

PENERAPAN KONSEP DESAIN BIOFILIK PADA RANCANGAN TERMINAL PENUMPANG BANDARA INTERNASIONAL LAPANG DI ACEH UTARA

Rizki Alamsyah¹, Abdul Malik Nasution²

¹PT. Guntomara Raya, email: alamrizki900@gmail.com

²PT. Guntomara Raya, email: abdulmaliknst4@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan sebuah moda transportasi yang mampu menunjang mobilitas tinggi manusia pada era modern membuat kehadiran transportasi udara menjadi pilihan utama. Sedikitnya waktu yang dimiliki karena kepadatan aktivitas, membuat manusia kerap kali merasa stress. Untuk itu sarana transportasi yang menjadi transisi penumpang dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya, seharusnya menyediakan fasilitas yang mampu memberikan aspek penyembuhan. Biofilia merupakan salah satu upaya menerjemahkan pemahaman tentang kecenderungan manusia terhadap afiliasi dengan sistem alami. Sementara penerapan biofilia pada desain disebut sebagai desain biofilik. Penerapan desain biofilik pada perancangan bangunan mampu memberikan aspek penyembuhan dan peredaan terhadap beban stress. Metode yang digunakan pada penelitian kualitatif. Penelitian dimulai dengan observasi langsung tapak, kemudian mengalisis data guna mendapatkan data lanjutan. Kemudian melakukan perancangan dengan menerapkan desain biofilik. Penerapan desain biofilik memiliki tiga kategori utama meliputi nature in the space, nature analogues, dan nature of the space. Menghadirkan desain biofilik pada bangunan secara tidak langsung juga menyediakan bangunan yang hemat energi. Upaya menghadirkan alam ke dalam ruangan berarti menghadirkan seluruh aspek alam mulai dari tumbuhan, tanah, udara dan cahaya alami. Interaksi manusia dengan alam pada bangunan Terminal Penumpang Bandara Internasional Lapang menghadirkan kenyamanan dan aspek penyembuhan terhadap beban stress. Serta mengurangi penggunaan energi karena lebih berpusat pada energi alam.

Kata kunci: *biofilia, biofilik, mobilitas tinggi, penyembuhan, hemat energi*

Info Artikel:

Dikirim: 1 September 2022; Revisi: 28 Oktober 2022; Diterima: 29 Oktober 2022; Diterbitkan: 30 Oktober 2022



©2022 The Author(s). Published by Arsitekno, Architecture Program, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia under the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi, manusia dituntut untuk memiliki mobilitas tinggi dalam berpindah dari satu daerah ke daerah lainya meskipun harus melewati jarak yang jauh. Mobilitas ini juga mengharuskan setiap manusia untuk bisa berpindah dari satu negara ke negara lainnya dalam waktu yang singkat. Sehingga dalam dalam memenuhi kebutuhan di era modern, manusia tidak bisa lagi bergantung pada transportasi darat semata. Untuk dapat menunjang mobilitas tinggi demi tercapainya segala aktivitas manusia para era modern, peran transportasi udara memiliki peran yang sangat penting [1]. Mobilitas yang tinggi ini, membuat manusia tidak memiliki cukup waktu untuk *healing* atau sekedar melepaskan kepenatan setelah beraktivitas. Menumpuknya beban mental yang dialami manusia setelah melakukan aktivitas dengan intensitas yang tinggi membuat manusia kerap kali mengalami stress [2]. Peran sarana transportasi sebagai zona transisi dari suatu aktivitas ke aktivitas lainya dari satu daerah ke daerah lainya, seharusnya memiliki fasilitas yang mampu me-*refresh* beban mental yang dimiliki oleh penumpang.

Terminal penumpang bandara sebagai salah satu sarana transportasi yang paling diminati di era globalisasi, seharusnya juga memiliki peran penyembuhan bagi pengunjung. Intensitas manusia yang terus meningkat dari tahun ke tahun, serta kepadatan manusia yang kerap terjadi di bandara

membuat tingkat stress penumpang meningkat. Oleh karena itu peran terminal penumpang bandara selain sebagai area tunggu *boarding*, seharusnya juga memiliki peran penyembuh bagi para penumpangnya. Hal ini dimaksudkan, guna bisa memberikan kesan nyaman dan produktivitas kerja bagi para penumpang sebelum melanjutkan aktivitas dengan intensitas yang semakin tinggi. Salah satu cara menghadirkan kesan penyembuh atau *healing* bagi pengunjung adalah dengan menghadirkan suasana alam [3]. Interaksi antara manusia dan alam memberikan kesan ketenangan dan memberikan aura positif sehingga bisa mengurangi stress pada manusia [4]. Pendekatan perancangan yang menghadirkan alam kedalam bangunan adalah konsep arsitektur biofilia.

