mewujudkan aspirasi untuk membangun komunitas di mana setiap orang merasa diterima dan dihargai serta memiliki akses yang sama terhadap sumber daya dan peluang, sehingga berkontribusi dalam menciptakan kota yang dinamis dan kohesif.

7. **Konservasi Lingkungan dan Efisiensi Sumber Daya**

Konservasi lingkungan dan efisiensi sumber daya merupakan pilar dalam perencanaan kota berkelanjutan. Pada intinya, prinsip ini menekankan pada pelestarian dan pemulihan lingkungan sekaligus mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya untuk kepentingan jangka panjang kawasan perkotaan.

Dalam upaya pelestarian lingkungan, perencanaan kota berkelanjutan mengintegrasikan strategi multifaset. Upaya untuk mengurangi jejak karbon, menjaga sumber daya alam, dan mendorong ruang hijau adalah hal yang terpenting. Memanfaatkan sumber energi terbarukan, seperti tenaga surya atau angin, menjadi hal yang sangat penting dalam mengurangi ketergantungan pada energi tak terbarukan dan memitigasi dampak lingkungan. Selain itu, pengelolaan sampah yang efisien melalui inisiatif daur ulang dan program pengurangan sampah sangat penting.

Menciptakan infrastruktur hijau, termasuk taman, kebun, dan ruang hijau perkotaan, tidak hanya meningkatkan daya tarik estetika kota namun juga menumbuhkan keanekaragaman hayati, mengurangi panas perkotaan, dan menyediakan jasa ekosistem yang penting. Infrastruktur ramah lingkungan ini memainkan peran penting dalam memitigasi dampak urbanisasi terhadap lingkungan, berkontribusi terhadap pemurnian udara, dan meningkatkan kualitas hidup penduduk perkotaan secara keseluruhan.

Dengan menerapkan dan mempertahankan langkah-langkah ini, perencanaan kota berkelanjutan berupaya menciptakan kota-kota harmonis yang tumbuh subur dan hidup berdampingan secara bertanggung jawab dengan alam, memastikan masa depan yang lebih sehat dan berkelanjutan bagi seluruh penduduknya.

Implementasi perencanaan kota berkelanjutan membutuhkan kerjasama antara pemerintah, sektor swasta, akademisi, dan masyarakat sipil. Hal ini memerlukan kebijakan yang tepat, pengaturan yang efektif, serta pendekatan inovatif dalam teknologi dan desain perkotaan. Dengan demikian, perencanaan kota berkelanjutan dapat menciptakan lingkungan yang sehat, inklusif, dan ramah lingkungan bagi semua penduduknya.

7.2 Membangun Kota Berkelanjutan di Indonesia

Tanpa disadari, Indonesia telah berusia 78 tahun. Selama periode tersebut, negeri ini dipimpin tujuh pemimpin yang berbeda. Dari ujung barat Sabang hingga ujung timur Merauke, berbagai kisah menunjukkan perubahan zaman dan evolusi peradaban.

Di pertengahan abad ke-21, Indonesia berdiri menghadapi salah satu rintangan terbesarnya, mengatur pertumbuhan urbanisasi yang eksponensial tanpa mengorbankan integritas lingkungan dan keadilan sosial bagi seluruh masyarakat.

Dalam perjalanannya, Indonesia telah melihat berbagai dinamika sosial, politik, dan ekonomi. Pergantian pemimpin bukan hanya menandakan perubahan administratif tapi juga refleksi dari aspirasi, dan harapan masyarakat di setiap eranya. Sebagai bangsa yang kaya keanekaragaman budaya dan sumber daya alam, kita memiliki potensi besar berkembang dan menjadi pemain kunci di kancah internasional. Namun, dengan pertumbuhan tersebut datang juga tantangan-tantangan yang harus dihadapi bersama. Dengan kepadatan populasi penduduk yang besar, maka konsentrasi persoalan-persoalan lingkungan, konsumsi sumber-sumber alam termasuk minyak khususnya,

akan menjadi masalah sebuah kota. Seperti sebuah roda yang diputar dengan kecepatan tinggi, melihat bagaimana desa-desa bertransformasi menjadi kota, dan kota-kota besar menjadi metropolis yang megah. Namun, di balik kemegahan kota dengan gedung pencakar langit dan jaringan infrastruktur yang semakin canggih, terdapat kekurangan-kekurangan yang tersembunyi (Priyoga, 2010) .

Kemacetan yang hampir tak berujung, polusi udara yang semakin mengkhawatirkan, serta ancaman banjir yang semakin sering menghampiri. Saat ini Jakarta, sebagai pusat ekonomi negara, menjadi simbol dari semua masalah urban tersebut. Dilema serupa juga dihadapi kota-kota lainnya di Indonesia.

Kita mungkin berpikir, mengapa sampai pada titik ini, apakah hukum alam yang tak bisa dihindari dari sebuah negara yang sedang berkembang, atau mungkin hasil dari ketidakpedulian dan ketiadaan visi jangka panjang. Jawabannya mungkin ada di antara keduanya. Sebagai negara dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat, Indonesia memang membutuhkan urbanisasi untuk mendukung sektor industri dan jasa. Urbanisasi yang tidak didasari dengan perencanaan yang matang bisa membawa dampak buruk ke depannya.

Maka dari itu, pembangunan kota berkelanjutan bukan sekadar slogan atau kata-kata manis untuk dikampanyekan. Itu adalah suatu kebutuhan, sebuah konsep yang harus diterapkan demi masa depan generasi mendatang. Konsep pembangunan berkelanjutan menekankan pentingnya mencapai keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan sosial, dan keberlanjutan lingkungan, melainkan suatu pendekatan holistik yang memandang kota, bukan hanya sebagai pusat ekonomi, melainkan sebagai habitat bagi manusia dan makhluk lainnya.

Indonesia dilengkapi kekayaan biodiversitasnya. Potensi mengembangkan konsep kota hijau sangat besar. Bayangkan jika setiap kota di Indonesia memiliki taman-taman kota yang luas, hutan kota yang rimbun, serta sungai-sungai yang jernih. Bayangkan juga jika transportasi publik menjadi pilihan utama masyarakat karena efisiensi, kenyamanan, dan keberlanjutannya. Semua itu bukan hal yang mustahil untuk

diwujudkan. Tapi memerlukan waktu, kerja keras, komitmen, dan kolaborasi dari berbagai pihak.

Pemerintah memegang peran penting dalam mendorong transformasi itu. Regulasi yang mendukung, insentif bagi inovasi hijau, serta edukasi bagi masyarakat adalah langkah-langkah awal yang bisa diambil. Namun, bukan hanya pemerintah yang harus bertindak. Masyarakat, sebagai penghuni kota, juga harus memiliki kesadaran dan tanggung jawab untuk menjaga keberlanjutan kota sebagai tempat tinggalnya.

Dalam beberapa tahun terakhir, kita mulai melihat beberapa perubahan positif. Beberapa kota di Indonesia, seperti Surabaya dengan program taman kota, dan Bandung dengan inovasi smart city, menunjukkan bahwa transformasi menuju kota berkelanjutan bukan hal yang mustahil. Namun, tentunya perjalanan masih panjang dan penuh rintangan.

Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan adalah membangun kesadaran masyarakat. Dalam konteks global saat ini, di mana sifat konsumtif menjadi merajalela, sering kali kita terjebak dalam siklus konsumsi berlebihan tanpa mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan. Kita terobsesi dengan tren baru, memburu produk-produk terbaru, dan sering kali melupakan bahwa di balik semua itu, sumber daya alam yang digunakan untuk menghasilkan barang-barang tersebut adalah terbatas.

Sungguh ironis, di satu sisi, kemajuan teknologi dan industri memberikan kita akses ke berbagai kemudahan dan kenyamanan, namun di sisi lain, kita menjadi lebih terisolasi dari alam dan lupa tanggung jawab sebagai penjaga bumi. Kesadaran akan keberlanjutan bukan hanya tentang pengetahuan, melainkan tentang nilai-nilai dan etika. Hal itu menjadi suatu keniscayaan untuk membangun kesadaran tersebut dari usia dini.

Edukasi dan kampanye kesadaran lingkungan memegang peran krusial dalam perubahan paradigma masyarakat. Sekolah-sekolah, perguruan tinggi, dan lembaga pendidikan lainnya harus menyisipkan kurikulum yang mendukung pembelajaran

tentang keberlanjutan. Selain itu, media massa juga memiliki peran yang tidak kalah penting dalam menyebarkan informasi dan mengedukasi masyarakat lewat program-program yang menarik dan mudah dicerna.

Edukasi dan kampanye saja tentu tidak cukup. Kolaborasi antar-berbagai elemen masyarakat menjadi kunci keberhasilan dalam mewujudkan keberlanjutan. Pemerintah memiliki tugas untuk mengatur dan memberikan regulasi yang mendukung keberlanjutan. Di sisi lain, sektor swasta bisa berkontribusi dengan inovasi dan produk-produk ramah lingkungan, serta menerapkan prinsip-prinsip bisnis berkelanjutan.

Komunitas dan organisasi non-pemerintah juga memegang peran penting dalam mengadvokasi kebijakan-kebijakan pro-lingkungan, serta mengedukasi masyarakat. Mereka sering kali menjadi jembatan antara pemerintah dan masyarakat, memastikan suara-suara dari basis masyarakat didengar dan diakomodasi, serta masyarakat sendiri harus proaktif. Kesadaran individu terhadap keberlanjutan akan membentuk kesadaran kolektif dalam komunitas. Setiap tindakan, sekecil apapun jika dilakukan bersama-sama dan konsisten akan membawa dampak signifikan.

Pembangunan kota berkelanjutan di Indonesia bukan sekadar tentang membangun infrastruktur canggih, melainkan sebuah misi yang mulia dan esensial. Melalui kerja sama, komitmen, adanya inovasi serta gotong royong, niscaya Indonesia dapat menjadi teladan bagi dunia dalam mengelola urbanisasi secara bijak dan berkelanjutan.

7.3 Studi Kasus: Curitiba, Brazil

Curitiba, yang sering dipuji sebagai model perencanaan kota berkelanjutan, merupakan contoh dampak transformatif dari strategi perkotaan yang dilaksanakan dengan baik. Sistem angkutan cepat bus (BRT) yang inovatif, ruang hijau, dan kebijakan penggunaan lahan di kota ini telah berhasil mengurangi kemacetan, meningkatkan kualitas udara, dan meningkatkan kualitas hidup penduduknya.



Gambar 7.2. Curitiba, Brazil - CGTN America

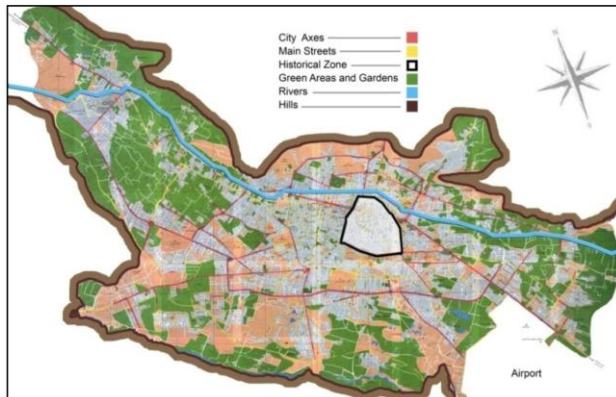
Bagaimana Curitiba, Brasil, menerapkan perencanaan kota ke dalam pembangunan kota:

1. Rencana Induk Terpadu (1965): Curitiba memprakarsai rencana kota komprehensif yang berfokus pada pengendalian perluasan kota, pengelolaan transportasi, dan pelestarian ruang hijau.
2. Kepadatan Penggunaan Lahan: Mendorong pembangunan dengan kepadatan lebih tinggi di sepanjang koridor transportasi untuk meminimalkan perluasan kota dan mendukung lingkungan serba guna.
3. Pelestarian Sejarah: Melestarikan bangunan dan lingkungan bersejarah untuk menjaga identitas budaya dan warisan dalam lanskap perkotaan.
4. Sistem Bus Rapid Transit (BRT) (1974): Memperkenalkan salah satu sistem BRT pertama dan tersukses di dunia, menyediakan transportasi umum yang efisien dan terjangkau, mengurangi kemacetan lalu lintas, dan mendorong mobilitas berkelanjutan.



Gambar 7.3. Curitiba, Brazil - CGTN America

5. Peraturan Zonasi: Menerapkan peraturan zonasi yang ketat untuk memandu pembangunan dan mempertahankan zona tertentu untuk keperluan perumahan, komersial, dan industri, serta mendorong penggunaan lahan yang efisien.



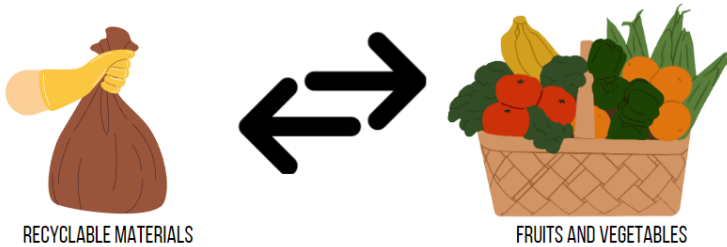
Gambar 7.4. Peta Curitiba - Semantic Schola

6. Ruang Hijau dan Taman: Mengembangkan jaringan taman dan ruang hijau yang luas di seluruh kota, berkontribusi terhadap peningkatan kualitas udara, peluang rekreasi, dan estetika.
7. Pengelolaan dan Daur Ulang Sampah: Memelopori keberhasilan program pemilahan dan daur ulang sampah yang memberikan insentif kepada masyarakat untuk menukar barang daur ulang dengan produk segar, sehingga berkontribusi terhadap kelestarian lingkungan.

Green Exchange



The Green Exchange Program encourages recycling and healthier eating by allowing residents to exchange recyclable materials for locally sourced fresh produce, promoting recycling and community health.



Gambar 7.5. Pengelolaan sampah di Curitiba, Brazil

8. Inisiatif Pendidikan: Melaksanakan program pendidikan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang isu-isu lingkungan dan perencanaan kota, menumbuhkan rasa tanggung jawab kolektif.
9. Inovasi dan Keberlanjutan: Terus mengadaptasi strategi perencanaan kota dengan mengintegrasikan teknologi inovatif, praktik berkelanjutan, dan inisiatif pertanian perkotaan.

