

Perencanaan Mixed-Use Building dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik di Surabaya

Julpireh¹, Vippy Dharmawan², Gunawan³

¹⁻³Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl. Raya Sutorejo No. 59 Dukuh Sutorejo, Kec. Mulyorejo, Surabaya

Abstrak

Kota Surabaya adalah pusat bisnis, perdagangan, dan jasa, serta area perindustrian. Pendatang dari luar kota, terutama dari Jawa Timur, yang ingin mendirikan bisnis sebanding dengan kecepatan pertumbuhan bisnis ini. Hal itulah yang menyebabkan populasi Kota Surabaya terus meningkat. Kebutuhan hidup akan meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi, terutama yang berkaitan dengan tempat tinggal dan pekerjaan. Karena peningkatan kebutuhan, ada keterbatasan lahan dan harga lahan naik. Kecepatan pertumbuhan kota Surabaya dan kemacetan lalu lintas menyebabkan peningkatan suhu udara. Bangunan harus mampu mengatasi masalah seperti kepengapan yang menyebabkan kejenuhan, ketidaksehatan baik fisik maupun non-fisik, atau fisiologis maupun psikologis, dan sirkulasi udara dan pencahayaan alami untuk memungkinkan aktivitas yang sehat dan nyaman untuk pengguna. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah yang ada, diperlukan pendekatan arsitektur yang mempertimbangkan hubungan antara gaya arsitektur dengan lingkungannya. Arsitektur bioklimatik adalah pendekatan yang mempelajari hubungan antara iklim dan kehidupan, khususnya bagaimana iklim mempengaruhi kesehatan dan aktivitas sehari-hari. Metode ini memanfaatkan potensi iklim sambil mengurangi dampak negatif pada lingkungan sekitar. Pendekatan ini dapat menghasilkan desain yang memberikan kenyamanan dan kesehatan bagi pengguna bangunan..

Kata Kunci: Arsitektur Bioklimatik, Iklim, Mixed-Use Building

Abstract

Title: *Mixed-Use Building Planning With a Bioclimatic Architecture Approach in Surabaya*

Surabaya City is the center of business, trade, and services, as well as an industrial area. Migrants from outside the city, especially from East Java, who want to set up businesses are proportional to the speed of growth of these businesses. That is why the population of Surabaya City continues to increase. The needs of life will increase along with population growth, especially those related to housing and employment. Due to the increase in needs, there are land limitations and land prices rise. The speed of Surabaya's growth and traffic congestion causes an increase in air temperature. Buildings must be able to overcome problems such as stuffiness that causes saturation, unhealthiness both physical and non-physical, or physiological and psychological, and air circulation and natural lighting to allow healthy and comfortable activities for users. Therefore, to overcome the existing problems, an architectural approach that considers the relationship between architectural style and its environment is needed. Bioclimatic architecture is an approach that studies the relationship between climate and life, specifically how climate affects health and daily activities. This method utilizes the potential of the climate while reducing negative impacts on the surrounding environment. This approach can result in designs that provide comfort and health for building users.

Keywords: : *Bioclimatic Architecture, Climate, Mixed-Use Building*

Pendahuluan

Dengan luas kurang lebih 326,36 km², Surabaya adalah ibu kota dan kota metropolitan terbesar di Provinsi Jawa Timur, Indonesia yang terdiri dari 31 Kecamatan dan 154 Desa/Kelurahan, dan sekitar 2,893 juta. Surabaya juga merupakan pusat bisnis, jasa, dan industri. (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Surabaya 2016-2021, 2016). Pendatang dari luar kota, terutama dari Jawa Timur, yang ingin mendirikan bisnis di Surabaya, mengalami pertumbuhan bisnis yang pesat. Hal inilah yang menjadi penyebab jumlah penduduk Kota Surabaya terus meningkat. Dengan meningkatnya pertambahan penduduk, kebutuhan hidup akan meningkat, terutama yang berkaitan dengan tempat tinggal dan pekerjaan. Kenaikan kebutuhan inilah yang menyebabkan keterbatasan lahan dan meningkatnya harga lahan.

