

Strategi Konsep Buka-an Untuk View Outdoor dan Pencahayaan Alami pada Perancangan Interior Ruang Rawat Inap Rumah Sakit

Andriano Simarmata

Interior Design Department, School of Design

E-mail: andriano.simarmata@binus.ac.id

ABSTRACT

The hospital inpatient room is a service facility for the patient in their healing process. Inpatient facilities have standardized operational procedures based on national regulations, which sometimes becomes a limitation in developing designs because they must refer to functional suitability. This writing aims to provide a strategy formulation and concept of openings as access to outdoor views and natural lighting in hospital inpatient rooms to optimize the principles of the healing environment. This article was carried out by reviewing design standards for hospital inpatient rooms based on guidelines and regulations issued by the Indonesian Ministry of Health and previous research. The research was carried out by experimenting with the orientation of the facade openings from (East, South and Southeast) to assess the optimal daylighting in the interior. A more in-depth discussion of design strategies and technical implementation in interior design will be discussed..

Keywords: *Opening Access Strategy, Interior Design, Natural Lighting Concept, Inpatient Room*

ABSTRAK

Ruang rawat inap rumah sakit merupakan fasilitas pelayanan inap khusus untuk proses penyembuhan pasien. Fasilitas ruang rawat inap memiliki prosedur operasional yang terstandar dan telah diatur berdasarkan aturan nasional yang terkadang menjadi batasan dalam mengembangkan desain karena harus mengacu pada kesesuaian fungsi. Penulisan ini bertujuan untuk memberikan formulasi strategi dan konsep buka-an sebagai akses view outdoor dan pencahayaan alami di ruang rawat inap Rumah Sakit untuk mengoptimalkan prinsip healing environment. Tulisan ini dilakukan dengan melakukan review terkait dengan standar perancangan ruang inap Rumah Sakit berdasarkan pedoman dan ketentuan yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan RI serta penelitian-penelitian sebelumnya. Dalam penelitian juga dilakukan eksperimen arah orientasi buka-an (Timur, Selatan dan Tenggara) untuk melihat pencahayaan alami yang optimal. Untuk mencapainya akan dibahas lebih mendalam mengenai strategi desain dan teknis penerapannya dalam ilmu desain interior.

Kata kunci: Strategi Buka-an, Desain Interior, Konsep Pencahayaan Alami, Ruang Rawat Inap

PENDAHULUAN

Ruang rawat inap menjadi lingkungan yang akan memberi pengaruh terhadap pasiennya, baik itu pengaruh yang baik atau pun yang buruk yang nantinya berdampak terhadap kenyamanan pasien selama dirawat di

dalam rumah sakit. Rumah sakit dalam secara fisik kerap kali mengutamakan kebutuhan fungsi untuk keberlangsungan operasional yang standar dan optimal, namun kerap kali mengesampingkan aspek lain yang diyakini mampu memberikan pengaruh terhadap

kenyamanan psikologi pengguna.

Ruang rawat inap dan bukaan pada ruang menjadi fokus utama dalam penulisan ini karena merupakan faktor lingkungan yang paling dekat dengan keberadaan pasien. Dalam setiap perancangan desain ruang rawat inap harus mengikuti standar yang didapatkan dari teks Petunjuk Teknis Kesiapan Sarana dan Prasarana Rumah Sakit yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan RI tahun 2022; Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit, Ruang Rawat Inap tahun 2012; dan beberapa pedoman lainnya. Didalamnya terdapat teknis mendasar mengenai pedoman dan petunjuk yang menjadi acuan dalam setiap perancangan ruang rawat inap rumah sakit yang ada di Indonesia dan juga diperuntukkan bagi setiap pemangku kepentingan maupun desainer untuk mewujudkan tertib pengeolaan perencanaan sarana dan prasarana fasilitas yang menunjang keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan. Setelah ruang rawat inap memenuhi standar untuk mencapai lingkungan fisik bangunan yang baik, maka lingkungan tersebut dioptimalkan melalui aspek nonfisik yakni aspek aspek yang berhubungan dengan psikologis manusia untuk mencapai prinsip healing environment, berupa lingkungan yang memberikan stimuli untuk mendukung pemulihan pasien selama proses pemulihan.

Aspek lingkungan memiliki peranan penting selama proses pemulihan, Kaplan (1993) mengatakan bahwa faktor kesembuhan pasien dipengaruhi oleh lingkungan sebanyak 40%. Artinya faktor lingkungan tempat pasien dirawat memiliki pengaruh yang paling besar dalam memberikan dampak penyembuhan bagi pasien. Usaha untuk membentuk lingkungan

dengan konsep healing environment terdiri dari beberapa komponen yang harus dipenuhi, yakni pertimbangan mengenai; kualitas udara, kenyamanan termal, kontrol bising / suara yang tidak dikehendaki, privasi, pencahayaan dan akses view kealam (Malkin, 1992). Keenam faktor tersebut merupakan stimulus lingkungan yang berhubungan dengan semua panca indera dan berkaitan dengan kenyamanan pasien selama dirawat di rumah sakit.

Untuk mendapatkan stimulus yang terbaik selama pemulihan diperlukan optimalisasi penerapan desain secara menyeluruh untuk menjadi sumber stimuli yang berkontribusi banyak dalam memberikan persepsi yang positif bagi pasien dari lingkungan rumah sakit. Cahaya melalui indra pengelihatian merupakan stimuli yang paling banyak memberikan informasi dan persepsi terhadap lingkungan disekitar tubuh manusia sehingga kualitas pencahayaan memiliki peranan penting khususnya pada interior ruang rawat inap pasien yang mendukung kesehatan dan kenyamanan visual.

Tulisan ini berkonsentrasi pada aspek bukaan di ruang rawat inap rumah sakit karena erat kaitannya dengan sumber pencahayaan alami serta kualitas visual dari view outdoor yang secara langsung dapat dirasakan oleh pasien. Menghadirkan lingkungan dengan pencahayaan dan akses view kealam merupakan cara untuk meningkatkan proses pemulihan pasien (Evans, 2003., Shelpey, et al, (2013). Pada beberapa penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa keberadaan bukaan baik view outdoor dan peran pencahayaan alami pada ruang dapat menurunkan stress pasien, memberikan kenyamanan mood selama perawatan, serta

berdampak pula pada penurunan durasi rawat inap selama di rumah sakit (Park, 2018). Indonesia dengan kondisi iklim tropis yang memiliki intensitas cahaya alami yang berlimpah dapat mengakibatkan ketidaknyamanan apabila cahaya alami yang masuk ke dalam ruang dengan intensitas yang berlebih. Oleh sebab itu arah orientasi, proporsi, dan luasan akses bukaan ruang rawat inap harus menjadi pertimbangan.

