

KAJIAN KONSEP ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA BANGUNAN KANTOR ROBINSON TOWER SINGAPURA

Muhammad Ibnu Fachry¹, Anggana Fitri Satwikasari¹

¹ Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
2018460036@ftumj.ac.id
Anggana.fitri@umj.ac.id

ABSTRAK. Kota Jakarta merupakan salah satu kota dengan jumlah kantor terbanyak di Indonesia. Bangunan kantor merupakan bangunan yang digunakan untuk menjalankan aktifitas perekonomian. Desain kantor yang kurang tepat dapat berdampak pada aspek kesehatan pekerja. Dibutuhkan sebuah konsep arsitektur yang tepat untuk mendesain bangunan kantor. Salah satu konsep yang tepat adalah arsitektur bioklimatik. Konsep ini dipilih karena dapat menghasilkan desain bangunan kantor yang berdampak positif bagi kesehatan pekerja dan lingkungan sekitar. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi penerapan parameter konsep arsitektur bioklimatik pada bangunan Robinson Tower Singapura. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan pengumpulan data melalui sumber sekunder yaitu studi literatur.

Kata Kunci: arsitektur bioklimatik, bangunan perkantoran, iklim.

ABSTRACT. The city of Jakarta is one of the cities with the largest number of offices in Indonesia. An office building is a building used to carry out economic activities. Inappropriate office design can have an impact on the health aspects of workers. It takes an appropriate architectural concept to design an office building. One of the appropriate concepts is bioclimatic architecture. This concept was chosen because it can produce office building designs that have a positive impact on the health of workers and the surrounding environment. The purpose of this study was to identify the application of the parameters of the bioclimatic architecture concept to the Robinson Tower Singapore building. The method used in this research is descriptive qualitative with data collection through secondary sources, namely the study of literature.

Keywords: bioclimatic architecture, office building, climate.

PENDAHULUAN

Sick Building Syndrome merupakan sebuah fenomena yang dapat membuat pengguna bangunan mengalami gejala Kesehatan. Apabila fenomena tersebut terjadi pada bangunan perkantoran maka akan menimbulkan gejala kesehatan yang mempengaruhi sebagian pekerja kantor dalam suatu gedung selama mereka berada di dalam gedung tersebut (Iskandar, 2007). Menurut WHO tahun 1984 mengatakan bahwa hingga 30% bangunan memiliki fenomena sick building syndrome, fenomena tersebut terkait dengan kualitas udara dalam ruangan yang buruk (EPA, 1991). Gejala tersebut dapat dinyatakan sebagai fenomena sick building syndrome apabila kejadian tersebut dialami oleh 20% dari pekerja kantor di dalam gedung tersebut.

Untuk mengatasi fenomena sick building syndrome diperlukan suatu penerapan konsep arsitektur pada bangunan perkantoran. Salah satu konsep yang tepat untuk diterapkan adalah konsep arsitektur bioklimatik. Arsitektur bioklimatik adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara iklim dan kehidupan manusia terutama efek dari iklim pada kesehatan pengguna suatu bangunan. Menurut buku (*The skyscraper bioclimatically considered : a design primer*) Bangunan bioklimatik adalah bangunan yang mengusung desain penggunaan teknik hemat energi dengan memanfaatkan iklim setempat dan data meteorologi, hasilnya adalah bangunan yang memiliki interaksi terhadap lingkungan dan penggunaanya (Yeang, 1996). Arsitektur bioklimatik sebagai solusi kesehatan pengguna bangunan karena prinsip desain

arsitektur bioklimatik dapat meminimalisir fenomena sick building syndrome. Bangunan perkantoran di Indonesia masih sedikit yang tersertifikasi bangunan hijau. Hal ini karena bangunan yang tersertifikasi oleh GBCI (*green Building Council Indonesia*) didominasi oleh bangunan hunian dan perbelanjaan. Pentingnya sertifikasi bangunan hijau bagi bangunan perkantoran karena sebagai parameter bangunan tersebut sehat atau tidak. Berdasarkan penjelasan di atas, maka dibutuhkan kajian lebih lanjut terhadap penerapan konsep arsitektur yang dapat meningkatkan kesehatan penghuninya serta dapat memaksimalkan kondisi iklim sekitar. Salah satu pendekatan yang sesuai adalah dengan konsep bioklimatik.