Biofilia merupakan salah satu upaya menerjemahkan pemahaman tentang kecenderungan manusia terhadap afiliasi dengan sistem alami [5]. Sementara pendekatan desain yang menerapkan teori biofilia adalah pendekatan desain biofilik yang melibatkan proses sekaligus menawarkan strategi yang bisa diterapkan guna menghadirkan dan mengubungkan kembali manusia dengan alam [6]. Desain Biofilik sendiri merupakan suatu pendekatan yang berpusat pada manusia, bertujuan untuk meningkatkan hubungan manusia dengan alam dan proses alami pada suatu bangunan [7]. Menghadirkan alam pada bangunan, serta meningkatkan interaksi manusia dengan alam mampu mengurangi stress, meningkatkan kreativitas, kejernihan pikiran, hingga mempercepat penyembuhan [8]. Penerapan desain biofilik pada suatu perancangan memiliki tiga kategori penting yang harus dipenuhi, di antaranya *nature in the space*, *nature analogues* dan *nature of the space* [9]. *Nature in the space* adalah suatu upaya dalam desain sistem alam yang menimbulkan kontak langsung dengan alam pada dalam ruangan. *Nature analogues* menggunakan pendekatan dengan mengimplementasikan material alami, bentukan organik, dan gambaran alami sehingga bisa menghadirkan suasana alam yang nyata. Sementara *nature of the space* merupakan suatu upaya meniru kualitas alam pada tapak sehingga meningkatkan tanggapan manusia pada alam [10].

Keberadaan terminal penumpang bandara yang mampu memberikan fasilitas yang mampu mengurangi stress pada penumpang akan memberikan kesan positif pada setiap penumpang sehingga bisa meningkatkan produktivitas mereka dalam beraktivitas [11]. Pendekatan desain yang juga mempertimbangkan aspek alami dalam penerapannya, akan meminimalisir penggunaan energi yang berlebihan pada bangunan. Terminal penumpang bandara sendiri menggunakan banyak energi terutama pada sistem tata udara, AC dan pencahayaan [12]. Penggunaan energi yang terlalu besar dalam operasional, akan menyebabkan kelangkaan sumber energi di masa depan. Sehingga penerapan desain yang berpusat pada apa yang ada di alam akan membantu penghematan energi. Pemanfaatan energi alami pada bangunan juga akan meminimalisir penggunaan penghawaan AC sehingga akan mengurangi emisi pada udara, sehingga dapat ikut serta dalam menjaga keberlangsungan alam.

Penelitian ini bertujuan guna menghadirkan sebuah rancangan terminal penumpang bandara yang mendukung mobilitas manusia secara fisik dan non fisik dengan mempertimbangkan aspek psikologis sebagai pertimbangan utama dalam perancangan. Penerapan teori biofilia akan mempengaruhi desain yang akan dihasilkan, sehingga mampu memberikan pengaruh terhadap psikologi penumpang melalui keterikatan dengan alam. Sehingga sebuah terminal penumpang bandara tidak hanya mempertimbangkan aspek fisik berupa fasilitas yang ada, namun juga aspek psikologis penumpang dan ramah terhadap lingkungan. Penelitian ini hanya berupa pengembangan substansi pemikiran mengenai desain terminal bandara seharusnya, rancangan yang dihasilkan hanya berupa proyek fiktif yang diharapkan mampu menjadi salah satu pertimbangan dalam perancangan terminal penumpang bandara kedepannya.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan pemahaman dan penerapan *ground* teori biofilia yang dikemukakan oleh Edward O Wilson. Menurut [13], biofilia merupakan sebuah hubungan bawaan antara manusia dan alam, dan perlu terhubung dengan alam secara bersamaan. Stephen R Kellert [14] mengemukakan bahwa desain biofilik adalah upaya yang disengaja untuk menerjemahkan pemahaman tentang afinitas manusia yang melekat untuk berafiliasi dengan sistem dan proses alam yang dikenal sebagai biofilia. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa sebuah desain yang menggunakan teori biofilia sebagai dasar

perancangan disebut sebagai desain biofilik. Sampai sekarang, Kellert [14] mengusulkan strategi untuk desain berkelanjutan dan untuk menghubungkan kembali manusia dengan alam melalui teori biofilia. Ada tiga kategori utama yang dikembangkan dari teori desain biofilik yang dikemukakan oleh Kellert, di antaranya *nature in the space*, *nature analogues*, dan *nature of the space* [15]. Desain biofilik memiliki 14 indikator yang menjadi parameter penerapan dalam perancangan arsitektur yang terbagi menjadi 3 kategori [16].

Tabel 1. Variabel pembentuk desain biofilik

Kategori	Indikator
<i>Nature In The Space</i>	<i>Visual Connection with Nature</i>
	<i>Non-Visual Connection with Nature</i>
	<i>Non-Rhythmic Sensory Stimuli</i>
	<i>Thermal and Airflow Variability</i>
	<i>Presence of Water</i>
	<i>Dynamic and Diffuse Light</i>
<i>Nature Analogues</i>	<i>Connection with Diffuse Light</i>
	<i>Biomorphic Forms and Patterns</i>
	<i>Material Connection with Nature</i>
<i>Nature Of The Space</i>	<i>Complexity and Order</i>
	<i>Prospect</i>
	<i>Refuge</i>
	<i>Mystery</i>
	<i>Risk/Peril</i>

Sumber: Adaptasi dari [16]

Desain biofilik yang akan diterapkan pada rancangan Terminal Penumpang Bandara akan mengimplementasikan ketiga kategori dengan beberapa indikator yang mendukung terciptanya ruang dengan konsep biofilia.

