



Implementasi Konsep Eko-Arsitektur pada Bangunan Oasia Hotel Singapore

Muhammad Haykal¹, Finta Lissimia²

¹ Teknik Arsitektur Universitas Muhammadiyah, Jakarta

² Teknik Arsitektur Universitas Muhammadiyah, Jakarta

| Diterima May 17th 2021 | Disetujui June 20th 2021 | Diterbitkan June 30th 2021 |

| DOI <https://doi.org/10.32315/jlbi.v10i02.63> |

Abstrak

Pada abad ke-21, emisi karbon yang dihasilkan oleh bangunan-bangunan perkotaan meningkat secara drastis. Akibatnya, terjadi peningkatan suhu pada lingkungan perkotaan yang pada gilirannya mendorong masifnya penggunaan pendingin ruangan pada bangunan. Kecenderungan ini memperburuk kondisi lingkungan perkotaan dan menjadikan kota-kota di dunia terasa makin panas dan tak nyaman. Konsep eko-arsitektur berusaha mengatasi masalah penggunaan energi bangunan melalui optimalisasi penggunaan energi alam seperti matahari dan aliran udara sebagai sumber pencahayaan dan penghawaan alami. Pemanfaatan vegetasi juga berperan penting dalam upaya mereduksi polutan di lingkungan perkotaan. Tulisan ini membahas penerapan atau implementasi konsep eko-arsitektur pada bangunan Oasia Hotel *Singapore* yang terletak di pusat kota. Metode deskriptif-kualitatif digunakan untuk memaparkan hasil analisis dan pembahasan mengenai penerapan konsep eko-arsitektur pada bangunan tinggi itu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem operasional energi gedung hotel adalah sistem energi pasif yang bergantung pada pasokan listrik kota. Namun, melalui desainnya, bangunan ini dapat menghemat penggunaan energi dengan mengoptimalkan potensi sinar matahari sebagai penerangan alami dan vegetasi sebagai pelindung sekunder untuk menurunkan suhu dalam ruangan.

Kata-kunci: eko-arsitektur, sistem energi pasif, bangunan tinggi, Oasia Hotel *Singapore*

Implementation of the Eco-Architecture Concept in the Oasia Hotel Singapore Building

Abstract

In the 21st century, the carbon emissions produced by buildings have increased dramatically. As a result, there is an increase in temperature in the urban environment which is influenced by the massive use of air conditioning in buildings. This condition causes further environmental problems where many cities became physically uncomfortable due to the gradual increase of the air temperature. The concept of eco-architecture seeks to overcome the problem of building energy use by optimizing the use of natural energy such as the sun and the airflow as a source of lighting and natural ventilation. The use of vegetation also plays an important role in efforts to reduce pollutants in the urban environment. This paper discusses the application or implementation of the eco-architecture concept in the Oasia Hotel Singapore building which is located in the city center. Descriptive - qualitative method is used to describe the results of the analysis and discussion regarding the implementation of the eco-architecture concept in the multi-story hotel building. The result shows that the hotel building's energy operational system is the passive energy system which is dependent on the city's electricity supply. However, through the design of the building, it can save the use of energy by optimizing the potential of the sun as natural lighting and the vegetation as secondary skin to lower the indoor temperature.

Keywords: eco-architecture, passive energy system, multi-story building, Hotel Oasia Singapore

Kontak Penulis

Muhammad Haykal

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. Cempaka Putih Tengah 27 No.27/10, RT.7/RW.7, Cemp. Putih Tim., Kec. Cemp. Putih, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10510

Tel : (021) 4244016

E-mail : haykaldjmail42@gmail.com

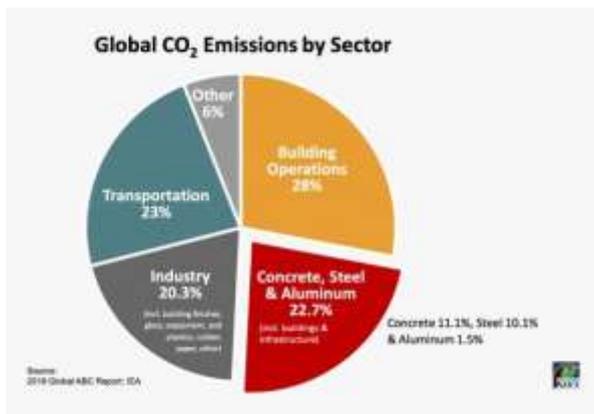


Copyright ©2021. Haykal, Muhammad

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International

Pendahuluan

Berdasarkan data yang dirilis PBB dalam hal pengawasan terhadap dampak perubahan iklim, efek rumah kaca yang merupakan gas polusi secara global berasal dari karbondioksida (76%), metana (6%), dan gas fluorinasi (2%). Jejak karbon merupakan suatu ukuran jumlah total yang merupakan hasil emisi karbon dioksida secara langsung maupun tidak langsung yang berasal dari penggunaan produk sehari-hari [1]. Beberapa negara dengan penghasil gas rumah kaca terbesar, antara lain adalah China, AS, India, Rusia, dan Jepang. Gas rumah kaca sebenarnya menjaga suhu bumi tetap hangat dan mempertahankan kehidupan di dalamnya. Walaupun demikian, semenjak Revolusi Industri pada tahun 1750, konsentrasi gas rumah kaca mengalami kenaikan yang drastis. Keadaan itu menyebabkan suhu bumi meningkat secara gradual dan dikenal dengan istilah pemanasan global (*global warming*). Pemanasan global menjadi permasalahan yang menjadi sorotan utama umat manusia yang menyebabkan umat manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi [2]. Lebih jauh, penggunaan energi juga menjadi penyumbang emisi karbon terbesar, karena hampir seluruh energi listrik merupakan konversi sumber energi fosil. Gambar satu menunjukkan pertumbuhan bangunan tinggi dengan penggunaan energi listrik untuk berbagai sistem di dalam bangunan merupakan salah satu penyumbang emisi karbon di lingkungan perkotaan.