Standar Dan Regulasi

Ruang rawat inap memiliki peran penting dalam proses pemulihan pasien. Selain aspek fisik (kelengkapan fasilitas) aspek nonfisik seperti pencahayaan juga memiliki fungsi praktis sebagai penerangan yang membantu aktivitas manusia di dalam ruang yang juga berdampak pada kenyamanan psikologis dan sistem biologis tubuh manusia. Berdasarkan petunjuk teknis kesiapan sarana prasarana rumah sakit oleh Kementerian Kesehatan RI, (2022), ruang rawat inap kelas standar yang dioptimalkan dengan prinsip dasar desain interior diantaranya :

- 1) Komponen bangunan tidak boleh memiliki tingkat porositas. Tingkat porositas dapat menjadi tempat menumpuknya debu dan kotoran yang sulit dijangkau oleh alat pembersih serta penyebab berkembangnya bakteri patogen.
- 2) Bukaannya jendela sebagai akses ventilasi udara dan cahaya alami dengan system mekanik maupun manual.
- 3) Pencahayaan ruang pasien 50-250 lux sesuai dengan ergonomi visual untuk aktifitas pasien dan aktivitas tenaga medis, serta pencahayaan yang mendukung penyesuaian biologis tubuh.

- 4) Kelengkapan tempat tidur sesuai dengan kebutuhan pasien dan system furniture penunjang system kerja tenaga medis.
- 5) Nakas dan lemari sebagai storage untuk menyimpan barang dan kebutuhan pribadi pasien.
- 6) Suhu dan kelembaban ruang inap pasien yang nyaman (20-26°C, kelembaban ≤ 60%). Pengaturan kelembaban juga dilakukan untuk mengontrol pertumbuhan mikroorganisme.
- 7) Kepadatan ruang rawat inap yang disesuaikan berdasarkan luas ruang. Rumah sakit memiliki klasifikasi berdasarkan jumlah tempat tidur (50-250 tempat tidur) memiliki distribusi ruang dengan jumlah tempat tidur tertentu. Jenis ruang dengan jumlah pasien lebih dari satu memiliki area sebesar kurang lebih 7,2 – 10 m² per tempat tidur.
- 8) Pembagian jenis pasien berdasarkan jenis penyakit (infeksius-noninfeksius) maupun berdasarkan usia (bayi-anak-dewasa).
- 9) Tirai partisi antar tempat tidur pada ruang dengan lebih dari satu pasien sebagai pemisah zona privasi antar pasien.
- 10) Kamar mandi di dalam ruang rawat inap sebagai area servis. Kamar mandi dengan standar disabilitas untuk menunjang keterbatasan kemampuan fisik pasien.
- 11) Outlet oksigen dan lainnya sebagai pendukung untuk kebutuhan tindakan medis.

Petunjuk teknis ruang rawat inap kelas diatas pada aspek pencahayaan disebutkan pada poin nomor 3 dan didukung kembali pada pedoman dan prasarana bangunan rumah sakit

Tabel 1. Standar dan Pedoman Perancangan Rumah Sakit
(Sumber: Olahan Penulis, 2023)

Standar dan Pedoman	Kriteria Bukaannya	Kriteria Pencahayaan
Pedoman Teknis Sarana Dan Prasarana Rumah Sakit Kelas B (Kementerian Kesehatan RI, 2010)	Jendela sebaiknya dilengkapi dengan kawat kasa untuk mencegah serangga lainnya yang berada di sekitar RS, dan dilengkapi pengaman. harus mempunyai bukaan untuk pencahayaan alami.	Ruang pasien : • saat tidak tidur 100-200lux • saat tidur maks 50 lux • Warna cahaya sedang
Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Rawat Inap (Kementerian Kesehatan RI, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> • Disarankan menggunakan jendela kaca sorong dan cukup rapat. • Bukaan jendela harus dapat mengoptimalkan terjadinya pertukaran udara • bentuk jendela tidak boleh memungkinkan dilewati pasien untuk meloncat. 	<ul style="list-style-type: none"> • harus mempunyai pencahayaan alami dan/atau pencahayaan buatan • harus mempunyai bukaan untuk pencahayaan alami. • sistem pencahayaan alami pada bangunan Gedung merujuk pada SNI 03 – 2396 – 2001,
Rumah Sakit Kelas D Pratama Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 24, (Kementerian Kesehatan RI, 2014)	<ul style="list-style-type: none"> • Bukaan minimal 15% dari luas total lantai. 	
Petunjuk Teknis Kesiapan Sarana Prasarana Rumah Sakit Dalam Penerapan Kelas Rawat Inap Standar Jaminan Kesehatan Nasional Keputusan Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan Nomor Hk.02.02/I/1811/2022 (Kementerian Kesehatan RI, 2022)	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang perawatan pasien harus memiliki bukaan jendela yang aman untuk ventilasi alami dan kebutuhan pencahayaan • Selain ventilasi alami, dapat dilakukan dengan ventilasi mekanik dan campuran (hybrid). 	<ul style="list-style-type: none"> • Pencahayaan dilakukan untuk penyesuaian biologis tubuh dan siklus sirkadian (ritme circadian) • Pencahayaan ruangan buatan harus mengikuti kriteria yang ditetapkan dengan standar 250 lux untuk penerangan dan 50 lux untuk pencahayaan tidur
Penyelenggara Uji Coba Penerapan Kelas Rawat Inap Standar Jaminan Kesehatan Nasional Keputusan Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan Nomor Hk.02.02/I/2995/2022 (Kementerian Kesehatan RI, 2022)		<ul style="list-style-type: none"> • Pencahayaan ruangan buatan mengikuti kriteria standar 250 (dua ratus lima puluh) lux untuk penerangan dan 50 (lima puluh) lux untuk pencahayaan tidur

tahun (Kementerian Kesehatan RI, 2012) yang menyebutkan bahwa agar sinar matahari pagi sedapat mungkin diusahakan untuk masuk kedalam ruang rawat inap. Pencahayaan terbaik bersumber dari pencahayaan alami menjadi penting untuk dihadirkan di dalam ruangan melalui bukaan. Teknis bukaan sebagai akses

pencahayaan dan penghawaan alami khusus pada fasilitas kesehatan tertuang pada beberapa pedoman lainnya yang ditetapkan oleh lembaga kesehatan nasional dijelaskan pada Tabel 1.

