

## KAJIAN PENERAPAN DESAIN BIOFILIK PADA KAMAR RAWAT INAP DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH TIPE B OTO ISKANDAR DI NATA SOREANG

Elita Felisiana Ananda Setiawan<sup>1</sup>, Dr. Agustinus Nur Arief Hapsoro, S.T., M.T<sup>2</sup>, Raisya Rahmaniar Hidayat, S.Sn., M.Arch<sup>3</sup>

Desain Interior, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu – Bojongsoang, Sukapura, Kec, Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257

[elitafelisiana@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:elitafelisiana@student.telkomuniversity.ac.id)

**Abstrak :** Dengan adanya peningkatan kebutuhan manusia terhadap lingkungan penyembuhan yang dapat mendukung kenyamanan psikologis pasien di rumah sakit menjadi latar belakang penting dalam penelitian ini, khususnya pada penerapan desain biofilik di Rumah Sakit Umum Daerah Tipe B Oto Iskandar Di Nata. Lingkungan rumah sakit yang seringkali menimbulkan kecemasan dan stress pada pasien menuntut adanya pendekatan desain yang lebih berorientasi pada penyembuhan. Pada penyusunan penelitian ini digunakan beberapa metode seperti penggunaan metode kualitatif dengan pendekatan observasi langsung terhadap ruang rawat inap, dilakukan dokumentasi visual terhadap elemen interior, beserta wawancara semi-terstruktur dengan pengguna dan staff rumah sakit hingga dilakukannya proses desain dalam mencapai kebutuhan pengguna sesuai dengan konsep desain biofilik. Penelitian ini bertujuan memberikan masukan untuk pengembangan desain interior rumah sakit yang lebih mendukung proses penyembuhan secara holistik. Sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa desain biofilik dipandang sebagai solusi potensial yang mampu menghadirkan elemen alami ke dalam ruang rawat inap untuk meningkatkan kesejahteraan pasien. Dengan menerapkan elemen seperti pencahayaan alami, kehadiran tanaman, koneksi visual dengan alam terbukti dapat mengurangi tingkat kecemasan dan depresi pada pasien serta dapat menciptakan suasana ruang yang lebih tenang dan nyaman. Oleh karena itu, integrasi elemen biofilik secara menyeluruh sangat disarankan untuk meningkatkan kualitas lingkungan penyembuhan di rumah sakit.

**Kata kunci :** Desain, Biofilik, Kesehatan, Rawat Inap, Kenyamanan Psikologis

*Abstract : With the increasing human need for healing environments that can support the psychological comfort of patients in hospitals, this becomes an important background in this research, particularly in the application of biophilic design at Oto Iskandar Di Nata Type B Regional General Hospital. The hospital environment, which often causes anxiety and stress in patients, demands a design approach that is more healing-oriented. In the preparation of this research, several methods were used, such as the use of qualitative methods with a direct observation approach to inpatient rooms, visual documentation of interior elements, as well as semi-structured interviews with users and hospital staff,*

*leading to the design process to meet user needs according to the biophilic design concept. This research aims to provide input for the development of hospital interior design that better supports the holistic healing process. Thus, the research results indicate that biophilic design is viewed as a potential solution capable of bringing natural elements into inpatient rooms to enhance patient well-being. By incorporating elements such as natural lighting, the presence of plants, and visual connections with nature, it has been proven to reduce levels of anxiety and depression in patients and can create a more tranquil and comfortable room atmosphere. Therefore, the thorough integration of biophilic elements is highly recommended to enhance the quality of the healing environment in hospitals.*

**Keywords :** *Design, Biophilic, Health, Inpatient Care, Psychological Comfort*

## PENDAHULUAN

Dalam berbagai aspek desain ruang, kebutuhan manusia akan kedekatan dengan alam telah menjadi perhatian, termasuk dalam fasilitas kesehatan seperti rumah sakit. Dalam konteks rumah sakit, di mana pasien sering mengalami stres dan kecemasan, penerapan desain biophilic dapat berpotensi meningkatkan pengalaman pasien dan mendukung proses penyembuhan. (Tekin dkk., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa paparan terhadap elemen alami seperti cahaya matahari, vegetasi, dan material alami mampu mengurangi tingkat stres, kecemasan, serta meningkatkan suasana hati (Jung dkk., 2023). Hal ini telah menunjukkan bahwa desain biofilik membantu meningkatkan produktivitas, kesehatan, dan sistem pembelajaran. (El Messeidy, 2019). Untuk menciptakan hubungan antara lingkungan dalam ruangan dan alam, desain biofilik menggabungkan elemen alami seperti tanaman, pohon, dan dinding hijau (Jung dkk., 2023). Sehingga dapat dikatakan bahwa desain biofilik dapat menciptakan hubungan yang lebih dekat antara manusia dan alam, yang dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas. (Musonda dkk., 2024). Dalam penelitian terdahulu terdapat sekitar 65% pekerja kesehatan mengalami stres berat, dan lingkungan alami dapat menjadi alternatif untuk meredakan stres dan mempromosikan kesehatan. (Youn dkk., 2022). Serta dikatakan bahwa pasien rumah sakit di Egypt sering mengalami kecemasan selama masa perawatan akibat terpisah dari lingkungan alami. (Samir, 2021). Sehingga penerapan desain biofilik di lingkungan rumah sakit telah menunjukkan hasil yang positif, seperti peningkatan kepuasan pasien, penurunan tingkat stres, dan durasi pemulihan yang lebih singkat. Temuan-temuan ini memperkuat pentingnya integrasi elemen-elemen biofilik dalam desain fasilitas kesehatan.