Kota Surabaya sebagai Ibu Kota Provinsi Jawa Timur terletak di tepi pantai utara Provinsi Jawa Timur atau tepatnya berada diantara 07°12' - 07°21' Lintang Selatan dan 112°36'-112°54' Bujur Timur. Namun, posisi geografis Indonesia di sekitar garis khatulistiwa dan di antara dua benua menyebabkan kelembaban, suhu, dan intensitas matahari yang tinggi dan sinar matahari sepanjang tahun. Dengan kondisi tersebut bangunan di Indonesia harus mampu menyesuaikan diri dengan radiasi panas serta silau matahari, kelembaban tinggi yang berdampak buruk pada kesehatan dan usia material bangunan, serta suhu tinggi yang menyebabkan ketidaknyamanan pada penghuni bangunan (Dharmawan & Rachmaniyah, 2016). Pada tahun 2015 Suhu udara Kota Surabaya sudah mencapai angka maksimum 35,3°C, sedangkan batas normal suhu udara untuk orang Indonesia yang berada di daerah tropis yaitu kisaran 15°C-25°C (Sugini, 2007:63). Kecepatan pertumbuhan kota Surabaya dan kemacetan lalu lintas menyebabkan peningkatan suhu udara. Pada tahun 2021 Kota Surabaya dinobatkan menjadi kota termacet di Indonesia (Inrix: Global Traffic Scorecard, 2021)

Pada iklim tropis lembab seperti di Indonesia setidaknya ada tiga aspek yang berpengaruh langsung pada rancangan bangunan. Tiga aspek tersebut adalah sinar matahari, hujan dan kelembaban, serta angin (Mangunwijaya, 1980). Kebanyakan bangunan di Indonesia mempertimbangkan ketiganya saat menyusun rancangan arsitektur. Dibutuhkan untuk meredam radiasi panas dan silau yang dibawa

sinar matahari. Hujan memiliki efek fisik seperti hembusan hujan yang dapat merusak dan merusak bagian bangunan seperti dinding, atap, dan sebagainya. Hujan juga membawa kelembaban, yang dapat menyebabkan bahan bangunan yang terbuat dari bahan organik mengalami pembusukan seperti kayu dan sejenisnya. Selain itu udara yang lembab juga sangat buruk bagi kesehatan penghuni bangunan. Sedangkan angin perlu dipertimbangkan arah hembusan dan kecepatannya, karena terkait dengan upaya sirkulasi udara di dalam bangunan (Dharmawan & Rachmaniyah, 2016)

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau, pengembangan bangunan hijau sangat dianjurkan di Indonesia selama tiga tahun terakhir karena biaya operasionalnya tidak tinggi dan tidak banyak menyebabkan pembakaran energi yang menghasilkan karbon dioksida atau CO₂. Oleh karena itu, masyarakat diminta untuk membangun bangunan hijau ini. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau, 2021).

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah yang ada, diperlukan pendekatan arsitektur yang mempertimbangkan hubungan antara bentuk arsitektur dengan lingkungannya. Arsitektur bioklimatik adalah pendekatan yang mempelajari hubungan antara iklim dan kehidupan, khususnya bagaimana iklim mempengaruhi kesehatan dan aktivitas sehari-hari. (Ken Yeang, 1994). Pendekatan ini memanfaatkan potensi iklim sambil mengurangi dampak negatif pada lingkungan sekitar. Pada akhirnya, Pendekatan ini dapat menghasilkan desain yang memberikan kenyamanan dan kesehatan bagi pengguna bangunan.

Rumusan Masalah

Bagaimana mengatasi varian problematika akomodasi yang menyebabkan permasalahan di kota Surabaya seperti kemacetan lalu lintas, sangat terbatasnya lahan, dan tingginya harga lahan serta bagaimana mengatasi problematika kepengapan yang menyebabkan kejenuhan, ketidaksehatan baik fisik maupun non fisik atau fisiologis maupun psikologis guna mengakomodasi aktivitas yang sehat dan nyaman.