Dalam setiap perancangan desain ruang rawat inap rumah sakit harus mengikuti standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah dan

Tabel 2. Variabel Pencahayaan Alami dalam Ruang
(Sumber: Olahan Penulis, 2023)

Variabel	Parameter	Pengaruh
Jumlah Intensitas cahaya (<i>Amount of Light</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Daylight Factor (%)</i> • <i>Illuminance (lux)</i> 	Kenyamanan fisiologis secara visual
Pola Pencahayaan (<i>Time Pattern</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Minimum light hours (h)</i> • <i>Cyrcadian Stymulus (%)</i> 	Sistem Fisiologis dan respon Biologis tubuh
Kualitas Spekturm Cahaya (<i>Spectral Quality</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Color rendering</i> • <i>Correlated color temperature (K)</i> 	Kenyamanan fisiologis secara visual dan Psikologis
Pola Tata Ruang (<i>Spatial Patterns</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contrast of luminance</i> • <i>Daylight Glare Probability (%)</i> 	Kenyamanan fisiologis secara visual

berlaku secara nasional (Tabel 1). Didalamnya terdapat teknis mendasar mengenai pedoman dan petunjuk yang menjadi acuan dalam setiap perancangan ruang rawat inap rumah sakit yang ada di Indonesia yang diperuntukkan bagi setiap pemangku kepentingan maupun desainer untuk mewujudkan tertib pengelolaan sarana dan prasarana yang menunjang keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.

Kebutuhan Cahaya Alami di Dalam Ruang

Dalam perencanaan desain interior, pencahayaan pada ruang memiliki beberapa fungsi, selain fungsi praktis sebagai penerang, stimuli cahaya juga dapat mendukung kenyamanan psikologis dan fisiologis manusia yang menerimanya (Tabel 2). Sehingga beberapa variabel harus dipertimbangkan diantaranya adalah, jumlah intensitas cahaya, kualitas spektrum cahaya, pola pencahayaan dan pola tata ruang (Carlucci, 2015).

Kebutuhan pencahayaan dalam ruang beragam bergantung pada jenis aktivitas yang dilakukan seperti, penerangan ekstra rendah dibawah 50lux untuk aktivitas istirahat, penerangan sedang 150-450lux untuk aktivitas

kerja, penerangan tinggi 700lux untuk aktivitas yang memerlukan ketelitian yang tinggi. Apabila pencahayaan alami tidak mampu untuk mencapai intensitas tertentu dapat dibantu dengan pencahayaan buatan.

Orientasi Bangunan dan Arah Bukaannya

Orientasi bangunan rumah sakit menjadi penentu awal kondisi pencahayaan alami yang akan diterimanya. Mengingat kondisi letak astronomis Indonesia yang luas dengan iklim tropis memiliki potensi cahaya alami yang berlimpah dan dapat dimanfaatkan sebagai penerang ruang interior disiang hari sebagai bentuk penghematan energi. Prinsip dasar penyesuaian iklim pada bangunan agar ramah lebih hemat energi dan ramah lingkungan disebut dengan pendekatan bioklimatik (Almusaed, 2011).

Bangunan dengan massa terpanjang yang bukaannya dihadapkan pada orientasi Timur-Barat akan optimal mendapat dua jenis pencahayaan interior yakni sinar matahari langsung (*solar illuminance/ direct sunlight*) serta cahaya langit (*sky illuminance/daylight*) pada pagi, siang, dan sore hari, sedangkan

massa bangunan terpanjang dan bukaannya menghadap Utara-Selatan akan optimal mendapat pencahayaan langit (sky illuminance/daylight) di siang hari. Pada iklim tropis cahaya matahari langsung (solar illuminance/direct sunlight) akan membawa radiasi panas sehingga posisi bukaan, dimensi dan orientasinya harus dipertimbangkan agar panas tidak masuk ke dalam ruang secara berlebih serta kualitas pencahayaan dan thermal ruang interior tetap terjaga dengan nyaman.

Jenis dan Dimensi Bukaan

Bukaan merupakan akses sirkulasi keluar-masuknya cahaya atau udara. Pada penelitian ini bukaan diasumsikan sebagai jendela pasif berlapis kaca transparan yang merupakan akses sumber masuknya pencahayaan alami. Bentuk dan dimensi bukaan menjadi pengaruh jumlah banyak-sedikitnya jumlah cahaya dan panas yang masuk ke dalam ruangan. Persentase dimensi bukaan atau yang disebut dengan Window to Wall Ratio (WWR) sebesar 10% sampai dengan 70% disesuaikan dengan kondisi iklim dan arah orientasi matahari.

Bila sumber bukaan hanya terdiri dari satu sisi bidang ruang maka dimensi bukaan jendela akan optimal bila bentuknya memanjang secara horizontal agar memungkinkan distribusi cahaya yang merata. Jika volume ruang cukup dalam akan mungkin dibutuhkan reflector agar jangkauan pencahayaan alami bisa masuk ke area ruang yang terdalam. Selain mendapat paparan cahaya alami, sinar matahari langsung (direct solar illuminance) yang masuk melalui jendela juga membawa radiasi panas, sehingga posisi bukaan jendela perlu diberikan peneduh atau disebut overhang baik secara vertikal,

horizontal, ataupun kombinasi keduanya untuk mengurangi intensitas yang masuk ke dalam ruang.

Dari berbagai penelitian dikatakan bahwa adanya bukaan menjadi penting didalam ruang rawat inap sebagai akses masuknya cahaya matahari kedalam ruangan khususnya pencahayaan di pagi hari karena dapat mengurangi depresi dan meningkatkan kualitas kenyamanan pasien saat beristirahat di malam hari (Ulrich, 2014). Untuk mendapatkan jumlah pencahayaan alami dari matahari di pagi hari secara optimal diusahakan agar jendela pada ruang istirahat atau kamar tidur mendapat paparan sinar matahari pagi dan luas jendela yang digunakan minimal mempunyai WFR (Wall to Floor Ratio) sebesar 10-20% dari luas lantai sehingga akan mengoptimalkan masuknya pencahayaan sky illuminance/daylight pada siang hari.