Gambar 1. Persentase polusi yang dihasilkan oleh bangunan dan konstruksi [3]

Dalam upaya mengatasi permasalahan lingkungan, banyak bermunculan konsep desain yang disebut desain berkelanjutan (*sustainable design*) yang mana dari konsep ini muncul beberapa aliran arsitektur yang mendukung alam seperti arsitektur hijau, arsitektur surya, eko-arsitektur, dan lain-lain. Dalam bidang

arsitektur, konsep eko-arsitektur terutama berupaya merespon permasalahan lingkungan dengan meminimalisasi dampak destruktif keberadaan bangunan terhadap lingkungan sekitarnya. Konsep eko-arsitektur juga berupaya mengatasi banyaknya emisi karbon pada suatu kota yang dihasilkan oleh bangunan tinggi.

Arsitektur hijau merupakan perancangan urban yang mengemukakan gagasan-gagasan lingkungan hijau sebagai pertimbangan pokoknya [4]. Arsitektur yang ramah lingkungan (*eco-friendly architecture*) atau juga disebut eko-arsitektur memiliki prinsip-prinsip perancangan arsitektur yang lebih memperhatikan alam seperti *conserving energy* (hemat energi), *working with climate* (memanfaatkan kondisi dan sumber energi yang alami), *respect for site* (menanggapi keadaan tapak pada bangunan), *respect for user* (memperhatikan pengguna bangunan), *limiting new resources* (meminimalkan sumber daya baru), dan *holistic* [5]. Penelitian ini memiliki tema arsitektur hijau namun lebih spesifik membahas mengenai bangunan yang ekologis yakni eko-arsitektur.

Tujuan dari penelitian ini juga adalah mengetahui bagaimana efisiensi serta efektivitas penerapan konsep desain yang ekologis atau eko-arsitektur terhadap bangunan hotel berdasarkan prinsip-prinsip eko-arsitektur. Dari penelitian ini dapat diketahui kelebihan maupun kekurangan dari implementasi atau penerapan konsep eko-arsitektur itu sendiri di dalam bangunan. Pemahaman yang diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya dan penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk upaya lebih lanjut dalam memperbaiki kualitas lingkungan perkotaan yang merupakan penghasil emisi karbon terbesar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap pemahaman tentang implementasi konsep desain eko-arsitektur pada bangunan tinggi, sehingga di masa depan pengurangan emisi karbon yang dihasilkan oleh bangunan dapat lebih efektif melalui strategi-strategi penerapan konsep eko-arsitektur yang kreatif sekaligus tepat guna.

Konsep dan Prinsip Eko-Arsitektur

Eko-arsitektur sendiri berasal dari kata ekologi dan arsitektur. Ekologi berasal dari bahasa Yunani '*oikos*' dan '*logos*'. *Oikos* berarti rumah tangga atau cara bertempat tinggal, dan *logos* berarti ilmu atau memiliki sifat ilmiah. Jadi ekologi memiliki definisi sebagai ilmu yang mempelajari tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya.

Istilah ekologi pertama kali dicetuskan oleh Haeckel. Secara harfiah ekologi berarti ilmu tentang rumah tangga, tempat hidup, atau lingkungan tempat tinggal bagi makhluk hidup [6]. Ekologi meliputi hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Konsep ini berupaya meminimalisasi dampak negatif lingkungan dari bangunan melalui efisiensi dan moderasi dalam penggunaan bahan, energi, dan pengembangan ruang dan ekosistem secara luas. Eko-arsitektur menggunakan pendekatan sadar untuk energi dan konservasi ekologi dalam desain lingkungan binaan.

Prinsip arsitektur ramah lingkungan yaitu suatu pengembangan dasar kajian arsitektur yang sejalan dan selaras dengan alam. Artinya perencanaan bangunan dengan tetap menjaga dan ikut melestarikan lingkungan alam [7]. Pendekatan ekologi pada rancangan arsitektur merupakan salah satu konsep rancangan bangunan yang menekankan kesadaran serta keberanian untuk memutuskan konsep rancangan bangunan yang menghargai pentingnya keberlangsungan ekosistem alam. Konsep ini tidak mutlak menentukan apa yang seharusnya terjadi dalam arsitektur, karena tidak ada sifat khas yang mengikat sebagai standar atau ukuran baku, namun mencakup keselarasan antara manusia dan alam [8]. Tujuan utamanya adalah mewujudkan desain bangunan yang memperhatikan dampaknya terhadap alam dan mengedepankan kepedulian terhadap lingkungan sehingga dapat meminimalisasi emisi dan memberikan kenyamanan terhadap makhluk hidup. Desain ekologis membantu menghubungkan keterkaitan antara arsitektur hijau, pertanian berkelanjutan, teknik ekologis, restorasi ekologis, dan bidang-bidang lainnya. Prinsip-prinsip eko-arsitektur tersebut adalah sebagai berikut [8]:

1. *Low-impact material*, yaitu pemanfaatan bahan-bahan yang bersifat *non-toxic* dan diproduksi secara ramah lingkungan.
2. Efisiensi energi, yaitu penggunaan produk-produk yang tidak memerlukan energi yang besar.
3. Kualitas dan daya tahan, yaitu produk tersebut memiliki umur pakai yang lama sehingga dapat mengurangi perawatan atau penggantian.
4. *Recycle* dan *re-use* adalah sebuah produk yang menggunakan pemanfaatan berkelanjutan pada *end-use* atau hasil akhirnya.
5. *Renewability*, yaitu bahan-bahan yang digunakan diambil dari wilayah yang paling dekat, dibuat dari sumber daya yang terbarukan.

6. Sehat, diharapkan produk yang dibuat tidak berdampak pada manusia maupun lingkungan sekitar.

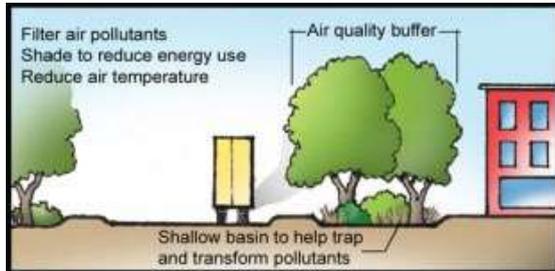
Sebagai konsep desain arsitektur yang ramah lingkungan, penerapan eko-arsitektur pada bangunan terbagi menjadi beberapa tingkatan sistem operasional yang digunakan dalam penggunaan energi bangunan dengan klasifikasi sebagai berikut [9]:

1. Sistem pasif (*passive mode*)
Tingkat konsumsi energi paling rendah, tanpa ataupun minimal penggunaan peralatan ME (*mechanical electrical*) yang berasal dari sumber daya yang tidak dapat diperbaharui (*non-renewable resources*).
2. Sistem *hybrid (mixed mode)*
Sebagian tak tergantung pada energi (*energy independent*) dan sebagian dibantu dengan penggunaan ME.
3. Sistem aktif (*active mode*)
Seluruhnya menggunakan peralatan ME yang bersumber dari energi yang tidak dapat diperbaharui (*energy dependent*)
4. Sistem produktif (*productive mode*)
Sistem yang dapat mengadakan/membangkitkan energi sendiri (*on-site energy*) dari sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) misalnya pada sistem sel surya (*photovoltaic*) maupun kolektor surya (*thermosiphon*)

Vegetasi juga memiliki peranan penting dalam desain yang ekologis. Desain yang baik adalah desain dengan menempatkan unsur berdasarkan tujuan serta manfaat. Vegetasi difungsikan sebagai peneduh dalam mengurangi efek panas matahari dan memberikan efek sejuk pada daerah sekitarnya [10]. Vegetasi juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan dari pembakaran bahan bakar fosil yang menghasilkan emisi dan mengganggu keseimbangan ekosistem [11]. Selain polusi karbon, polusi suara juga merupakan hal negatif pada sebuah kota yang padat. Oleh karena itu, vegetasi juga bisa menjadi peredam kebisingan yang menyebabkan polusi suara tersaring agar tidak masuk ke dalam bangunan. Selain itu, vegetasi juga berfungsi untuk mengurangi kecepatan atau sebagai media hambatan bagi sirkulasi angin sehingga dapat menjaga objek di balik vegetasi tersebut [12]. Terdapat beberapa manfaat vegetasi yang berdampak baik terhadap bangunan sebagai berikut [13]:

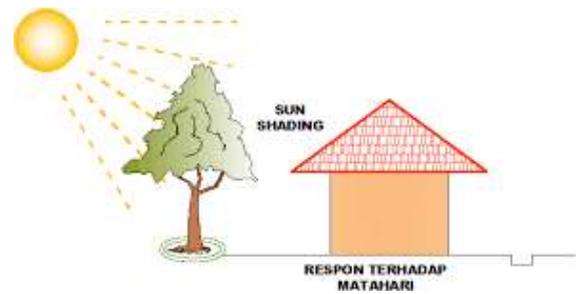
1. Dapat mereduksi polutan, memproduksi oksigen, dan mereda kebisingan. Gambar dua menunjukkan bagian-bagian tanaman dapat meredakan

kebisingan, debu, serta menutupi *view* yang mengganggu seperti tiang listrik dan berbagai komponen buatan lainnya. Tanaman juga memiliki fungsi fisiologis yang membuat tanaman mampu melakukan evapotranspirasi dan fotosintesis. Proses ini dapat menetralkan karbondioksida, memproduksi oksigen, dan meningkatkan kadar uap air yang mendinginkan udara di sekitarnya pada siang hari.