Dalam penerapan konsep biofilik berdasarkan landasan teori yang dikemukakan oleh Ryan, Browning, dan Clancy (2014) dalam bukunya yang berjudul *14 Pattern of Biophilic Design* desain biofilik meliputi beberapa aspek, namun pada konteks perancangan rumah sakit tidak semua pola relevan diterapkan pada bangunan rumah sakit. Dengan cara yang sama inspiratif dan restoratif, desain biophilic yang baik mengambil inspirasi dari alam tanpa mengganggu fungsionalitas ruang yang penting. (Ryan dkk., 2014). Berikut merupakan 14 pola biofilik :

No.	Pola Biofilik	Penerapan konsep desain		
1.	Koneksi visual dengan alam	Pemandangan alam melalui jendela Pot tanaman berbunga Presentasi alam (Virtual Reality)	Atap hijau Dinding hijau Teras hijau	Lukisan atau foto alam Video alam Akuarium
2.	Koneksi non-visual dengan alam	Keanekaragaman hayati Simulasi suara alam (air, burung, dll)	Aroma tanaman Tekstur alami	Kehadiran buah dan sayuran Hewan peliharaan domestik
3.	Rangsangan non-ritmik	Gerakan awan, aliran angin	Suara burung Aroma tanaman dan pohon	Refleksi air di ruang
4.	Variasi suhu/aliran udara	Sirkulasi udara alami Pengendalian suhu	Pemanfaatan sinar matahari	Cahaya alami dan pohon musiman
5.	Kehadiran air	Koneksi bangunan dengan danau/sungai/air terjun Air terjun/air mancur buatan	Melihat air hujan dan menampung air hujan Refleksi air Akuarium	Kolam Danau buatan, dinding air Aliran buatan
6.	Cahaya dinamik dan difus	Jendela yang dapat diatur untuk cahaya siang Lampu buatan dengan pengaturan intensitas/warna	Kanopi pelindung silau Dinding dan pencahayaan ruang Atrium	Pengamatan bulan dan bintang Skylight
7.	Koneksi dengan sistem alam	Simulasi siang di ruangan tanpa jendela Simulasi termal siang-malam Akuarium	Pengembangan ekosistem lokal Penggunaan patio	Atap/dinding hijau dengan tanaman Material alami yang berubah seiring waktu
8.	Bentuk dan pola biomorfik	Bentuk alami simbolik Pola pertumbuhan dan perubahan di alam	Biomimikri Tekstur dan bentuk tanah alami	Pola matematika alam (fraktal, rasio emas, fibonacci)
9.	Koneksi material	Material lokal yang	Pewarna alami	Tekstur alami

	dengan alam	sesuai ekosistem	Material alami	sesuai iklim dan budaya
10.	Kompleksitas dan keteraturan	Garis langit yang kompleks	Struktur dan denah yang kompleks	Desain fasad, jendela, dan tubuh bangunan yang kompleks
11.	Prospek	Jendela besar Bahan transparan	Teras, balkon dan tangga terbuka Ruang bebas dan terbuka	Desain denah terbuka Ruang dengan bayangan pohon
12.	perlindungan	Ruang semi terbuka/tertutup Area duduk terlindungi	Kanopi yang dapat diatur	Kemampuan untuk memprivatisasi ruang
13.	Misteri	Jalur berliku Permainan cahaya dan bayangan	Desain kompleks Seni rupa	Suara dan getaran
14.	Resiko/bahaya	Elemen transparan besar dari lantai ke langit Objek besar menggantung	Ruang dengan ketinggian lebih dari dua kali lipat normal Lorong yang diterapkan di dalam, di atas, atau di bawah air	Menghasilkan rasa ketegangan Kehadiran foto atau keberadaan serangga dan hewan yang terkontrol

Tabel 1. 14 Pola Biofilik

Sumber : Ryan, C. O., dkk, *Biophilic Design Pattern*, 2014

Karena sering kali rumah sakit dianggap sebagai tempat yang menakutkan bagi pasien, yang dapat mempengaruhi kondisi psikologis mereka. (Rahman & Lissimia, 2024). Dengan begitu menurut beberapa hasil penelitian, seperti melihat alam dari jendela, foto berupa alam, dan implementasi tanaman di dalam ruang dapat membantu meningkatkan pemulihan pasien dan mengurangi rasa sakit, kecemasan, hingga depresi. (Jamshidi dkk., 2020). Sehingga dalam konteks fasilitas kesehatan, penerapan konsep biofilik akan memberikan dampak positif terhadap psikis pasien serta staff tanpa mengurangi aspek fungsionalitas dari rumah sakit tersebut. (Rafeeq & Mustafa, 2021 ; Manfrin, 2023). Tiap faktor biofilik ini dipengaruhi oleh penglihatan, pendengaran, rasa, tekstur, bau, hingga tindakan respon pengguna. Berdasarkan jurnal yang disusun oleh Hammed, M. M, Afifi, E. A, & Elhinawy, T. S. (2023) dengan judul “*Role of Biophilic Design in Quality of Hospital Patients Rooms*” terdapat beberapa faktor elemen penting biofilik :

Sifat Langsung	Analog alami	Ruang
Pencahayaan	Foto alam	Tempat perlindungan

Iklim	Material alami	Organisasi dan kompleksitas
Air	Warna natural	Hubungan budaya dan ekologi dengan tempat tersebut
Tanaman	Simulasi cahaya alami dan iklim	
Hewan	Pola dan bentuk dari alam	

Tabel 2. Elemen penting biofilik

Sumber : Hammed, *Role of Biophilic Design in Quality of Hospital Patients Rooms*, 2023

Beberapa pola yang dianggap paling cocok untuk rumah sakit antara lain koneksi visual dan non-visual dengan alam, keberadaan tanaman, penggunaan material alami, serta bentuk dan pola biomorfik. Terdapat beberapa rumah sakit yang berada di Asia Tenggara. Asia Tenggara melihat peningkatan pesat dalam pengembangan desain biofilik, hal ini mungkin disebabkan oleh iklim yang sesuai, yang memungkinkan beragam flora dan fauna untuk mendukung lingkungan alam yang luar biasa dan kaya. (Avinç & Selçuk, 2021); (Almusaed dkk., 2022). Pada contohnya Khoo Teck Puat Hospital di Singapura, yang mengintegrasikan desain biophilic untuk menciptakan lingkungan yang harmonis antara pasien dan alam (Samir, 2021). Rumah sakit tersebut dirancang dengan mengintegrasikan elemen-elemen alami seperti taman terapung, area hijau vertikal, ventilasi silang alami, dan pencahayaan alami maksimal. Integrasi ini tidak hanya menciptakan suasana yang lebih nyaman dan menenangkan bagi pasien, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan staf dan pengunjung. (Lissimia dkk., 2024).