Penelitian ini dapat berkontribusi sebagai acuan arsitek untuk merancang desain suatu bangunan dengan mempertimbangkan kondisi iklim sekitar guna meningkatkan kesehatan pengguna bangunan. Perancangan gedung dengan konsep bioklimatik sudah banyak diterapkan, tetapi perlu ada peninjauan yang lebih. Konsep ini diharapkan dapat menciptakan suatu bangunan yang sehat bagi penggunaanya serta untuk mengurangi gejala Sick building syndrome pada bangunan perkantoran.

TUJUAN

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui prinsip – prinsip arsitektur bioklimatik, mengidentifikasi penerapan parameter konsep desain arsitektur bioklimatik, mengetahui prinsip arsitektur bioklimatik yang paling banyak diterapkan. Pendekatan Bioklimatik bertujuan untuk membantu lingkungan mencapai self regenerating agar tercapai keseimbangan alam. Pendekatan Bioklimatik juga dipilih dalam metode desain untuk mencapai penghematan energi dan pengurangan konsumsi energi yang tidak terbarukan (Ikaputra, April 2020).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan metode pengambilan data studi literatur. Metode deskriptif kualitatif dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder dari studi literatur yang menyajikan data secara deskriptif, gambar dan tulisan. Tujuan dari metode penelitian ini adalah untuk memahami penerapan konsep arsitektur bioklimatik pada bangunan perkantoran serta dapat mendeskripsikan mengenai objek penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang berhubungan dengan topik penelitian, yaitu arsitektur bioklimatik dan Bangunan Perkantoran.

Pada penelitian ini karena kondisi studi kasus yang berada di luar Indonesia serta dengan kondisi pandemi covid-19 sehingga data yang didapatkan berasal dari sumber literatur. Data yang dikumpulkan yaitu data eksterior dan interior yang kemudian disunting ulang oleh peneliti sebagai bahan analisis.

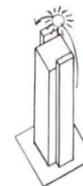
Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah melakukan kajian terhadap prinsip - prinsip arsitektur bioklimatik yang telah dikumpulkan, kemudian digunakan untuk diidentifikasi pada studi kasus yang dipilih dalam aspek eksterior dan interior bangunan. Analisis ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi prinsip serta parameter konsep arsitektur bioklimatik pada studi kasus. Studi kasus dianalisis dan dibahas lebih dalam berdasarkan parameter arsitektur bioklimatik, sehingga penelitian dapat berjalan secara sistematis sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun studi kasus yang dipilih adalah bangunan kantor Robinson Tower yang berlokasi di Robinson Road Singapura.

PEMBAHASAN

Menurut (Yeang, Bioclimatic Skyscrapers, 1994) terdapat beberapa prinsip dalam arsitektur bioklimatik. Selain prinsip arsitektur bioklimatik dari teori Ken Yeang, Prinsip yang digunakan berasal dari GBCI (*Green Building Council Indonesia*). GBCI memiliki beberapa prinsip yang berkaitan dengan arsitektur bioklimatik.

A. Prinsip – prinsip arsitektur bioklimatik

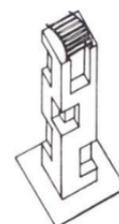
- Menentukan orientasi
Bangunan tingkat tinggi mendapatkan sinar dan radiasi matahari yang tinggi. Orientasi bangunan menjadi salah satu prinsip yang penting dalam penghematan energi dan kenyamanan pengguna. Peletakan orientasi bangunan yang tepat adalah meletakkan sisi terpendek bangunan pada sisi barat dan timur. Hal ini dapat mereduksi panas dan radiasi matahari untuk masuk ke dalam bangunan. Orientasi bangunan menempatkan posisi core pada bagian yang terkena radiasi panas dominan. Misalnya core diletakan pada arah barat dan timur bangunan. Tujuan peletakan core pada bagian ini agar panas matahari mengenai core bangunan dan tidak mempengaruhi kenaikan suhu pada ruang – ruang lainnya. Orientasi bangunan dalam keberhasilan bioklimatik merupakan hal utama yakni dalam menempatkan ruang-ruang yang membutuhkan pencahayaan alami maupun buatan (Santoso, 2021)