Keberadaan bukaan bukan hanya untuk akses cahaya saja namun juga berfungsi sebagai akses view outdoor yang berfungsi untuk memberi informasi orientasi waktu (pagi-siang-sore-malam) melalui kondisi pencahayaan yang ada diluar ruang. Secara psikologis bukaan juga berperan untuk membantu penghuni dalam menjaga emosi dan perasaan agar tetap positif (Clark, 2014). Visual dari view outdoor yang dapat dinikmati oleh pasien tersebut dapat dikatakan sebagai positive distraction, berupa kondisi visual dari lingkungan sekitar yang secara efektif dapat mengurangi stress contohnya seperti visual langsung menuju ke alam (Ulrich, 1991). Positive distraction akan optimal didapat apabila memiliki bukaan yang lebih luas serta diusahakan dengan posisi yang cukup rendah (Karlin, 2006., Shepley, 2013)

Tabel 3. Respon Tubuh Terhadap Kehadiran Cahaya Alami
(Sumber: Patterns of Biophilic Design (Browning, 2014, Clark, 2014))

Pola Biofilia	Respon Fisiologis	Respon Psikologis
View visual ke alam	Menurunkan tekanan darah Menurunkan rate detak jantung	Berdampak positif terhadap perubahan mood, keadaan emosi yang positif, serta perasaan yang lebih rileks
Pencahayaan alami yang Dinamis	Mendukung fungsi sistem circadian	Meningkatkan visual performa ruang dan persepsi waktu

agar memungkinkan pasien dapat menikmati kondisi outdoor. Pergerakan awan, lalu lintas pergerakan orang dari kejauhan, dedaunan pohon yang tertiuip angin, serta pergerakan burung dilangit yang berterbangan merupakan bagian dari sebuah positive distraction yang dibutuhkan pasien selama mengistirahatkan fisiknya (HGA, 2020).

Kondisi view outdoor juga perlu direncanakan dengan agar view yang didapat merupakan view terbaik dan alami sebagai salah satu prinsip dari konsep biofilia, yakni mengarah pada ruang terbuka hijau, pemandangan gunung, maupun setting ekosistem hijau lainnya seperti green wall. Kehadiran unsur alam pada lingkungan banyak memberi pengaruh terhadap kenyamanan fisiologis dan psikologis karna pada naluriah manusia akan cenderung memiliki preferensi yang kuat terhadap unsur yang bersifat alamiah (biofilia).

Pasien sebagai penghuni ruang inap memiliki keterbatasan ruang gerak sehingga selama perawatan cenderung akan mengalami stress. Tabel 3 diatas memaparkan dua buah dari 14 pola biofilia yang berkaitan dengan bukaan yang direspon oleh tubuh serta mendukung kenyamanan dengan menurunkan tingkat stress secara fisiologis maupun psikologis.

Tingkat Pencahayaan Dalam Ruang

Panduan mengenai pencahayaan alami pada rumah sakit merujuk pada Standar Nasional Indonesia tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung, 2001. Tingkat pencahayaan alami di dalam ruang interior ditentukan oleh tingkat pencahayaan langit pada lapangan terbuka di luar di waktu yang sama. Kuantitas pencahayaan alami tersebut dinyatakan dengan Daylight Factor (DF) berupa satuan pencahayaan alami dengan besaran yang relative dan dinyatakan dengan rasio illuminance pada titik ukur di dalam ruang (E_i) terhadap illuminance yang terjadi di luar ruang (E_o), dengan rumus perhitungan : $DF = E_i / E_o \times 100\%$. Daylight Factor (DF) terdiri dari tiga komponen dasar yakni :

- 1) Faktor Langit (FL) yakni pencahayaan langsung dari cahaya langit atau disebut juga dengan Sky Component (SC).
- 2) Faktor Refleksi Luar (FRL) / Externally Reflected Component (ERC) yakni pencahayaan yang berasal dari refleksi benda disekitar bangunan
- 3) Faktor Refleksi Dalam (FRD) / Internally Reflected Component (IRC), yakni pencahayaan yang berasal dari refleksi permukaan yang ada di dalam ruang.

Sehingga penjumlahan ketiga komponen diatas membentuk faktor penerangan alami interior (DF) yang dirumuskan dengan :

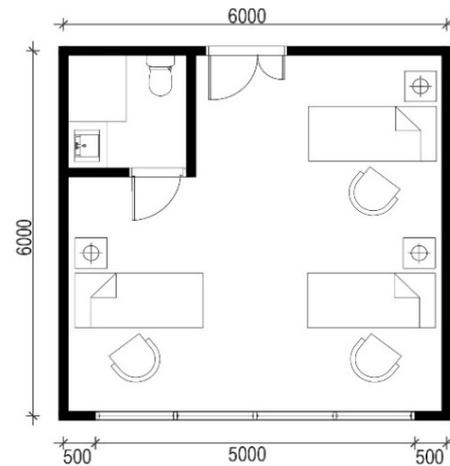
$$DF = FL + FRL + FRD$$

Nilai DF rata-rata memiliki standar tetetentu yakni nilai 1% sampai 2% untuk rumah tinggal, 2% sampai 3% untuk ruang perawatan (Dalke, 2004) tergantung pada letak geografis dan fungsi dari ruang interior tersebut.

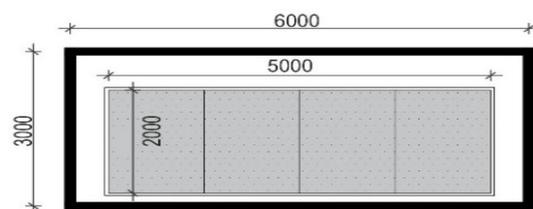
METODE

Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif yang mencoba untuk mengintegrasikan informasi yang didapat dari pedoman dan standar teknis perancangan rumah sakit oleh Kementerian Kesehatan RI dengan berbagai literatur penelitian lainnya yang berfokus pada bukaan dan pencahayaan alami dalam ruang yang berkaitan erat dengan aspek healing environment. Untuk mengetahui pola terbaik dan potensi yang dapat dikembangkan pada penerapan konsep bukaan dilakukan uji coba pada tiga jenis posisi bukaan (Timur, Selatan, dan Tenggara) pada ruang rawat inap Rumah Sakit.