Tujuan Perancangan

Bertujuan untuk merancang *Mixed-Use Building* untuk mengatasi varian problematika akomodasi yang menyebabkan permasalahan di kota Surabaya seperti kemacetan, terbatasnya lahan. Mengatasi kepengapan yang menyebabkan kejenuhan, ketidaksehatan baik fisik maupun non fisik atau fisiologis maupun psikologis.

Mixed-Use Building

Merupakan salah satu upaya pendekatan perancangan yang berusaha menyatukan berbagai aktivitas dan fungsi yang berbeda di bagian area suatu kota yang memiliki luas area terbatas, dengan harga beli tanah yang relatif mahal, lokasi tanah yang strategis, serta nilai ekonomi tinggi menjadi sebuah struktur yang kompleks.

Secara definisi, mixed use building merupakan penggunaan campuran beberapa tata guna lahan atau fungsi dalam bangunan. (Dimitri Procos, 1976)

Ciri-ciri dari mixed-use building dengan bangunan jenis lain, yaitu (Schwanke et al, 2003; 4) :

1. Mewadahi dua fungsi bangunan atau lebih yang terdapat dalam kawasan tersebut, misalnya terdiri dari hotel, rumah sakit, perkantoran, sekolah, mall, apartemen, dan pusat rekreasi.
2. Terjadi pengintegrasian secara fisik dan fungsional terhadap fungsi-fungsi yang terdapat di dalamnya.
2. Terjadi pengintegrasian secara fisik dan fungsional terhadap fungsi-fungsi yang terdapat di dalamnya.
3. Hubungan yang relatif dekat antar satu bangunan dengan bangunan lainnya dengan hubungan interkoneksi antar bangunan di dalamnya.
4. Kehadiran pedestrian sebagai penghubung antar bangunan.

Arsitektur Bioklimatik

Dalam Ensiklopedia Nasional Indonesia, "Arsitektur adalah ilmu dan seni merancang bangunan, kumpulan bangunan dan struktur lain yang fungsional, terstruktur dengan baik serta memiliki nilai-nilai estetika" (Ensiklopedia Nasional Indonesia, 1990).

Menurut Ken Yeang, "Bioclimatology is the study of the relationship between climate and life, particularly the effect of climate on the health and activity of living things". Artinya, "Bioklimatik adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara iklim dan kehidupan terutama efek dari iklim pada kesehatan dan aktivitas sehari-hari".

Konsep Dasar



Diagram 1. 1 Konsep dasar

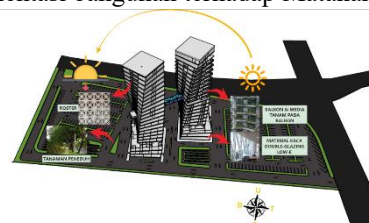
Sumber : Penulis, 2023

Konsep dasar rancangan merupakan tahap yang bertujuan untuk menentukan batasan ide dan menjadi pedoman dalam proses perancangan. Konsep ini berdasarkan pada latar belakang perancangan, kajian studi dan analisa yang dilakukan sebelumnya. Konsep dasar pada perencanaan ini adalah penerapan konsep arsitektur bioklimatik yang diterapkan pada mixed-use building yang berada di Kota Surabaya. Dimana konsep tersebut berfokus pada kenyamanan termal pengguna dan hemat energi, serta sebagai respon bangunan terhadap lingkungan sekitar. Oleh sebab itu perancangan dengan menggunakan prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik agar penyelesaian masalah thermal dapat teratasi lebih lanjut.

Konsep Tapak

Respon atau penyesuaian terhadap pengaruh iklim ada banyak cara. Bisa dengan cara mengatur posisi dan penempatan bangunan terhadap arah matahari dan angin, bisa juga dengan cara mengolah bangunan itu sendiri. Pengaturan posisi bangunan misalnya dilakukan dengan cara meminimalisir bagian bangunan yang terpapar langsung sinar matahari (Dharmawan & Rachmaniyah, 2016).