4.1 Cores at hot sides

Gambar 1: Aspek orientasi bangunan
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

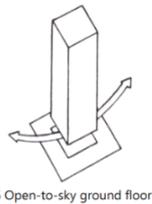
- Membuat ruang transisional
Peletakan ruang transisional dapat diletakan pada area tengah maupun pada sisi bangunan. Ruang ini dapat berfungsi sebagai ruang perantara antara ruang dalam dan ruang luar bangunan. Menurut (Yeang, 1994) penggunaan ruang transisional di area dengan radiasi dan panas matahari yang tinggi dapat mengurangi penggunaan panel – panel anti panas. Ruang transisional juga dapat digunakan sebagai akses ke ruang dalam dan luar bangunan sehingga ketika terjadi kebakaran ruang ini dapat menjadi jalur evakuasi.



4.2 Transitional spaces

Gambar 2: Aspek ruang transisional
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Hubungan terhadap lansekap
Menurut (Yeang, Bioclimatic Skyscrapers, 1994) Bangunan tropis sebaiknya memiliki lantai dasar yang lebih terbuka keluar, serta menggunakan ventilasi alami. Hubungan lantai dasar dan jalan merupakan hal yang penting karena dapat berpengaruh pada kepadatan jalan. Tumbuhan dan lansekap serta ventilasi alami tidak hanya sebagai elemen estetika, namun dapat membuat bangunan lebih sejuk dan selaras dengan iklim sekitarnya. Lansekap dan tumbuhan tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, namun juga sebagai ekologi bangunan. Efek dingin pada bangunan dapat dibuat dengan mengintegrasikan elemen biotik (tanaman) dan elemen abiotik (bangunan) ketika kedua hal tersebut terintegrasi maka terdapat proses penyerapan O₂ dan pelepasan Co₂ sehingga efek dingin dapat tercipta pada bangunan.



Gambar 3: Aspek hubungan terhadap lansekap
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Lansekap vertikal
Gedung - gedung tinggi yang sangat besar membuat mereka mengkonsumsi banyak energi dan material, dan juga membuat ekstensif dibuang ke lingkungan alam, yang membuat gedung tersebut secara inheren tidak hijau. Gedung - gedung tinggi merupakan alasan mengapa ada begitu banyak perubahan untuk pendekatan arsitektur bioklimatik. Sebagian karya Ken Yeang selalu memberikan konsentrasi pada sistem penanaman vegetasi yg diintegrasikan langsung ke bangunan. Lansekap vertikal ini memiliki tiga fungsi yaitu untuk mendinginkan bangunan, mengendalikan pergerakan udara dan menyediakan lingkungan binaan yang seimbang dengan biosistem yang bertindak secara simbiosis dengan sistem mekanis. Penanaman vegetasi dapat dilakukan secara vertikal pada bagian muka dan inner court bangunan. Vegetasi tersebut dapat menyerap karbondioksida (Co) dan mengeluarkan oksigen (o₂). Hal ini merupakan sebuah hal positif bagi penghuni bangunan. Selain itu uap air yang dikeluarkan oleh tanaman dapat menurunkan suhu di dalam bangunan.



Gambar 4: Aspek lansekap vertikal
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

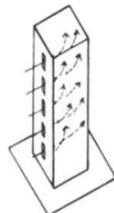
- Membangun skycourt udara & cooling effect
Skycourt & Cooling Effect/Reflect Pool merupakan contoh pemanfaatan strategi yang memanfaatkan faktor langsung dari alam, khususnya matahari dan angin, untuk mencapai kenyamanan pada sebuah bangunan. Prinsip desain pasif yang utama adalah orientasi tapak bangunan dan penggunaan material yang dapat menghalau adanya panas berlebih pada bangunan. Ken Yeang melangkah lebih jauh untuk mengadopsi skycourt sebagai ruang terbuka interstisial di dalam bangunan untuk manfaat lingkungan dan sosial ekonomi. Serta telah menjadi bagian penting dari kosakata arsitektur baru dalam lingkungan perkotaan dengan kepadatan tinggi (Pomeroy). Penerapan cooling effect pada suatu bangunan dapat menggunakan kolam - kolam air untuk meningkatkan kelembaban pada suatu area tertentu.



