

DESIGN EVALUATION OF WINDOW DESIGN TO DAYLIGHT EFFICACY IN IBU DAN ANAK MELINDA HOSPITAL'S INPATIENT ROOM, BANDUNG

¹ Syadza Syarifah. ² Ariani Mandala, S.T., M.T.

¹ Student in the Bachelor's (S-1) Study Program in Architecture
at Parahyangan Catholic University

² Senior lecturer in the Bachelor's (S-1) Study Program in Architecture
at Parahyangan Catholic University

Abstract- Daylight performance in patient room is very important. Which in this research, daylight performance is measured by its distribution, daylight factor and glare precaution. Those elements are calculated according to lighting standard for the hospital building and how the performance adapt to patient's visual comfort. Therefore window design is needed to be considered as its affected to daylight performance inside the room. The object observation shows a result of the contradiction between each combination of window design and room plan.

This research evaluates how window design affects the performance of natural lighting and analyze which window design suitable for each room plans, and also the alternative design that will be more suitable for some rooms' plan and condition.

This research is conducted by explanatory method, with quantitative and qualitative approach. Velux visualizer software is used to simulate how natural light is distributed to the inpatient room.

Obtained data shows that natural lighting performance in RSIA Melinda inpatient room is still below the determined standard. And noticed that room orientation, window position and dimension, exterior existing conditions are factors that affected the daylight performance. The design recommendations are sun shading and glazing material. Design recommendations are given to the majority room type and also in consideration of the design applicable possibility.

Key Words: window design, daylight, inpatient room, spatial arrangement

EVALUASI DESAIN BUKAAN TERHADAP PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG RAWAT INAP RUMAH SAKIT IBU DAN ANAK MELINDA BANDUNG

¹ Syadza Syarifah. ² Ariani Mandala, S.T., M.T.

¹ Mahasiswa S1 Program Studi Arsitektur Universitas Katolik Parahyangan

² Dosen Pembimbing S1 Program Studi Arsitektur Universitas Katolik Parahyangan

Abstrak- Performa pencahayaan alami di dalam ruang rawat inap perlu diperhatikan khususnya mengenai distribusi cahaya, nilai pencahayaan alami pada siang hari (*Daylight Factor*) dan pencegahan silau. Hal ini terkait dengan adanya standar yang berlaku bagi rumah sakit, serta pemenuhan kondisi kenyamanan visual bagi pasien. Oleh karena itu desain bukaan perlu dipertimbangkan karena dapat memengaruhi performa pencahayaan alami di dalam ruang. Pada obyek RSIA Melinda, terdapat kontradiksi antara masing-masing desain bukaan dengan tatanan ruang rawat yang berbeda-beda.

¹ Corresponding Author: syadzasy@gmail.com

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mengevaluasi pengaruh desain bukaan terhadap performa pencahayaan alami di masing-masing ruang rawat inap, serta memberikan rekomendasi alternatif desain bukaan yang sesuai dengan tatanan ruangnya.

Penelitian dilakukan dengan metode eksplanatori menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif, dengan teknis simulasi. Software VELUX Daylight Visualizer 2 dipakai untuk membantu simulasi distribusi cahaya alami, dan mendapatkan nilai *daylight factor* pada keseluruhan tipe ruang rawat inap, serta simulasi potensi silau yang dapat dialami pasien dengan kondisi desain bukaan dan sirip penangkal sinar matahari eksisting.

Berdasarkan simulasi tersebut, didapatkan bahwa performa pencahayaan alami di ruang rawat inap RSIA Melinda masih di bawah standar. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh arah hadap ruang rawat inap, posisi dan dimensi bukaan, kondisi eksterior eksisting, serta elemen pelingkup eksterior ruang rawat inap. Diberikan alternatif rekomendasi desain berupa desain sirip penangkal sinar matahari dan material kaca. Rekomendasi desain tersebut juga dipertimbangkan atas yang paling memungkinkan untuk diterapkan di bangunan RSIA Melinda.

Kata Kunci: desain bukaan, pencahayaan alami, ruang rawat inap, tatanan ruang

1. PENDAHULUAN

Kondisi fisik rumah sakit, harus dipertimbangkan kenyamanannya. Khususnya pada ruang rawat inap di mana pasien akan menghabiskan seluruh waktunya untuk mendapatkan perawatan hingga tercapai pemulihan kesehatan yang diinginkan, karena kenyamanan pasien akan ruang yang ditempatinya akan turut memengaruhi proses penyembuhan. Salah satu kebutuhan yang diperlukan oleh pasien adalah akses yang dapat memungkinkannya untuk tetap dapat melihat pemandangan keluar, walaupun masih dalam proses yang mengharuskannya beristirahat. Kemampuan untuk melihat lingkungan luar bagi pasien, akan mengurangi perasaan terisolasi, dan *claustrophobia* atau takut dengan lingkungan tertutup⁶. Kontak dengan dunia luar akan membantu pasien untuk pulih lebih cepat, Hal itu dapat diwujudkan dengan cara menyediakan bukaan-bukaan untuk memungkinkan kemampuan visual dari dalam ruang untuk melihat ke luar.

Pasien juga akan cenderung memilih ruang atau posisi tempat tidur yang paling dekat dengan bukaan, dibandingkan dengan ruang yang terlingkupi bidang masif⁶. Hal ini juga terbukti pada objek studi penelitian yakni RSIA Melinda yang memiliki beberapa tipe ruang rawat inap, yang terdiri dari tipe kamar *presidential suite*, kamar *suite*, kamar satu tempat tidur, kamar dua tempat tidur dan kamar tiga tempat tidur.