1. Orientasi bangunan terhadap Matahari.

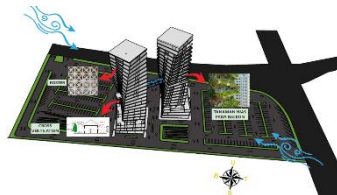


Gambar 1. 1 Konsep Orientasi Bangunan Terhadap Matahari

Sumber : Penulis, 2023

- Memperbanyak bukaan pada bangunan menggunakan roster dan jendela.
- Menggunakan material kaca jenis double-glazing low-e yang mampu mengurangi panas matahari secara drastis, penggunaan jenis kaca yang khusus ini dapat menyesuaikan orientasi dan iklim kota Surabaya.
- Memberikan balkon sebagai ruang perantara dan memberikan efek pembayangan agar paparan sinar matahari yang panas tidak langsung masuk ke dalam ruangan.

2. Orientasi bangunan terhadap Angin.



Gambar 1. 2 Konsep Orientasi Bangunan Terhadap Angin
Sumber : Penulis, 2023

- Menggunakan ventilasi silang pada bangunan agar sirkulasi udara pada bangunan tetap lancar.
- Memberikan ruang terbuka di setiap lantai menggunakan roster.
- Menggunakan tanaman hias pada balkon untuk membantu mengontrol suhu pada bangunan

3. Konsep kebisingan

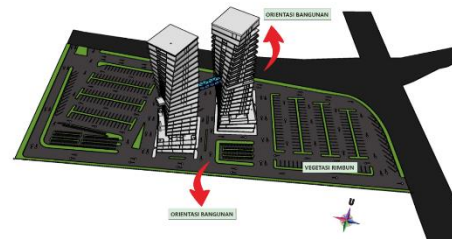


Gambar 1. 3 Konsep Kebisingan
Sumber : Penulis, 2023

- Respon desain pada bangunan :
 - Menempatkan ruang servis pada bagian dengan kebisingan tinggi.

- Menempatkan ruang privat pada bagian dengan kebisingan relatif rendah.
- Respon desain pada iklim :
 - Menggunakan vegetasi yang memiliki daun lebat untuk mereduksi kebisingan dari arah jalan raya.

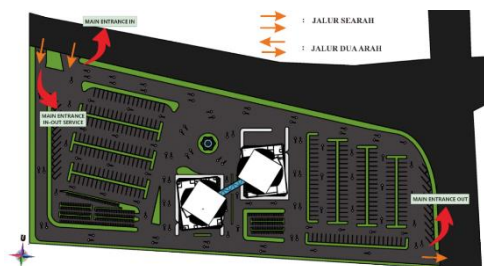
4. Konsep View



Gambar 1. 4 Konsep View
Sumber : Penulis, 2023

Arah hadap bangunan yang baik dan telah sesuai dengan arah matahari serta arah angin dan juga meninjau iklim setempat maka disarankan orientasi bangunan menghadap utara-selatan. Bangunan ini menghadap utara sehingga mendapatkan cukup sinar matahari sepanjang hari namun tidak berlebihan.

5. Konsep sirkulasi kendaraan

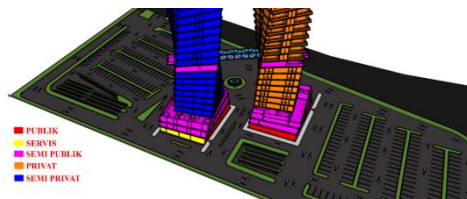


Gambar 1. 5 Konsep Sirkulasi Kendaraan
Sumber : Penulis, 2023

- Menggunakan rambu penunjuk arah pada kawasan untuk memudahkan pengunjung.
- Menempatkan area parkir yang mudah dicapai oleh pengunjung.
- Sirkulasi kendaraan harus jelas agar tidak terjadi crossing yang dapat membahayakan pengunjung.