Gambar 5: Aspek skycourt udara dan cooling effect
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Sirkulasi udara
Menurut (Yeang, Rethinking skyscraper : the complete architecture of Ken Yeang, 1999) Penggunaan 'Wing walls', dinding vertikal yang menonjol setinggi mungkin bangunan dapat menyalurkan angin yang ada ke dalam bangunan. Misalnya pada Menara UMNO yang terletak di Pulau Penang. Bangunan ini memiliki jumlah lantai 21 lantai. Bangunan kembali menghadirkan terobosan untuk menjadi bangunan yang hemat energi yaitu dengan menerapkan ventilasi alami gedung. Sirkulasi udara (Jendela) sebaiknya menghadap utara atau selatan. Curtain wall dapat digunakan pada bagian selubung bangunan yang tidak menghadap ke matahari

langsung. Pemakaian shading dapat menjadi suatu pemecahan untuk mengantisipasi radiasi matahari. Kemudian penggunaan curtain wall dapat menambah nilai estetika bangunan. Bangunan yang tidak menggunakan AC melainkan memanfaatkan cross ventilation untuk mengurangi energi listrik dapat menghemat energi hingga 65% (Paulus Zandy Hadinata, 2020).

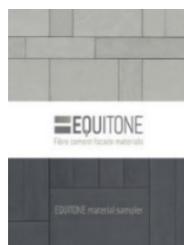


4.4 Wind-ducts

Gambar 6: Aspek sirkulasi udara
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Penggunaan dan pemilihan bahan material

pemakaian material bekas, terbarukan, bersertifikat manajemen, prefabrikasi, tidak berpotensi merusak ozon. Serta menggunakan produk lokal untuk mengurangi penggunaan bahan mentah yang baru, sehingga dapat mengurangi limbah pada pembuangan akhir serta memperpanjang usia pemakaian suatu bahan material, sekaligus mengurangi jejak karbon. Penerapan desain prinsip arsitektur bioklimatik ini dapat memberikan dampak yang besar terhadap lingkungan dan kawasan bangunan itu sendiri karena pada dasarnya prinsip bangunan hijau ini mereduksi penggunaan energi secara berlebih yang dapat meningkatkan terciptanya zat – zat emisi dan pada akhirnya akan berdampak pada kondisi iklim karena terpengaruh oleh pemanasan global (Ramadhian, 2019)



Gambar 7: Aspek penggunaan bahan material
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Kenyamanan dan kesehatan dalam ruang
Kenyamanan dan kesehatan dalam ruang bertujuan untuk melindungi penghuni dari gangguan kesehatan dan penurunan kinerja akibat bentuk dan letak ruang serta rancangan suatu bangunan. Upaya menjaga kesehatan di dalam bangunan adalah dengan memerhatikan beberapa aspek seperti

menyediakan ventilasi yang sesuai dengan kebutuhan ruangan dan pengguna, memantau konsentrasi karbondioksida (CO₂), memberikan ruangan outdoor khusus untuk merokok, mengurangi polusi udara ruang dari emisi material bangunan, menjaga kenyamanan visual dan tingkat pencahayaan, menjaga kenyamanan suhu, kelembaban udara ruangan dan tingkat kebisingan untuk meningkatkan produktivitas pengguna gedung.

B. Analisis penerapan prinsip arsitektur bioklimatik pada studi kasus

Studi kasus pada penelitian ini adalah Gedung Robinson Tower Singapura. Gedung Robinson Tower Singapura merupakan sebuah perkantoran yang terletak di 18 Robinson Road Singapura. Bangunan ini merupakan mix-use building dengan fungsi perkantoran yang dominan. Terdapat 20 lantai yang berfungsi sebagai area perkantoran di bangunan ini. Desain Robinson Tower ini memadukan kondisi unik yang mendefinisikan konteks perkotaan, lingkungan, dan budaya Singapura kontemporer, menghasilkan gedung retail dan perkantoran yang khas, dan juga butik. Berikut analisis Gedung Robinson Tower Singapura terhadap parameter arsitektur bioklimatik.