Menambahnya kebutuhan pasien di rumah sakit menjadi tantangan suatu rumah sakit dalam meningkatkan sistem pelayanan. Bahwa lingkungan rumah sakit menjadi salah satu faktor utama terhadap proses pemulihan pasien khususnya pada area rawat inap yang menjadi prioritas utama. Rumah sakit harus bisa memberikan pengalaman positif kepada pasien melalui kesehatan fisik dan kesehatan psikologi pasien selama masa perawatan di rumah sakit. (Lissimia dkk., 2024). Pada studi kasus yang dipilih yaitu Rumah Sakit Daerah Tipe B Oto Iskandar Di Nata Soreang dengan pengamatan difokuskan pada area instalasi rawat inap yang menjadi upaya dalam penerapan konsep biofilik. Analisa ini dilakukan secara menyeluruh untuk mengidentifikasi masalah dan potensi perancangan interior dengan konsep Biofilik untuk bangunan RSUD Tipe B Oto Iskandar Di Nata yang saat ini sedang beroperasi. Penerapan desain biofilik pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tipe B Oto Iskandar Di Nata Soreang difokuskan pada area instalasi rawat inap karena area ini memiliki peran krusial dalam mendukung proses penyembuhan pasien dalam jangka waktu yang relatif panjang. Berdasarkan pengamatan terhadap kondisi eksisting, ditemukan bahwa ruang rawat inap cenderung memiliki keterbatasan akses terhadap elemen alami sehingga penerapan konsep desain biofilik menjadi sangat relevan sebagai pendekatan strategis untuk meningkatkan kualitas lingkungan ruang rawat inap, baik dari segi kenyamanan visual, kualitas udara, pencahayaan, maupun pengalaman pasien. Dengan begitu diperlukan konsep desain yang memperhatikan psikologi serta mental pasien, sehingga peran biofilik ini menjadi acuan

utama dalam meningkatkan kualitas pengalaman pasien di rumah sakit dengan menggabungkan unsur alam kedalam ruang.

### METODE PENELITIAN DAN KASUS STUDI

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan penyajian data berupa deskriptif dengan fokus pada bangunan eksisting khususnya pada area instalasi rawat inap dengan analisis ruang berdasarkan prinsip biofilik. Proses pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung meliputi dokumentasi visual dan catatan lapangan untuk memberikan gambaran kondisi nyata ruang yang diteliti. Selain itu, dilakukan wawancara semi-terstruktur dengan Bapak Aldi selaku staff sarana dan prasarana Rumah Sakit Umum Daerah Oto Iskandar Di Nata, guna mendapatkan informasi mendalam terkait kebutuhan dan kendala ruang. Serta, dilakukan beberapa studi literatur terkait konsep biofilik serta bagaimana penerapannya di area rumah sakit guna mendukung analisis dan interpretasi data. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi elemen biofilik dan bagaimana elemen tersebut dapat berkontribusi pada psikologi dan kenyamanan pasien. Ditemukan kondisi ruang rawat inap yang belum maksimal dalam penerapan material, pencahayaan, sirkulasi udara, hingga elemen biofilik. Kondisi ini tentu akan berdampak pada kondisi psikologis pasien selama masa pemulihan. Sehingga kamar rawat inap ini mengindikasikan perlunya pendekatan desain biofilik yang dapat meningkatkan kenyamanan, menurunkan stres, dan mendukung proses penyembuhan pasien secara holistik. Setelah semua data di analisis maka dilakukan proses desain sesuai dengan konsep biofilik pada ruang rawat inap menggunakan metode *Design Thinking* yang merupakan merupakan metode perancangan yang berfokus pada pemahaman kebutuhan pengguna untuk menciptakan solusi yang kreatif dan tepat sasaran. Proses ini terdiri dari lima tahap, dimulai dengan empati, yaitu memahami pengalaman pengguna melalui wawancara, observasi, dan interaksi langsung. Selanjutnya, pada tahap definisi masalah, data yang terkumpul dianalisis untuk merumuskan permasalahan utama yang perlu diselesaikan. Tahap ideasi dilakukan dengan menghasilkan berbagai gagasan solusi secara kreatif tanpa penilaian awal. Gagasan yang terpilih kemudian diwujudkan dalam bentuk prototipe, seperti sketsa, model, atau representasi digital. Tahap terakhir adalah uji coba, di mana prototipe diuji kepada pengguna untuk memperoleh umpan balik dan menentukan perbaikan agar desain lebih efektif dan sesuai kebutuhan.



Gambar 1 Kondisi Tapak RSUD Oto Iskandar Di Nata Soreang  
Sumber : Google Maps, 2024.

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Tipe B Oto Iskandar Di Nata Soreang terletak pada kawasan dataran tinggi dengan ketinggian sekitar 700 mdpl, yang memberikan potensi iklim mikro yang sejuk serta pencahayaan dan penghawaan alami yang optimal. Tiap sisi bangunan pada lantai 2 dan 3, yang menjadi fokus utama penelitian karena merupakan area instalasi rawat inap. Kondisi bangunan yang menghadap ke arah barat menyebabkan paparan sinar matahari sore secara langsung, yang dapat berdampak pada peningkatan suhu dalam ruang serta potensi silau visual. Meskipun demikian, orientasi ini juga membuka peluang pemanfaatan cahaya alami pada sore hari jika dikelola secara tepat melalui elemen peneduh atau vegetasi penyangga. Secara umum, lanskap sekitar rumah sakit masih menyisakan area hijau yang cukup luas, terutama di bagian selatan dan tenggara, namun pemanfaatannya belum maksimal sebagai bagian dari strategi desain penyembuhan. Minimnya elemen-biofilik pada area rawat inap seperti tanaman indoor, akses visual ke alam, dan sirkulasi udara alami, menjadi salah satu isu utama yang melatarbelakangi perlunya intervensi desain berbasis biofilik.

Tipologi rumah sakit ini berada tepat di 700 mdpl dengan kondisi tapak yang dikelilingi oleh area vegetasi untuk meningkatkan koneksi pengguna rumah sakit terhadap alam melalui bukaan di tiap sisi bangunan. Kepuasan psikologis dan respon kognitif dicapai ketika manusia dapat dengan mudah melihat pemandangan dan tanda-tanda lain dari lingkungan alam. (Hammed, M. M dkk., 2023). Dengan memperhatikan orientasi bangunan serta bukaan jendela yang menghadap ke lingkungan vegetasi dan area hijau, rumah sakit ini memiliki potensi yang cukup optimal untuk menciptakan elemen biofilik yang akan berkontribusi terhadap kualitas rumah sakit dan proses pemulihan pasien.