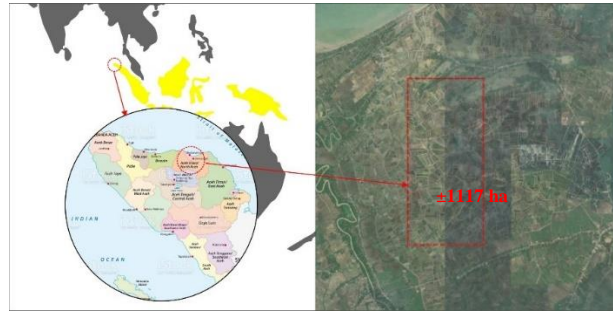
Tabel 2. Hubungan variabel pembentuk desain biofilik dan penerapannya pada rancangan

No	Indikator	Implementasi Pada Ruang Terminal
1	<i>Visual Connection with Nature</i>	Taman <i>indoor</i> lantai 1, taman <i>indoor</i> lantai 2, <i>counter check in</i> dan koridor <i>gates</i> .
2	<i>Non-Visual Connection with Nature</i>	
3	<i>Non-Rhythmic Sensory Stimuli</i>	
4	<i>Thermal and Airflow Variability</i>	
5	<i>Presence of Water</i>	
6	<i>Dynamic and Diffuse Light</i>	
7	<i>Connection with Diffuse Light</i>	
8	<i>Biomorphic Forms and Patterns</i>	Taman <i>indoor</i> lantai 2, dan koridor <i>gates</i> .
9	<i>Material Connection with Nature</i>	Semua ruang
10	<i>Complexity and Order</i>	Taman <i>indoor</i> lantai 2, dan koridor <i>gates</i> .
11	<i>Prospect</i>	Taman bandara
12	<i>Refuge</i>	Taman bandara
13	<i>Mystery</i>	Taman bandara
14	<i>Risk/Peril</i>	Taman bandara

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

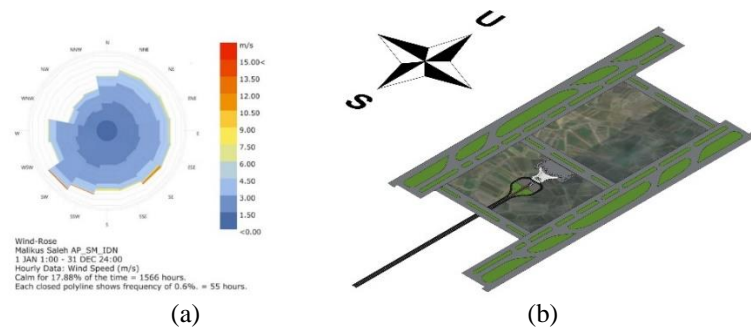
3.1 Data Tapak

Tapak perancangan berlokasi di Kawasan Kecamatan Lapang, Kabupaten Aceh Utara, Provinsi Aceh. Luas tapak untuk perancangan terminal adalah 140 ha. Lokasi perancangan yang ada di wilayah tropis akan mempengaruhi proses implementasi teori biofilia pada bangunan sehingga bisa sesuai dengan iklim yang terdapat pada daerah perancangan.



Gambar 1. Lokasi tapak perancangan

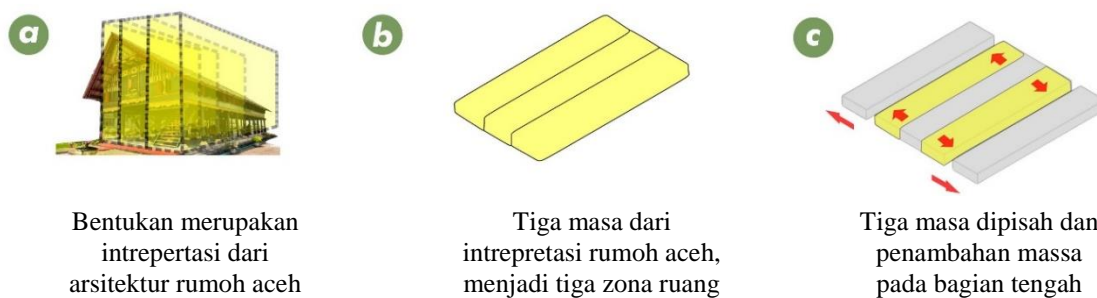
Untuk menentukan orientasi bangunan terminal maka dilakukan analisis terhadap kecepatan arah angin agar mendapatkan posisi yang tepat untuk arah *runaway* [11]. Karena orientasi bangunan terminal akan menyesuaikan terhadap *runaway* karena akan memberikan aspek pemandangan terbaik.



Gambar 2. (a) Analisa kecepatan arah angin, (b) Analisa *runaway*

3.2 Massa Bentuk Bangunan

Massa bentuk bangunan berasal dari 3 massa yang disusun secara berjejer berdasarkan zonasi area internasional, administrasi dan domestik yang menginterpretasikan dari tiga pembagian ruang rumah aceh. Hal ini guna memberikan kesan kepemilikan terhadap desain sehingga masyarakat familiar terhadap pola ruang terminal penumpang [17]. Kemudian ruang diberi jarak antara tiga massa guna memperjelas fungsi setiap area.