- Aspek orientasi bangunan
Robinson Tower Singapura memiliki orientasi dengan sisi terpanjang pada bagian Barat dan Timur. Orientasi ini dipengaruhi oleh kondisi tapak yang berbentuk seperti huruf “V”. Letak core pada Gedung Robinson Tower Singapura terletak pada sisi Barat bangunan. Letak core yang berada di sisi bangunan dapat mereduksi radiasi matahari langsung yang dapat mengarah ke dalam bangunan. Orientasi bangunan ini belum selaras dengan konsep arsitektur bioklimatik. Namun letak core yang berada di sisi Barat bangunan sudah selaras dengan konsep arsitektur bioklimatik.

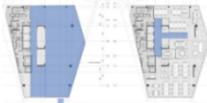


Gambar 8: Analisis orientasi bangunan
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Aspek ruang transisional
Terdapat ruang yang kosong pada lantai ini. Ruang ini berfungsi sebagai ruang transisional dan dapat dimanfaatkan sebagai ruang lain. Ruang transisional ini terletak pada bagian sisi bangunan sehingga cahaya matahari dapat langsung menyinari ruang tersebut. Hal ini karena Gedung Robinson Tower menggunakan material kaca transparan sebagai selubung bangunan.



Gambar 9: Analisis ruang transisional Sumber: Analisis Pribadi (2021)

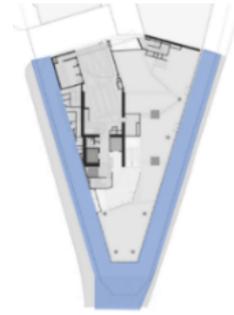


Gambar 10: Analisis ruang transisional Sumber: Analisis Pribadi (2021)

Gambar diatas merupakan ruang transisi pada Gedung Robinson Tower Singapura. Ruang transisi tersebut terletak pada bagian podium bangunan. Pada lantai tersebut terdapat balkon terbuka yang mengarah ke luar bangunan. Jadi ruang transisi pada lantai tersebut berfungsi sebagai jalur sirkulasi pengguna bangunan yang ingin mengarah ke atau dari dalam ruang ke balkon tersebut. Keberadaan ruang transisi di dalam bangunan tersebut sudah sesuai dengan konsep arsitektur bioklimatik. Hal tersebut karena ruang tersebut. Dapat menghubungkan ruang satu dengan ruang lainnya.

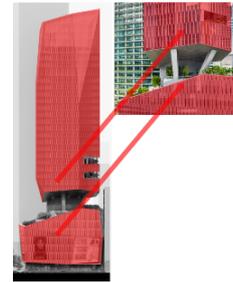
- Aspek hubungan terhadap lingkungan
Area lantai dasar pada bangunan ini langsung berhubungan dengan jalur pedestrian di Jl. 18 Robinson. Hubungan antara lantai dasar dengan kondisi sekitar dibuat selaras dengan membuat taman di depan Gedung Robinson Tower. Taman tersebut membuat kondisi lantai dasar dengan kondisi sekitar semakin menyatu dan selaras. Kondisi tersebut sudah sesuai dengan konsep arsitektur bioklimatik karena sudah terdapat keterkaitan antara lantai dasar dengan kondisi di sekitarnya.

Gambar 11: Analisis hubungan terhadap lingkungan



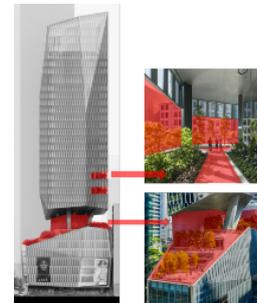
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Aspek lansekap vertikal



Gambar 12: Analisis lansekap vertikal Sumber: Analisis Pribadi (2021)

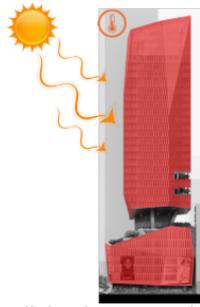
Gedung Robinson tower menggunakan material "Glass Curtain Wall" sebagai material selubung bangunan. Hal tersebut membuat Gedung ini tidak memiliki lansekap vertikal. Gedung ini tidak memiliki lansekap vertikal yang terintegrasi langsung dengan bangunan.