Sehingga berdasarkan kondisi eksisting tersebut, dapat dilakukan metode tahapan desain dan pengimplementasian desain biofilik pada RSUD Tipe B Oto Iskandar Di Nata dilakukan melalui beberapa langkah terstruktur. Pertama, dilakukan analisis tapak dan orientasi bangunan, terutama pada bangunan yang menghadap barat dan timur karena memiliki potensi pencahayaan dan penghawaan alami. Selanjutnya, diidentifikasi kebutuhan pengguna serta potensi ruang, seperti minimnya elemen alami di area rawat inap. Berdasarkan hal tersebut, dipilih pola biofilik yang sesuai, seperti koneksi visual dengan alam, pencahayaan alami, dan penggunaan material alami. Strategi desain disusun dengan menambahkan tanaman indoor, treatment pada bukaan untuk mengatur cahaya barat, serta mengaktifkan elemen alami pada ruang sebagai konektivitas terhadap pengguna. Tahap akhir mencakup visualisasi desain, implementasi bertahap, dan evaluasi dampaknya terhadap kenyamanan serta psikologi pasien.

## HASIL DAN TEMUAN

RSUD Oto Iskandar Di Nata diresmikan pada 28 Januari 2021 oleh Bupati Kabupaten Bandung yaitu Dadang M. Naser. RSUD ini merupakan Rumah Sakit yang terletak di Jl. Cingcin, Kec. Soreang, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Rumah Sakit dengan tipe B ini memiliki luas bangunan sekitar 34.000 m<sup>2</sup> dan rumah sakit ini memberikan layanan kesehatan bagi masyarakat meliputi ruang rawat inap, rawat jalan, serta gawat darurat. Status



kepemilikan RS Umum Daerah Otto Iskandar Di Nata yaitu, milik Pemerintah Kabupaten Bandung.

Di dalam lingkungan rumah sakit, proses pemulihan pasien menjadi tujuan utama sehingga penting menciptakan suasana rumah sakit yang nyaman tanpa adanya perasaan terintimidasi selama masa perawatan. Dengan begitu cara terbaik untuk memberikan kepuasan psikologis manusia dengan menghubungkan lingkungan alami seperti memperhatikan penggunaan tanaman, hewan, air, pemandangan, dan elemen alam lainnya. (Hammed, M. M dkk., 2023). Sehingga dalam penerapan konsep biofilik di fasilitas kesehatan khususnya di Indonesia akan sangat memungkinkan dimana pengaruh iklim dan lingkungan cukup mendukung untuk diterapkan ventilasi dan pencahayaan alami serta penerapan tanaman di dalam ruangan. Selain itu, elemen alami dapat memperbaiki kualitas udara, menciptakan kenyamanan visual, dan menumbuhkan rasa keterhubungan dengan alam yang secara keseluruhan dapat berkontribusi langsung terhadap peningkatan suasana hati dan mempercepat proses pemulihan pasien. (Ryan dkk., 2014).



Gambar 2 Kondisi Eksisting Lt. 3 RSUD Oto Iskandar Di Nata Soreang  
Sumber : Analisa Pribadi

Berdasarkan gambar denah di atas, bangunan secara keseluruhan memiliki orientasi utama menghadap ke arah barat, yang berarti akan menerima paparan sinar matahari sore secara langsung. Area yang ditandai dengan kotak merah merupakan kamar rawat inap pasien yang menjadi studi kasus, kamar rawat inap ini letaknya tersebar terutama di bagian barat dan timur bangunan. Sementara itu, pada warna biru menunjukkan adanya bukaan jendela aktif (jendela hidup) yang menjadi satu-satunya jalur masuknya pencahayaan dan sirkulasi udara alami ke dalam ruangan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar ruang rawat



inap memiliki akses langsung terhadap pencahayaan alami, namun orientasi barat berisiko menimbulkan paparan panas berlebih dan silau di sore hari, yang bisa mengganggu kenyamanan pasien. Secara keseluruhan, kondisi eksisting menunjukkan bahwa meskipun tersedia bukaan alami, potensi pencahayaan dan ventilasi belum dioptimalkan, serta belum terdapat integrasi elemen biofilik seperti vegetasi, material alami, atau akses visual ke alam dengan menjadikan hal ini sebagai peluang utama dalam pengembangan desain biofilik.

Berikut merupakan hasil analisis terhadap Kamar Rawat Inap di RSUD Oto Iskandar Di Nata Soreang pada lantai 3 :



Gambar 3 Ruang Kamar Rawat Inap Kelas 1 Lantai 3

Sumber : Dokumentasi pribadi, 2024

Indikator	
Koneksi visual dengan alam	✓
Cahaya dinamik dan difus	✓
Variasi suhu/aliran udara	✓
Koneksi material dengan alam	-

Tabel 3. Analisa Penerapan Biofilik pada Kamar Rawat Inap Lantai 2



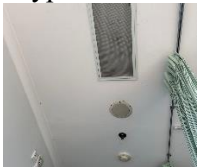
Sumber : Analisa pribadi, 2025

Berdasarkan dokumentasi tersebut, dilihat pada interior ruang rawat inap didominasi oleh elemen fungsional standar rumah sakit seperti tempat tidur pasien, bedside table, railing alat medis, dan tirai pembatas antar tempat tidur. Warna interior yang didominasi putih memberikan kesan bersih namun masih belum menggunakan cat antibakteri sehingga memberikan dampak pada penumpukan bakteri, selain itu warna ini terkesan monoton dan kurang menghadirkan rasa nyaman atau tenang. Tidak ditemukan elemen interior yang mendukung kenyamanan psikologis seperti motif alami, material hangat, atau sentuhan dekoratif yang bersifat terapeutik. Penataan furnitur pun masih kaku dan berorientasi medis, belum mengakomodasi elemen-elemen yang memfasilitasi interaksi dengan alam.



Gambar 4 Akses Aliran Udara pada Kamar Rawat Inap Kelas 1  
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024

Ruangan ini juga memiliki jendela besar yang menghadap ke barat, sehingga mendapatkan pencahayaan alami yang cukup, terutama pada sore hari. Hal ini merupakan potensi besar dalam penerapan prinsip biofilik. Hal ini tentu dapat menciptakan lingkungan perawatan yang dapat memberikan kesehatan dan kesejahteraan manusia dengan pemberdayaan siklus iklim tersebut. (Hammed, M. M dkk., 2023). Namun, arah hadap barat juga dapat menimbulkan silau dan peningkatan suhu ruangan, yang berisiko menurunkan kenyamanan pasien. Belum terlihat adanya pengendali cahaya seperti tirai ganda, filter cahaya alami, atau kisi-kisi luar. Pencahayaan buatan tampaknya masih bersifat utilitarian (lampu general putih terang) tanpa pencahayaan aksen atau suasana. Serta terlihat bahwa jendela dapat dibuka, yang memungkinkan terjadinya ventilasi alami. Dan pada area kamar rawat inap juga terdapat ventilasi mekanik berupa AC sebagai pengkondisian suhu ruang.