7.4 Tantangan dan Arah Masa Depan

Meskipun mempunyai manfaat yang tidak dapat disangkal, perencanaan kota menghadapi tantangan seperti pertumbuhan penduduk yang pesat, pendanaan yang tidak mencukupi, dan penolakan terhadap perubahan. Namun, tantangan-tantangan ini menggarisbawahi perlunya investasi berkelanjutan dalam perencanaan kota, karena hal ini penting untuk mengatasi permasalahan kompleks dan saling terkait yang dihadapi kota-kota saat ini.

Ke depan, teknologi akan memainkan peran yang semakin penting dalam perencanaan kota. Solusi kota pintar, analisis data, dan platform digital akan memungkinkan para perencana untuk membuat keputusan yang tepat dan menciptakan lingkungan perkotaan yang lebih efisien dan responsif.

7.5 Penutup

Perencanaan kota yang berkelanjutan bukanlah konsep yang universal; sebaliknya, ini merupakan seperangkat prinsip panduan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan tantangan unik di berbagai lingkungan perkotaan. Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip ini, kota dapat menciptakan ruang yang lebih sehat dan layak huni yang mendorong kepedulian terhadap lingkungan, inklusivitas sosial, dan vitalitas ekonomi untuk generasi mendatang. Saat kita menghadapi tantangan dunia yang berubah dengan cepat, perencanaan kota yang berkelanjutan adalah kunci untuk membangun kota yang berkembang secara harmonis dengan manusia dan bumi.

DAFTAR PUSTAKA

- Budihardjo, Eko & Sujarto, Djoko, 1999, Kota Berkelanjutan, Penerbit Alumni, Bandung.
- Roychansyah, M. Sani, 2006. Paradigma Kota Kompak : Solusi Masa Depan Tata Ruang Kota?, Inovasi Online , EdisiVol.7/XVIII/Juni 2006.
- Septia K, Hardiana, 2008, Isu Perencanaan Kompak, Fakultas Teknik, Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Brawijaya, Malang.
- Sutriadi, R. (2018). Perencanaan Kota Abad 21 : Inovasi dan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Bandung: ITB Press.
- Jaya, Askar, 2004, Konsep Pembangunan Berkelanjutan, Tugas S3 Pengantar falsafah Sains, Program S3 Institut Pertanian Bogor.

BAB 8

DESAIN LANSKAP DAN KONSERVASI

Oleh Husna Izzati

8.1 Pendahuluan

Apa itu lanskap? Sebagai pendahuluan dari pembahasan bab ini, pengertian tentang lanskap merupakan hal yang harus dipahami secara mendasar. Dari sisi sejarah, lanskap sudah ada sebelum adanya peradaban manusia. Manusia pra-sejarah menggunakan lanskap natural sebagai *setting* habitat dan melahirkan insting untuk berburu atau menciptakan alat untuk melangsungkan hidup (Wahid & Karsono, 2011). Lanskap di masa-masa awal, disebutkan sebagai taman. Pada era Mesir Kuno, taman berfungsi sebagai tempat yang menunjukkan kelas sosial tertinggi, yang hanya bisa dinikmati oleh pemimpin tertinggi agama dan pemerintahan yaitu Firaun. Selanjutnya, dikenal istilah '*paradise garden*' pada era Yunani dan Romawi, merupakan taman yang berfungsi sebagai tempat untuk menikmati pemandangan dan berkontemplasi dari dunia luar. Peradaban Islam juga turut serta dalam perkembangan taman dengan memanfaatkan elemen-elemen natural (air, bumi, dan udara). Konsep Arsitektur Islam yang dekat dengan alam (sains, astronomi, geografi, dll) dan seni (syair, kaligrafi, lukisan), menjadikan taman sebagai ruang untuk berkarya dan berbudaya. Peradaban Renaisans, menghasilkan taman-taman yang luas yang digunakan oleh masyarakat sebagai tempat terbuka berekreasi, berjalan-jalan, bercengkerama, dan mencari kesejukan selama musim panas. Di akhir, konsep *Picturesque* mendobrak keteraturan dan komposisi dimensi dari taman, melahirkan konsep organik dan konsep membiarkan alam apa adanya, adalah sesuatu yang menarik dan memiliki keindahan. Latar alam yang natural dengan sungai yang berkelok-kelok, padang rumput luas yang digunakan untuk menggembala ternak, dan hutan yang menjadi lapisan belakang, merupakan pemandangan yang sesungguhnya pada konsep ini (Izzati & Ikaputra, 2022).

8.2 Pemaknaan Lanskap

Secara terminologi, lanskap atau *landscape*, terdiri dari dua suku kata yaitu *the land* and *to shape*. Dalam bahasa latin disebut dengan *Landcepi*, dapat diartikan sebagai*land to shape* (Myga-Piątek, 2008). Zonneveld, (1989) menjelaskan bahwa *the land* diartikan sebagai daratan atau bentuk dari muka bumi, yang memiliki hubungan interaksi dengan aktivitas manusia. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa lanskap merupakan daratan yang dibentuk dari kontribusi manusia yang ada di sekitarnya. Berdasarkan terminologi ini, pengertian lanskap terus berkembang sebagaimana diungkapkan Keshtkaran, (2019) bahwa makna lanskap lebih luas tergantung siapa yang membahas dan apa yang dibahas. Lanskap adalah sekeliling manusia, di mana ia menjalani kehidupan, dapat membangun tempat tinggal, melakukan pekerjaan, bahkan mewujudkan mimpinya. Secara luas, lanskap adalah keterkaitan dari mulai istilah terkecil hingga terbesar, mulai dari taman, kota, negara, bahkan alam semesta (Hokema, 2015; Bruns dkk., 2015).

8.2.1 Hubungan Manusia dengan Alam

Manusia memiliki kontribusi yang besar dalam merubah permukaan bumi. Perubahan ini terjadi dalam kurun waktu yang panjang bahkan dari generasi ke generasi hingga melahirkan makna tertentu dari lanskap yang didiami. Perubahan terus menerus dalam hal ini dapat dikatakan bahwa lanskap merupakan proses. Menurut *The European Landscape Convention (ELC)* menyatakan bahwa makna dari lanskap merupakan karakter kawasan yang dibentuk oleh manusia. Lanskap adalah proses yang terjalin oleh hubungan manusia dan lingkungannya (Mahan & Mansouri, 2017). Dalam teori Leopold, (1949) '*The Land Ethic*', pada bagian tulisan '*Ethical Sequence*', dijelaskan sebagai berikut:

"....*There is as yet no ethic dealing with man's relation to land and to the animals and plants which grow upon it. The land-relation is still strictly economic, entailing privileges but not obligations..... I regard the present conservation movement as the embryo of such an affirmation.*" (Belum ada etik yang mengatur hubungan antara muka

bumi dengan berbagai hewan dan tumbuhan yang ada di atasnya. Yang ada hanya hubungan kepentingan ekonomi atas lahan, sehingga ada hak istimewa tapi bukanlah kewajiban. Lahirnya gerakan konservasi adalah penegas dari hak Istimewa tersebut). Dari teori ini dapat disimpulkan bahwa dalam interaksi manusia - alam, dibutuhkan mengolah lahan dengan penuh kebijaksanaan, tidak hanya semata-mata karena kepentingan ekonomi.

Konsep penghargaan terhadap alam lahir atas dasar kekaguman dan kecintaan terhadap unsur- unsur alam seperti tumbuh- tumbuhan, air, tanah, dll. Estetika desain lanskap seperti ini sebenarnya sudah digagas oleh konsep Taman Jepang dan Taman China. Konsep desain inilah yang akhirnya juga diadopsi oleh *English Garden Style*, dengan mengedepankan konsep *Natural Landscape Design* (Wahid & Karsono, 2011). Jika demikian, apa sesungguhnya yang dimaksud dengan desain lanskap?

8.2.2 Lanskap dan Budaya

Merujuk kembali pada terminologi *Land-scape* yang sudah dibahas sebelumnya, Spirn, (1998) dan Tuan, (1977) keduanya sepakat bahwa lanskap adalah tempat. Lebih jauh bahwa '*the land*' adalah lokasi yang dibentuk oleh pengalaman manusia dalam lintas waktu, sehingga melahirkan makna tempat (*meaning of place*). Tempat merupakan istilah yang lebih humanis, yang dapat menimbulkan perasaan tertentu, rasa nyaman, rasa aman, rasa memiliki, maupun rasa tertambat (Saar & Palang, 2009). Konvensi *ELC* menyimpulkan kategori lanskap berdasarkan proses dan interaksi manusia yang ada di dalamnya, yaitu:

1. Lanskap merupakan unit spasial/ area yang dapat diberikan nama.
2. Sebagai unit, lanskap memiliki karakter sebagai bentuk pengolahan kombinasi alam dan budaya.
3. Area yang dibentuk dengan proses budaya, akan dapat dipahami dan dihargai oleh manusia di sekelilingnya.

Lalu bagaimana budaya manusia mempengaruhi lanskap? Lanskap adalah tempat di mana penduduk yang mendiami mempersepsikannya sebagai habitat. Habitat tersebut dirancang

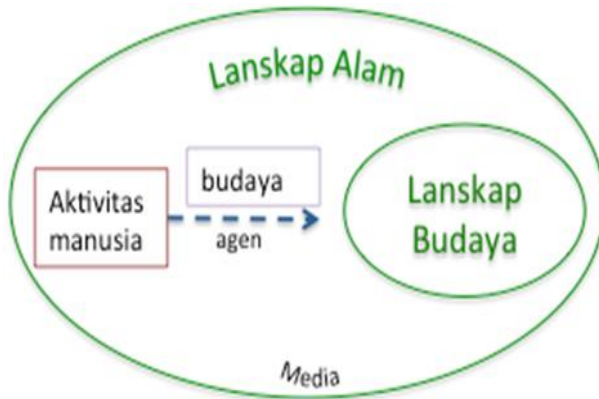
oleh sejarah dan makna, sehingga ia memiliki entitas yang unik (Tuan, 1979). Hal ini dapat menjelaskan kenapa lanskap yang dihuni oleh masyarakat A di area A memiliki perbedaan dengan lanskap yang dihuni masyarakat B di area B, walaupun habitatnya dapat dikatakan sama. Contohnya adalah lanskap di area tepi Sungai Citarum yang dihuni oleh warga Baleendah, Kabupaten Bandung, dengan lanskap area tepi Sungai Cikapundung yang dihuni oleh warga masyarakat Tamansari, Kota Bandung.



Gambar 8.1. Lanskap tepi Sungai Citarum (kiri) dan tepi Sungai Cikapundung (kanan)

(Sumber : Izzati, 2022 dan <https://www.detik.com/jabar/berita/d-6484269>)

Dalam ranah konstruksi sosial, lanskap dapat merepresentasikan gambaran lingkungan beserta masyarakat yang ada di suatu area (Daniels and Cosgrove, 1988 dalam Bruns dkk., 2015). Dalam hal ini, lanskap mengalami perluasan makna sebagai *Cultural Landscape* atau lanskap budaya. Sauer (1925), dalam Bruns dkk., (2015) menjelaskan bahwa budaya merupakan agen perubah dari alam yang berfungsi sebagai media.



Gambar 8.2. Unsur- unsur pembentuk lanskap budaya
(Sumber : dimodifikasi dari Sauer, (1925) dalam Izzati & Ikaputra, (2022))

UNESCO pada tahun 1992 telah menetapkan Lanskap Budaya sebagai salah satu kategori yang termasuk ke dalam warisan dunia, sebagaimana disebutkan bahwa *cultural landscape as home and landscape as an ecosystem*, lanskap budaya adalah cerminan dari ekosistem lanskap yang didiami manusia (Kuehne, 2015 dalam Bruns dkk., 2015) .

8.3 Konservasi Lanskap

Dalam Kamus Besar bahasa Indonesia (KBBI) Dalam Jaringan, konservasi adalah pemeliharaan sesuatu secara teratur untuk mencegah kerusakan dan kemusnahan dengan jalan mengawetkan; pengawetan; pelestarian. Dalam hubungannya dengan desain lanskap, penggunaan istilah konservasi seringkali beririsan dengan revitalisasi, restorasi, maupun rehabilitasi lanskap. Konservasi umumnya dilakukan pada lanskap yang ingin dijaga keasliannya, sementara revitalisasi dilakukan untuk menghidupkan kembali atau menggiatkan lanskap yang berkurang kualitasnya, baik secara fisik, ekologi, ekonomi, dan atau sosial. Adapun rehabilitasi adalah upaya untuk memulihkan lanskap seperti semula. Untuk memahami konservasi dalam lanskap, perlu dipahami kembali lahirnya gagasan tersebut berakar dari konsep *'The Land Ethic'* yang sudah dibahas sebelumnya. Selain sebagai bentuk penghargaan

manusia atas alam, secara spasial lanskap juga mencakup dari luasan terkecil hingga bagian terbesar dari alam. Prinsip konservasi dalam lanskap berlaku luas, seperti halnya makna yang terkandung di dalamnya. Dari mulai lanskap yang sifatnya Lanskap Natur hingga Lanskap Budaya.

Untuk menentukan teknik dan bentuk konservasi yang tepat pada suatu lanskap, digunakan Nilai Konservasi Tinggi (NKT). NKT dapat dibedakan atas tiga Widayati dkk., (2018): yaitu NKT 1 untuk merumuskan biodiversitas secara umum, NKT 2 untuk merumuskan nilai konservasi pada tingkat lanskap, NKT 3 digunakan untuk mengidentifikasi ekosistem langka/ terancam, NKT 4 untuk mengetahui konservasi masyarakat/ penduduk tertentu, dan NKT 5 digunakan untuk merumuskan upaya konservasi terhadap warisan budaya dalam sebuah lanskap.

8.3.1 Lanskap Natur

Secara administratif prinsip konservasi alam diatur oleh pemerintah melalui penetapan Kawasan Konservasi dan Kawasan Lindung. Di samping itu, upaya konservasi alam juga banyak dilakukan melalui partisipasi dari Lembaga Swadaya Masyarakat, Organisasi Non Profit, maupun masyarakat- masyarakat yang secara langsung bersinggungan ataupun tidak dengan wilayah konservasi. Hutan Lindung, Cagar Alam, Habitat satwa khusus, Taman Nasional, merupakan beberapa contoh konservasi alam yang banyak dijumpai di beberapa wilayah di Indonesia. Selain itu, konservasi juga banyak dilakukan pada area pertanian atau kebun produksi (Widayati dkk., 2018).