Bentukan merupakan intepertasi dari arsitektur rumah aceh

Tiga masa dari intepertasi rumah aceh, menjadi tiga zona ruang

Tiga masa dipisah dan penambahan massa pada bagian tengah

Gambar 3. Transformasi bentuk I

Kemudian massa bangunan diberikan kesan dinamis sebagai salah satu bentuk penerapan terhadap geometri tapak. Jarak antara tiga massa bangunan diberikan kesan void sebagai salah satu upaya penerapan pemanfaatan energi alami pada bangunan dan menambahkan suasana alam pada bagian void.



Gambar 4. Transformasi bentuk II

3.3 Implementasi Konsep Desain Biofilik

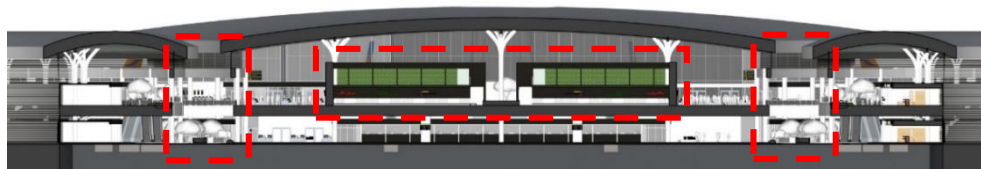
Dalam mengimplementasikan teori biofilia melalui desain biofilik, terdapat tiga kategori utama dalam meningkatkan interaksi manusia dengan alam, di antaranya *nature in the space*, *nature analogues*, dan *nature of the space*.

a. *Nature in the space*

Kategori ini merupakan salah satu aspek yang membawa alam ke dalam ruangan, penerapan pada bangunan terminal adalah menyediakan taman dalam ruangan yang bukan hanya sebagai aspek visual dan non visual namun juga bisa dijadikan sebagai tempat interaksi [18]. Ada beberapa indikator desain yang diterapkan pada rancangan terminal penumpang pada kategori *nature in the space*, di antaranya:

1. *Visual connection with nature*, *non-visual connection with nature* dan *non-rhythmic sensory stimuli*

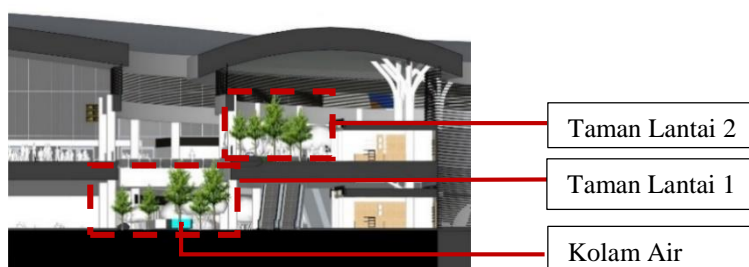
Untuk menghadirkan alam di dalam bangunan maka sebuah desain harus bisa menyediakan koneksi dengan alam baik secara visual maupun non-visual. Secara visual yaitu menghadirkan komponen alam pada bangunan berupa tanaman dan tanah yang hijau, sementara secara non visual bisa berupa suasana, cahaya maupun udara yang terintegrasi langsung dengan alam itu sendiri [16]. Sehingga fasilitas taman pada rancangan juga akan memiliki sistem kehidupan atau suatu proses alami secara langsung.



Gambar 5. Implementasi *nature of the space* pada desain terminal

2. *Presence of water*

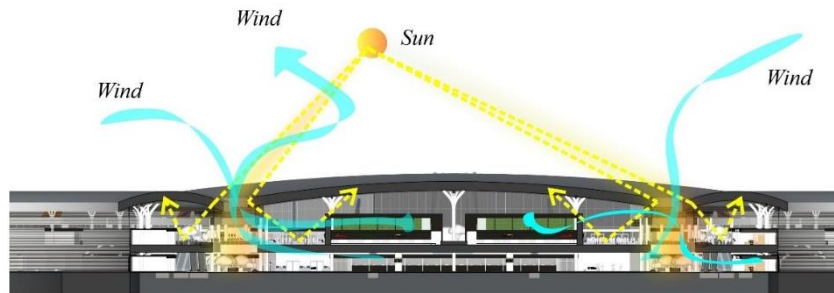
Posisi taman dalam ruang yang selaras antara lantai satu dan dua dimaksudkan agar senantiasa dapat mendapatkan pengalaman suasana alam lebih baik pada lantai satu ataupun lantai dua. Selain menambahkan area hijau pada dalam ruangan, aspek alami lainnya yang di terapkan pada rancangan terminal adalah berupa kolam air, guna mendapatkan suara air sehingga dapat menambah kenyamanan dan ketenangan penumpang dalam menunggu proses administrasi di bandara.