Elemen	Material	Sifat	Ket
Lantai	<div>Lantai Keramik</div> 	• Nat lantai terlalu besar	-
		• Tahan terhadap bakteri dan cairan kimia	+
		• Tidak mudah terbakar	+
		• Bersifat licin	-
Dinding	<div>Cat Standar</div> 	• Tidak mengandung antimikroba	-
		• Sulit dibersihkan	-
		• Rawan mengelupas dan berjamur	-
		• Tidak tahan lembab	-
		• Memiliki beragam warna	+
Ceiling	<div>Gypsum Board</div> 	• Permukaan Halus dan Rata	+
		• Tidak tahan terhadap jamur	-
		• Tidak tahan kelembapan	-
		• Kualitas ringan namun kuat	+

Furniture	Plywood 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringan dan mudah dibentuk</li> <li>• Tahan jamur, anti-bakteri dan lembab</li> <li>• Mengandung emisi formaldehida</li> <li>• Memiliki ketahanan yang stabil dan tahan lembab</li> </ul>	+ + + +
	Stainless steel 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tahan karat dan korosi</li> <li>• Mudah dibersihkan</li> <li>• Kuat dan tahan lama</li> <li>• Tahan panas dan lembab</li> </ul>	+ + + +
	Vinyl Upholstery 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki banyak variasi warna</li> <li>• Tahan terhadap air, dan noda</li> <li>• Mudah dibersihkan</li> <li>• Lapisan anti mikroba</li> </ul>	+ + + +

Tabel 4 Analisa Elemen Interior Kamar Rawat Inap Kelas 1

Sumber : Analisa Pribadi

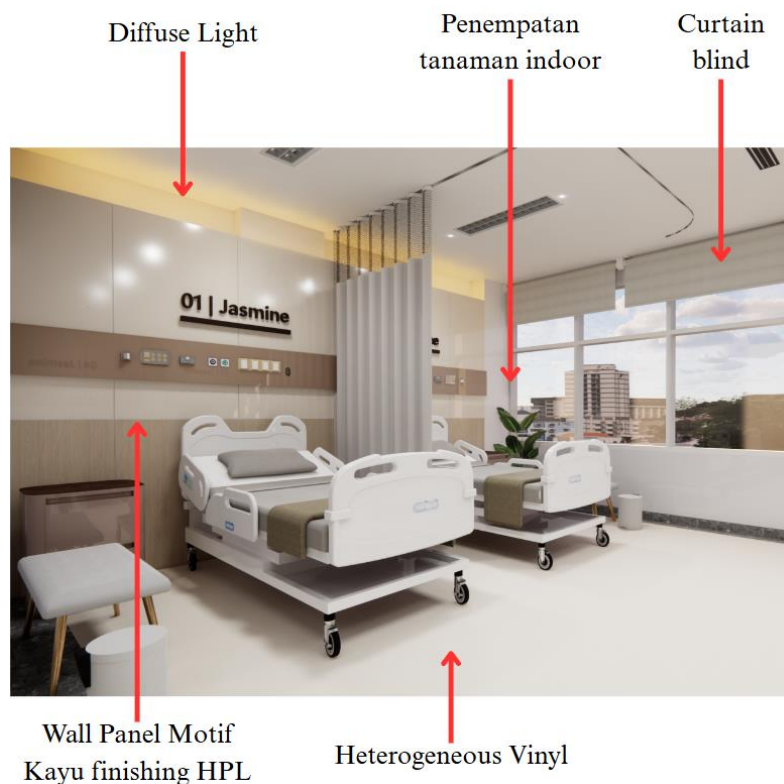
Berdasarkan tabel analisa tersebut dapat disimpulkan bahwa pemilihan material saat ini masih memiliki beberapa kekurangan dalam mendukung suasana lingkungan yang alami dan nyaman bagi pasien sesuai dengan elemen biofilik. Lantai keramik dengan nat yang besar dapat berpotensi adanya penumpukkan debu dan penyebaran bakteri sehingga kurang mendukung dalam kenyamanan fungsionalitas ruang rawat inap. Serta penggunaan cat dinding yang belum menggunakan cat anti-mikroba kurang ideal karena tidak sesuai dengan prinsip biofilik yang menekankan pada kebersihan dan kesehatan lingkungan. Dan pada bagian ceiling, penggunaan gypsum board memiliki keunggulan pada permukaan yang halus dan ringan, namun rentan terhadap kelembapan dan jamur, sehingga lebih baik jika diganti dengan jenis gypsum tahan jamur. Namun pada penerapan furnitur ruang, seperti penggunaan plywood sudah cukup membantu karena ringan dan tahan lembab. Namun, untuk menghindari pencemaran udara dalam ruangan, diperlukan plywood berlabel rendah emisi formaldehida. Dan penggunaan baja tahan karat adalah pilihan terbaik untuk desain biofilik karena memiliki sifat yang tahan karat, higienis, dan mendukung lingkungan modern dan bersih,. Untuk kamar rawat inap yang benar-benar mendukung proses penyembuhan secara alami, material yang dipilih harus ramah lingkungan dan higienis, serta mempertimbangkan keamanan dan kenyamanan pasien.

Secara eksisting, elemen biofilik belum diimplementasikan secara eksplisit. Tidak terdapat tanaman indoor, material alami, atau elemen visual bertema alam. Namun, potensi besar terdapat pada bukaan jendela yang memberikan akses visual langsung ke lanskap hijau luar dan pegunungan. Hal ini merupakan aset penting untuk desain biofilik, karena mampu memberikan efek restoratif secara visual kepada pasien. Penguatan elemen biofilik dapat dilakukan dengan menambahkan tanaman dalam ruang, elemen tekstur alami, serta penggunaan warna dan pola yang terinspirasi dari alam. Koneksi material dengan alam berfokus pada bagaimana material dari alam dapat memberikan pengaruh terhadap respon

pengguna secara kognitif atau fisiologis. (Lissimia dkk., 2024). Pada hasil analisis elemen biofilik di kamar rawat inap tersebut masih terdapat beberapa elemen yang belum terpenuhi untuk menciptakan lingkungan yang terintegrasi dengan desain biofilik.