Dalam hal ini, konsep konservasi pada lanskap natur, erat kaitannya dengan bidang ilmu Lanskap Ekologi. Sebuah lanskap terdiri dari unsur- unsur penyusun, termasuk di dalamnya habitat. Di dalam habitat inilah ditemukan keanekaragaman atau yang lazim disebut biodiversitas. Mengkonservasi lanskap di alam berarti melakukan pemeliharaan terhadap biodiversitas yang ada di dalamnya. Lanskap bersifat heterogen, yang tersedia dalam bentuk fragmen- fragmen yang disebut dengan bercak (*patch*), matriks (*matrix*), dan koridor (*corridor*) (Prasetyo, 2017). Area pertemuan antara fragmen- fragmen dalam lanskap, dikonservasi dengan

menggunakan analogi pulau habitat (habitat island). Dalam sebuah pulau habitat, lanskap ekologi yang ada di dalam pulau dibatasi perpindahannya oleh matriks, yang diwakili oleh laut di sekitarnya. Berikut adalah contoh konservasi lanskap di salah satu pulau di Kalimantan Timur, Indonesia, yaitu Pulau Kakaban. Pulau Kakaban mengelilingi Danau Kakaban, merupakan danau air tawar yang menjadi habitat Ubur- Ubur air tawar. Berbagai upaya konservasi dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat, agar habitat Ubur-Ubur tersebut dapat terjaga dan lestari:



Gambar 8.3. Peta Satelit Pulau Kakaban, Kalimantan Timur
(Sumber : <https://tanahair.indonesia.go.id/unduh-rbi/#/>)



Gambar 8.4. Dermaga dan jalur pedestrian ke Danau Kakaban
(Sumber : Izzati, 2016)

Pulau Kakaban merupakan salah satu destinasi wisata unggulan di Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. Diperlukan desain infrastruktur penunjang wisata seperti dermaga penghubung, jalur pedestrian, fasum dan fasos, juga *viewing deck* di area danau. Dalam rangka menjaga konservasi dari habitat Pulau Kakaban termasuk Danau kakaban, kunjungan wisatawan melalui dermaga dibatasi, selain itu infrastruktur wisata termasuk jalur pedestrian berbentuk *deck*, dibangun dengan konsep pilotis, terangkat dari muka tanah. Dengan demikian, habitat permukaan tanah tidak terganggu, di samping teknik ini juga memiliki keuntungan bila di desain pada lahan berkontur.

8.3.2 Lanskap Budaya

Sebagaimana dibahas sebelumnya, Lanskap Budaya merupakan bagian dari Lanskap Natur yang berubah karena interaksi dengan manusia. Sejak manusia pra-sejarah mendiami bumi, beberapa lanskap alam juga diubah dalam rangka melanjutkan kehidupan. Budaya bermukim manusia yang memiliki asal daerah tertentu, atau secara genetika memiliki garis keturunan yang sama, memiliki kesamaan dalam hal budaya. Budaya merupakan entitas pembeda lanskap area satu dengan lainnya. Menurut Lusetyowati, (2017) terdapat empat jenis lanskap budaya yang dikenal, yaitu situs bersejarah, desain lanskap dengan nilai sejarah, lanskap vernakular, dan lanskap etnik (etnografi). Beberapa hal yang dapat diidentifikasi pada lanskap budaya permukiman, antara lain: pola permukiman, tipologi bangunan yang ada, pola sirkulasi di perkampungan tersebut, pola penataan bangunan, dan bentuk ruang terbuka yang ada. Contoh lanskap budaya yang mengacu pada genetika dan asal daerah yang sama dapat dilihat pada lanskap- lanskap perkampungan tradisional atau juga dikenal dengan istilah Desa Adat di Indonesia, seperti Lanskap Desa Adat Baduy di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, Lanskap Kampung Naga, di Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat, Nagari Tuo Pariangan di Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat, dan lain sebagainya. Perkampungan- perkampungan tradisional ini terdiri dari satu tatanan lanskap yang lengkap, seperti di Desa Adat Suku Baduy (Pratami & Pramukanto, 2017), terdapat

rumah tradisional, bangunan tempat menumbuk padi, dan bangunan tempat menyimpan padi. Rumah- rumah adat di desain seragam dengan konsep rumah panggung dengan aksis selatan-utara. Dalam mendesain lanskap perkampungan, dikenal beberapa area seperti area berladang, area hutan yang tidak boleh diganggu, permukiman, dan sungai.

Menurut Awalia dkk., (2017) lanskap budaya terdiri dari dua hal utama yaitu unsur teraba (*tangible*) dan unsur tak teraba (*intangible*). Selain lanskap perkampungan tradisional, lanskap perkotaan juga merupakan hasil dari lanskap budaya. Secara umum dapat diidentifikasi dari pola ruang yang ada, guna lahan, bangunan, jaringan sirkulasi, dan ruang terbuka. Di antara konservasi di lanskap perkotaan antara lain, lanskap riparian, lanskap kota lama, dan lanskap situs bersejarah. Istilah konservasi terhadap warisan kota bersejarah dikenal dengan Kota Pusaka. Sejarah kota menggambarkan proses perjalanan dari suatu kota berikut memori kolektif yang dimiliki oleh masyarakat kota (Adishakti, 2017). Upaya pelestarian pusaka kota telah mengalami perkembangan yang signifikan sejak tahun 2012, UNESCO memasukkan Kota Pusaka sebagai objek yang penting untuk dilestarikan, tidak hanya sebatas situs, namun juga menyangkut perencanaan dan desain area perkotaannya.

Konsep desain dalam pelestarian Kota Pusaka yang saat ini populer adalah konsep Lanskap Perkotaan Bersejarah atau *Historic Urban Landscape (HUL)*. Lalu bagaimana menghubungkan konsep Lanskap Budaya dengan *HUL*? Menurut Taylor, (2018) konstruksi Lanskap Budaya perkotaan tidak bisa dipisahkan dari sejarah yang membentuk suatu kota. Kota- kota bersejarah merupakan entitas dari tatanan perkotaan yang dibentuk oleh faktor *tangible* dan *intangible*, berikut pengalaman penduduknya, morfologi kota, dan citra kota. Parameter yang ada tersebut mendasari konsep kota sebagai hasil dan juga proses dari sejarah panjang yang melibatkan masa lalu, masa kini, dan masa depan, dari sebuah konstruksi lanskap budaya. Contoh konservasi pada lanskap perkotaan di antaranya Lanskap Bersejarah Jeron Benteng dan Kotagede Yogyakarta, Lanskap Bersejarah Jalan Asia Afrika dan Jalan Braga di Pusat Kota Bandung, Lanskap Kota Tua Jakarta, dan lain sebagainya.



Gambar 8.5. Kawasan Jalan Braga (kiri) dan Jalan Asia Afrika (kanan) di Pusat Kota Bandung
(Sumber : Izzati, 2023)

Tidak dapat dipungkiri perbedaan signifikan dari konservasi area permukiman tradisional dengan konsep konservasi lanskap perkotaan terletak pada nilai ekonomi lahan. Hal ini menjadi catatan penting, sehingga konsep pelestarian Kota Pusaka juga melibatkan ekonomi Kota Pusaka sendiri. Dalam hal ini, konservasi murni berupa pemeliharaan dan pelestarian saja tidak bisa dijalankan, lanskap kota pusaka memerlukan pengelolaan secara berkelanjutan, seringkali dibarengi dengan revitalisasi kawasan. Hal ini lumrah dilakukan mengingat kawasan pusaka di perkotaan membutuhkan biaya yang lebih tinggi baik untuk perawatan, pemeliharaan, maupun lokasinya yang seringkali beririsan dengan kawasan ekonomi pusat kota.

DAFTAR PUSTAKA

- Adishakti, L. (2017). Pelestarian Bangunan Gedung Cagar Budaya ,
Tonggak Keberlanjutan Kota Pusaka. *Workshop Pelestarian
Bangunan Gedung Cagar Budaya , October*, 1–12.
- Awalia, R. N., Nurhayati, H. A., & Kaswanto. (2017). Kajian Karakter
Pembentuk Lanskap Budaya Masyarakat Adat Kajang di
Sulawesi Selatan. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 9(2), 91–100.
- Bruns, D., Kühne, O., Schönwald, A., & Theile, S. (2015). Landscape
culture – culturing landscapes: The differentiated
construction of landscapes. In *Landscape Culture - Culturing
Landscapes: The Differentiated Construction of Landscapes*
(Issue May 2016). <https://doi.org/10.1007/978-3-658-04284-4>
- Izzati, H., & Ikaputra. (2022). Lanskap Sebagai Proses dan Produk
(Lanskap Budaya, Lanskap Perkotaan, dan Lanskap
Perkotaan Bersejarah). *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 6(1), 74–
81.
- Keshtkaran, R. (2019). Urban landscape: A review of key concepts
and main purposes. *International Journal of Development and
Sustainability*, 8(2), 141–168. www.isdsnet.com/ijds
- Leopold, A. (1949). The land ethic. *The Ethics of the Environment*,
99–113. <https://doi.org/10.5840/enviroethics19824328>
- Lusetyowati, T. (2017). Kearifan Lokal dalam Pembentukan
Lanskap Budaya Pada Permukiman Lahan Basah di Kota
Palembang. *Jurnal Arsitektur Dan Perkotaan “Koridor,”*
08(02), 138–143.
- Mahan, A., & Mansouri, S.-A. (2017). The study of “Landscape”
concept with an emphasis on the views of authorities of
various disciplines. *Journal of Bagh- E Nazar*, 14(47), 17–28.
http://www.bagh-sj.com/article_45081.html
- Myga-Piątek, U. (2008). Between Tradition and Modernity of the
Cultural Landscape Research . Discussion on Methodology.
Dissertations Commission of Cultural Landscape, 9, 75–91.
- Prasetyo, L. B. (2017). *Pendekatan Ekologi Lanskap untuk
Konservasi Biodiversitas*. Fakultas Kehutanan Institut
Pertanian Bogor.

- Pratami, D., & Pramukanto, Q. (2017). Perencanaan Lanskap Konservasi Budaya Suku Baduy Luar dan Dangka dengan Pendekatan Bioregion. *Jurnal Arsitektur Lansekap*, 3(2), 223–233. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/lanskap>
- Saar, M., & Palang, H. (2009). The dimensions of place meanings. *Living Reviews in Landscape Research*, 3, 1–24. <https://doi.org/10.12942/lrlr-2009-3>
- Spirn, A. W. (1998). *The language of landscape*. Yale University Press.
- Taylor, K. (2018). Connecting Concepts of Cultural Landscape and Historic Urban Landscape: The Politics of Similarity. *Built Heritage*, 2(3), 53–67. <https://doi.org/10.1186/bf03545710>
- Tuan, Y.-F. (1977). *Space and Place The Perspective of Experience* (8th ed.). University of Minnesota Press.
- Tuan, Y.-F. (1979). Space and Place: Humanistic Perspective. In: Gale S., Olsson G. (Eds) *Philosophy in Geography. Theory and Decision Library (An International Series in the Philosophy and Methodology of the Social and Behavioral Sciences)*, 20.
- Wahid, J., & Karsono, B. (2011). *Desain Lansekap dari Zaman ke Zaman* (1st ed.). Graha Ilmu.
- Widayati, A., Purwanto, E., Kasumawijaya, & Zagt, R. (2018). *Nilai Konservasi Tinggi (NKT) Tingkat Lanskap dan Wilayah Administratif*.
- Zonneveld, I. S. (1989). The land unit - A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. *Landscape Ecology*, 3(2), 67–86.

BAB 9

ARSITEKTUR HIJAU DAN ENERGI TERBARUKAN

Oleh Abdi Gunawan Djafar

9.1 Pendahuluan

Arsitektur hijau atau desain hijau merupakan sebuah pendekatan untuk merancang bangunan yang memberikan dampak buruk yang minim terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Arsitek yang menerapkan konsep arsitektur hijau berusaha untuk melindungi sumber air, menjaga kebersihan udara, dan tidak mencemari bumi, dengan cara memilih bahan bangunan dan praktek-praktek konstruksi yang ramah lingkungan (Roy, 2008). Dengan demikian arsitektur hijau merupakan sebuah konsep dan metode dalam perencanaan arsitektur yang bertujuan untuk melestarikan bumi.

Arsitektur hijau berkaitan erat dengan bangunan hijau. Perbedaannya adalah arsitektur hijau lebih berfokus pada aspek perencanaan dan perancangan bangunan berkelanjutan, sedangkan bangunan hijau melingkupi teknis siklus hidup bangunan yang ramah lingkungan mulai dari perancangan, pembangunan, penggunaan, perawatan, perbaikan hingga penghancurannya.

Energi terbarukan atau disebut juga energi hijau adalah energi yang diproduksi dari sumber-sumber alami yang terbarukan dan dapat dipulihkan kembali dalam skala waktu manusia (International Energy Agency, 2012). Yang dimaksud dengan skala waktu manusia contohnya sumber energi biomassa dari tanaman. Dimana jangka waktu sebuah tanaman dari mulai ditanam hingga dipanen sebagai energi terbarukan masih lebih pendek dari umur manusia. Berbeda dengan sumber energi tidak terbarukan seperti minyak bumi yang proses pembuatannya berjuta tahun lamanya.

Arsitektur hijau dan energi terbarukan saling berkaitan. Keduanya memanfaatkan sumber daya alam dan berusaha

meminimalkan dampak pembangunan terhadap lingkungan. Energi merupakan hal yang penting untuk disediakan dalam bangunan. Arsitektur hijau dapat mencakup perencanaan yang memasukkan cara penggunaan, pemanfaatan, atau pengintegrasian energi terbarukan pada bangunan.



Gambar 9.1. Taman Hijau di Park Royal Hotel Singapura
(Sumber : archdaily.com)

9.2 Prinsip Arsitektur Hijau

Dalam penerapannya, arsitektur hijau berpegang pada prinsip-prinsip sebagai berikut (Vale and Vale, 1991):

1. Konservasi energi.
Desain yang mempertimbangkan agar penggunaan energi pada rancangan dibuat seefisien mungkin tanpa mengurangi kenyamanan yang dirasakan pengguna bangunan.
2. Menyesuaikan dengan iklim setempat.
Mempertimbangkan kondisi iklim setempat dalam perancangan. Misalnya dengan membuat bukaan ventilasi yang cukup untuk penghawaan dalam mengatasi masalah suhu dan kelembaban yang tinggi pada iklim tropis lembab.
3. Menghargai tapak.
Mempertimbangkan kondisi tapak dalam perancangan. Seperti peraturan tata guna lahan, kontur, bentuk lahan, kondisi di sekitar lahan, dan lain-lain.