Gambar 2. Tanaman yang memiliki peran dalam meredakan polutan serta memproduksi oksigen [14]

2. Memperbaiki kualitas iklim. Vegetasi bisa berfungsi sebagai salah satu komponen yang dapat menyerap sinar matahari sehingga mengurangi panas yang diterima bangunan dan suhu di dalam bangunan tidak terlalu panas. Efek ini disebabkan oleh bayangan pada tanaman yang juga berfungsi mengurangi panas yang diterima oleh bangunan. Selain itu, penghijauan pada tanaman membuat suhu serta udara sekitar menjadi lebih dingin dan sejuk karena vegetasi mampu membuang atau mengurangi radiasi matahari dengan baik.
3. Pengontrol radiasi matahari. Gambar tiga menunjukkan vegetasi yang digunakan atau dipilih dapat mempengaruhi kontrol radiasi matahari yang diterima bangunan. Hal itu bisa ditentukan dari tingginya vegetasi hingga ukuran daun dari vegetasi tersebut. Tanaman yang berdaun lebat dapat mereduksi cahaya antara 51 - 54% dan melindungi dari sinar matahari langsung sepanjang hari. Semak dan *groundcover* (penutup tanah dari rerumputan/*soft material*) mereduksi suhu dengan absorpsi radiasi dan evaporasi, dan pada siang hari yang panas, rumput bisa mereduksi antara 5,5 - 7,8 °C lebih rendah dari suhu tanah terbuka.



Gambar 3. Tanaman dapat mengontrol cahaya matahari sehingga mengurangi radiasi dengan matahari secara langsung

Selain aspek prinsip-prinsip eko-arsitektur sebelumnya, konfigurasi bangunan juga menjadi komponen utama dalam sebuah desain arsitektural terutama bangunan yang memanfaatkan penggunaan cahaya dan penghawaan alami seperti konsep eko-arsitektur. Prinsip-prinsip organisasi yang dipakai menciptakan susunan suatu komposisi arsitektur serta konfigurasi penataan massa bangunan terpusat, linier, radial, *cluster*, dan konfigurasi massa *grid* [15]. Konfigurasi juga berpengaruh pada bangunan dalam menentukan susunan/tata letak ruang-ruang pada bangunan agar dapat menghemat lebih banyak penggunaan energi dengan memaksimalkan potensi alam di sekitarnya. Orientasi bangunan juga memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap bangunan. Hal tersebut dikarenakan orientasi bangunan secara umum lebih ditujukan untuk menempatkan kesesuaian posisi bangunan untuk mendapatkan potensi-potensi positif dan menghindari hal negatif. Hal yang lebih utama adalah untuk mengantisipasi pengaruh sinar matahari yang berlebih terhadap bangunan [16]. Sinar matahari sendiri bisa diolah secara langsung maupun tidak langsung seperti penambahan tirai, jalusi, kaca film, batang-batang atau bidang-bidang yang disusun sedemikian rupa sebagai penghalang atau penyaring cahaya, *view*, sirkulasi udara, curah hujan, atau demi alasan keamanan akan memberikan efek atau dampak tertentu pada ruang dalamnya [17].

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif-deskriptif dalam menggambarkan dan menganalisis fenomena aktual yang ditemukan pada saat pengumpulan data, di mana data visual dan teks mengenai objek studi berasal dari internet akibat keterbatasan kegiatan survei dan observasi lapangan di masa pandemi.

Peneliti menganalisis implementasi konsep eko-arsitektur pada bangunan hotel yang menjadi objek studi dengan menggunakan prinsip-prinsip eko-arsitektur [8]. Dari keenam prinsip eko-arsitektur [8], dapat disimpulkan bahwa *low-impact material*, kualitas dan daya tahan, *recycle* atau *re-use*, dan *renewability* memiliki persamaan sebagai kriteria-kriteria tertentu dalam penggunaan material bangunan yang ekologis. Efisiensi energi sendiri memiliki pembahasan mengenai penggunaan energi bangunan yang terbarukan dan ramah terhadap lingkungan. Sementara itu, kriteria sehat menjadi komponen terpenting yang mencakup makhluk hidup itu sendiri, salah satunya manusia. Karena itu, prinsip utama yang akan digunakan dalam analisis adalah (1) penggunaan energi ramah lingkungan, (2) penggunaan material berkelanjutan, dan (3) bangunan yang memperhatikan kesehatan penggunanya.

Objek penelitian ini merupakan sebuah bangunan hotel yang terletak di perkotaan yang padat dengan bangunan. Konsep eko-arsitektur pada bangunan hotel menjadi menjadi topik pembahasan serta kajian dalam penelitian ini. Oasia Hotel *Downtown Singapore* dipilih menjadi objek penelitian karena memenuhi lima kriteria berikut:

1. *Transit hotel* yang berada di pusat kota (*city hotel*).
2. *Tourist hotel* yang difungsikan untuk melayani turis yang sedang berkunjung ke kota tersebut.
3. Hotel yang menjadi objek penelitian merupakan hotel bintang lima. Hal tersebut karena desain yang dimiliki hotel bintang empat ke bawah merupakan hotel yang memiliki desain yang standar walaupun dengan fasilitas yang cukup mewah. Oleh karena itu, hotel bintang lima memiliki nilai jual lebih dalam hal estetika bangunan.
4. Hotel tersebut kemungkinan menggunakan konsep eko-arsitektur pada penerapan desain bangunannya.
5. Merupakan hotel ber tipologi bangunan tinggi dengan lahan yang tidak luas yang berada di kota besar.