### DISKUSI/PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa yang ditampilkan pada Gambar 3 dan Tabel 3, dapat diketahui bahwa ruang rawat inap kelas 1 lantai 3 telah mengakomodasi beberapa prinsip biofilik, khususnya dalam aspek koneksi visual dengan alam, pencahayaan alami yang dinamis, serta sirkulasi udara alami melalui bukaan jendela yang cukup besar. Namun demikian, belum ditemukan elemen yang menunjukkan koneksi material dengan alam, seperti penggunaan material kayu alami atau material yang memiliki tekstur dan visual alami lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun aspek visual dan lingkungan makro telah mempertimbangkan keterhubungan dengan alam, aspek materialitas ruang masih bersifat steril dan cenderung monoton. Penekanan yang kuat pada desain biophilic untuk fasilitas kesehatan ini fasilitas kesehatan perlu menyeimbangkan prioritas dan standar kinerja yang ditujukan untuk mengantisipasi kesejahteraan seluruh pasien. (Simarmata, 2023).



Gambar 5 Penerapan Desain Koneksi Material dengan Alam

Sumber : Analisa Pribadi

Dalam lingkungan perawatan kesehatan, penerapan prinsip desain biofilik dimaksudkan untuk membuat lingkungan yang memenuhi kebutuhan medis selain membantu pasien secara psikologis dan fisiologis dalam proses penyembuhan mereka. Pendekatan biofilik dalam ruang rawat inap diterjemahkan melalui kehadiran elemen alami baik secara langsung maupun tidak langsung yang menghubungkan manusia dengan alam di dalam ruang

buatan. (Abo Sabaa dkk., 2022). Sebagian besar kriteria desain biofilik telah diakomodasi secara eksplisit dan implisit, menurut dokumentasi visual yang ditampilkan tentang desain ruang rawat inap. Untuk menentukan sejauh mana rancangan ruang ini mendukung proses penyembuhan berbasis alam dan kenyamanan, analisis berikutnya akan mengkaji secara menyeluruh setiap elemen penting dari pendekatan biofilik, termasuk material, pencahayaan, penghawaan, tanaman, dan elemen interior lainnya. Berikut penjabaran elemen-elemen desain kamar rawat inap dalam desain biofilik berdasarkan elemen interior :

### **Dinding**

HPL adalah material pelapis dekoratif yang dibuat dari lembaran kertas kraft dan resin fenolik yang dipres pada tekanan dan suhu tinggi. Dalam konteks desain ruang rawat inap, HPL digunakan sebagai lapisan akhir pada wall panel, terutama dengan motif kayu. Dari segi fungsional, HPL menawarkan ketahanan terhadap goresan, air, dan bahan kimia ringan, sehingga sangat sesuai untuk lingkungan rumah sakit yang menuntut standar kebersihan tinggi. Serta motif alami ini bermanfaat sebagai simulasi elemen biofilik untuk mengadaptasi ruang tanpa jendela menunjukkan bahwa manusia tetap merespons positif terhadap pengalaman alami, bahkan ketika elemen tersebut bersifat representasional. (Ryan dkk., 2014). Ini menunjukkan betapa pentingnya desain biofilik untuk digunakan tidak hanya di ruang terbuka tetapi juga di ruang tertutup, di mana orang dapat tetap "terhubung" dengan alam secara visual dan sensorik.

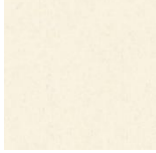





### **Lantai**

Vinyl heterogeneous adalah jenis penutup lantai berbasis PVC yang terdiri dari beberapa lapisan: lapisan dasar (backing), lapisan inti (core), lapisan dekoratif (printed layer), dan lapisan pelindung (wear layer). Dalam ruang rawat inap, material ini sangat ideal karena memiliki permukaan yang halus, tahan terhadap noda dan kelembapan, serta mudah dibersihkan semua hal itu merupakan kriteria penting dalam desain fasilitas kesehatan. Selain itu, vinyl heterogeneous memungkinkan pencetakan motif visual, seperti motif kayu atau batu alam, yang memperkuat integrasi elemen alami ke dalam ruang melalui pendekatan biofilik tidak langsung. Meskipun bersifat artifisial, motif tersebut tetap dapat menghadirkan persepsi ruang yang natural dan menenangkan, serta menjadi alternatif ekonomis dan higienis dalam menciptakan atmosfer penyembuhan yang nyaman. (Limanov dkk., 2022).



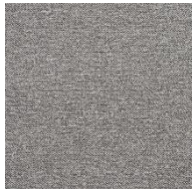
### **Ceiling**

Plafon menggunakan material gypsum dengan tipe khusus MoldStop dari produk Natura, yang dirancang untuk tahan terhadap kelembapan dan pertumbuhan jamur. Gypsum board ini memiliki sifat fire-resistant dan suara redaman yang baik, serta cocok digunakan di area yang memerlukan kontrol iklim mikro yang stabil seperti ruang perawatan. Natura MoldStop tidak hanya didesain untuk kinerja teknis (tahan jamur, api, lendut), tetapi juga memperhatikan aspek keberlanjutan (bebas asbestos, zero VOC, dapat didaur ulang). Hal ini membuatnya material yang ramah lingkungan dan sangat cocok untuk penerapan desain biofilik di ruang medis, dengan mendukung kesehatan penghuni serta pengelolaan siklus bahan yang berkelanjutan. Proses merancang bangunan dengan cara yang ramah lingkungan,

dengan mempertimbangkan meminimalkan konsumsi energi, material, dan sumber daya serta mengurangi konsekuensi dari konstruksi dan penggunaan terhadap lingkungan sambil menjaga keharmonisan alam. (Abo Sabaa dkk., 2022).