Gambar 13: Vegetasi yang terintegrasi pada bangunan Sumber: Analisis Pribadi (2021)

Gedung ini tidak memiliki lansekap vertikal yang terintegrasi langsung dengan bangunan. namun terdapat penanaman vegetasi pada bagian inner-court/ balkon bangunan. Terdapat beberapa titik penanaman vegetasi pada Gedung ini. Bagian pertama terletak pada inner-court yang mengarah keluar bangunan, kemudian terdapat pada bagian interior bangunan. Pada aspek ini Gedung Robison Tower sudah menerapkan prinsip lansekap vertikal menurut arsitektur bioklimatik. Hal tersebut dapat terlihat dari taman & ruang terbuka yang verada pada podium bangunan.

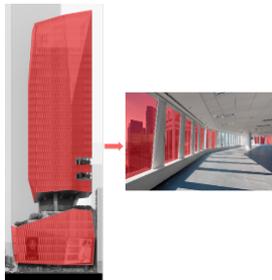
- Aspek skycourt udara & cooling effect



Gambar 14: Analisis skycourt udara & cooling effect
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

Gedung Robinson Tower Singapura menggunakan material “Glass Curtain Wall” pada bagian selubung bangunan. Jika dibandingkan dengan material beton, material kaca memiliki kemampuan yang kurang baik untuk menahan panas radiasi matahari. Hal tersebut karena material kaca tidak membatasi sinar UV dan panas matahari yang mengarah ke bangunan. Gedung ini juga tidak memiliki secondary skin, sehingga sinar matahari dapat langsung mengarah keselubung bangunan. Gedung Robinson Tower tidak memiliki kolam – kolam air yang berfungsi untuk meningkatkan kelembaban pada bangunan. Hal ini membuat gedung Robinson Tower belum menerapkan Konsep skycourt udara & cooling effect menurut arsitektur bioklimatik.

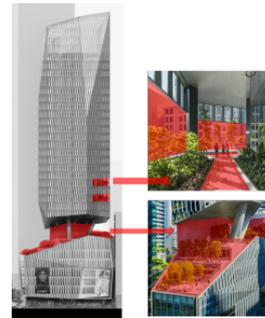
- Aspek sirkulasi udara



Gambar 15: Analisis sirkulasi udara
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

Gedung Robinson Tower Singapura tidak menggunakan jendela hidup sebagai ventilasi udara. Gedung ini tidak memiliki jendela hidup karena selubung bangunan menggunakan material “glass curtain wall”. Walaupun tidak memiliki ventilasi alami, Gedung ini memiliki balkon yang berada di podium bangunan. Balkon tersebut dimanfaatkan sebagai area taman sehingga dapat berfungsi untuk mereduksi panas matahari ke bangunan. Gedung ini tidak memiliki shading sinar matahari untuk mereduksi panas matahari. Gedung ini hanya menerapkan sebagian dari konsep sirkulasi udara menurut arsitektur bioklimatik. Hal ini karena gedung tersebut masih menggunakan tipe kaca mati namun terdapat ruang – ruang terbuka yang berfungsi sebagai inlet masuknya udara ke

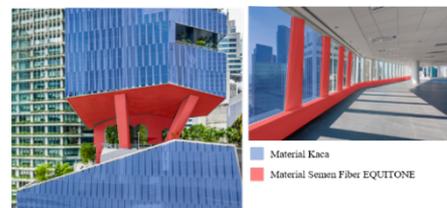
dalam bangunan.



Gambar 16: Ruang terbuka pada podium Robinson Tower
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Aspek penggunaan bahan material

Robinson Tower Singapura menggunakan bahan material kaca transparan pada bagian selubung bangunan. Material lainnya adalah material semen fiber dari EQUITONE. Material ini adalah material komposit mineral yang terbuat dari semen, selulosa dan bahan mineral. Semen fiber EQUITONE tidak mudah terbakar dengan sertifikasi EURO A2. Kedua bahan material tersebut sudah ramah lingkungan karena sudah tersertifikasi. Kedua bahan material tersebut sudah sesuai dengan konsep arsitektur bioklimatik. Hal tersebut karena material tersebut ramah lingkungan dan juga dapat meminimalisir penggunaan bahan baku baru dalam pembuatan material.