Profil Oasia Hotel

Oasia Hotel yang dirancang oleh *WOHA Architects* merupakan sebuah menara hijau yang terletak di jantung kawasan pusat bisnis (CBD) Singapura. Berlokasi di *100 Peck Seah Street*, bangunan ini merupakan *prototipe* intensifikasi penggunaan lahan untuk kawasan tropis perkotaan.

Pada umumnya sebuah gedung memiliki gubahan yang tertutup dan menjulang tinggi ke atas. Namun dengan luas keseluruhan area 19.416 m^2 , hotel 27 lantai ini memiliki rongga pada bagian tengah bangunannya. Pada bagian eksterior bangunan ini terdapat panel kisi-kisi vertikal yang menyelimuti sisi bangunan dan membentang dari bagian bawah sampai atas bangunan. Panel tersebut berfungsi sebagai media tanaman rambat untuk tumbuh menyelimuti bangunan.

Bangunan ini memiliki bentuk dasar seperti sebuah balok yang memanjang secara vertikal dengan beberapa rongga pada gubahan tersebut yang dijadikan sebagai ruang untuk vegetasi maupun area *outdoor* pada beberapa lantai bangunan. Gambar empat menunjukkan gubahan bangunan hotel yang dilapisi *secondary skin* berwarna merah berupa panel tempat tumbuhnya tanaman rambat sebagai penghijauan pada bangunan.



Gambar 4. Oasia Hotel *Downtown Singapore* [18]

Hasil dan Pembahasan

Sistem Penggunaan Energi pada Bangunan Hotel

Bangunan ini utamanya menggunakan sumber energi pasif yang hanya berasal dari listrik negara tanpa menggunakan sumber energi seperti panel surya dan sejenisnya. Namun, bangunan ini memiliki cara tersendiri untuk menghemat penggunaannya. Bangunan ini mengoptimalkan penggunaan cahaya matahari sebagai alternatif penerangan ruangan sekaligus tetap dapat mengontrol cahaya matahari yang diterima dengan panel-panel aluminium yang memiliki rongga-rongga pada sisinya disertai tanaman rambat yang membantu memberi kesejukan di dalam ruangan.

Jejaring fasad pada gambar lima, menciptakan kerudung yang menyerap panas dan memberikan hingga 60% keteduhan. Teras langit berupa *overhang* besar yang menaungi dan mengurangi perolehan panas, meningkatkan udara segar dan mengurangi beban energi untuk area umum. Fitur-fitur ini merupakan bagian intrinsik dari massa dan ekspresi arsitektural, tanpa penggunaan peralatan dan mesin apapun. Firma arsitektur bekerja sama dengan lembaga terkait untuk pengukuran dan pengumpulan data guna melihat kinerja energi dan keberlanjutan ekologi bangunan. Secara keseluruhan, Oasia Hotel Singapore menggunakan sistem pasif namun menekan konsumsi energi dengan desain yang memanfaatkan energi alam.



Gambar 5. Bangunan memaksimalkan bukaan yang besar agar dapat menghemat penggunaan listrik untuk pencahayaan buatan [19]

Penggunaan Material Bangunan Hotel

Material bangunan ini menggunakan material-material modern yang berkualitas dan diperoleh dengan cara impor karena Singapura memiliki sumber daya alam yang terbatas di negaranya. Tabel satu menunjukkan material yang dipilih merupakan material berkelanjutan yang memiliki daya tahan lama dan dapat didaur ulang sewaktu-waktu. Material-material itu merupakan material jangka panjang yang bisa bertahan lama jika terdapat perawatan berkala. Rata-rata material pada bangunan ini merupakan material yang berasal dari alam namun diolah kembali di pabrik baru kemudian didistribusikan. Material-material ini dapat di-recycle untuk digunakan kembali.

Tabel 1. Daya tahan material bangunan Oasia Hotel

No	Material	Recycle	Renewability
1	beton	✓	X
2	granit	✓	X
3	kaca	✓	X
4	keramik	✓	X

5	parket	✓	✓
6	gypsum	✓	✓
7	besi	✓	X
8	Batu alam	✓	X

Bangunan yang Memperhatikan Kesehatan Penggunanya

Desain bangunan yang ekologis ini sendiri memberikan dampak psikologis maupun jasmani di mana penghijauan serta bukaan-bukaan yang besar pada bangunan dapat memberikan dampak kesehatan pada penggunaannya. Hal tersebut sangat berpengaruh terhadap pengguna bangunan tersebut. Terdapat beberapa aspek dalam pembahasan pada bangunan sehat, sebagai berikut:

1. Pemanfaatan sirkulasi penghawaan alami. Gambar enam menunjukkan bangunan ini memiliki beberapa rongga besar pada badan bangunan sebagai tempat peletakan ruang terbuka yang menjadi taman dan fasilitas *outdoor* pada tower. Bukaan tersebut memberikan masukan energi alam yang cukup terhadap bangunan.