Gambar 6. Taman dalam ruangan pada lantai 1 dan 2

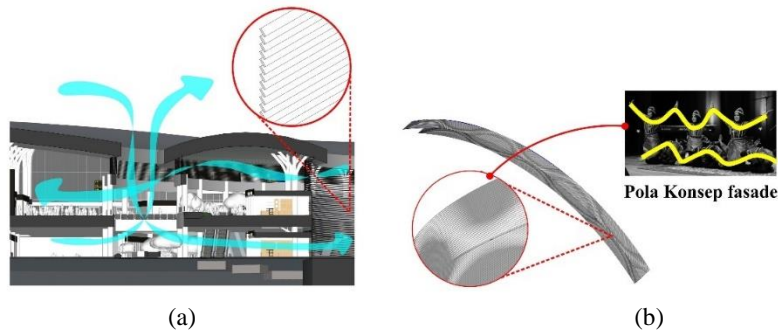
3. *Thermal dan airflow variability, dynamic and diffuse light dan connection with diffuse light*

Perancangan desain yang mengutamakan aspek alami di dalam bangunan secara tidak langsung juga menghadirkan konsep hemat energi dalam penerapannya. Suasana alami tidak dapat hadir jika tidak mengikutsertakan energi alami dalam penerapannya. Sehingga dalam penerapan konsep desain biofilik pada perancangan juga harus memperhatikan energi alami yang menghidupi ruang tersebut. Sehingga penggunaan desain biofilik pada terminal mampu mengurangi penggunaan energi dan pengurangan emisi pada udara karena mengurangi penggunaan penghawaan buatan.



Gambar 7. Diagram penggunaan energi alami pada bangunan

Untuk mengurangi daya tangkap berlebih pada area bangunan barat dan timur, maka rancangan terminal akan menerapkan konsep fasade dengan jalusi sehingga meskipun tertutup dan bisa mengurangi panas cahaya matahari, udara dapat masuk dengan leluasa sehingga terbentuk sirkulasi silang. Tata penghawaan yang menghadirkan sirkulasi silang akan menghasilkan sistem penghawaan yang lebih baik bagi penumpang.



Gambar 8 (a) Sirkulasi silang penghawaan, (b) Pola konsep fasade





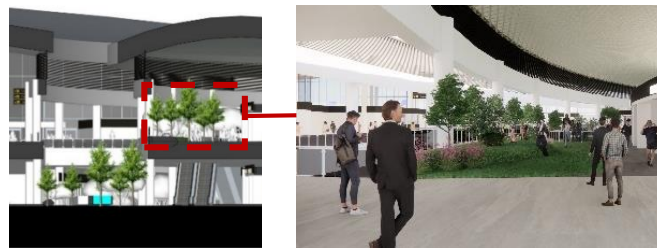
Gambar 9. Rancangan *nature in the space* pada terminal bandara.

b. *Nature analogues*

Kategori ini merupakan suatu langkah untuk memperkuat suasana alam pada bangunan melalui penggunaan material yang alami atau bahkan meniru alami. Meniru bentuk dari alam agar kesan alami yang lebih kuat. Penggunaan material alami juga bisa meningkatkan aspek positif yang mampu mengurangi stress dan mempercepat penyembuhan [19].

1. *Biomorphic forms and patterns dan coplexity and order*

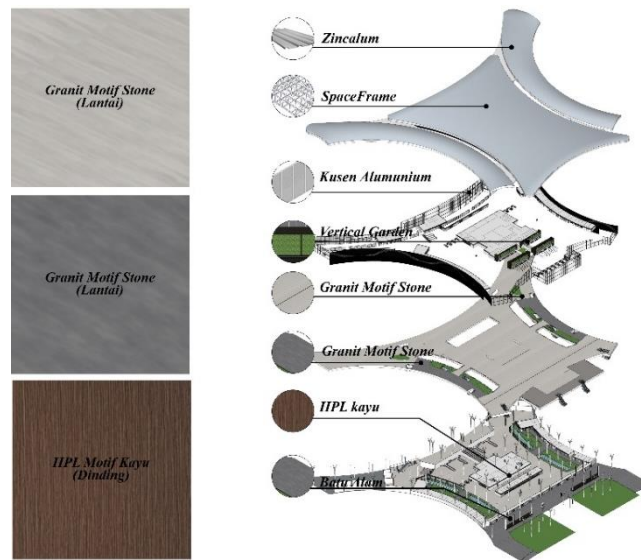
Meniru alam menjadi salah satu aspek penting untuk menghadirkan suasana alam yang lebih asli. Analogi yang terdapat pada alam berupa bentuk, kontur hingga informasi sensorik yang kaya akan memberikan hirarki spesial yang serupa pada alam [16]. Integrasi langsung dengan alam dengan menyediakan void besar di dalam ruangan serta menggunakan kontur yang dibalut dengan rumput menghasilkan kompleksitas alam pada ruang.



Gambar 10. Rancangan *nature in the space* pada terminal bandara

2. *Material Connection with Nature*

Penerapan material alami dalam konsep perancangan, akan memberikan kesan suasana alami dari aspek visual dan sentuhan. Tekstur material yang mirip dengan alami juga akan membuat penumpang merasa berada dalam suasana alam yang sesungguhnya sehingga memberikan aspek pengurangan stress yang lebih baik. Material alami yang langsung terhubung dengan alam juga akan mempengaruhi rasa terhadap tempat, sehingga peran penggunaan elemen alami dalam perancangan terminal penumpang diperlukan guna menghadirkan perasaan alam itu sendiri pada ruang.