Metode analisis data digunakan dengan cara memahami permasalahan desain secara kontekstual yang didapat dari berbagai jurnal terkait dengan bukaan sebagai akses view outdoor dan sumber pencahayaan khusus untuk ruang rawat inap di rumah sakit. Simulasi pencahayaan yang didapat dari bukaan dilakukan menggunakan Dynamic Daylighting software yang dapat mensimulasikan pencahayaan alami berdasarkan kondisi iklim yang sebenarnya (Climate-Based Daylight Modelling). Aplikasi



Gambar 1. Layout Ruang Rawat Inap
(Sumber: Olahan Pribadi, 2023)



Gambar 2. Dimensi Bukaan Fasade
(Sumber: Olahan Pribadi, 2023)

juga menampilkan distribusi jalur matahari dan pencahayaan langit sehingga mensimulasikan pencahayaan alami serta bayangan yang masuk ke dalam ruangan secara realtime. Simulasi menggunakan satu modul ruang rawat inap berisikan tiga bed pasien dengan dimensi ruang 6x6 meter. Ruang rawat inap berada berlokasi di Kota Bandung (Latitude -6.9174639°, Longitude 107.6191228°) Untuk kebutuhan utilitas dan fasilitas interior diasumsikan seluruhnya sudah memenuhi standar kecuali pencahayaan alami yang akan diukur melalui simulasi. Luas lantai ruang rawat inap adalah 36m² dengan ketinggian lantai ke ceiling adalah 3m, luas bukaan 10m² (WWR : 55%), serta orientasi bukaan jendela mengarah ke Timur, Selatan, dan Tenggara.

Tabel 4. Treatment Finishing pada Interior
(Sumber: Olahan Penulis, 2023)

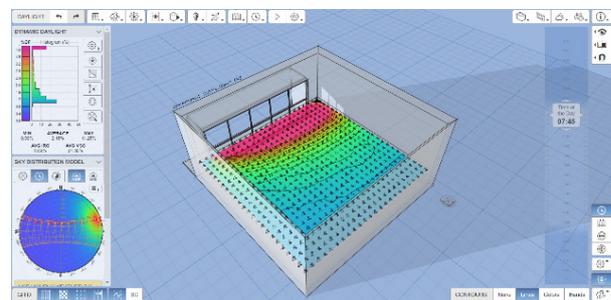
Material	Dimensi		Reflektansi	Window to Wall Ratio	Window to Floor Ratio	Glass Visible Transmittance
	P x l	m ²				
Wall	6x3	62	60%			-
Ceiling	6x6	36	70%	55%	27%	-
Floor	6x6	36	40%			-
Window	5x2	10	-			70%
External Ground	-	-	20%	-	-	-

Beberapa perlakuan khusus untuk permukaan bidang pada interior diterapkan (Tabel 4), seperti tingkat refleksi ceiling interior sebesar 80%, permukaan dinding interior sebesar 50-70%, lantai sebesar 20-40%, dan furniture lainnya 25-45% [21]. Persentase permukaan bidang interior tersebut akan mempengaruhi faktor refleksi dalam (FRD) dalam distribusi pantulan cahaya.

Simulasi pengukuran dengan software dilakukan pada bulan maret disaat matahari berada dilintas khatulistiwa dengan kondisi rata-rata langit adalah cerah. Penelitian juga melakukan analisis pencahayaan dengan melalui perhitungan Daylight Factor (%DF) serta tingkat grafik illuminansi (lux) pada bidang titik ukur (85cm diatas lantai).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari simulasi ruang dilakukan perhitungan Daylight Factor (DF) dan tingkat Illuminansi cahaya yang dihitung pada durasi waktu tertentu, yakni pukul 07.00, 09.00 pagi hari, pukul 12.00 siang, serta pukul 15.00, 17.00 sore hari dengan posisi alternatif orientasi jendela menghadap ke Timur, Selatan dan



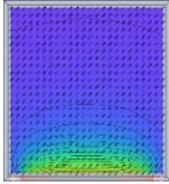
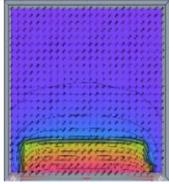
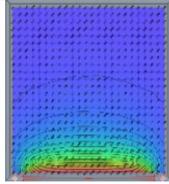
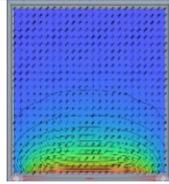
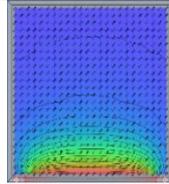
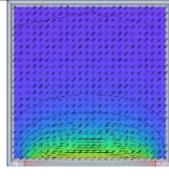
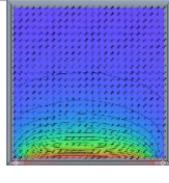
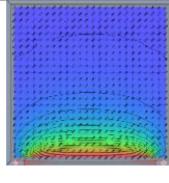
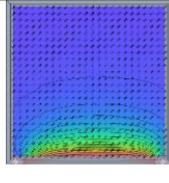
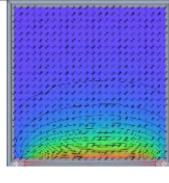
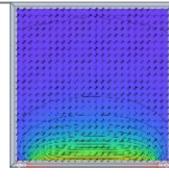
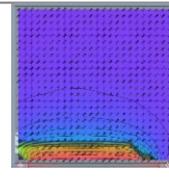
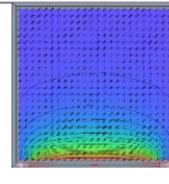
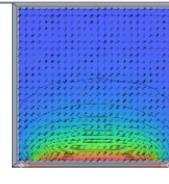
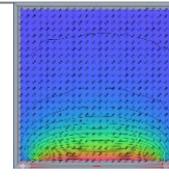
Gambar 3. Simulasi *Dynamic Daylighting Software*

(Sumber: drajmarsh.bitbucket.io/daylight, 2023)

Tenggara. Diasumsikan tidak ada penghalang atau bangunan yang menghalangi disekitar simulasi. Didapati kondisi yang beragam dari ketiga percobaan arah orientasi bukaan dan yang paling signifikan adalah tingkat illuminansi cahaya khususnya pada pagi hari yakni bukaan dengan posisi menghadap Timur dan Tenggara (Tabel 5) dimana sinar matahari langsung (solar illuminance/ direct sunlight) dapat masuk kedalam ruang rawat inap khususnya pada waktu pagi hari.