6. Konsep Zoning Kawasan

Tabel 1. 1 Konsep Vegetasi



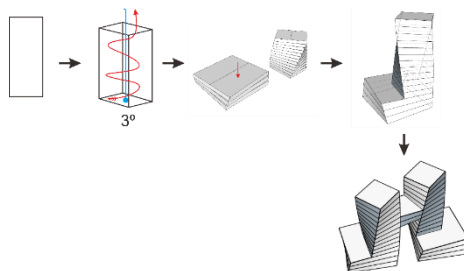
Gambar 1. 6 Konsep Zoning Kawasan
Sumber : Penulis, 2023

7. Konsep Vegetasi

No.	Jenis Tanaman	Nama Tanaman	Gambar
1	Tanaman Peneduh	Pohon Elm	
2	Tanaman Pengarah	Palem Raja	
	Tanaman Penutup Tanah	Rumput Gajah Mini	
	Tanaman Hias (Green Balcony)	Pohon Ficus	
		Ficus Benjamina	

Sumber : Penulis, 2023

8. Konsep Bentuk



Gambar 1. 7 Konsep Bentuk
Sumber : Penulis, 2023

Gubahan massa pada Mixed-Use Building ini memiliki 2 massa yang diputar atau Twisted Tower sebesar 3 derajat dari antai di bawahnya dengan jembatan penghubung (skybridge) untuk efektivitas waktu dan kenyamanan pejalan kaki seperti berpindah dari gedung satu ke

gedung lainnya serta penggunaan green balcony.

9. Konsep Utilitas

- Air Bersih

Air bersih yang digunakan pada bangunan ini berasal dari PDAM. Air bersih dari meteran akan dialirkan menuju ke ground water tank untuk ditampung. Air hasil tampungan kemudian dipompa dan disalurkan ke setiap unit (kran air) di dalam bangunan melalui pipa-pipa air agar dapat digunakan oleh pengguna bangunan.

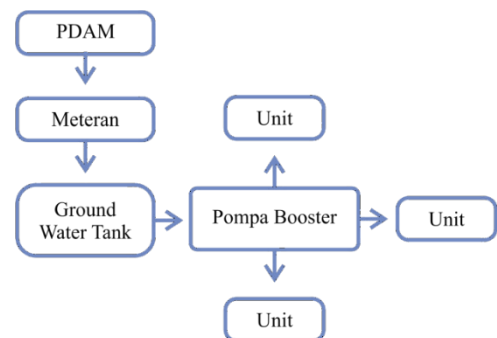


Diagram 1. 2 Air Bersih
Sumber : Penulis, 2023

- Air Kotor

Air kotor atau air bekas merupakan air yang berasal dari wastafel dan floor drain di semua toilet dan dapur pada bangunan. Air bekas tersebut akan dialirkan melalui pipa pembuangan menuju bak kontrol dan saluran air (drainase) pada kawasan menuju ke riol kota. Sedangkan untuk limbah padat atau kotoran akan disalurkan dengan pipa pembuangan dan ditampung pada septictank. Air kotor yang tersebut akan diendapkan di sumur resapan sebelum disalurkan ke riol kota.



Diagram 1. 3 Air Kotor Wastafel
Sumber : Penulis, 2023

10. Konsep Struktur

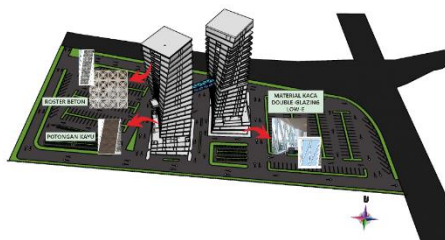
Sistem struktur pada Mixed-Use Building ini didesain dengan efisien yang mempertahankan bentuk yang lurus dari bawah hingga atas, di mana pada bagian tengah bangunan tidak ikut berotasi. Sedangkan pada bagian luar bangunan ini menggunakan struktur komposit (baja dan beton) di mana kolom-kolomnya ikut



Gambar 1. 8 Konsep Struktur
Sumber : Penulis, 2023

berotasi. Setiap lantainya berotasi 3 derajat dari lantai di bawahnya. Perencanaan komposit mengasumsi bahwa baja dan beton bekerja sama dalam memikul beban yang bekerja, sehingga akan menghasilkan desain profil/eleman yang lebih ekonomis. Disamping itu struktur komposit juga mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah lebih kuat (stronger) dan lebih kaku (stiffer) dari pada struktur non-komposit (Menurut constructionplusasia.com,2024).