Gambar 11. Implementasi *nature of analogues* pada desain terminal



Gambar 12. Rancangan *nature analogues* pada terminal bandara

c. *Nature of the space*

Pada kategori ini merupakan suatu pendekatan yang menghasilkan keselarasan dengan tapak. Sehingga desain pada tapak sekitar harus bisa mendukung keberadaan bangunan baik dari segi fungsi maupun visual [16]. Tapak lokasi perancangan bandara yang berada pada kawasan tambak tepi laut, diharuskan merancang taman di sekitar bangunan guna mengurangi sifat korosif dan menghasilkan hawa udara yang sejuk.



Penyesuaian tapak dengan menyediakan taman

Area bangunan

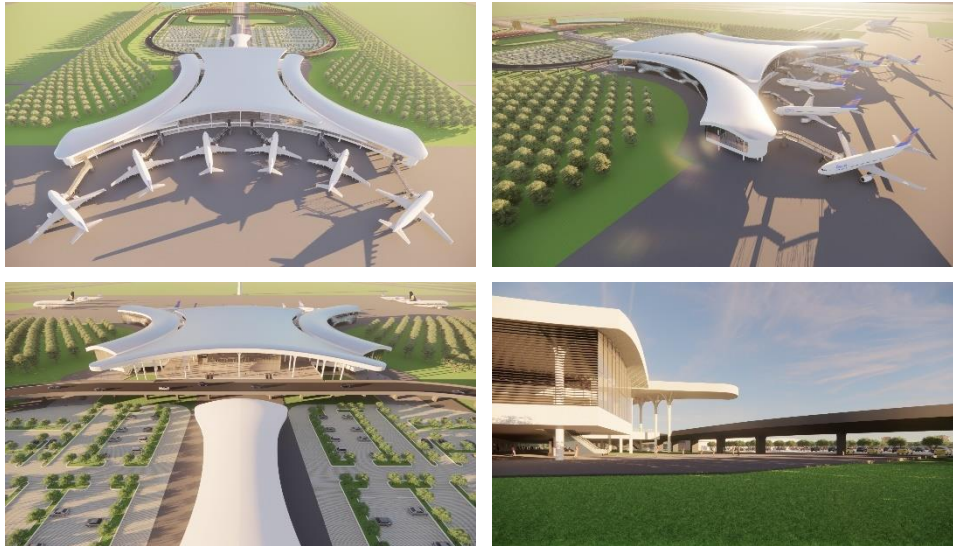
Penyesuaian tapak dengan menyediakan taman

Gambar 13. Implementasi *nature of the space* pada desain terminal

1. *Prospect, Refuge, Mystery* dan *Risk/Peril*

Peran tapak dalam menghadirkan desain biofilik adalah adanya rasa aman dari bahaya, di mana posisi terminal penumpang dapat dilihat dari jauh tanpa hambatan. Sehingga keberadaan terminal bandara akan memenuhi indikator prospek. Terminal penumpang yang

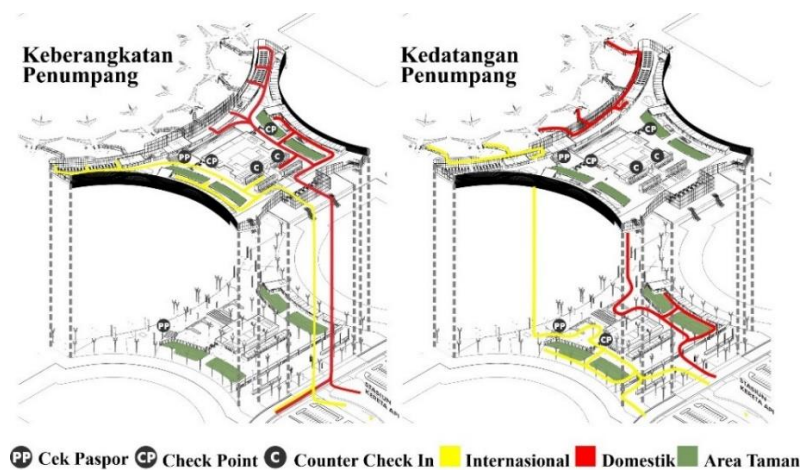
memiliki peran khusus sehingga dia harus memiliki ruang tersendiri dan terpisah dari lingkungan luar namun terlindungi dari keberadaan taman bandara. Keberadaannya yang berada pada area khusus akan menghadirkan kesan misteri, di mana semua informasi yang dimiliki oleh bangunan dikaburkan dengan keberadaannya yang jauh dari keramaian. Letak bangunan pada tapak yang terpisah dari lingkungan lainnya dapat memberikan waktu untuk mengidentifikasi ancaman yang ada sekaligus menyediakan perlindungan pada bangunan dengan terdapatnya kolam dan taman bandara di sekeliling bangunan.



Gambar 14. Rancangan *nature of the space* pada terminal bandara

3.4 Keunikan Rancangan

Tata letak taman yang berada pada dua antara tiga masa bangunan membuat setiap area sirkulasi yang akan dilalui oleh penumpang akan mengalami pengalaman ruang yang sama. Penggunaan hawa energi dan juga void yang terbuka hingga keatas akan memberikan kesan lapang dan lepas seolah berada di alam bebas sehingga meningkatkan kenyamanan manusia dalam ruangan [20]. Suasana ini akan membuat penumpang tidak merasa terkurung dalam suatu ruang, dan mampu menikmati setiap pengalaman ruang yang ada dan menerima kesan positif dari penerapan biofilia pada rancangan terminal bandara.