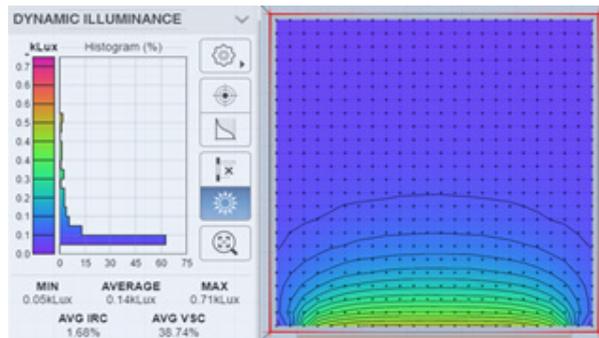
Dari pengujian dapat dilihat bahwa bukaan dengan dengan persentase WWR sebesar 55% menjadi variabel tetap. Pertimbangan dimensi bukaan yang luas dan rendah menjadi penting mengingat potensi akses view outdoor yang

Tabel 5. Data Simulasi dan Perhitungan Cahaya Alami
(Sumber: Olahan Penulis, 2023)

Simulasi Dinamic Daylight	Parameter Pen-cahayaan	Pengukuran pukul 07.00 WIB	Pengukuran pukul 09.00 WIB	Pengukuran pukul 12.00 WIB	Pengukuran pukul 15.00 WIB	Pengukuran pukul 17.00 WIB	
Orientasi Bukaannya dari arah Timur	Daylight Factor (DF)						
	Maks DF	22,95%	73,81%	19,15%	12,60%	15,84%	
	Min DF	1,68%	1,79%	1,62%	1,61%	1,65%	
	Rata-Rata DF	4,61%	13,85%	3,73%	3,15%	3,73%	
	Pola Distribusi Illuminance (Lux)						
	Illuminance (lux)						
	Maks	74 lux	2.600 lux	1,227 lux	750 lux	390 lux	
	Min	5 lux	61 lux	91 lux	84 lux	36 lux	
	Rata-Rata	14 lux	486 lux	227 lux	177 lux	88 lux	
	Direct Sunlight Daylight	√	√	X	X	X	
Orientasi Bukaannya dari arah Selatan	Daylight Factor (DF)						
	Maks DF	22,29%	19,46%	17,06%	19,86%	22,51%	
	Min DF	1,69%	1,66%	1,62%	1,62%	1,67%	
	Rata-Rata DF	4,67%	4,03%	3,54%	3,87%	4,25%	
	Pola Distribusi Illuminance (Lux)						
	Illuminance (lux)						
	Maks	74 lux	747 lux	1.093 lux	1.190 lux	556 lux	
	Min	5 lux	55 lux	91 lux	85 lux	36 lux	
	Rata-Rata	14 lux	148 lux	215 lux	221 lux	107 lux	
	Direct Sunlight Daylight	X	X	X	X	X	
Orientasi Bukaannya dari arah Tenggara	Daylight Factor (DF)						
	Maks DF	22,22%	69,46%	17,48%	13,60%	16,57%	
	Min DF	1,69%	1,68%	1,62%	1,62%	1,66%	
	Rata-Rata DF	4,65%	9,63%	3,58%	3,24%	3,82%	
	Pola Distribusi Illuminance (Lux)						
	Illuminance (lux)						
	Maks	74 lux	2.431 lux	1.118 lux	810 lux	408 lux	
	Min	5 lux	56 lux	91 lux	84 lux	36 lux	
	Rata-Rata	14 lux	340 lux	218 lux	182 lux	90 lux	
	Direct Sunlight Daylight	√	√	X	X	X	

optimal dengan tujuan bukaan yang luas ini agar pasien dapat mengakses ke alam (Simarmata, 2023., Browning, 2014., Clark, 2014) dan mengalami positive distraction selama

perawatan didalam ruang. Konsekuensi yang ditimbulkan karena bukaan yang luas adalah besarnya persentase rata-rata Daylight Factor (DF) yang masuk kedalam ruang yang melebihi



Gambar 4. Histogram Distribusi Dynamic Illuminance (07.00 dan 09.00 WIB) Arah Buka-an menghadap Timur

(Sumber: drajmarsh.bitbucket.io/daylight, 2023)

standar di masing-masing percobaan ($DF > 3\%$ untuk ruang istirahat).

Masing-masing analisa pencahayaan alami pada tiap arah buka-an adalah sebagai berikut:

1. Simulasi dan pengukuran melalui orientasi dan posisi buka-an dari Timur

Dari penelitian sebelumnya (Ulrich, 2004) menganjurkan agar zonasi ruang rawat inap akan lebih optimal apabila menghadap ke arah Timur agar mendapat pencahayaan matahari pagi, namun dari hasil simulasi dan pengukuran (pukul 09.00) didapati bahwa intensitas cahaya matahari yang masuk melalui buka-an dari orientasi Timur memiliki potensi sinar matahari pagi (direct sunlight) yang masuk terlalu jauh ke dalam ruang. Mengingat posisi letak geografis Indonesia di daerah tropis, sehingga pemilihan zonasi buka-an menghadap ketimur hendaknya dihindari karena akan mengakibatkan peneterasi cahaya matahari yang berlebih (Latifah, 2015).

Dari hasil pengukuran, tingkat illuminansi cahaya alami yang masuk kedalam ruang pada pagi hari (pukul 09.00) tertinggi adalah 2600 lux dan rata-ratanya adalah 486 lux sedangkan

pada siang hari (pukul 12.00) tertinggi adalah 1227 lux dengan rata-rata 227 lux. Berdasarkan standar, Intensitas cahaya pada rawat inap yang dianjurkan adalah sebesar 50-250 lux namun pada simulasi didapati persebaran illuminansi cahaya tidak merata dan tidak proporsional (pukul 09.00) pada area satu meter disamping posisi buka-an) sehingga dapat menjadi kontas yang menimbulkan silau.