11. Konsep Material



Gambar 1. 9 Konsep Material
Sumber : Penulis, 2023

Pemilihan konsep material pada bangunan ini yaitu menggunakan roster beton, wood lumber, dan material kaca double-glazing low-e karena mampu mengurangi panas matahari secara drastis. Penggunaan jenis kaca yang khusus ini menyesuaikan orientasi dan iklim di kota Surabaya.

Sedangkan olahan pada bangunan bisa dilakukan di bagian alas, dinding, maupun atap. Penyesuaian juga dapat dilakukan dengan cara memilih bahan-bahan bangunan yang dapat mencegah efek negatif matahari, hujan, dan angin. Selain itu juga pemanfaatan ruang antara atap dan plafond yang berfungsi sebagai penghalang radiasi panas matahari yang menerpa atap. Beralih pada dinding, saat ini karena ketersediaan lahan yang makin sulit di kota-kota besar maka sering tidak terhindarkan adanya bangunan atau dinding yang menghadap matahari siang-sore hari. Oleh karena itu penggunaan sunscreen sudah umum dilakukan. Baik yang terbuat dari bahan kayu, aluminium, krawang bata, maupun bahan lainnya yang lambat menghantar panas. Selanjutnya pada bagian alas bangunan, penggunaan lantai keramik atau granit yang kedap air juga berguna untuk mencegah uap air dari tanah masuk ke dalam bangunan. (Dharmawan & Rachmaniyah, 2016).

Penerapan Konsep Arsitektur Bioklimatik

1. Penempatan Core

Penempatan inti/core pada berada di tengah sehingga memudahkan akses pengguna di setiap ruang.



Gambar 1. 10 Penempatan Core
Sumber : Penulis, 2023

2. Orientasi Bangunan

Arah hadap bangunan yang baik dan telah sesuai dengan arah matahari serta arah angin dan juga meninjau iklim setempat maka disarankan orientasi bangunan menghadap utara-selatan. Bangunan ini menghadap utara sehingga mendapatkan cukup sinar matahari sepanjang hari namun tidak berlebihan. Orientasi bangunan sangat penting untuk menciptakan konservasi energi. Secara umum, susunan bangunan dengan bukaan

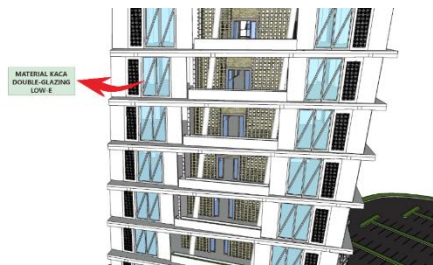
menghadap utara dan selatan memberikan keuntungan dalam mengurangi insulasi panas.



Gambar 1. 11 Orientasi Bangunan
Sumber : Penulis, 2023

3. Penempatan Bukaak Jendela

Banyak jendela dan menggunakan material double glazing yang memiliki heat reflective curtain wall. Bukaak jendela harus sebaiknya menghadap utara dan selatan sangat penting untuk mendapatkan orientasi view.



Gambar 1. 12 Bukaak Jendela
Sumber : Penulis, 2023

4. Penggunaan Balkon



Gambar 1. 13 Penggunaan Balkon
Sumber : Penulis, 2023

Menempatkan balkon pada setiap lantai sehingga mengurangi sisi yang terkena matahari langsung. Pada balkon terdapat tanaman yang dapat dijadikan pembayang sinar yang alami.