Gambar 17: Analisis penggunaan bahan material
Sumber: Analisis Pribadi (2021)

- Aspek kenyamanan dan kesehatan dalam ruang Gedung Robinson Tower Singapura tidak memiliki ruang khusus merokok di dalam bangunan. Gedung ini memiliki balkon terbuka pada bagian podium Gedung, balkon terbuka pada bagian podium Gedung. Walaupun balkon tersebut merupakan ruang terbuka namun area tersebut tidak boleh digunakan sebagai tempat merokok. Hal ini berkaitan dengan hukum di negara Singapura. Pemerintah pada negara tersebut sudah memberikan tempat – tempat khusus untuk merokok pada titik tertentu. Jadi tidak semua bangunan di Singapura memiliki ruang merokok di dalamnya. Kemudian bangunan ini sudah memiliki intensitas cahaya yang cukup dengan ditandai banyaknya inlet pencahayaan ke dalam bangunan. Kedua hal tersebut merupakan faktor yang dapat membuat pengguna di dalam bangunan merasa nyaman dan berdampak positif bagi kesehatan mereka. Gedung Robinson Tower sudah selaras dengan konsep kenyamanan dan kesehatan menurut arsitektur bioklimatik.

KESIMPULAN

Penerapan konsep arsitektur bioklimatik merupakan sebuah solusi desain untuk memaksimalkan potensi iklim bagi suatu bangunan. Bangunan yang menerapkan konsep arsitektur bioklimatik dapat memberikan efek positif bagi lingkungan sekitarnya. Gedung Robinson Tower Singapura merupakan salah satu Gedung yang menerapkan konsep arsitektur bioklimatik. Berdasarkan analisis di atas. Gedung ini dapat mengefisiensi penggunaan energi listrik serta memiliki sirkulasi udara yang baik. Tidak hanya kedua parameter tersebut, bangunan ini juga memiliki hubungan dengan lingkungan sekitar yang baik. Hal ini karena bangunan tersebut berhasil dalam memanfaatkan kondisi iklim sekitarnya. Selain dapat mengurangi konsumsi energi listrik, bangunan dengan konsep arsitektur bioklimatik dapat memberikan kenyamanan dan Kesehatan bagi penggunanya. Tersedianya balkon serta ruang hijau pada bangunan tersebut dapat membuat sirkulasi udara mengalir dengan baik sehingga dapat mempengaruhi kondisi Kesehatan pengguna bangunan.

complete architecture of Ken Yeang.
London: Whitney Library of Design.

DAFTAR PUSTAKA

- EPA. (1991). Indoor Air Facts No. 4 (revised) Sick Building Syndrome. *Research and Development (MD-56) February 1991*, 1.
- Ikaputra, N. S. (April 2020). ARSITEKTUR BIOKLIMATIK Usaha Arsitek Membantu Keseimbangan Alam dengan Unsur Buatan. *Jurnal Arsitektur Komposisi, Volume 13 No. 2*.
- Iskandar, R. (2007). KAJIAN SICK BUILDING SYNDROME (Studi Kasus: Sick Building Syndrome pada Gedung "X" di Jakarta). *Jurnal Teknik Sipil Volume 3 Nomor 2, Oktober 2007 : 103-203*, 158.
- Paulus Zandy Hadinata, D. A. (2020). HOTEL RESORT DI KAWASAN PESISIR SENDANG BIRU DENGAN TEMA ARSITEKTUR BIOKLIMATIK. *WIDYASTANA, Jurnal Mahasiswa Arsitektur. Vol. 1 No. 2*.
- Pomeroy, J. E. (s.f.). THE SKYCOURT AND SKYGARDEN: TOWARDS A VERTICAL URBAN THEORY.
- Ramadhian, R. M. (2019). Arsitektur Bioklimatik pada Apartemen Kelas Menengah di Kota Bandung. *Jurusan Arsitektur Itenas | No.3 | Vol. IV*.
- Santoso, W. W. (2021). Museum geologi Wonosobo dengan pendekatan arsitektur bioklimatik. *Journal of economic, business, and engineering (JEBE)*.
- Yeang, K. (1994). *Bioclimatic Skyscrapers*. London: Artemis.
- Yeang, K. (1996). *The skyscraper bioclimatically considered : a design primer*. London: London : Academy Editions.
- Yeang, K. (1999). *Rethinking skyscraper : the*

Halaman ini sengaja dikosongkan