Gambar 6. Beberapa rongga sebagai ruang terbuka pada tower [20], [21]

2. Pemanfaatan pencahayaan alami. Pencahayaan alami sendiri yakni pencahayaan yang memanfaatkan cahaya matahari sebagai penerang ruang-ruang yang ada di dalam bangunan dengan keterjangkauan tertentu oleh matahari. Gambar 7 menunjukkan rongga yang terdapat pada badan bangunan, juga memiliki fungsi untuk tempat masuknya cahaya menuju ruang-ruang yang

terdapat di dalam bangunan. Beberapa kamar hotel yang terdapat di sisi bangunan juga mendapatkan cahaya yang cukup dengan adanya panel-panel aluminium yang memfilter banyaknya cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan sehingga cahaya yang masuk ke ruangan tidak berlebih.



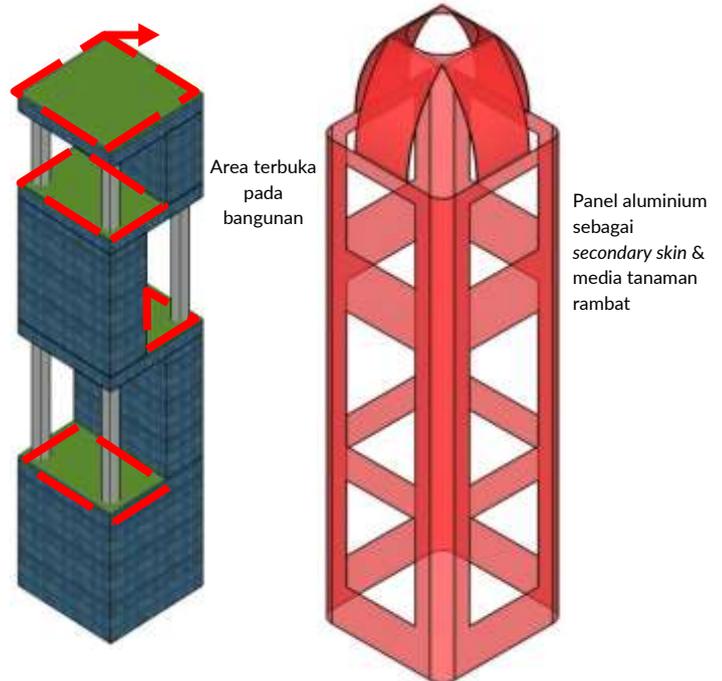
Gambar 7. Cahaya yang masuk melalui celah-celah panel aluminium [22]

3. Respon terhadap polutan, dan kebisingan. Gambar delapan menunjukkan vegetasi pada bangunan yang bermanfaat mengontrol suhu sekitar bangunan, mengontrol cahaya matahari, dapat menyerap polutan, serta dapat menyerap kebisingan. Tanaman rambat yang terletak pada panel aluminium bangunan juga memiliki fungsi untuk meredam kebisingan sekitar bangunan hotel yang berada di area padat penduduk. Selain itu vegetasi-vegetasi seperti pohon dan semak yang juga terletak di taman-taman sekitar bangunan membantu mereduksi polutan yang dihasilkan dari emisi kendaraan bermotor yang melintas di sekitar tapak.



Gambar 8. Vegetasi yang dapat meredam kebisingan dan mereduksi polutan di sekitar [23], [24]

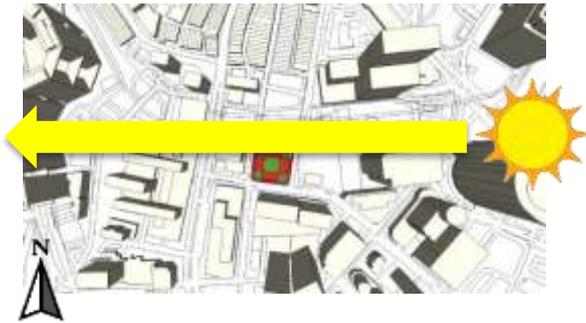
Gambar 9 menunjukkan bentuk dasar balok yang berdiri secara vertikal layaknya seperti bangunan tinggi pada umumnya. Bentuk balok pada bangunan ini memiliki keunikan yang mana pada bagian dalamnya terdapat massa yang dihilangkan yang dijadikan ruang terbuka pada area tower. Namun, bagian luar fasad dilapisi oleh panel berbentuk persegi yang juga memiliki beberapa area terbuka menyesuaikan dengan massa bangunan.



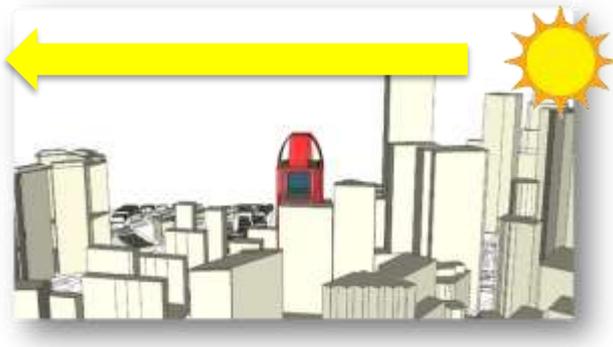
Gambar 9. Massa dasar bangunan dan secondary skin sebagai media tanaman rambat

1. Orientasi bangunan

Bangunan ini memiliki empat sisi yang kongruen yang mana pada keempat sisinya terdapat bukaan yang sama. Namun, untuk massa dasar bangunannya menghadap ke arah selatan dan utara agar cahaya matahari tidak secara langsung mengenai taman-taman pada ruang terbuka vertikal yang mengarah ke selatan dan utara seperti dilihat pada gambar sepuluh. Gambar sebelas menunjukkan orientasi bangunan yang agak menyerong sedikit ke timur laut membuat panel-panel yang terdapat di sisi-sisi bangunan sebagai media rambat vegetasi dapat terkena sinar matahari yang memadai bagi pertumbuhan tanaman.