5. Ruang Transisi

Pada bangunan ini memiliki lobby yang cukup luas, adanya void, dan cross-ventilasi yang berada pada area jendela dengan penempatan roster. Pengguna setelah keluar dari lift akan dihadapi dengan view balkon ini merupakan sirkulasi silang.



Gambar 1. 14 Ruang Transisi
Sumber : Penulis, 2023

6. Desain Dinding

Pada bangunan ini terdapat secondary skin sebagai isolator panas. Pada daerah tropis dinding luar harus bisa digerakkan yang mengendalikan dan cross ventilation untuk kenyamanan dalam bangunan. Material yang digunakan yaitu cutting list ACP dengan bentuk vegetasi penghias yg ada di roster dan balkon.



Gambar 1. 15 Desain Dinding
Sumber : Penulis, 2023

7. Penggunaan alat Pembayang Pasif

Pembayang sinar matahari pada bangunan ini merupakan esensi pembiasan sinar matahari pada dinding yang menghadap matahari secara langsung (pada daerah tropis berada di sisi timur dan barat), sedangkan cross ventilation seharusnya digunakan (bahkan di ruang ber-AC) meningkatkan udara segar dan mengalirkan udara panas keluar.



Gambar 1. 16 Alat Pembayang Pasif
Sumber : Penulis, 2023

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dari Perancangan Mixed-Use Building di Surabaya Dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik, dapat disimpulkan bahwa penerapan konsep Arsitektur Bioklimatik yang dimana fungsi hunian dan perkantoran dalam ruang lahan yang terbatas dengan tetap mempertimbangkan kondisi iklim setempat. Beberapa konsep Arsitektur Bioklimatik yang diterapkan pada Perancangan Mixed-Use Building di Surabaya dengan pendekatan Arsitektur Bioklimatik antara lain :

1. Konsep bangunan multifungsi (Mixed-Use Building) menawarkan solusi praktis untuk mengoptimalkan penggunaan lahan yang terbatas dengan menggabungkan fungsi hunian dan perkantoran. Penerapan prinsip arsitektur bioklimatik terbukti bermanfaat dalam meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi di dalam bangunan.
2. Penempatan core berada ditengah bangunan sehingga mudah diakses seluruh pengguna.
3. Orientasi bangunan menghadap utara dan selatan memberikan keuntungan dalam mengurangi insulasi panas.
4. Penempatan bukaan jendela yaitu menggunakan material double glazing yang memiliki heat reflective curtain wall. Bukaan jendela menghadap utara dan selatan sangat penting untuk mendapatkan orientasi view.
5. Penggunaan balkon yaitu menempatkan balkon pada setiap lantai sehingga mengurangi sisi yang terkena matahari langsung. Pada balkon terdapat tanaman yang dapat dijadikan pembayang sinar yang alami.
6. Ruang transisi pada bangunan ini memiliki lobby yang cukup luas, adanya void, dan cross-ventilasi yang berada pada area jendela dengan penempatan roster. Pengguna setelah keluar dari lift akan dihadapi dengan view balkon ini merupakan sirkulasi silang.

7. Desain Dinding pada bangunan ini terdapat secondary skin sebagai isolator panas. Pada daerah tropis dinding luar harus bisa digerakkan yang mengendalikan dan cross ventilation untuk kenyamanan dalam bangunan. Material yang digunakan yaitu cutting list ACP dengan bentuk vegetasi penghias yg ada di roster dan balkon.
8. Penerapan prinsip arsitektur bioklimatik terbukti bermanfaat dalam meningkatkan kenyamanan termal dan efisiensi energi di dalam bangunan. Strategi desain pasif, seperti ventilasi alami, perangkat peneduh, dan integrasi tanaman hijau.
9. Rancangan yang diusulkan dari bangunan serba guna ini menunjukkan keberhasilan integrasi ruang hunian dan kantor, menggabungkan elemen desain bioklimatik yang menanggapi iklim lokal dan meningkatkan kenyamanan dan kesejahteraan penghuninya.