Elemen	Material	Sifat
Lantai	Homogeneous Vinyl 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permukaan tidak berpori</li> <li>✓ Tahan terhadap bakteri dan cairan kimia</li> <li>✓ Tidak mudah terbakar</li> <li>✓ Memiliki kualitas anti slip</li> </ul>
Dinding	Cat anti-bacterial 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengandung aditif antimikroba</li> <li>• Mudah dibersihkan dan minim porositas</li> <li>• Tidak mengelupas dan tahan terhadap goresan</li> <li>• Tahan lembab dan air</li> </ul>
	Dinding Epoxy 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menyerap air atau kotoran</li> <li>• Mudah dibersihkan dan minim porositas</li> <li>• Tahan terhadap bahan kimia</li> <li>• Tahan goresan dan benturan</li> </ul>
	Hpl Lamitak 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tahan lembab</li> <li>• Mudah dibersihkan dan minim porositas</li> <li>• Tahan terhadap bahan kimia</li> <li>• Mudah perawatan dan tahan lama</li> </ul>
Ceiling	Natura Anti-Microbial Moldstop  Gypsum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anti mikroba dan tahan jamur</li> <li>• Tahan lembab</li> <li>• Ketahanan terhadap api</li> <li>• Ramah lingkungan</li> </ul>
Furnitur	Plywood 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ringan dan mudah dibentuk</li> <li>• Tahan jamur, anti-bakteri dan lembab</li> <li>• Mengandung emisi formaldehida</li> <li>• Memiliki ketahanan yang stabil dan tahan lembab</li> </ul>



	Stainless steel 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tahan karat dan korosi</li> <li>• Mudah dibersihkan</li> <li>• Kuat dan tahan lama</li> <li>• Tahan panas dan lembab</li> </ul>
	Vinyl Upholstery 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki banyak variasi warna</li> <li>• Tahan terhadap air, dan noda</li> <li>• Mudah dibersihkan</li> <li>• Lapisan anti mikroba</li> </ul>
	Crypton Fabric 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anti mikroba dan anti jamur</li> <li>• Tahan terhadap noda dan cairan</li> <li>• Mudah dibersihkan</li> </ul>

Tabel 5. Deskripsi Material Desain  
Sumber : Analisa Pribadi

### Pencahayaan

Untuk memberikan kenyamanan visual pasien, pencahayaan di ruangan ini memadukan cahaya buatan dan alami dengan baik. Dengan bukaan jendela yang besar, cahaya alami dapat memasuki jendela semaksimal mungkin. Ini secara langsung memberikan paparan cahaya difus dan dinamis sepanjang hari. Sementara itu, pencahayaan buatan dirancang dengan cermat dengan menggunakan sistem pencahayaan langsung yang memancarkan cahaya hangat ke langit-langit. Cahaya, baik alami maupun buatan, sangat penting untuk kehidupan manusia. Namun, paparan cahaya yang tidak tepat dapat mengganggu ritme sirkadian, yang berpotensi menyebabkan masalah kesehatan. (Tähhämö dkk., 2019). Sehingga diterapkannya *Curtain Blind* dalam penyesuaian jumlah cahaya sesuai kenyamanan visual, baik untuk menghindari silau maupun untuk menciptakan suasana remang yang lebih menenangkan pada waktu istirahat. Karena cahaya memiliki peran penting dalam memengaruhi suasana hati dan kesehatan mental. Paparan cahaya, terutama cahaya alami atau pencahayaan yang menyerupainya, dapat secara langsung meningkatkan produksi neurotransmitter seperti serotonin, yang berperan dalam regulasi emosi dan perasaan bahagia. (Blume dkk., 2019).

### Penghawaan

Aspek penghawaan dalam desain ini didukung oleh keberadaan jendela yang memungkinkan pertukaran udara alami. Sirkulasi udara segar dari luar ruangan penting tidak hanya untuk menjaga kualitas udara dalam ruangan tetap optimal, tetapi juga untuk menciptakan variasi suhu dan aliran udara yang dinamis yang merupakan dua indikator penting dalam prinsip desain biofilik. Kemampuan ruang untuk bernapas secara alami ini sangat penting dalam menurunkan tingkat karbon dioksida dan meningkatkan kadar oksigen, yang secara tidak langsung berkontribusi pada pemulihan fisik pasien. Selain itu, kualitas udara luar dapat



meningkatkan dan mempromosikan kualitas udara dengan beberapa cara. Salah satunya termasuk menggunakan ventilasi alami melalui pintu dan jendela. Kedua, mekanis alat juga dapat digunakan, seperti saluran udara luar yang terkait dengan pemanasan, ventilasi, dan pendingin udara (HVAC). (Hama Radha, 2023).

### **Tanaman**

Penempatan tanaman indoor menjadi elemen eksplisit dalam penerapan prinsip biofilik, dengan fungsi yang tidak hanya bersifat dekoratif, tetapi juga terapeutik. (Berger dkk., 2022). Kehadiran tanaman berdaun hijau di sisi tempat tidur pasien memberikan titik fokus visual yang menenangkan serta memfasilitasi hubungan langsung dengan elemen alam. Selain menyerap karbon dioksida dan menghasilkan oksigen, tanaman juga memiliki kemampuan untuk menyerap polutan dalam udara serta menurunkan tingkat stres berdasarkan berbagai studi empiris. (Samudro dkk., 2022). Dalam konteks psikologi lingkungan, elemen tanaman hidup merupakan wujud nyata dari koneksi manusia dengan organisme hidup lainnya, yang menjadi esensi utama dalam teori biofilik.

Penerapan desain biofilik dalam ruang rawat inap memberikan dampak positif yang signifikan bagi pasien, baik secara fisik maupun psikologis. Koneksi visual dengan alam, seperti pemandangan hijau atau cahaya alami yang masuk melalui jendela besar, mampu mengurangi stres dan kecemasan, sehingga menciptakan suasana yang lebih tenang dan nyaman. Hal ini dapat menurunkan tekanan darah dan detak jantung yang lebih rileks serta memberikan pengaruh secarapositif dan pasien merasa bahagia secara umum. (El Messeidy, 2019).