Gambar 10. Orientasi bangunan Oasia Hotel Downtown



Gambar 11. Arah terbitnya matahari

Evaluasi Implementasi konsep pada Bangunan Oasia Hotel *Singapore*

Dari segi desain bangunan, terdapat beberapa kekurangan maupun kelebihan implementasi konsep eko-arsitektur dalam bangunan Oasia Hotel *Singapore*. Beberapa kekurangan yang dapat dianalisis adalah sebagai berikut:

1. Pada bangunan yang bersifat ekologis, hampir semuanya menggunakan penghijauan alami pada desainnya yang memadukan unsur alam dengan unsur buatan manusia. Penghijauan sendiri adalah komponen alam yang memiliki pertumbuhan sama seperti makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu, diperlukannya perawatan rutin terhadap tanaman- tanaman itu agar tidak tumbuh secara berlebih pada bangunan. Adapun pula bangunan ekologis yang tidak menjadikan tanaman sebagai salah satu penghubung antara manusia dan alam, akan tetapi dapat memanfaatkan energi alam secara maksimal sebagai energi.
2. Bukaan yang lebar pada bangunan memang dapat menghemat penggunaan energi pada bangunan. Tetapi hal ini dapat membuat ketahanan bangunan menjadi tidak baik. Adanya cuaca buruk (hujan, angin kencang, dan sebagainya) dapat berdampak buruk bagi

bangunan itu sendiri. Bagian bangunan yang sering terkena cuaca buruk tentunya memiliki ketahanan yang semakin melemah seiring waktu.

3. Walaupun dapat menghemat penggunaan energi, bangunan yang menggunakan vegetasi dan area terbuka memerlukan biaya yang besar dalam perawatannya.

Berikut adalah kelebihan penerapan konsep eko- arsitektur pada bangunan Oasia Hotel *Singapore*, sebagai berikut:

1. Energi pada bangunan-bangunan ekologis rata- rata memanfaatkan energi alam sebagai sumber energi pada bangunan tersebut baik energi listrik maupun pencahayaan. Hal tersebut bertujuan dapat memaksimalkan potensi alam sebagai penghubung antara manusia dan alam yang memang merupakan satu kesatuan.
2. Penghijauan yang ada pada bangunan dapat berfungsi menjaga suhu pada bangunan agar tetap stabil dan sejuk. Penghijauan ini juga dapat memfilter cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan.
3. Bukaan yang lebar pada bangunan memberikan pencahayaan alami yang baik ke ke dalam ruangan yang tentunya dapat menghemat energi yang digunakan pada bangunan tersebut.

Kesimpulan

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa desain Oasia Hotel *Singapore* telah mengaplikasikan prinsip- prinsip eko- arsitektur pada bangunannya. Walaupun bangunan ini menggunakan sistem energi pasif yang tidak memiliki sumber energi *hybrid* seperti panel surya dan sejenisnya, namun bangunan ini dapat menghemat penggunaan energi dengan optimalisasi desain yang memanfaatkan potensi matahari sebagai pencahayaan alami pada ruang-ruang di dalam bangunan. Orientasi yang menghadap ke selatan dan utara (agak serong) lebih baik ketimbang yang menghadap timur dan barat yang terkena matahari secara langsung. Hal tersebut dapat menjaga cahaya matahari yang

masuk ke dalam bangunan tidak berlebih dan membuat suhu bangunan tersebut menjadi tinggi dan menyebabkan konsumsi listrik menjadi naik.

Terdapat pula banyak rongga dan ruang terbuka sebagai area sirkulasi udara atau penghawaan alami yang dapat menghemat penggunaan pendingin ruangan pada bangunan. Bangunan ini juga terlindungi oleh vegetasi mulai dari lahan di sekitarnya hingga fasad bangunan. Hal tersebut dapat menjaga suhu bangunan tetap rendah tanpa adanya bantuan pendingin ruangan yang dapat menghasilkan emisi karbon, sehingga malah meningkatkan suhu di sekitar bangunan. Selain itu, vegetasi pada taman-taman vertikal membantu menyediakan area terbuka hijau pada beberapa lantai bangunan yang memberikan kenyamanan psikologis bagi pengguna bangunan.

Pada bangunan kontemporer ini, tidak banyak material yang diperoleh dari jarak yang dekat dikarenakan keterbatasan sumber daya alam yang dimiliki negara tersebut. Namun, beberapa material yang digunakan tidak memiliki dampak buruk terhadap lingkungan, seperti halnya material aluminium sebagai panel yang menjadi media rambat vegetasi pada *secondary skin* bangunan.