4. Menghargai pengguna.
Mempertimbangkan kondisi pengguna seperti aspek sosial, ekonomi, dan kebutuhan-kebutuhannya dalam perancangan.
5. Membatasi penggunaan sumber daya baru.
Mempertimbangkan penggunaan material dan jasa yang tersedia di tempat, di sekitar lokasi rancangan. Atau menggunakan kembali material yang masih layak digunakan. Mengurangi penggunaan sumber daya yang tidak terbarukan.
6. Menyeluruh.
Menerapkan seluruh (lima) prinsip yang disebutkan di atas secara menyeluruh, bukan sebagiannya saja.

9.3 Energi Terbarukan

Produksi listrik oleh energi terbarukan yang digunakan pada bangunan bisa didapatkan melalui 2 cara yaitu Off-site (di luar tapak) dan On-site (dalam tapak). Off-site artinya energi diproduksi pada sebuah pembangkit listrik terpusat yang lokasinya di luar tapak. Contohnya sebuah ladang yang digunakan untuk meletakkan puluhan atau ratusan panel surya, atau turbin angin, kemudian energi listrik yang diproduksinya disalurkan ke kota dan bangunan-bangunan melalui jaringan listrik. On-site artinya fasilitas energi terbarukan berada di dalam tapak atau pada bangunan sehingga energi listrik langsung digunakan oleh bangunan tanpa melalui jaringan listrik kota. Contohnya panel surya yang dipasang di atap atau fasad bangunan.



Gambar 9.2. Sebuah ladang panel surya, produksi energi off-site
(Sumber : datacenterdynamics.com)

Saat ini telah terdapat berbagai teknologi sumber energi terbarukan yang terus dikembangkan. Masing-masing teknologi memiliki kelebihan dan kekurangan. Tidak ada sebuah teknologi energi terbarukan yang lebih dominan dibanding teknologi lainnya. Jika dimungkinkan, sebuah daerah sebaiknya memiliki fasilitas yang memproduksi energi terbarukan dari berbagai sumber. Penggunaan berbagai sumber energi sekaligus dapat saling menggantikan jika ada sumber energi yang terganggu. Misalnya ketika terjadi mendung dan hujan yang berlangsung selama beberapa waktu, maka photovoltaic yang mengandalkan cahaya Matahari akan berkurang produksinya. Untuk itu pasokan energi terbarukan perlu mengambil dari alternatif lain seperti energi air.

Terdapat beberapa jenis sumber energi baru terbarukan yang cukup banyak digunakan. Sumber energi baru terbarukan tersebut antara lain :

1. Bioenergi

Sumber energi yang berasal dari dari biomassa, yaitu tumbuh-tumbuhan dan limbah organik. Contohnya sisa hasil hutan, limbah hewan dan ethanol, kotoran, sampah, limbah padat perkotaan, dan lain-lain (Tester *et al.*, 2005). Kelebihan dan kekurangan dari bioenergi dapat dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 9.1. Kelebihan dan Kekurangan Bioenergi

Kelebihan	Kekurangan
• Diekstraksi langsung dari biomassa • Dapat diperbarui dan tersedia di mana saja • Mengurangi penumpukan sampah di tempat pembuangan sampah • Mencegah pertambahan CO₂ di atmosfer	• Kepadatan energi lebih rendah (jika dibandingkan dengan batu bara dan turunan dari minyak bumi) • Dapat mengakibatkan polusi lingkungan • Dapat mengurangi sumber daya alami di bumi • Membutuhkan banyak energi dalam proses produksinya

Sumber:(Attmann, 2010)

2. Energi Matahari

Pemanfaatan energi matahari dapat melalui rumah kaca (*greenhouse*), energi panas surya (*solar thermal*), dan energi listrik surya (*photovoltaic*). Yang paling populer digunakan adalah photovoltaic. Teknologi photovoltaic mengubah cahaya Matahari menjadi energi listrik. Di tahun 2023, telah terpasang instalasi photovoltaic dengan kapasitas 1552,3 GW atau sebesar 38,9% dari total sumber energi terbarukan di dunia (International Energy Agency, 2024). Kelebihan dan kekurangan dari photovoltaic dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 9.2. Kelebihan dan Kekurangan Photovoltaic

Kelebihan	Kekurangan
• Sumber energi berupa cahaya Matahari didapatkan secara gratis dan tidak terbatas • Ramah lingkungan (tanpa polusi)	• Produksi energi tidak konsisten (karena jumlah cahaya Matahari bergantung pada waktu, cuaca, dan posisi di bumi) • Butuh bidang pemasangan yang luas • Mahal • Membutuhkan banyak energi dalam proses produksinya

Sumber:(Attmann, 2010)



Gambar 9.3. Gedung Nursery +E di Jerman menggunakan panel surya custom di fasadnya
(Sumber : architizer.com)

3. Energi Angin

Angin menggerakkan kincin angin sehingga menyalakan generator dan memproduksi energi listrik. Secara teori, potensi produksi energi oleh angin hanya 2% dari potensi energi surya (Van Sark *et al.*, 2006). Di tahun 2023, telah terpasang instalasi energi angin dengan kapasitas 1552,3 GW atau sebesar 25,2% dari total sumber energi terbarukan di dunia. Kelebihan dan Kekurangan dari Energi Angin dapat dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 9.3. Kelebihan dan Kekurangan Energi Angin

Kelebihan	Kekurangan
• Bersih, tanpa emisi • Sumber energi berupa angin didapatkan secara gratis dan tidak terbatas	• Berisik • Memerlukan lokasi tanpa hambatan (angin dapat bergerak dengan bebas) • Berbahaya bagi burung

Sumber:(Attmann, 2010)



Gambar 9.4. Gedung Bahrain World Trade Center terintegrasi dengan turbin angin untuk memproduksi energi listrik
(Sumber : skyscrapercenter.com)

4. Energi Air

Memanfaatkan gerakan air untuk memproduksi energi listrik. Butuh fasilitas yang besar seperti bendungan, sehingga air yang dibendung dapat menghasilkan tekanan yang besar untuk menyalakan generator. Di tahun 2023, telah terpasang instalasi energi angin dengan kapasitas 1411,3 GW atau sebesar 35,3% dari total sumber energi terbarukan di dunia.

Tabel 9.4. Kelebihan dan Kekurangan Energi Air

Kelebihan	Kekurangan
• Sumber energi berupa air didapatkan secara gratis dan tidak terbatas • Dapat dimanfaatkan untuk irigasi / pengairan	• Memiliki dampak terhadap lingkungan • Perlu membendung air • Bergantung pada cuaca dan debit air

Sumber:(Energy Sage Staff, 2022)

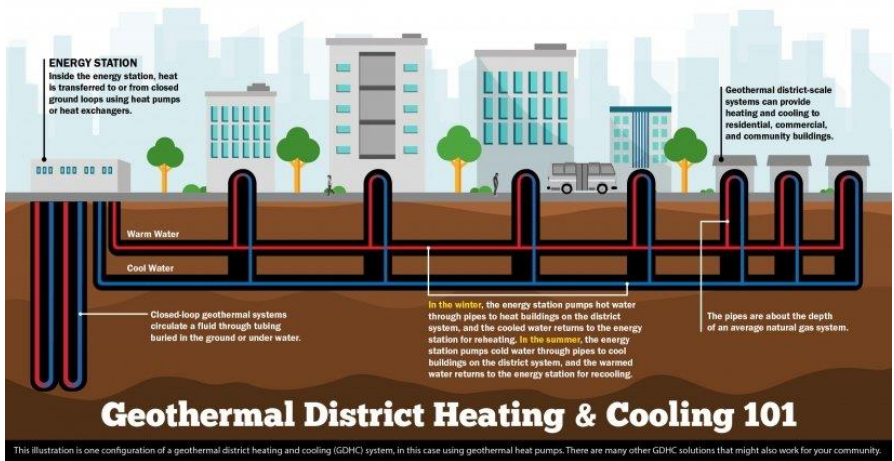
5. Energi Panas Bumi

Bumi memiliki berbagai lapisan yang mengandung potensi energi berupa panas. Sumber mata air panas adalah contoh energi panas bumi yang dapat langsung dirasakan. Uap dan air panas di dalam bumi dapat digunakan untuk menggerakkan turbin hingga memproduksi energi listrik. Air panas di dalam tanah juga dapat dimanfaatkan dengan menggunakan pompa yang mendorongnya ke permukaan agar dapat digunakan pada bangunan untuk kebutuhan mandi, dan lain-lain.

Tabel 9.5. Kelebihan dan Kekurangan Energi Panas Bumi

Kelebihan	Kekurangan
• Dapat digunakan untuk mendinginkan dan memanaskan • Sumber energi selalu stabil tidak seperti angin dan cahaya Matahari yang selalu berubah kecepatan atau tingkat radiasinya. • Dapat diandalkan karena selalu tersedia sepanjang waktu dari pagi hingga malam hari.	• Hanya tersedia di tempat yang memiliki potensi panas bumi • Pemanfaatannya dapat memicu gempa bumi • Butuh pengelolaan yang baik untuk menjaga keberlanjutan pemanfaatannya • Mahal

Sumber: (TWI-Global, 2024)



Gambar 9.5. Pemanfaatan energi panas bumi untuk memenuhi kebutuhan bangunan-bangunan
(Sumber : energy.gov)

9.4 Pemenuhan Arsitektur Hijau menggunakan Energi Terbarukan

Arsitektur hijau dan energi terbarukan memiliki hubungan yang erat. Arsitektur hijau mendukung penggunaan energi terbarukan pada bangunan, sedangkan energi terbarukan adalah bagian dari penerapan prinsip-prinsip arsitektur hijau seperti konservasi energi, menyesuaikan dengan iklim setempat, serta menghargai tapak. Energi terbarukan dapat memenuhi prinsip-prinsip arsitektur hijau dengan cara sebagai berikut.

1. Konservasi Energi

Konservasi energi pada bangunan artinya mengurangi penggunaan energi bangunan tanpa mengurangi kenyamanan pengguna bangunan. Penggunaan energi terbarukan misalnya panel photovoltaic pada atap, pemanfaatan photovoltaic sebagai peneduh, atau bahkan sel photovoltaic yang terintegrasi pada kaca jendela dapat mengurangi perolehan panas yang diterima bangunan dari radiasi Matahari. Photovoltaic menangkap cahaya Matahari yang menuju bangunan sehingga mendeduhkan ruangan dan bangunan. Akibatnya suhu ruangan menjadi lebih rendah dan energi yang diperlukan untuk

mendinginkan bangunan juga lebih rendah. Berdasarkan hasil simulasi, photovoltaic di atap dapat mengurangi beban pendinginan sebesar 11,5% (Ibrahim *et al.*, 2021).

2. Menyesuaikan dengan Iklim Setempat

Pemanfaatan potensi iklim setempat sangat berhubungan dengan energi terbarukan. Iklim termasuk kondisi radiasi Matahari, kecepatan angin, curah hujan, dan lain-lain. Pada daerah dengan potensi penyinaran Matahari yang tinggi sepanjang tahun maka sebaiknya memanfaatkannya dengan menggunakan photovoltaic. Daerah dengan kecepatan angin yang tinggi memanfaatkannya untuk energi angin. Sedangkan pada daerah dengan curah hujan yang tinggi dapat memanfaatkannya untuk membuat bendungan dan pembangkit listrik tenaga air.

3. Menghargai Tapak

Menghargai lokasi tempat pembangunan dengan cara tidak merombak kondisi yang ada, serta memaksimalkan potensi lokasi. Perubahan-perubahan pada tapak dapat memengaruhi berbagai hal misalnya aliran air hujan yang jatuh pada tapak, penyerapan air hujan di tanah dan lain-lain. Perubahan tersebut kemudian dapat berdampak pada kondisi lingkungan sekitar seperti sungai atau badan air lainnya yang akhirnya memengaruhi potensi energi terbarukan seperti energi air. Untuk menjaga keberlanjutan potensi energi terbarukan pada tapak, perlu untuk sebisa mungkin mempertahankan kondisi tapak yang ada.

9.5 Bangunan Terintegrasi Energi Terbarukan

Produksi energi on-site atau memproduksi energi terbarukan pada tapak dan bangunan adalah salah satu cara memanfaatkan teknik energi terbarukan dengan menempatkan fasilitas energi terbarukan pada bangunan. Produksi energi on-site akan lebih tepat sasaran karena energi diproduksi dan langsung digunakan oleh bangunan yang membutuhkannya. Penggabungan fasilitas energi terbarukan sebagai bagian dari bangunan memerlukan pertimbangan antara ahli dari berbagai disiplin untuk memastikan pengintegrasian berlangsung dengan

baik. Berikut beberapa pengintegrasian energi terbarukan pada bangunan.

1. Bangunan terintegrasi photovoltaic.

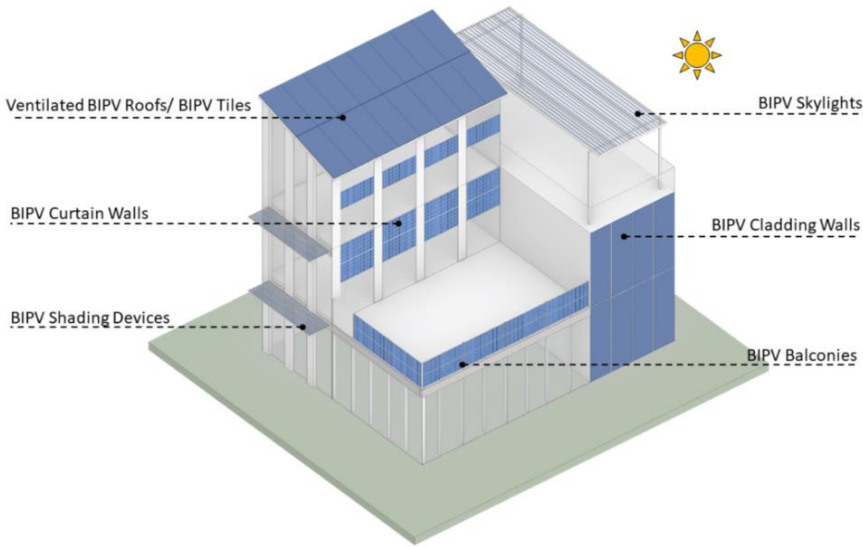
Di antara berbagai energi terbarukan, photovoltaic atau panel surya merupakan teknologi yang banyak digunakan untuk diintegrasikan pada bangunan. Produk photovoltaic bersifat fleksibel, dapat diterapkan pada bagian selubung bangunan, mulai dari bangunan sederhana seperti tempat parkir hingga bangunan yang rumit seperti bangunan pencakar langit. Perkembangan teknologi photovoltaic telah menghasilkan berbagai produk untuk mengubah cahaya Matahari menjadi energi listrik. Di antaranya adalah panel surya, dan sel surya yang terintegrasi di dalam bagian bangunan misalnya sirap surya (solar shingle), dan jendela surya (solar window).