2. Simulasi dan pengukuran melalui orientasi dan posisi buka-an dari Selatan

Perlakuan orientasi buka-an dengan arah Selatan dilakukan untuk mendapatkan pencahayaan alami siang hari (daylight) yang optimal. Dengan mengatur arah dan buka-an jendela yang menghadap Selatan akan menghindari direct sunlight masuk ke dalam ruang. Dari simulasi dan perhitungan didapati bahwa tingkat iluminansi cahaya alami yang masuk ke dalam ruang sebesar 747 (pukul 09.00) dan 1000-1190 lux (pukul 15.00). Meskipun distribusi pencahayaan tidak merata di semua sudut ruang, rata-rata pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang di pukul 09.00 pagi dan 15.00 sore adalah 148-221 lux. Pemanfaatan cahaya alami (daylight) melalui buka-an yang menghadap arah Selatan sudah cukup baik dan dapat dioptimalkan karena illuminansi cahaya sesuai dengan standar (200-250 lux). Namun, dari simulasi buka-an melalui orientasi Selatan tidak memungkinkan untuk masuknya sinar matahari pagi (solar illuminance/ direct sunlight) karena terhalangi oleh bidang dinding.

Berdasarkan Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Rawat Inap tahun 2012 dikatakan bangunan tetap mengusahakan sedapat mungkin untuk mendapat paparan sinar

matahari pagi untuk masuk ke dalam ruangan. Masuknya sinar matahari pagi ke dalam ruang memiliki manfaat yakni dari spektrum sinar UV sebagai sumber pembentukan vitamin D selain itu juga efektif sebagai disinfeksi untuk membunuh kuman penyakit. Mengingat lingkungan rumah sakit memiliki resiko dan potensi tinggi persebaran mikroorganisme di lantai, air, udara, dan peralatan medis (Caroline, 2016). Masuknya sinar matahari langsung dengan intensitas UV berlebih dan durasi yang lama juga memiliki dampak negatif terhadap kesehatan, maka dari itu dilakukan percobaan selanjutnya dengan memposisikan bukaan menghadap arah Tenggara.

3. Simulasi dan pengukuran melalui orientasi dan posisi bukaan dari Tenggara

Karena ketidakhadiran sinar matahari langsung (direct sunlight) yang masuk ke dalam ruang pada percobaan bukaan dari arah selatan, meski hanya sebentar dengan pertimbangan intensitas yang sedikit agar tidak terasa panas, dilakukan simulasi dengan arah orientasi bukaan kearah Tenggara dan didapati bahwa pencahayaan alami pada pagi hari dapat dihadirkan didalam ruang dengan tingkat intensitas yang lebih sedikit dengan area kurang dari satu meter disamping bukaan. Tingkat illuminansi maksimal yang terukur pada pukul 09.00 pagi adalah 2431 lux disertai dengan direct sunlight. Meskipun distribusi tidak berimbang, persebaran rata-rata pencahayaan pada waktu tersebut adalah 340lux. Intensitas cahaya tersebut masih sedikit berada diatas standar sehingga perlu dilakukan perlakuan khusus pada elemen eksterior maupun interior.

Permasalahan bangunan pada iklim tropis

akan pasti mendapat paparan panas dan silau yang berlebih, sehingga dibutuhkan pengaturan aktif untuk mengontrol perolehan panas dan silau (Anthony, 2020). Secara arsitektural, pencahayaan alami yang berlebih ini dapat dikurangi dengan cara penambahan second skin atau overhang pada fasade bangunan. Tipe overhang yang dipilih dapat secara vertikal (optimal khusus posisi bukaan dari arah Timur) horizontal (optimal khusus pada bukaan dari Tenggara/Timur Laut) maupun kombinasi dari keduanya bila diperlukan. Kontrol pencahayaan yang berlebih secara eksterior juga dapat dikondisikan dengan pengubahan landscape berupa pengadaan pepohonan disekitar bangunan dengan ketentuan memiliki tinggi memadai atau melampaui tinggi bangunan di posisi ruang rawat inap berada.

Secara interior pengaturan besar kecilnya intensitas cahaya dapat dilengkapi dengan blind (Sachs et al, 2020), sehingga dapat dikontrol oleh pasien sebagai regulate sensory stimulation dalam kontribusi mengatur kebutuhannya (privasi, silau, bising, cahaya, orientasi furnitur, dan lainnya (Karlin, 2006).

PENUTUP

Berdasarkan panduan dan pedoman teknis sarana-prasarana bangunan Rumah Sakit yang ditetapkan oleh pemerintah, keberadaan pencahayaan alami menjadi aspek yang wajib diusahakan masuk kedalam ruang rawat inap. Adanya bukaan sebagai akses pencahayaan alami dan view merupakan hal yang penting sebagai usaha untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan dengan prinsip healing environment kepada pasien. Keberadaan bukaan dengan konsep yang luas diyakini berpengaruh besar

sebagai positive distraction yang mendukung kenyamanan fisiologis, biologis, dan psikologis pasien selama proses pemulihan.

Simulasi dan pengukuran pencahayaan dilakukan dengan setting bulan Maret dengan jangka waktu berkala dari pagi hingga sore hari ketika posisi edar matahari berada tepat pada garis khatulistiwa dan titik lokasi simulasi ruang rawat inap berada pada Kota Bandung. Pada simulasi dengan setting dan kapasitas penghuni ruang yang terdiri dari beberapa tempat tidur, hanya pasien dengan posisi tempat tidur dengan jangkauan dekat dengan bukaan jendela yang akan mendapat akses view outdoor. Namun, mengingat kondisi dan lokasi dari simulasi beriklim tropis dengan pencahayaan alami yang berlimpah, bukaan yang luas juga memiliki potensi yang berkontribusi memberikan silau dan panas yang berlebih. Dari tiga percobaan simulasi bukaan berdasarkan orientasi arah jalur matahari, pencahayaan alami (daylight) yang optimal untuk ruang rawat inap berdasarkan pedoman perancangan rumah sakit adalah melalui orientasi bukaan kearah Selatan yang memungkinkan pencahayaan alami optimal dimanfaatkan tanpa menyebabkan silau dan panas yang berlebih. Namun untuk dapat mengusahakan kehadiran sinar matahari pagi (direct sunlight) yang masuk ke dalam ruang dengan intensitas yang sedikit perencanaan bangunan dan orientasi bukaan ruang rawat inap dapat direncanakan mengarah ke Tenggara atau setidaknya kemiringan $7-15^{\circ}$ dari Selatan. Hal ini dilakukan untuk mengusahakan masuknya cahaya matahari pagi ke dalam ruang seperti yang tertuang dalam pedoman dan prasarana bangunan rumah sakit tahun 2012 meskipun dengan durasi yang sebentar.