Daftar Pustaka

- [1] T. Wiedmann and J. Minx, "A definition of 'carbon footprint,'" in *Ecological Economics Research Trends*, C. C. Pertsova, Ed. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2008, pp. 1-11.
- [2] R. Pratama, "Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi," *Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 2, pp. 120-126, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/1096>.
- [3] Worldarchitecture, "Global CO2 Emissions by Sector." https://worldarchitecture.org/cdnimgfiles/ext_uploadc/pieconc-1-.jpg (accessed Aug. 18, 2021).
- [4] A. Kusumawanto and Z. B. Astuti, *Arsitektur Hijau Dalam Inovasi Kota*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2018.
- [5] E. D. Magdalena and L. Tondobala, "Implementasi Konsep Zero Energy Building (Zeb) dari Pendekatan Eco-Friendly pada Rancangan Arsitektur," *Media Matrasain*, vol. 13, no. 1, pp. 1-15, 2016, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmm/article/view/14517>.
- [6] R. C. Stauffer, "Haeckel, Darwin, and Ecology," *Q. Rev. Biol.*, vol. 32, no. 2, pp. 138-144, 1957, [Online]. Available: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/401754>.
- [7] K. A. Pane and S. Suryono, "Kajian Prinsip 'Eco Friendly Architecture', Studi Kasus: Sidwell Friends Middle School," Sam Ratulangi University, 2012.
- [8] H. Frick and F. B. Suskiyatno, *Dasar-Dasar Eko-Arsitektur*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius, 1998.
- [9] S. Sukawi, "Ekologi Arsitektur Menuju Perancangan Arsitektur Hemat Energi Dan Berkelanjutan," 2008.
- [10] V. R. Sari and R. Hidayah, "Kajian Vegetasi Pada Area Parkir Kampus," *ECOTROPIC J. Ilmu Lingkung. (Journal Environ. Sci.)*, vol. 12, no. 2, pp. 125-131, 2018, doi: <https://doi.org/10.24843/EJES.2018.v12.i02.p03>. D. W. K. Baderan and R. Utina, *Biodiversitas Flora Dan Fauna Pantai Biluhu Timur (Suatu Tinjauan Ekologi-Lingkungan Pantai)*. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2021.
- [11] R. M. O. Adjam and E. Renoat, "Vegetasi Lanskap Jalan Sebagai Pereduksi Aliran Angin Di Kota Kupang," *J. Lanskap Indones.*, vol. 9, no. 1, pp. 63-72, 2017, doi: <https://doi.org/10.29244/jli.2017.9.1.63-72>.
- [12] I. Khambali, *Model Perencanaan Vegetasi Hutan Kota*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2017.
- [13] National Agroforestry Center, "Air Quality Buffers." <https://www.fs.usda.gov/nac/buffers/images/guide/6.3a.jpg> (accessed Aug. 18, 2021).
- [14] F. D. Ching, *Arsitektur: Bentuk, Ruang, dan Tatanan*. Jakarta Timur: Penerbit Erlangga, 2008.

- [15] A. B. Yuuwono, "Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Kemampuan Menahan Panas pada Rumah Tinggal di Perumahan Wonorejo Surakarta," *J. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 10, no. 14, 2011, [Online]. Available: <http://ejournal.utp.ac.id/index.php/JTSA/article/view/127/727>.
- [16] S. P. Honggowidjaja, "Pengaruh Signifikan Tata Cahaya pada Desain Interior," *Dimens. Inter.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–15, 2003, doi: <https://doi.org/10.9744/interior.1.1.pp.%201-15>.
- [17] Floornature, "Oasia Hotel Downtown named Best Tall Building Worldwide 2018." https://www.floornature.com/media/photos/1/13820/03_oasia-downtown-hotel_ph-patarick-bingham-hall_full.jpg (accessed Aug. 18, 2021).
- [18] Futurarc, "Oasia Hotel Downtown." <https://www.futurarc.com/commentary/oasia-hotel-downtown/> (accessed Aug. 18, 2021).
- [19] Jbuehlbecker, "Oasia Hotel." https://moresports.network/wp-content/gallery/oasia-hotel/Oasia-Hotel-Singapore_Motiv-8.jpg (accessed Aug. 18, 2021).
- [20] Oasiahotels, "Sky Terrace." https://www.oasiahotels.com/-/media/StayFarEast/Images/Oasia/Hotels/HOTEL-DOWNTOWN/Amenities/Oasia_Hotel_Downtown_Singapore_Sky_Terrace.jpg (accessed Aug. 18, 2021).
- [21] Archdaily, "Oasia Hotel Downtown / WOHA." https://images.adsttc.com/media/images/5845/dea9/e58e/ce10/1300/004a/slideshow/OASIA_DOWNTOWN_PBH_003.jpg?1480973986 (accessed Aug. 18, 2021).
- [22] P. B. Hall, "Oasia Hotel Downtown (WOHA)." <https://archello.com/story/43369/attachments/photos-videos/12> (accessed Aug. 18, 2021).
- [23] P. B. Hall, "Grow Your Own Hotel: This Tropical High-Rise in Singapore Has Its Own Ecosystem." https://media.wired.co.uk/photos/606da41e307b8f0b37c728d9/master/w_960,c_limit/crop-building.jpg (accessed Aug. 18, 2021).