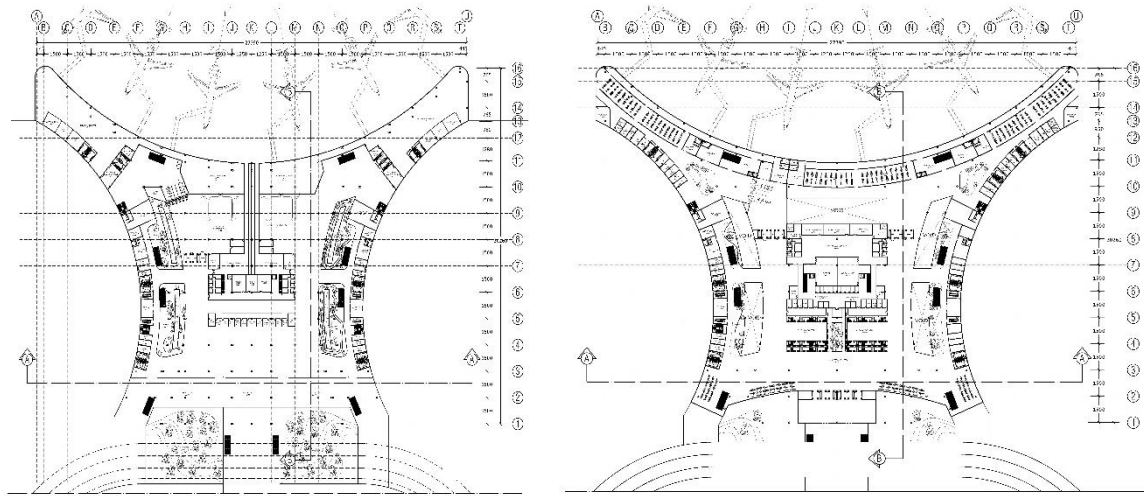


Gambar 15. Alur sirkulasi pada rancangan terminal bandara

3.5 Hasil Akhir Rancangan

Penerapan desain biofilik pada rancangan terminal penumpang bandara internasional lapang belih banyak pada bagian yang berinteraksi langsung dengan manusia. Namun dalam upaya

memberikan suasana alam yang lebih asli, maka pertimbangan mengenai kondisi sirkulasi penghawaan dan pencahayaan alam juga diperlukan. Sehingga aspek penyembuhan dari penerapan teori biofilia dapat berfungsi dengan baik, untuk tercapainya tujuan dari hasil perancangan.



(a) (b)
Gambar 16. (a) Denah lantai satu, (b) Denah lantai dua





Gambar 17. Hasil akhir rancangan terminal penumpang bandara

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan teori biofilia melalui desain biofilik pada perancangan Terminal Penumpang Bandara Internasional Lapang dapat menghadirkan kenyamanan suasana alam di dalam ruang. Keterikatan manusia terhadap alam yang tidak bisa dipisahkan, menyebabkan interaksi antara alam dan manusia dapat menimbulkan kesan nyaman dan penyembuhan secara psikologis. Ketersediaan fasilitas yang mampu memberikan aspek penyembuhan pada bangunan sarana transportasi yang menjadi transisi mobilitas tinggi dalam aktivitas, membuat manusia ingin mengunjungi tempat itu kembali ketika mengalami beban stress. Sehingga fungsi bangunan akan tetap eksis dalam fungsi. Kemudian penerapan teori biofilia dalam arsitektur secara tidak langsung juga menghadirkan aspek hemat energi pada bangunan. Karena aspek alam itu sendiri bukan hanya tanaman ataupun tanah namun juga udara dan pencahayaan. Keberadaan alam secara menyeluruh akan menghadirkan suasana alam yang lebih valid sehingga kesan penyembuhan pada psikologis manusia akan lebih baik.