Gambar 9.6. Sirap surya (kiri) dan panel surya di atas atap (kanan)

(Sumber : moserbaersolar.com)

Pemanfaatan *photovoltaic* tidak terbatas hanya untuk diletakkan di atap, namun juga di berbagai bagian bangunan seperti terlihat di gambar 9.7 berikut.



Gambar 9.7. Berbagai cara pengintegrasian photovoltaic pada bangunan
(Sumber : MDPI.com)

Photovoltaic dapat dimanfaatkan pada berbagai bagian bangunan sebagai berikut:

- a. Solar paver
Sistem photovoltaic sebagai bidang yang dapat diinjak, atau dilewati kendaraan, misalnya diletakkan pada trotoar, jalur sepeda, dan taman
- b. Solar roofing
Photovoltaic digunakan sebagai penutup atap untuk mengganti atap lembaran
- c. Solar shingles
Digunakan sebagai penutup atap untuk mengganti atap sirap
- d. Solar tiles
Digunakan sebagai penutup atap untuk mengganti atap genteng
- e. Solar shading
Digunakan sebagai peneduh pada fasad dan jendela

- f. Solar cladding
Pemanfaatan photovoltaic sebagai cladding pada fasad
- g. Solar window
Sel photovoltaic transparan dikembangkan untuk menjadi pengganti jendela.
- h. Solar skylight
Photovoltaic digunakan sebagai sumber tenaga lampu LED dengan tingkat keterangan yang menyesuaikan dengan cahaya Matahari yang diterimanya.

BIPV atau *Building Integrated Photovoltaics* merupakan istilah untuk bangunan yang terintegrasi teknologi *photovoltaic*. Meskipun ada banyak variasi pemanfaatannya pada bagian bangunan, namun produksi energi yang dihasilkan *photovoltaic* dapat berbeda-beda. Produktivitas *photovoltaic* bergantung pada cahaya Matahari yang diperolehnya. Semakin banyak radiasi yang didapatkan, maka semakin besar energi yang dihasilkan. Akibatnya photovoltaic yang tidak menghadap arah Matahari langsung atau tidak menghadap ke langit hanya memproduksi sedikit energi. Perbedaan kemiringan atap pun dapat memengaruhi produktivitasnya. Di daerah sekitar khatulistiwa seperti di Indonesia, sebuah atap dengan kemiringan 10° akan memproduksi energi 23% lebih banyak dari atap dengan kemiringan 45° (Djafar and Mohamad, 2022).

Posisi Matahari terhadap sebuah lokasi di bumi bergantung terhadap titik lintangnya. Di daerah dengan titik lintang yang tinggi seperti Amerika (26° hingga 49° Lintang Utara) photovoltaic sebaiknya dimiringkan pada sudut optimal dimana sinar Matahari akan jatuh yaitu pada sudut 30° hingga 45° . Pada bangunan berlantai banyak, bidang dinding jauh lebih luas dibandingkan bidang atap. Photovoltaic dipasang pada dinding untuk memanfaatkan bidang tersebut dalam memproduksi energi listrik. Bidang datar seperti atap dapat terpapar cahaya Matahari sepanjang pagi, siang, hingga sore hari. Namun bidang vertikal seperti dinding hanya akan

mendapatkan paparan Matahari sesuai dengan arah hadapnya. Misalnya, photovoltaic dengan fasad yang menghadap ke Timur, hanya akan memproduksi energi secara maksimal pada pagi hari. Akibatnya produktivitas photovoltaic pada fasad lebih rendah jika dibandingkan pada atap.



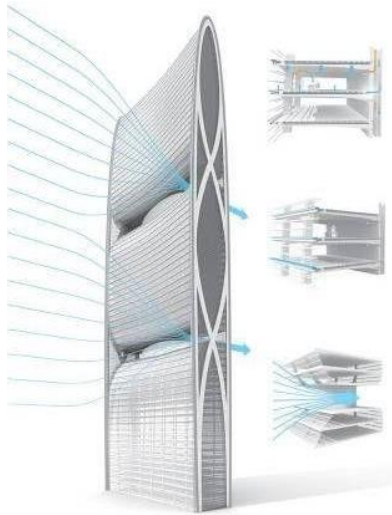
Gambar 9.8. Panel Photovoltaic dipasang pada dinding bangunan berlantai banyak
(Sumber : hoymiles.com)

2. Bangunan terintegrasi turbin angin

Turbin angin untuk memproduksi energi terbarukan memiliki tinggi antara 60 hingga 120 meter. Pada ketinggian ini angin dapat lebih bergerak dengan bebas tanpa hambatan seperti pohon, atau bangunan sehingga dapat menggerakkan turbin angin dengan kecepatan tinggi. Bangunan yang terintegrasi dengan turbin angin sebaiknya berjenis bangunan berlantai banyak yang tinggi sehingga mendapatkan angin yang kencang. Namun keberadaan bangunan tinggi lain di sekitar bangunan berlantai banyak yang terintegrasi energi angin dapat menghambat gerak angin, memengaruhi kecepatan angin serta produksi energi. BIWT atau Building Integrated Wind Turbine, adalah istilah untuk bangunan yang mengintegrasikan turbin angin untuk memproduksi energi.

Pada desain ini bangunan memengaruhi kecepatan gerakan angin agar memutar turbin lebih kencang.

Turbin angin untuk memproduksi energi listrik biasanya dipasang pada tiang dan dapat berputar searah jarum jam sehingga arah hadap turbin menyesuaikan dengan arah angin. Tantangan integrasi energi angin pada bangunan adalah gerak arah angin di kawasan yang tidak menentu. Bentuk Bahrain World Trade Center (gambar 9.4) dibuat seperti mengarahkan angin yang datang untuk melewati bagian tengah dari kedua bangunan dan menggerakkan turbin di tengahnya dengan kecepatan tinggi. Bentuk turbin yang digunakan pada gedung ini adalah Horizontal Axis Wind Turbine (HAWT) atau turbin angin dengan sumbu Horizontal yang banyak digunakan oleh turbin angin umumnya karena memiliki efisiensi energi yang lebih besar.



Gambar 9.9. Gedung Pearl River Tower
(Sumber : (Tomlinson *et al.*, 2014))

Gedung Pearl River Tower didesain dengan bentuk dinding yang cekung di tengahnya sehingga angin yang datang diarahkan untuk memutar turbin angin pada bagian tengah. Turbin angin yang digunakan pada bangunan ini adalah model Vertical Axis Wind Turbine (VAWT). Turbin ini relatif lebih

senyap, tidak berisik jika dibandingkan dengan HAWT sehingga lebih dapat diterima oleh masyarakat perkotaan. Selain itu model VAWT dapat bekerja meskipun arah datang angin tidak menentu sehingga lebih efektif (Karadag and Yuksek, 2020).

9.6 Energi Terbarukan dalam Rating Bangunan Hijau

Pengukuran terhadap penerapan konsep arsitektur hijau pada rancangan perlu dilakukan untuk memastikan bahwa berbagai prinsip hijau benar-benar nampak pada bangunan. Pengukuran dilakukan oleh pemerintah atau lembaga independen di masing-masing negara, misalnya untuk Indonesia terdapat Bangunan Gedung Hijau (BGH) oleh Kementerian PUPR dan Green Building Council Indonesia (GBCI). Penilaian terhadap bangunan berdasarkan kriteria-kriteria yang sesuai dengan prinsip arsitektur hijau dan dapat terukur.

GBCI memiliki produk sistem rating bangunan hijau yang disebut Greenship. Terdapat beberapa kategori penilaian antara lain Tepat Guna Lahan, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber dan Siklus Material, Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang, dan Manajemen Lingkungan Bangunan (GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA, 2013). Untuk aspek Efisiensi dan Konservasi Energi, penggunaan energi terbarukan dalam tapak (On Site Renewable Energy) merupakan poin bonus yang dapat menambah nilai bangunan sebagai bangunan hijau. Saat ini penggunaan energi terbarukan belum menjadi hal yang wajib diterapkan pada bangunan. Namun rating bangunan hijau berupaya mengkomodasi agar penggunaan energi terbarukan pada bangunan untuk terus ditingkatkan.

9.7 Penutup

Arsitektur Hijau memiliki hubungan erat dengan energi terbarukan. Prinsip arsitektur hijau sejalan dengan pemanfaatan energi terbarukan. Arsitektur hijau berusaha untuk menjaga kelestarian alam yang menjadi sumber bahan baku utama dari produksi energi terbarukan, dan energi terbarukan menyediakan energi yang dibutuhkan oleh rancangan yang menerapkan

arsitektur hijau. Terdapat berbagai energi terbarukan seperti energi biomassa, matahari, angin, air, dan panas bumi. Namun di antara berbagai energi terbarukan, energi surya dan energi angin dapat diintegrasikan pada bangunan untuk menerapkan sistem produksi energi dalam tapak.

Energi surya dimanfaatkan melalui teknologi photovoltaic. Teknologi energi terbarukan yang memanfaatkan cahaya Matahari ini banyak digunakan pada berbagai bangunan dari skala kecil hingga besar. Sistem photovoltaic yang fleksibel dan hanya membutuhkan cahaya Matahari menyebabkan teknologi ini populer di masyarakat. Penggunaan energi terbarukan pada bangunan terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Di masa yang akan datang akses energi terbarukan di tiap bangunan bukanlah hal yang tidak mungkin. Arsitektur hijau dengan prinsip desain yang berkelanjutan dapat terwujud dan lestari kini hingga masa depan melalui sinergi bersama energi terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Attmann, O. (2010) *Green Architecture: Advanced Technologies and Materials*. First edition. New York: McGraw-Hill Education. Available at: <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071625012>.
- Djafar, A.G. and Mohamad, Y. (2022) 'Method to assess the potential of photovoltaic panel based on roof design', *International Journal of Applied Power Engineering (IJAPE)*, 11(3), p. 186. Available at: <https://doi.org/10.11591/ijape.v11.i3.pp186-198>.
- Energy Sage Staff (2022) *The top pros and cons of hydropower*, Energy Sage.
- GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA (2013) 'GREENSHIP untuk BANGUNAN BARU Versi 1.2', in *GreenShip New Building Versi 1.2*.
- Ibrahim, M. *et al.* (2021) 'Effect of Pv Shadow on Cooling Load and Energy Consumption of Zone Toward Achieving NZEB', in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/801/1/012027>.
- International Energy Agency (2012) *Energy Technology Perspectives 2012*. International Energy Agency.
- International Energy Agency (2024) *Renewables 2023*. Paris.
- Karadag, I. and Yuksek, I. (2020) 'Wind Turbine Integration to Tall Buildings', in *Renewable Energy - Resources, Challenges and Applications*. Available at: <https://doi.org/10.5772/intechopen.91650>.
- Roy, M. (2008) 'Importance of green architecture today', *Kolkata, India: Department of Architecture, Jadavpur University* [Preprint].
- Van Sark, W.G.J.H.M. *et al.* (2006) 'The Potential of Renewables as a Feedstock for Chemistry and Energy', in *Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment*. Available at: <https://doi.org/10.1002/0470022442.ch2>.

- Tester, J.W. *et al.* (2005) 'Sustainable energy: Choosing among options', in *AIChE Annual Meeting, Conference Proceedings*. Available at: <https://doi.org/10.5070/g312310664>.
- Tomlinson, R. *et al.* (2014) 'High Performance Design Shapes Sustainable Supertall Building', *CTBUH Journal* [Preprint], (2).
- TWI-Global (2024) *What are the Advantages and Disadvantages of Geothermal Energy?*, TWI-Global. Available at: <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/geothermal-energy/pros-and-cons#WhataretheAdvantagesofUsingGeothermal> (Accessed: 30 May 2024).
- Vale, B. and Vale, R. (1991) *Green Architecture: Design for a Sustainable Future*. Thames and Hudson.

BAB 10

PENGEMBANGAN PERKOTAAN BERKELANJUTAN

Oleh Yohanes P. Erick A.

10.1 Pengantar

Pengembangan perkotaan berkelanjutan merupakan salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh kota-kota di seluruh dunia. Urbanisasi yang cepat telah menyebabkan berbagai masalah lingkungan, sosial, dan ekonomi yang memerlukan pendekatan inovatif dan holistik untuk menciptakan kota-kota yang dapat bertahan dalam jangka panjang. Konsep ini berfokus pada keseimbangan antara pembangunan ekonomi, perlindungan lingkungan, dan kesejahteraan sosial.

Teori kota berkelanjutan berakar pada prinsip pembangunan berkelanjutan yang didefinisikan oleh *World Commission on Environment and Development* (WCED) dalam laporan "Our Common Future" tahun 1987, yang dikenal sebagai Laporan Brundtland. Menurut laporan ini, pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

Perkotaan mengalami pertumbuhan yang pesat di seluruh dunia. Menurut laporan Perserikatan Bangsa-Bangsa (2018), lebih dari setengah populasi dunia sekarang tinggal di daerah perkotaan, dan angka ini diproyeksikan akan meningkat menjadi 68% pada tahun 2050. Urbanisasi ini membawa tantangan besar seperti polusi udara, kemacetan lalu lintas, kekurangan perumahan, dan tekanan pada sumber daya alam. Oleh karena itu, pengembangan perkotaan berkelanjutan menjadi penting untuk memastikan bahwa kota-kota dapat

tumbuh tanpa merusak lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

Pengembangan perkotaan berkelanjutan adalah konsep yang menggabungkan pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan sosial, dan perlindungan lingkungan dalam upaya untuk menciptakan kota yang dapat bertahan lama dan beradaptasi dengan perubahan. Prinsip ini menjadi semakin penting karena urbanisasi yang cepat menimbulkan tantangan serius bagi lingkungan dan kualitas hidup masyarakat kota.