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai penerapan desain biofilik di Rumah Sakit Daerah Tipe B Oto Iskandar Di Nata Soreang, dapat disimpulkan bahwa desain biofilik memiliki peran yang signifikan dalam menciptakan lingkungan rumah sakit yang mendukung proses penyembuhan pasien. Elemen-elemen alami seperti pencahayaan alami, tanaman, dan koneksi visual dengan alam terbukti dapat meningkatkan kenyamanan psikologis dan mempercepat proses pemulihan. Lingkungan rumah sakit yang dirancang dengan prinsip biofilik dapat mengurangi kecemasan, rasa sakit, dan depresi pada pasien, dengan akses terhadap pemandangan alam dan elemen alami dalam ruang rawat inap memberikan dampak positif terhadap kesehatan mental pasien. Meskipun beberapa elemen biofilik telah diterapkan, masih ada kekurangan dalam hubungan material dengan alam menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan dalam desain interior rumah sakit agar lebih terintegrasi dengan konsep biofilik. Rumah sakit harus lebih memperhatikan penggunaan material alami dan elemen desain yang mencerminkan bentuk dan pola alam untuk meningkatkan pengalaman pasien. Secara keseluruhan, desain biofilik sangat memungkinkan dan dapat memberikan wawasan berharga bagi perancang dan pengelola rumah sakit untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan pengalaman pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abo Sabaa, S. G., Abdel Azem, M., Al-Shanwany, H., & El-Ibrashy, M. (2022). A Study of Biophilic design and how it relates to the children's hospitals design. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 992(1), 012003. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/992/1/012003>
- Almusaed, A., Alasadi, A., & Almssad, A. (2022). A Research on the Biophilic Concept upon School's Design from Hot Climate: A Case Study from Iraq. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2022, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/7994999>
- Avinç, G. M., & Selçuk, S. A. (2021). *AN EVALUATION OF BIOPHILIC DESIGN PARAMETERS IN HOSPITAL BUILDINGS*.
- Berger, J., Essah, E., Blanusa, T., & Beaman, C. P. (2022). The appearance of indoor plants and their effect on people's perceptions of indoor air quality and subjective well-being. *Building and Environment*, 219, 109151. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109151>
- Blume, C., Garbazza, C., & Spitschan, M. (2019). Effects of light on human circadian rhythms, sleep and mood. *Somnologie*, 23(3), 147–156. <https://doi.org/10.1007/s11818-019-00215-x>
- El Messeidy, R. (2019). Application of Biophilic Patterns in Health Care Environments to Enhance Healing. *Engineering Research Journal*, 163(0), 130–143. <https://doi.org/10.21608/erj.2019.122518>
- Hama Radha, C. (2023). Retrofitting for Improving Indoor Air Quality and Energy Efficiency in the Hospital Building. *Sustainability*, 15(4), 3464. <https://doi.org/10.3390/su15043464>
- Hammed, M. M, Afifi, E. A, & Elhinnawy, T. S. (2023). Role of Biophilic Design in Quality of Hospital Patients Rooms. *International Journal on Technical and Physical*

*Problems of Engineering*. <http://www.iotpe.tabaelm.com/IJTPE/IJTPE-2023/IJTPE-Issue57-Vol15-No4-Dec2023/29-IJTPE-Issue57-Vol15-No4-Dec2023-pp226-233.pdf>

- Jamshidi, S., Parker, J. S., & Hashemi, S. (2020). The effects of environmental factors on the patient outcomes in hospital environments: A review of literature. *Frontiers of Architectural Research*, 9(2), 249–263. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.10.001>
- Jung, D., Kim, D. I., & Kim, N. (2023). Bringing nature into hospital architecture: Machine learning-based EEG analysis of the biophilia effect in virtual reality. *Journal of Environmental Psychology*, 89, 102033. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102033>
- Limanov, Y. M., Prabowo, H., & Wijayanto, P. (2022). *IMPLEMENTATION OF HEALING ENVIRONMENT IN HOSPITALS*.
- Lissimia, F., Rahman, I. F., Satwikasari, A. F., & Prayogi, L. (2024a). *TINJAUAN PENERAPAN KONSEP ARSITEKTUR BIOFILIK PADA BANGUNAN RUMAH SAKIT DI ASIA TENGGARA*. 23(2).
- Lissimia, F., Rahman, I. F., Satwikasari, A. F., & Prayogi, L. (2024b). *TINJAUAN PENERAPAN KONSEP ARSITEKTUR BIOFILIK PADA BANGUNAN RUMAH SAKIT DI ASIA TENGGARA*. 23(2).
- Manfrin, P. (2023). *Biophilic Design in Healthcare Environments: Schematic Guidelines and Approaches*.
- Musonda, I., Mwanaumo, E., Onososen, A., & Kalaoane, R. (2024). *Development and Infrastructure in Developing Countries: A 10–Year Reflection: Proceedings of the 10th International Conference on Development and Investment in Infrastructure (DII 2024, 24-26 July 2024, Livingstone, Zambia) (1 ed.)*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003483519>

- Rafeeq, D. A., & Mustafa, F. A. (2021). Evidence-based design: The role of inpatient typology in creating healing environment, hospitals in Erbil city as a case study. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(1), 1073–1087. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.06.014>
- Rahman, I. F., & Lissimia, F. (2024). STUDY OF BIOPHILIC CONCEPT IN PONDOK INDAH BINTARO HOSPITAL. *BORDER*, 4(1), 15–28. <https://doi.org/10.33005/border.v4i1.91>
- Ryan, C. O., Browning, W. D., Clancy, J. O., Andrews, S. L., & Kallianpurkar, N. B. (2014). *BIOPHILIC DESIGN PATTERNS*. 8(2).
- Samir, S. (2021). Biophilic design. *Journal of Design Sciences and Applied Arts*, 2(1), 74–84. <https://doi.org/10.21608/jdsaa.2021.30348.1051>
- Samudro, H., Ganjar, S., & Mangkoedihardjo, S. (2022). Overview of Indoor Plants: Phytoarchitecture as A Building Health Platform. *Journal of Design and Built Environment*, 22(3), 69–87. <https://doi.org/10.22452/jdbe.vol22no3.5>
- Simarmata, A. (2023). The Creativity in the Design of Hospital Inpatient Rooms with Biophilic Criteria. *E3S Web of Conferences*, 426, 01087. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342601087>
- Tähkämö, L., Partonen, T., & Pesonen, A.-K. (2019). Systematic review of light exposure impact on human circadian rhythm. *Chronobiology International*, 36(2), 151–170. <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1527773>
- Tekin, B. H., Corcoran, R., & Gutiérrez, R. U. (2023). A Systematic Review and Conceptual Framework of Biophilic Design Parameters in Clinical Environments. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 16(1), 233–250. <https://doi.org/10.1177/19375867221118675>

Youn, C., Chung, L., Kang, M., Kim, S., Choi, H., & Lee, J. (2022). Effects of Green Walls on Prefrontal Cerebral Hemodynamics in Hospital Workers. *Journal of People, Plants, and Environment*, 25(6), 717–728.  
<https://doi.org/10.11628/ksppe.2022.25.6.717>