Perancangan terminal penumpang bandara internasional dengan konsep desain biofilik juga bisa memiliki peran multifungsi, selain sebagai salah satu moda transportasi udara guna mendukung mobilitas tinggi pada era modern, sekaligus sebagai penyembuh manusia dari aspek psikologis maupun menjadi salah satu objek wisata baru di kawasan Lapang, Aceh Utara.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Irwan, "Perancangan Terminal Penumpang Bandara di Provinsi Gorontalo," *RADIAL (Jurnal Perad. Sains, Rekayasa dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 35–50, 2009.
- [2] R. Siti, R. Nst, H. M. Hermansyur, and B. Aditi, "Pengaruh Beban Kerja Terhadap Kepuasan Kerja Dengan Stres Kerja Sebagai Variabel Mediasi Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Medan," *J. Akuntansi, Manaj. dan Ilmu Ekon.*, vol. 2, no. 3, pp. 163–172, 2022, [Online]. Available: <http://www.journal.cattleyadf.org/index.php/Jasmien/article/view/208>
- [3] I. Romadhani and W. A. Suryawan, "Desain Ruang Relaksasi untuk Stres di Perkotaan dengan Penerapan Biophilic Design," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 6–9, 2017, doi: 10.12962/j23373520.v6i2.25952.
- [4] W. L. Dhamayanti and M. Effendy, "Penerapan Biophilic Design Pada Interior Gedung Asrama Mahasiswa Nusantara (Amn) Surabaya," ... *Progr. Stud. Progr. ...*, vol. 1, pp. 178–186, 2021, [Online]. Available: <http://research-report.umm.ac.id/index.php/SKPSPPI/article/view/4243%0Ahttp://research-report.umm.ac.id/index.php/SKPSPPI/article/viewFile/4243/4092>
- [5] W. Nurfaizi, "Penerapan Prinsip Desain Biofilik pada Perancangan Museum Sepeda Parahyangan Cycling World," *Repos. Tugas Akhir Prodi Arsit. Ienas*, vol. 5, no. 14, 2020, [Online]. Available: <http://www.maps.google.com/%0Ahttps://ars.itenas.ac.id/repository/index.php/repository-ta/article/view/808%0Ahttps://ars.itenas.ac.id/repository/index.php/repository-ta/article/download/808/567>
- [6] P. Downton, D. Jones, J. Zeunert, and P. Roös, "Biophilic Design Applications: Putting Theory and Patterns into Built Environment Practice," *KnE Eng.*, vol. 2, no. 2, p. 59, 2017, doi: 10.18502/keg.v2i2.596.
- [7] O. Heath, "Creating Positive Spaces Using Biophilic Design," London, UK, 2018.
- [8] K. A. Putratama, "Perencanaan dan Perancangan Mental Health Care, kecamatan Baciro, Daerah Istimewa Yogyakarta Dengan Pendekatan Biophilic Arsitektur," 2020.
- [9] I. B. Idedhyana, M. M. Rijasa, and A. W. Saidi, "Desain Biofilik pada Gedung Sekretariat dan

- Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ngurah Rai,” *Arsir*, vol. 5, no. 2, p. 135, 2022, doi: 10.32502/arsir.v5i2.3764.
- [10] S. Samir, “Biophilic design impact on Healthcare facilities interior design in Egypt,” *J. Des. Sci. Appl. Arts*, vol. 2, no. 1, pp. 74–84, 2021.
- [11] A. R. Utami and L. Surachman, “Evaluasi Azimuth Landasan Bandar Udara Internasional Husein Sastranegara Dengan Metode Wind Rose Azimuth Evaluation of Runway of Husein Sastranegara International Airport Using Wind Rose Method,” no. September, pp. 10–14, 2019.
- [12] B. Y. Husodo and N. Sianturi, “Studi Analisa Optimasi Penghematan Energi Pada Sistem Tata Udara Di Terminal Kargo Bandara Soekarno – Hatta,” *J. Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 3, pp. 138–146, 2014, doi: 10.22441/jte.v5i3.770.
- [13] R. C. Amat, S. Ismail, M. H. Wahab, N. H. Ahmad, and W. N. M. W. M. Rani, “A Dimension of Biophilia in Urban Design,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 409, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/409/1/012016.
- [14] B. Bolten and G. Barbiero, “Biophilic design: How to enhance physical and psychological health and wellbeing in our built environments,” *Visions Sustain.*, vol. 2020, no. 13, pp. 11–16, 2020, doi: 10.13135/2384-8677/3829.
- [15] J. Soderlund and P. Newman, “Biophilic architecture: a review of the rationale and outcomes,” *AIMS Environ. Sci.*, vol. 2, no. 4, pp. 950–969, 2015, doi: 10.3934/environsci.2015.4.950.
- [16] W. Browning, C. Ryan, and J. Clancy, *Pattern Of Biophilic Design*. New York: Terrapin Bright Green, 2014.
- [17] R. Fauzan and N. Nashar, “‘Mempertahankan Tradisi, Melestarikan Budaya’ (Kajian Historis dan Nilai Budaya Lokal Kesenian Terebang Gede di Kota Serang),” *J. Candrasangkala Pendidik. Sej.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2017, doi: 10.30870/candrasangkala.v3i1.2882.
- [18] M. Dyazhari, I. Meta, P. S. Arsitektur, F. Arsitektur, and I. Teknologi, “Perancangan Hotel Bisnis Bintang 4 Dengan Penerapan Desain Biofilik Di Jalan Pasteur, Bandung,” in *e-Proceeding Institut Teknologi Nasional*, 2022, vol. 2, no. 1, pp. 1–9.
- [19] I. Y. N. Hafidz and F. T. Nugrahaini, “Konsep Healing Environment untuk Mendukung Proses Penyembuhan Pasien Rumah Sakit,” *Sinektika J. Arsit.*, vol. 16, no. 2, pp. 94–100, 2020, doi: 10.23917/sinektika.v16i2.10599.
- [20] M. Iqbal, “kenyamanan Manusia dan Adaptasinya Terhadap Kenyamanan Manusia Dalam Bangunan : Asrama Mahasiswa Universiti Sains Malaysia,” *Arsitekno*, vol. 1, no. 1, pp. 39–51, 2012.