10.2 Kota Berkelanjutan

Kota berkelanjutan adalah kota yang dirancang dengan mempertimbangkan dampak jangka panjang terhadap lingkungan dan penduduknya. Teori ini mencakup beberapa prinsip utama:

1. **Kepadatan Populasi yang Optimal:** Menekankan pada penggunaan lahan yang efisien untuk mengurangi jejak ekologis dan meminimalkan kebutuhan akan transportasi jarak jauh.
2. **Transportasi Ramah Lingkungan:** Mengurangi emisi gas rumah kaca melalui transportasi umum, bersepeda, dan berjalan kaki, dimana lebih efisien dan berkelanjutan.
3. **Bangunan Hijau:** Menerapkan praktik-praktik arsitektur hijau untuk mengurangi konsumsi energi dan air.
4. **Ruang Terbuka dan Rekreasi:** Meningkatkan kualitas hidup dengan menyediakan ruang hijau yang cukup untuk merespon kualitas hidup penduduk perkotaan.
5. **Pengelolaan Limbah yang Efektif:** Mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang limbah untuk mengurangi dampak lingkungan.

Menurut penelitian oleh Bai et al. (2018) dalam jurnal "*Nature Sustainability*," sebuah kota berkelanjutan harus mampu mengintegrasikan faktor-faktor lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam perencanaannya (Bai et al., 2018). Di sisi lain, Bibri dan Krogstie (2017) menyatakan bahwa kota yang berkelanjutan berfokus pada bagaimana kota dapat dirancang

dan dikelola untuk mendukung keberlanjutan di masa depan. Beberapa prinsip utamanya antara lain efisiensi energi, pengelolaan limbah yang efektif, transportasi ramah lingkungan, serta inklusivitas sosial dan ekonomi. Konsep ini juga melibatkan penggunaan teknologi cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

Berikut beberapa pendapat dan teori mengenai pengembangan perkotaan berkelanjutan:

Berikut ini lebih lengkap mengenai lima teori utama dalam pengembangan perkotaan berkelanjutan, beserta referensi dan daftar pustaka yang dapat dijadikan acuan:

1. Teori Ekologi Urban: Teori ini menekankan pentingnya memperlakukan kota sebagai sistem ekologis yang kompleks, di mana faktor-faktor lingkungan seperti penggunaan lahan, transportasi, dan kualitas air dan udara berinteraksi secara kompleks. Tujuannya adalah untuk menciptakan keseimbangan antara pengembangan perkotaan dengan pelestarian sumber daya alam (Newman, 2008).
2. Teori Pembangunan Berkelanjutan: Teori ini mengacu pada pendekatan yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam proses pembangunan kota. Fokus utamanya adalah untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, memperbaiki kualitas hidup penduduk, dan melindungi lingkungan alam (Satterthwaite, 2008).
3. Teori Perencanaan Partisipatif: Teori ini menekankan pentingnya partisipasi aktif masyarakat dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan perkotaan. Melalui partisipasi ini, diharapkan solusi-solusi yang lebih berkelanjutan dan berorientasi pada kebutuhan nyata masyarakat dapat dihasilkan (Healey, 2006).
4. Teori Transportasi Berkelanjutan: Teori ini memfokuskan pada pengembangan sistem transportasi perkotaan yang ramah lingkungan dan efisien. Ini mencakup pengurangan emisi kendaraan bermotor, peningkatan jaringan transportasi publik, serta promosi penggunaan transportasi

berkelanjutan seperti sepeda dan pejalan kaki (Litman, 2017).

5. Teori Resilience Urban: Teori ini menekankan kemampuan kota untuk bertahan dan pulih dari gangguan atau krisis, baik alamiah maupun manusia. Resilience urban mengintegrasikan konsep keberlanjutan dengan adaptasi terhadap perubahan iklim, bencana alam, dan tantangan lainnya (Pendall, 2010).

10.3 Pengembangan Perkotaan Berkelanjutan

Pengembangan kota berkelanjutan menjadi salah satu agenda strategis dan isu global yang krusial untuk dilaksanakan pada dewasa ini. Pentingnya pengembangan kota berkelanjutan tersebut didasari oleh:

1. Tantangan Lingkungan dan Perubahan Iklim: Kota-kota saat ini menghadapi risiko tinggi terhadap dampak perubahan iklim, seperti bencana alam yang semakin sering terjadi dan meningkatnya emisi gas rumah kaca. Urbanisasi yang tidak terkendali menyebabkan peningkatan polusi udara dan kerentanan terhadap bencana seperti banjir.
2. Peningkatan Kualitas Hidup: Pengembangan kota berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup warga kota dengan menyediakan akses yang lebih baik ke perumahan yang layak, transportasi umum yang efisien, dan ruang hijau publik. Hal ini juga mencakup aspek keberlanjutan sosial dengan mendorong partisipasi warga dalam pengambilan keputusan terkait keberlanjutan.
3. Efisiensi dan Inovasi: Kota berkelanjutan juga mendorong inovasi dalam tata kelola kota. Contohnya, konsep "*sponge cities*" di China dan Singapura yang memanfaatkan ruang hijau untuk mengatasi banjir dan meningkatkan kualitas udara melalui penangkapan emisi karbon. Inovasi lain termasuk "*vertical forests*" seperti di Milan, yang menambah ruang hijau di area perkotaan yang padat.

Pengembangan perkotaan berkelanjutan memerlukan pendekatan terpadu yang melibatkan berbagai pemangku

kepentingan termasuk pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Pengembangan perkotaan berkelanjutan melibatkan pendekatan holistik yang mencakup perencanaan tata ruang, transportasi berkelanjutan, bangunan hijau, pengelolaan sumber daya dan limbah, serta keterlibatan komunitas. Beberapa strategi penting dalam pengembangan ini meliputi:

1. Perencanaan Tata Ruang yang Efektif: Perencanaan tata ruang yang baik sangat penting untuk mengelola pertumbuhan kota. Hal ini termasuk zonasi yang mendukung kepadatan penduduk yang tinggi dan campuran penggunaan lahan untuk mengurangi perjalanan dan meningkatkan aksesibilitas (Ewing & Cervero, 2010). Misalnya kota-kota seperti Curitiba di Brasil telah berhasil menerapkan perencanaan tata ruang yang efisien dengan sistem transportasi umum yang terpadu.
2. Mobilitas dan Transportasi Berkelanjutan: Pengembangan sistem transportasi umum yang efisien dan ramah lingkungan, seperti bus listrik dan jaringan kereta ringan, dapat mengurangi emisi karbon dan kemacetan (Litman, 2013). Pernyataan ini juga diperkuat oleh Nguyen (2019) bahwa sistem transportasi berkelanjutan mencakup transportasi umum yang efisien, jalur sepeda, dan infrastruktur pejalan kaki untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi dan emisi karbon. Sistem transportasi yang terencana dengan baik dapat meningkatkan kualitas hidup dan mengurangi jejak karbon. Misalnya kota-kota seperti Copenhagen dan Amsterdam terkenal dengan jaringan sepeda yang luas dan transportasi umum yang andal (Litman, 2013).
3. Infrastruktur, Arsitektur, dan Bangunan Hijau: Integrasi ruang hijau dan infrastruktur hijau, seperti taman kota dan atap hijau, tidak hanya meningkatkan kualitas udara dan kesehatan mental tetapi juga membantu mengelola air hujan dan mengurangi efek pulau panas perkotaan (Brito, 2018). Menerapkan prinsip-prinsip desain hijau dalam pembangunan gedung, seperti penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi energi, dan pengelolaan air yang baik,

dapat secara signifikan mengurangi dampak lingkungan dari bangunan (Kibert, 2016). Kibert (2016) dalam bukunya "*Sustainable Construction*" menekankan pentingnya penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi energi, dan pengelolaan air yang baik. Gedung-gedung hijau seperti *The Edge* di Amsterdam menunjukkan bagaimana teknologi dapat digunakan untuk menciptakan ruang kerja yang berkelanjutan.

4. Penggunaan Energi, Pengelolaan Sumber Daya dan Limbah: Penggunaan energi yang efisien dan sumber daya terbarukan merupakan pilar utama dalam pengembangan kota berkelanjutan. Ini melibatkan penerapan teknologi hijau, seperti energi surya dan angin, serta praktik bangunan hijau yang mengurangi konsumsi energi (Huovila, 2019). Hingga pada akhirnya, kondisi ideal dalam pengelolaan limbah yang efektif, termasuk daur ulang dan pengomposan, akan membantu mengurangi dampak lingkungan dari limbah perkotaan dan mendukung siklus material yang berkelanjutan (Tsai, 2020). Implementasi sistem pengelolaan limbah yang efektif dan program daur ulang untuk mengurangi limbah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir. Selain itu, pengelolaan air yang efisien melalui penggunaan teknologi air terbarukan juga penting (UN-Habitat, 2015).
5. Keterlibatan Inklusi Komunitas dan Pendidikan: Kota berkelanjutan harus inklusif, memastikan akses yang adil ke layanan dasar, perumahan, dan peluang ekonomi bagi semua penduduk, termasuk kelompok rentan (Matamanda, 2020). Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam praktek-praktek berkelanjutan melalui program pendidikan dan inisiatif komunitas. Ini termasuk mengajak masyarakat untuk berpartisipasi dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek-proyek lingkungan (Agyeman, 2003). Agyeman (2003) dalam buku mereka "*Just Sustainabilities*" menekankan pentingnya keadilan sosial dalam mencapai keberlanjutan. Program-program seperti pengelolaan kebun kota dan inisiatif energi terbarukan berbasis komunitas di

berbagai kota menunjukkan bagaimana keterlibatan masyarakat dapat mendukung tujuan keberlanjutan.

Dalam melaksanakan pengembangan kota berkelanjutan perlu adanya tahapan dan langkah yang efektif dan efisien sehingga keberlanjutan dapat tercapai dengan baik. Pengembangan kota berkelanjutan memerlukan pendekatan yang terstruktur dan berjenjang. Berikut tahap-tahap pengembangan kota berkelanjutan:

1. **Perencanaan dan Desain Kota:** Langkah pertama adalah menetapkan tujuan dan sasaran pengembangan kota berkelanjutan. Tujuan ini harus mencakup aspek-aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial yang ingin dicapai. Misalnya, pengurangan emisi karbon, peningkatan efisiensi energi, dan peningkatan kualitas hidup warga kota. Setelah tujuan ditetapkan, penting untuk melakukan evaluasi kondisi awal kota, termasuk aspek fisik, lingkungan, sosial, dan ekonomi. Pemahaman mendalam tentang konteks lokal, termasuk kebijakan yang ada, infrastruktur, dan kebutuhan masyarakat, sangat penting untuk menyusun rencana yang realistis dan efektif. Analisis dan evaluasi awal perlu dilakukan dengan melakukan kajian terhadap kondisi eksisting kota, agar dapat memahami potensi dan tantangan yang ada. Hasil dari analisis dan evaluasi dilanjutkan dengan pembuatan masterplan, dimana merancang masterplan kota yang mencakup aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi yang berkelanjutan. Tahap ini melibatkan penyusunan strategi jangka panjang untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Strategi ini harus mencakup penggunaan teknologi yang tepat, pengembangan infrastruktur hijau, pengelolaan sumber daya yang efisien, dan penerapan praktik-praktik pembangunan berkelanjutan. Masterplan ini harus mengintegrasikan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan dan mitigasi perubahan iklim. Selain itu, dalam melaksanakan tahapan ini perlu adanya partisipasi publik, dimana pelibatan masyarakat dalam proses

perencanaan untuk memastikan bahwa kebutuhan dan aspirasi warga tercermin dalam rencana kota.

2. Implementasi Infrastruktur Hijau dan Teknologi Cerdas: Pengembangan infrastruktur hijau, dapat dilakukan misalnya dengan membangun taman kota, koridor hijau, dan area konservasi yang dapat meningkatkan kualitas udara dan kesejahteraan warga. Setelah itu perlu adanya integrasi teknologi cerdas, dimana memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi layanan kota seperti transportasi cerdas, pengelolaan limbah, dan penggunaan energi terbarukan. Hal tersebut juga dapat dilakukan dengan melaksanakan implementasi proyek pilot, dimana melaksanakan proyek-proyek pilot membantu menguji inisiatif baru dalam skala kecil sebelum diterapkan secara luas. Proyek-proyek ini dapat memberikan wawasan penting tentang efisiensi, biaya, dan dampak dari inisiatif yang direncanakan. Hasil dari proyek pilot juga dapat digunakan untuk menyempurnakan strategi dan pendekatan yang lebih luas.
3. Pembangunan Berbasis Komunitas: Keterlibatan semua pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat, sangat penting. Partisipasi aktif dari warga kota dapat meningkatkan dukungan dan keberhasilan program-program yang dijalankan. Forum-forum diskusi, konsultasi publik, dan kolaborasi dengan akademisi serta organisasi non-pemerintah bisa menjadi sarana untuk keterlibatan ini. Pengembangan ekonomi lokal sangat penting perannya dalam tahapan ini karena mendukung usaha kecil dan menengah serta inisiatif ekonomi lokal yang berkelanjutan dapat mengurangi ketergantungan pada ekonomi global dan meningkatkan resilien komunitas. Hal tersebut juga perlu dilengkapi dengan pendidikan dan kesadaran lingkungan, salah satunya dengan menyediakan program pendidikan dan kampanye kesadaran untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya keberlanjutan.

4. **Pengawasan dan Penyesuaian:** Monitoring dan evaluasi dalam tahapan pembangunan kota berkelanjutan dapat diterapkan dengan sistem monitoring yang terus-menerus untuk mengevaluasi kinerja program dan inisiatif berkelanjutan yang telah dijalankan. Selain itu, penyesuaian dan perbaikan perlu dilaksanakan berdasarkan hasil evaluasi, dengan cara melakukan penyesuaian terhadap rencana dan strategi untuk mengatasi tantangan baru dan memanfaatkan peluang yang muncul. Evaluasi dan pemantauan berkala sangat penting untuk memastikan bahwa proyek berjalan sesuai rencana dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Penggunaan indikator kinerja utama (KPI) dan alat evaluasi lainnya dapat membantu dalam menilai keberhasilan dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Berdasarkan hasil evaluasi, perlu dilakukan penyesuaian terhadap strategi dan pendekatan yang digunakan. Pengembangan kota berkelanjutan adalah proses yang dinamis, sehingga fleksibilitas dan adaptabilitas terhadap perubahan kondisi dan teknologi baru sangat penting untuk keberlanjutan jangka panjang.