Bila kondisi pencahayaan alami masih berlebih pada orientasi bukaan menghadap Tenggara, maka dapat dilakukan perlakuan desain secara eksterior seperti penerapan secondskin dan hangover pada fasade bangunan, serta treatment interior berupa pemanfaatan dan pemilihan material kaca dengan system double glass yang dapat menahan panas agar tidak menambah temperature suhu ruang maupun serta setting blind pada interior.

Pedoman dan regulasi pencahayaan ruang rawat inap rumah sakit masih bersifat umum, perlu dilakukan kajian yang holistik (aspek keamanan, kesehatan, dan kenyamanan) dengan pendekatan kebutuhan fisiologis-psikologis manusia sehingga hasilnya dapat berkontribusi dalam melengkapi standar pemanfaatan pencahayaan alami serta menjadi guidance atau pedoman dalam perancangan interior fasilitas kesehatan khususnya yang berada di daerah iklim tropis.

- Almusaed, A. (2011). *Biophilic and Bioclimatic Architecture*. London: Springer-Verlag
- Anthony, S., Ogheneyoma, P., Ayoola, O., & Fiyinfoluwa. A. (2020). Daylight Penetration in Buildings: Issues in Tropical Climates. *Solid State Technology*, 276-285
- Browning, W.D., Ryan, C. O., Clancy, J.O. (2014). *14 Patterns of Biophilic Design*. New York: Terrapin Bright Green llc
- Carlucci, S., Causone, F., Rosa, D. F., Pagliano, L. (2015). A review of indices for assessing

- visual comfort with a view to their use in optimization processes to support building integrated design.
- Caroline, T., et al. (2016). Potensi Penyebaran Infeksi Nosokomial di Ruang Instalasi Rawat Inap Khusus Tuberkulosis (IRNA C5) BLU RSUP. Prof. Dr. R. D. Kondou Manado. *Jurnal E- Biomedik (eBm)*, 4(1), pp. 1-8
- Clark, E., Chatto, C. F. (2014). Biophilic Design; Strategies to Generate Wellness and Productivity. Design & Health, professional conference hosted in Washington, D.C., April 22-24
- Dalke, H., Littlefair, P. J., & Loe, D. (2004). Lighting And Colour For Hospital Design. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:70382067>
- Evans, G. W. (2003). The Built Environment and Mental Health. *Journal of Urban Health*, 80, 536-555,.
- HGA (2020). Designing the Inclusive Inpatient Room, Health Facilities Management
- Kaplan, R. M., Sallis, J. F., Patterson Jr. T. L. (1993). *Health and Human Behaviour* : McGraw-Hill
- Karlin, B. E., & Zeiss, R. A. (2006). Best Practices: Environmental and Therapeutic Issues in Psychiatric Hospital Design: Toward best practices. *Psychiatric Services*, 57(10), 1376–1378. PsycINFO
- Karlin, E. B., Zeiss, R. A. (2006). Best Practices: Environmental And Therapeutic Issues In Psychiatric Hospital Design: Toward best practices. *Psychiatric Services*, 57(10), 1376–1378. PsycINFO
- Kementerian Kesehatan RI. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 24 Tahun 2014 tentang Rumah Sakit Kelas D Pratama
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). Rumah Sakit Penyelenggara Uji Coba Penerapan Kelas Rawat Inap Standar Jaminan Kesehatan Nasional: Nomor Hk.02.02/I/2995/2022
- Kementrian Kesehatan RI. (2010). Pedoman Teknis Sarana Dan Prasarana Rumah Sakit Kelas B
- Kementrian Kesehatan RI. (2012). Pedoman Teknis Bangunan Rumah Sakit Ruang Rawat Inap
- Kementrian Kesehatan RI. (2022). Petunjuk Teknis Kesiapan Sarana Prasarana Rumah Sakit Dalam Penerapan Kelas Rawat Inap Standar Jaminan Kesehatan Nasional: Keputusan Direktur Jenderal Pelayanan Kesehatan Nomor Hk.02.02/I/1811/2022
- Latifah, N. L. (2015). *Fisika Bangunan 1. Indonesia. Griya Kreasi*
- Malkin, J. (1992). *Hospital Interior Architecture: Creating Healing environment for Spetial Patient*. Hong Kong: Excel Graphic
- Park, M. Y., et al. (2018). The Effects of Natural Daylight on Length of Hospital Stay, *Environmental Health Insights Volume 12: 1–7*
- Sachs, N. A., Shepley, M. M., Peditto, K., Hankinson, M. T., Smith, K., Giebink, B., & Thompson, T. (2020). Evaluation of a Veterans Administration Mental and Behavioral Health Patient Room Mockup. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 13(2), 46–67
- Shepley, M. M., Pasha, S. (2013). Design Research and Behavioral Health Facilities. *The Center of Health Design*, pp. 1-81

- Simarmata, A. (2023). The Creativity in the Design of Hospital Inpatient Rooms with Biophilic Criteria. Presented The 5th International Conference of Biospheric Harmony Advanced Research (ICOBAR 2023), E3S Web Conf. Volume 426
- SNI. (2001). Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan Gedung
- UNI EN 12464-1. (2021). Light and Lighting—Lighting of Work Places—Part 1: Indoor Work Places. Italian National Agency of Standardization (UNI): Rome, Italy
- Ulrich, R. (1991). Effects of Health Facility Interior Design on Wellness: Theory and Recent Scientific Research. *Journal of Health Care Design* 3:97-109
- Ulrich, R., Zimring, C., Quan, X., Joseph, A., & Choudhary, R. (2004). The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity, *The Center for Health Design*, pp. 1–69