Secara keseluruhan, studi ini menunjukkan potensi pemanfaatan pendekatan Arsitektur Bioklimatik dalam desain Mixed-use Building di Kota Surabaya. Temuan ini memberikan landasan untuk pengembangan masa depan dalam desain perkotaan yang berkelanjutan dan berkontribusi pada tujuan yang lebih luas untuk menciptakan kota yang sadar lingkungan dan layak huni.

Daftar Pustaka

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau, (2021).
https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/2881/1#div_cari_detail
- Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Surabaya 2016-2021, (2016).
- Dharmawan, V., & Rachmaniyah, N. (2016). Adaptasi Iklim pada Hunian Rumah Tinggal yang Menghadap Matahari.
- Christianto, K., & Damayanti, R. (2021). Penerapan Pendekatan Bioklimatik Dari Kenneth Yeang Terhadap Alternatif Desain Hotel Di Kota Bekasi. *Advances in Civil Engineering and Sustainable Architecture*, 3(1), 39–54.
- Purnomo, A. D. A., & Septanti, D. (2021). Perancangan Mixed-Use Building dalam

- Kawasan Central Business District. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(2), G52–G57.
- Ferenitha, A. R. (2021). Perancangan mix-use dengan pendekatan arsitektur eco-tech terintegrasi tod di Jaticepaka Bekasi. *SKRIPSI-2021*.
- NUSA, M. B. (2023). *Perancangan Hotel Bintang 4 Di Kawasan Yogyakarta International Airport Dengan Pendekatan Bioklimatik*.
- Dikiman, F. P., Neonufa, S. N. I., & Manu, A. K. A. (2021). Perancangan Mixed Use Development di Kota Kupang. *GEWANG: Gerbang Wacana Dan Rancang Arsitektur*, 3(2), 68–73.
- Kouwagam, & Adiprana. (2009). *Dampak bentuk twist dalam arsitektur khususnya ditinjau dari aspek struktur bangunan bertingkat tinggi*.
<https://lontar.ui.ac.id/detail?id=20249502&lokasi=lokal#>
- Lesmana, A. P. (2021). Perancangan business loft dan apartemen di kawasan Pegangsaan Dua, Kelapa Gading dengan pendekatan eco-architecture. *SKRIPSI-2021*.
- PERMATA, N. I. (2018). *MIXED USE CENTER DI MARGO UTOMO, YOGYAKARTA Merancang Pusat Kegiatan Komersial dengan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik*.
- Novita, N., Widyawati, K., & Dwiputri, M. (2020). PERANCANGAN GEDUNG CONVENTION HALL DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR KONTEKSTUAL DI KABUPATEN PURWAKARTA. *Lakar: Jurnal Arsitektur*, 21–26.
- Nadhifah, N. (2023). KAJIAN PENERAPAN ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA VOZA OFFICE SURABAYA. *Mintakat: Jurnal Arsitektur*, 24(1).
- Krisdianto, J., Abadi, A. A., & Ekomadyo, A. S. (2011). Bioclimatic architecture as a design approach with a middle apartment in surabaya as a case study. *Journal of Architecture&ENVIRONMENT*, 10(1), 15–26.
- Wardhani, D. K. (2021). *Arsitek Inspiratif Vol. 1, Serial Antologi Tooh Desain Ternama*. Penerbit Universitas Ciputra.
- Sujatini, S., Qolby, N. F., & Dewi, E. P. (2022). Penerapan Arsitektur Bioklimatik Pada Menara Mesiniaga, Rumah Misol, dan Kos Keputih. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(3), 75–85.
- Dilla, S., Kridarso, E. R., & Utomo, H. (2022). KOMPARASI KONSEP BIOKLIMATIK PADA TIPOLOGI BANGUNAN HUNIAN DI DAERAH TROPIS. *METRIK SERIAL TEKNOLOGI DAN SAINS (E) ISSN: 2774-2989*, 3(2), 45–56.
- Sadevi, W. G. O. (2019). Penerapan Arsitektur Bioklimatik Pada Fasad Bangunan Pusat Riset Dan Teknologi Energi Baru Dan Terbarukan di Jembrana Bali. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 1(2).