Langkah-langkah spesifik juga perlu dilakukan dalam melaksanakan pengembangan kota berkelanjutan antara lain sebagai berikut:

1. **Membentuk Tim Pelaksana dan Kerjasama Multi-Pihak:** Membentuk tim lintas sektor yang terdiri dari pemerintah, akademisi, LSM, dan sektor swasta untuk memastikan kerjasama yang efektif dan koordinasi dalam implementasi rencana.
2. **Pengembangan Kebijakan dan Regulasi:** Mengembangkan kebijakan dan regulasi yang mendukung pembangunan berkelanjutan, termasuk insentif untuk pembangunan hijau dan penegakan hukum lingkungan yang ketat.
3. **Pembiayaan dan Investasi:** Mengidentifikasi sumber pendanaan, baik dari anggaran pemerintah, investasi swasta, maupun bantuan internasional untuk mendukung proyek-proyek berkelanjutan.

Secara umum, tahapan-tahapan dan langkah-langkah tersebut dapat dipertimbangkan dalam melaksanakan pengembangan perkotaan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agyeman, J., Bullard, R. D., & Evans, B. (2003). *Just Sustainabilities: Development in an Unequal World*. MIT Press.
- Alavi, A. H., Jiao, P., Buttlar, W. G., & Lajnef, N. (2018). *Internet of Things-enabled smart cities: State-of-the-art and future trends*. Measurement.
- Angelidou, M. (2015). *Smart city planning and development shortcomings*. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity.
- Bai, X., Dawson, R. J., Üрге-Vorsatz, D., Delgado, G. C., Salisu Barau, A., Dhakal, S., ... & Schultz, S. (2018). *Six research priorities for cities and climate change*. Nature Sustainability, 1(1), 2-4.
- Banister, D. (2011). *Cities, mobility and climate change*. Journal of Transport Geography, 19(6), 1538-1546.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). *Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review*. Sustainable Cities and Society, 31, 183-212. doi:10.1016/j.scs.2017.02.016.
- Brito, V. T. F., Ferreira, F. A. F., Pérez-Gladish, B., & Govin, T. (2018). *Green city concept and a method to measure green city performance over time applied to fifty cities globally: Influence of GDP, population size and energy efficiency*. Sustainability, 10(6), 2031. doi:10.3390/su10062031.
- Dhingra, M., & Chattopadhyay, S. (2016). *Advancing smartness of traditional settlements-case analysis of Indian and Arab old cities*. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity.
- Erick A., Yohanes P. (2022). *Kesehatan Lingkungan Pemukiman dan Perkotaan: Studi Kasus Kesehatan Lingkungan Permukiman*. Book Chapter Halaman 196-208. GET Press: Padang.
- Erick A., Yohanes P. (2023). *Lokasi dan Pola Ruang Wilayah dan Kota*. Book Chapter. GET Press: Padang.
- Erick A., Yohanes P. (2023). *Perencanaan Wilayah*. Book

Chapter. GET Press: Padang.

- Ewing, R., & Cervero, R. (2010). *Travel and the Built Environment*. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265-294.
- Fu, Y., & Zhang, X. (2017). *Planning for sustainable cities? A comparative content analysis of the master plans of eco, low-carbon and conventional new towns in China*. *Habitat International*, 63, 55-66.
- Hiremath, P. S., et al. (2013). *Sustainable urban development indicators—a review*. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*.
- Huovila, A., Bosch, P., & Airaksinen, M. (2019). *Comparative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: what indicators and standards to use and when?* *Cities*, 89, 141–153. doi:10.1016/j.cities.2019.01.029.
- Innes, J. E., & Booher, D. E. (2004). *Reframing Public Participation: Strategies for the 21st Century*. *Planning Theory & Practice*, 5(4), 419-436.
- Jenks, M., & Jones, C. (2010). *Dimensions of the Sustainable City*. Springer.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. John Wiley & Sons.
- Li, Y., Commenges, H., Bordignon, F., Bonhomme, C., & Deroubaix, J. F. (2019). *The Tianjin Eco-City model in the academic literature on urban sustainability*. *Journal of Cleaner Production*, 213, 59-74.
- Litman, T. (2013). *Transportation for Sustainability: A Multi-Modal Planning Approach*. Victoria Transport Policy Institute.
- Litman, T. (2017). *Transportation Cost and Benefit Analysis: Techniques, Estimates and Implications*. Victoria Transport Policy Institute.
- Liu, Z., & Ma, J. (2013). *Review on Theory and Practice of Eco-city Construction*. *Environmental Science and Management*, 38(02), 159-164.
- Manoli, G., Fatichi, S., Schläpfer, M., Yu, K., Crowther, T. W., Meili, N., Bou-Zeid, E. (2019). *Magnitude of urban heat islands*

- largely explained by climate and population. Nature, 573(7772), 55-60.*
- Matamanda, A. R. (2020). *Battling the informal settlement challenge through sustainable city framework: experiences and lessons from Harare, Zimbabwe. Development Southern Africa, 37(2), 217-231.* doi:10.1080/0376835X.2019.1572495.
- Newman, P., & Jennings, I. (2008). *Cities as Sustainable Ecosystems: Principles and Practices.* Island Press.
- Nguyen, T. A., et al. (2019). *Toward a sustainable city of tomorrow: a hybrid Markov-Cellular Automata modeling for urban landscape evolution in the Hanoi city (Vietnam) during 1990-2030. Environment, Development and Sustainability, 21(1), 429-446.* doi:10.1007/s10668-017-0046-2.
- Pickett, S. T. A., et al. (2001). *Urban Ecological Systems: Linking Terrestrial Ecological, Physical, and Socioeconomic Components of Metropolitan Areas. Annual Review of Ecology and Systematics, 32, 127-157.*
- Roberts, P. (2000). *The Evolution, Definition and Purpose of Urban Sustainability. Planning Theory & Practice, 1(1), 23-37.*
- Tsai, F. M., Bui, T. D., Tseng, M. L., & Wu, K. J. (2020). *A causal municipal solid waste management model for sustainable cities in Vietnam under uncertainty: a comparison. Resources, Conservation and Recycling.* doi:10.1016/j.resconrec.2019.104599.
- UN-Habitat. (2015). *The State of African Cities 2014: Re-imagining Sustainable Urban Transitions.* United Nations Human Settlements Programme.
- Wang, R., & Ye, Y. (2004). *Eco-city development in China. Ambio: A journal of the human environment, 33(6), 341-343.*
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our Common Future.* Oxford University Press.

BAB 11

DESAIN RUANG TERBUKA PUBLIK

Oleh Lydia S. Tatura

11.1 Pendahuluan

Ruang terbuka dirancang dan dibangun sebagai tempat kegiatan publik masyarakat. Ada Dua Jenis Ruang Terbuka Hijau yaitu Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Ruang Terbuka Non Hijau (RTNH). Pengguna atau pelaku aktivitas ruang terbuka beragam dan umumnya berdasarkan usia dan jenis kelamin. Usia yang berbeda menjadi perhatian karena perubahan fisik dan psikologis pada tahap perkembangan manusia akan mempengaruhi perilaku dalam menyikapi lingkungan, termasuk tempat umum. setiap kota mempunyai ruang terbuka publik. “Publik” berarti siapa pun dapat menggunakan dan menikmati layanan tanpa kecuali, tanpa memandang jenis kelamin, usia, atau kemampuan fisik pengguna, karena itu desain yang sesuai akan ruang terbuka mampu merespon kebutuhan penggunanya.

Penataan Ruang yang tertuang dalam Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 sudah jelas mengatur segala ketentuan berhubungan dengan kebutuhan ruang publik. Namun masih banyak produk desain arsitektur yang terlalu mementingkan desain interior, estetika, kenyamanan, dan kenikmatan ruang, serta tidak terlalu memikirkan ruang publik. Dan tidak ada perhatian terhadap persoalan ruang publik dan perlunya elemen pelengkap lainnya, seperti penataan taman di sekitar gedung, area pejalan kaki, area parkir, sirkulasi, petunjuk jalan, papan informasi, iklan, atau penanda lainnya yang akan menambah sentuhan estetika pada ruang publik (Darmawan, 2005).

11.2 Ruang Terbuka Publik

Salah satu unsur lingkungan yang memiliki manfaat sebagai wadah manusia beraktivitas yaitu ruang terbuka, seperti tempat bermain, berolahraga, bersantai, fasilitas penduduk kota untuk

bersosialisasi, dan tempat untuk rekreasi, (Budiharjo, 1998). Dalam pasal 31 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 menjelaskan bahwa ruang terbuka atau ruang publik terbagi atas 2 yaitu: ruang terbuka hijau (RTH) dan ruang terbuka non hijau (RTNH). Selanjutnya, menurut Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007, Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah area atau kawasan dalam kota atau wilayah yang memiliki bentuk memanjang yang bersifat terbuka dan tidak memiliki bangunan, yang memiliki fungsi antara lain sebagai: area pertamanan kota, rekreasi kota, hutan kota, area olahraga, pertanian, jalur hijau, dll. RTNH adalah lingkungan binaan dalam perkotaan yang penutup lahannya dominan dilakukan perkerasan (Infokum dan Binbangkum, 2007).

Ruang terbuka dapat mencakup lanskap, elemen keras (hardscape termasuk jalan, trotoar, dll), taman kota, dan ruang rekreasi. Unsur ruang terbuka juga meliputi ruang hijau, ruang hijau perkotaan, pepohonan, pagar, tanaman, air, penerangan, paving, kios, tempat sampah, air minum, patung, jam, dan lain-lain (Darmawan, 2009).

Berdasarkan (Tondi dan Setiati, 2022) Stephen Carr dkk. (1992), dalam bukunya *Public Space* mengatakan bahwa, ruang publik harus responsif, demokratis dan bermakna. Ruang terbuka publik yang responsif dapat digunakan untuk berbagai kegiatan dan kepentingan umum.

11.2.1 Ruang Terbuka Hijau

Ruang Hijau Perkotaan merupakan bagian dari ruang terbuka di wilayah kota yang dipenuhi tanaman serta tumbuhan. Manfaatnya mencakup keamanan, kenyamanan, kesejahteraan dan keindahan kawasan perkotaan. Kehadiran ruang terbuka hijau sangat penting untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat setempat. RTH dapat digunakan untuk ruang publik atau tempat masyarakat bersosialisasi, kegiatan bersama yang dilakukan oleh manusia dalam bidang sosial, ekonomi dan budaya merupakan respon dari kebutuhan akan perkembangan Ruang Publik. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 secara spesifik mengatur bahwa 30% luas wilayah kota merupakan ruang terbuka hijau (RTH), dengan rincian 20% RTH publik dan 10% RTH swasta. 30% dari

ruang hijau perkotaan merupakan ukuran minimum untuk menjamin keberlangsungan keseimbangan ekosistem perkotaan.

Tata guna lahan perkotaan harus diperhatikan secara optimal. Apalagi jika lahan yang ada adalah milik pemerintah. Jika properti itu secara fungsional adalah milik umum, maka penggunaan lahan seperti ini memerlukan perencanaan yang matang. Kawasan yang seharusnya mempunyai potensi perkotaan dapat dimanfaatkan untuk kegiatan masyarakat. Konversi menjadi taman kota, ruang terbuka hijau atau lapangan olahraga merupakan beberapa kemungkinan implementasi pemanfaatannya. Mencegah ruang-ruang yang mempunyai potensi besar menjadi ruang-ruang yang tidak terpakai (*loss space*) yang berdampak negatif terhadap kawasan disekitarnya, (Kurniawan, 2015).

Menurut Permendagri Nomor 1 Tahun 2007 Jenis dan manfaat RTHKP atau Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan yakni:

1. Jenis RTHKP yaitu: Taman kota, taman wisata alam taman hiburan; taman perumahan dan lingkungan; Lingkungan kantor, taman, bangunan komersial, Taman hutan raya, hutan kota, hutan lindung; bentang alam, cagar alam; kebun raya; lapangan upacara; tempat parkir terbuka. Lahan pertanian perkotaan; Saluran tegangan tinggi (SUTT dan SUTET); Sempadan (sungai, pantai, bangunan, danau, rawa); Kawasan dan jalur hijau. Lapangan udara; Dan taman di atap (*garden roof*).
2. Manfaat Ruang Terbuka Hijau meliputi : 1) Sarana untuk mencerminkan identitas daerah; 2) Sarana penelitian; 3) Sarana rekreasi aktif dan pasif serta interaksi sosial; 4) Meningkatkan nilai ekonomi lahan perkotaan; 5) Menumbuhkan rasa bangga dan meningkatkan prestasi daerah.



Gambar 11.1. Jenis Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan

11.2.2 Ruang Terbuka Non Hijau

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor 12, Tahun 2009 RTNH adalah area terbuka di daerah perkotaan yang bukan termasuk dalam kategori Ruang Terbuka Hijau. RTNH ini berupa lahan keras atau badan air, dengan permukaannya tidak mendukung pertumbuhan tanaman atau

berpori. Fungsi utamanya adalah sebagai tempat untuk kegiatan sosial budaya di wilayah kota atau kawasan setempat, serta sebagai wadah untuk ekspresi budaya lokal, sarana komunikasi bagi warga kota, area olahraga dan rekreasi, juga sebagai objek untuk pendidikan, penelitian, pelatihan terkait dengan lingkungan alam.



a. Contoh RTNH Plasa



b. Contoh RTNH Taman Bermain

Gambar 11.2. Ruang Terbuka Non Hijau

11.3 Tipologi Ruang Terbuka Publik

Menurut Stephen Carr dalam (Darmawan, 2009) ruang publik terbagi atas:

1. **Taman Umum (Publik Parks).** Taman atau lapangan yang berada di pusat kota yang memiliki skala pelayanan bervariasi menurut fungsinya. Taman ini terbagi menjadi empat tipe zona ruang terbuka yaitu : Taman Nasional; Taman Pusat Kota; Taman Lingkungan; Taman Kecil.



a. Taman Nasional



b. Taman Lingkungan



c. Taman Kecil

Gambar 11.3. Taman Umum (*Publik Parks*)

3. **Lapangan dan Plasa (*Squares And Plazas*)**. Bagian dari pengembangan sejarah ruang publik kota, Jenisnya dapat dibedakan menjadi: Lapangan Pusat Kota (*Central Square*), dan Plaza Pengikat (*Corporate Plaza*).



Gambar 11.4. Lapangan dan Plaza (*Squares and Plazas*)

4. **Peringatan (*Memorial*)**, Digunakan untuk mengenang atau memperingati peristiwa bersejarah tingkat lokal ataupun nasional yang penting bagi masyarakat.
5. **Pasar (*Markets*)** Dipergunakan bersifat sementara atau hanya pada hari tertentu dan kegiatannya untuk transaksi.
6. **Jalan (*Streets*)**. Ruang terbuka sebagai fasilitas yang difungsikan untuk transportasi. Terbagi menjadi : Pedestrian di sisi jalan, pedestrian mall, jalur lambat, mall transit dan gang kecil.
7. **Tempat Bermain (*Playground*)**. Ruang publik khusus anak untuk mewadahi aktivitas bermain, umumnya berlokasi di lingkungan sekitar rumah dan halaman sekolah dengan fasilitas permainan.



a. Tempat Bermain di halaman Sekolah



b. Tempat Bermain di Lingkungan Perumahan

Gambar 11.5. Tempat Bermain

8. **Ruang Kemonitan (*Community Open Space*).** Dirancang dan dikembangkan serta dikelola oleh masyarakat setempat, ruang ini berada di lingkungan perumahan. Bentuk ruang kemonitan dapat berupa taman yang difasilitasi tempat duduk, area bermain dan elemen estetis lainnya.
9. **Jalan Hijau dan Jalan Taman (*Greenways and Parkways*).** Jalur pejalan kaki, yang dipenuhi dengan taman dan

penghijauan yang menghubungkan tempat rekreasi dan ruang terbuka.

10. **Atrium atau Pasar di dalam ruang (*Atrium/indoor market place*)**. Tipe ini terdiri dari dua bagian yaitu atrium dan pasar/pusat perbelanjaan di pusat kota.
11. **Ruang di lingkungan rumah (*Found/Neighborhood spaces*)**. Tanah kosong yang digunakan sebagai tempat bermain anak atau tempat berkumpul warga setempat yang mudah dicapai dari rumah.
12. ***Waterfront*** merupakan aliran air yang berada di dalam kota yang dikembangkan sebagai taman. Ruang publik ini dapat berupa pelabuhan, pantai, dan bantaran sungai.

Menurut Marcus dan Francis (Indradjati, 2007), ukuran keberhasilan suatu ruang terbuka public dapat dilihat berdasarkan hak pemanfaatan ruang yaitu sebagai berikut:

1. Lokasi mudah dijangkau dan terlihat jelas oleh calon pengguna.
2. Lokasinya menyampaikan pesan dengan jelas, dimaksudkan untuk digunakan, dan digunakan secara bijaksana.
3. Tampak indah baik di dalam maupun di luar ruang publik.
4. Memiliki fasilitas untuk menunjang kegiatan yang paling populer dan diperlukan.
5. Memberikan keamanan dan kenyamanan pada saat digunakan.
6. Jika memungkinkan, pastikan terbebas dari stres akibat suasana perkotaan dan tingkatkan tingkat kesehatan dan kesejahteraan mental melalui penggunaannya.
7. Menyesuaikan diri dengan kebutuhan kelompok pengguna yang paling banyak menggunakan ruang terbuka.
8. Memfasilitasi penggunaan berdasarkan kelompok pengguna dalam populasi tanpa mengganggu kegiatan kelompok.
9. Memberikan kenyamanan psikologis pada jam sibuk melalui sinar matahari, tempat teduh, angin, dan lain-lain.
10. Cocok untuk anak-anak dan penyandang disabilitas.
11. Mendukung filosofi program ruang yang diinginkan oleh pengelola ruang terbuka untuk program pendidikan pada

- pusat rehabilitasi anak atau program perawatan rumah sakit.
12. Menyediakan komponen yang dapat disesuaikan oleh pengguna. Contohnya taman bermain pasir untuk anak.
 13. Menyediakan ruangan bagi pengguna, baik untuk individu maupun sebagai anggota kelompok, yang dapat berpartisipasi dan memelihara ruang dengan menggunakannya untuk acara tertentu atau, dalam beberapa kasus, mengklaimnya sebagai ruang pribadi dalam lingkungan yang ada peluang untuk digunakan.
 14. Perawatannya mudah dan ekonomis namun tetap berada dalam batas-batas tipikal yang diharapkan untuk tipe ruang publik tertentu.
 15. Ruang dirancang dengan pertimbangan seimbang untuk mengekspresikan seni rupa dan sebagai area interaksi sosial. Desain yang berfokus pada satu pendekatan atau terlalu menekankan pada satu pendekatan dan memberikan perhatian lebih pada pendekatan lainnya, menghasilkan ruang yang tidak seimbang dan tidak sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan (2009) *Ruang Publik dalam Arsitektur*. Available at: https://books.google.co.id/books/about/Ruang_publik_dalam_arsitektur_kota.
- Darmawan, E. (2005) „Ruang Publik dan Kualitas Ruang Kota“, *Proceeding, Seminar Nasional PESAT*, с-ци 35–43. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/143963625.pdf>.
- Indradjati, P.N. (2007) *Ruang Terbuka Publik, Prinsip Perancangan dan Pengendaliannya*. doi:10.13140/RG.2.2.15820.54407/1.
- Kurniawan, P. (2015) *Ruang Terbuka Hijau Tulang Bawang Barat*, panjikurniawan.com.
- Tondi, M.L. и Setiati, T.W. (2022) „Studi Elemen Ruang Terbuka Publik Terhadap Responsif Gender (Studi Kasus Koridor Jalan Jendral Sudirman Kota Palembang)“, *Langkau Betang: Jurnal Arsitektur*, 9(1), с 100. doi:10.26418/lantang.v9i1.47928.

BIODATA PENULIS



Wahyu Saputra, S.Pd., M.Arch.

Dosen Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Pinrang tanggal 09 Januari 1993. Penulis adalah dosen pada Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar pada Tahun 2015 dan melanjutkan S2 pada Jurusan Magister Arsitektur Fakultas Teknik di Universitas Gadjah Mada pada Tahun 2017. Penulis berperan aktif dalam mengelola jurnal terakreditasi. Penulis aktif dalam melakukan penelitian kolaboratif. Alamat email wahyusaputra@ung.ac.id

BIODATA PENULIS



Ar. Andiyan, S.T., M.T., IAI.

Dosen Program Studi Arsitektur

Fakultas Sains dan Teknik Universitas Faletahan

Lahir di Bandung 35 tahun yang lalu. S1 Teknik Arsitektur dilanjutkan S2 Magister Teknik Sipil Pendidikan ini menekuni bidang ilmu Arsitektur pada Sub bidang Desain Arsitektur, Teknologi Bangunan, *Green Architecture*, *Urban Design*, Manajemen Konstruksi. Dosen dan Kaprodi di Prodi Arsitektur FST Universitas Faletahan, ia juga tengah berkiprah sebagai praktisi di bidang Konsultan Arsitektur dan *Engineering* tahun 2006 sekaligus CEO/Founder PT. Fyra Karya Abadi sebagai Direktur Utaman, Serta aktif di organisasi profesi Ikatan Arsitek Indonesia (IAI) berlisensi STRA Madya serta sebagai Wakil III ATAKI Jawa Barat, Wakil ketua III INTAKINDO Jawa barat. Menjadi *Chief Editor* pada Jurnal Arsitektur *Archicentre* serta Editor Jurnal Internasional, Reviewer Jurnal Internasional Bereputasi Q1-Q4 Publisher *Elsevier*, *Springer Nature*, *Taylor and Francis & Hindawi*, 5 *Associate Editor*, 1 Jurnal Manager, 13 Editor Jurnal, 31 Reviewer Jurnal masing-masing ada yang terakreditasi Sinta 3, 4 dan 5 dan Nasional tidak terakreditasi serta aktif menulis buku dan Bersertifikat Penulis dan Editor BNSP pada genre buku Teknik khususnya arsitektur, mulai referensi, bookchapter, dan buku populer lainnya. Andiyan dapat dihubungi melalui e-mail: andiyanarch@gmail.com || IG: @andiyanarch

BIODATA PENULIS



Dr. Ir. Sahabuddin Latif, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Dosen dan Peneliti pada Laboratorium Sains dan Teknologi
Bangunan di Program Studi S1 Arsitektur Universitas
Muhammadiyah Makassar

Penulis lahir di Kokonao tanggal 17 November 1972. Saat ini beraktivitas sebagai Dosen dan Peneliti pada Laboratorium Sains dan Teknologi Bangunan di Program Studi S1 Arsitektur Universitas Muhammadiyah Makassar. Menjabat sebagai Ketua Gugus Kendali Mutu (GKM) Fakultas Teknik Unismuh Makassar. Latar belakang pendidikan, Doktor Ilmu Arsitektur Universitas Hasanuddin. Selama ini ikut dalam pengembangan jurnal-jurnal pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Juga terlibat dalam mengembangkan jurnal lain sebagai editor maupun reviewer, baik jurnal nasional maupun jurnal bereputasi internasional. Mengampu mata kuliah Fisika Bangunan, Pengondisian Bangunan, Arsitektur Tropis, Struktur dan Konstruksi Bangunan, Metodologi Penelitian, dan Studio Perancangan Arsitektur. Telah menulis beberapa Buku Ajar dan Buku Referensi.

E-mail: sahabuddinlatif@gmail.com

BIODATA PENULIS



Asta Juliarmann Hatta, S.T., M.Ars.

Dosen Program Studi S1 Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Makassar tanggal 1 Juli 1994. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi S1 Teknik Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Arsitektur di Universitas Hasanuddin dan melanjutkan S2 pada Jurusan Arsitektur di Institut Teknologi Bandung. Penulis menekuni bidang keilmuan teori dan sejarah arsitektur, khususnya membahas mengenai sejarah dan kebudayaan arsitektur Nusantara dan mancanegara.

BIODATA PENULIS



Niniek Pratiwi, S.T., M.T.
Dosen Program Studi Arsitektur
Sekolah Vokasi

Merupakan alumni S1 dan S2 dari Universitas Hasanuddin, dan saat ini tercatat sebagai dosen jurusan arsitektur Universitas Negeri Gorontalo. Penulis mempunyai keahlian di bidang Sains dan Teknologi Bangunan dan memiliki ketertarikan di bidang Material Maju dan saat ini sudah memiliki penelitian-penelitian terkait Sains dan Teknologi Bangunan.

BIODATA PENULIS



Dr. Syamfitriani Asnur, ST., M. Sc
Dosen Program Studi Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Bosowa

Penulis lahir di Ujung Pandang pada tanggal 31 Agustus 1976. Menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Kemudian gelar magister diraih dari program studi Arsitektur pada Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, dan melanjutkan program doktor di Universitas Negeri Makassar. Saat ini berstatus sebagai dosen tetap di jurusan Arsitektur Universitas Bosowa Makassar, dan tergabung dalam laboratorium lingkungan dan permukiman.

BIODATA PENULIS



Dara Fitriani, S.T., M.Sc., M.Eng.

Dosen Program Studi Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Makassar tanggal 11 Maret 1994. Penulis adalah dosen tetap PNS pada Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Arsitektur di Universitas Hasanuddin, Makassar dan melanjutkan S2 dengan program Double Degree pada Jurusan Arsitektur di Pusan National University, Korea Selatan dan Jurusan Urban Design di Kyushu University, Jepang.

Selama menempuh pendidikan magister, penulis pernah terlibat dalam kegiatan Summer-School yang diadakan oleh program Sustainable Urban Architectural Environment in Asia yang berlangsung selama dua pekan di Tong Tji University, Shanghai, China. Penulis merupakan peraih beasiswa MITSUI Real Estate Scholarship yang didanai oleh perusahaan property asal Jepang.

Penulis berfokus pada penelitian di bidang Perancangan Kota dengan judul tesis “Evolution and Expansion of Urban Space in Harbor City”.

BIODATA PENULIS



Husna Izzati, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Arsitektur
Fakultas Sains dan Teknik Universitas Faletehan

Penulis lahir tahun 1982 di Bukittinggi, Sumatera Barat. Penulis menyelesaikan S1 pada tahun 2006 di Jurusan Teknik Arsitektur di ST-INTEN Bandung, kemudian melanjutkan pendidikan Magister Arsitektur di ITB dengan menempuh alur Arsitektur Lanskap, yang ditamatkan pada tahun 2011. Saat ini penulis sedang menempuh pendidikan Doktor Arsitektur di UGM, dengan fokus penelitian Konservasi Lanskap Urban. Penulis juga aktif sebagai anggota organisasi profesi Ikatan Arsitek Lanskap Indonesia (IALI) Jawa Barat. Beberapa artikel ilmiah dan tulisan yang berkaitan dengan Arsitektur dan kekhususan di bidang Lanskap Arsitektur, telah diterbitkan dalam bentuk buku maupun jurnal ilmiah terakreditasi atau bereputasi. Selain menulis, penulis juga aktif terlibat dalam bidang profesi sebagai Tenaga Ahli bersertifikat pada perencanaan- perencanaan yang berkaitan dengan bidang Arsitektur Lanskap.

BIODATA PENULIS



Abdi Gunawan Djafar, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Gorontalo tanggal 23 Maret 1987. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi S1 Teknik Arsitektur, Universitas Negeri Gorontalo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Nasional Malang dan melanjutkan S2 pada Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Bandung. Penulis menekuni bidang sains bangunan, penerapan energi terbarukan pada bangunan, desain parametris, dan juga bidang arsitektur lokal.

BIODATA PENULIS



Ir. Ar. Yohanes P. Erick A., S.T., M.Sc.

Dosen Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas
Gorontalo

Penulis merupakan seorang Arsitek yang lahir di Semarang tanggal 25 Juni 1982. Penulis juga seorang dosen tetap pada Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Gorontalo sejak tahun 2012. Menyelesaikan pendidikan S1 pada tahun 2000-2006 di Program Studi Arsitektur Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, S2 pada tahun 2009-2010 di Magister Arsitektur Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, dan Profesi Insinyur pada tahun 2023 di PSPPI Universitas Diponegoro Semarang. Terkait dengan pengembangan kota yang berkelanjutan, penulis juga aktif mengajar mata kuliah terkait perkotaan, menulis buku, dan melakukan berbagai penelitian baik yang didanai oleh internal perguruan tinggi, instansi swasta, NGO maupun dari Kemenristek DIKTI, selain juga aktif dalam kegiatan proyek yang terkait dengan perencanaan kota.

Email penulis: erickyohanesp@gmail.com.

BIODATA PENULIS



Lydia Surijani Tatura. ST, M.Si

Dosen Program Studi Teknik Arsitektur
Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Manado tanggal 07 Februari 1967. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo, Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi dan melanjutkan S2 pada Program Studi Perencanaan dan Pembangunan Wilayah Universitas Sam Ratulangi.