Gambar 1.1 Dokumentasi kamar tipe 2 tempat tidur, 3 tempat tidur dan kamar Suite
(Sumber: www.rsmelinda2.com)

Semua tipe ruang rawat tersebut memiliki bukaan. Menurut pernyataan dari manajer umum RSIA Melinda, tercatat bahwa ketika pasien akan menempati rawat inap yang diokupasi lebih dari satu pasien, kamar dengan dua atau tiga tempat tidur, 80% pasien akan memilih posisi tempat tidur yang dekat jendela.

Bukaan tidak hanya memungkinkan pasien untuk memiliki kemampuan visual dari dalam ruang ke luar, namun juga akan memungkinkan masuknya cahaya alami ke dalam ruang. Desain bukaan menjadi salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan untuk mengendalikan

cahaya alami yang masuk ke dalam. Distribusi cahaya, nilai faktor pencahayaan alami siang hari (*Daylight Factor*), dan pencegahan silau menjadi aspek yang krusial dalam perancangan rumah sakit. Hal ini karena adanya standar yang dikeluarkan oleh BRE (*Building Research Establishment*) terkait nilai *daylight factor* dan distribusi cahaya, dan juga adanya kebutuhan untuk mendukung kenyamanan visual pasien sehingga silau harus dicegah. Baik itu dimensi bukaan, material, elemen eksterior, dan elemen interior akan memengaruhi performa pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang. Oleh karena itu, perencanaan desain bukaan untuk mengendalikan performa pencahayaan alami di dalam ruang rawat inap menjadi hal yang perlu dipertimbangkan.

Walaupun terdapat tipe ruang rawat yang berbeda-beda tersebut, namun standar dan kebutuhan performa pencahayaan masih harus terpenuhi. Oleh karena itu, tatanan ruang yang berbeda seharusnya diimbangi dengan penyesuaian desain bukaan yang dapat memungkinkan performa pencahayaan alami yang optimal di seluruh area di dalam ruang, sesuai dengan kebutuhan aktivitas di dalamnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengevaluasi pengaruh desain bukaan terhadap performa pencahayaan alami di masing-masing tipe ruang rawat inap, serta memberikan rekomendasi alternatif desain bukaan yang sesuai dengan tatanan ruangnya pada beberapa ruang rawat inap yang paling membutuhkan penyesuaian desain.

2. KAJIAN TEORI

2.1 TATANAN RUANG, DESAIN BUKAAN DAN PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI

Tatanan ruang akan memengaruhi kualitas cahaya yang masuk ke dalam ruang, hal ini perlu dipahami bahwa kualitas cahaya yang masuk ke dalam juga dipengaruhi oleh geometris fisik pelingkupnya⁸. Bidang pelingkup ruang juga menjadi berpengaruh dalam pengondisian pencahayaan di dalam ruang. Cahaya memiliki sifat untuk terus dipantulkan selama ada bidang pemantul yang dikenainya. Bidang permukaan pemantul di dalam ruang dapat berupa lantai, dinding dan langit-langit. Dalam komponen pelingkup ruang, bidang plafon merupakan bidang yang paling penting untuk mengatur pencahayaan alami yang masuk ke dalam ruang. Yang penting berikutnya adalah bidang dinding belakang, kemudian dinding samping dan yang terakhir adalah bidang lantai⁸. Pertimbangan terhadap jenis material permukaan yang terdapat di dalam ruangan juga harus diperhatikan. Material yang digunakan di ketiga elemen ruang akan memengaruhi bagaimana cahaya dipantulkan, disebar atau bahkan direduksi¹¹. Kemudian pencahayaan di dalam ruang juga dipengaruhi oleh warna material pelingkup ruangnya. Menurut Pemilihan warna material dapat memengaruhi efektivitas sistem pencahayaan dengan memengaruhi cahaya yang terefleksi⁴.

Bukaan di dalam ruang merupakan akses bagi cahaya untuk masuk ke dalam ruang, sehingga desain bukaan akan memengaruhi masuknya cahaya alami ke dalam ruang. Sebuah jendela dikelompokkan berdasarkan tipe, ukuran, bentuk, dan posisi (Baker). Pemanfaatan cahaya alami dibagi menjadi pencahayaan atap (*toplighting*) dan pencahayaan dinding (*sidelighting*) berdasarkan tipe bukaannya. Sebuah jendela atau bukaan atap dapat mengendalikan jumlah cahaya siang hari yang diterima oleh suatu ruangan⁶. Bentuk jendela akan memengaruhi distribusi cahaya pada ruang yang diterangi, kualitas view dan juga sirkulasi udara. Mengacu pada posisinya terhadap tinggi bangunan, jendela dapat diklasifikasikan berdasarkan jendela tinggi, jendela menengah dan jendela rendah. Semakin tinggi diletakkan di dinding, akan memungkinkan penetrasi cahaya lebih dalam pada ruang¹. Selain itu orientasi bukaan perlu diperhatikan, karena garis edar matahari akan berpengaruh pada pencahayaan alami. Material juga akan memengaruhi masuknya cahaya ke dalam ruang. Terdapat tiga jenis kaca, yakni kaca berwarna, kaca bening dan kaca jenis lain seperti

glassblock, *wired glass*, dan *pattern glass*¹². Selain dari desain bukaan tersebut, terdapat beberapa elemen eksterior yang dapat memengaruhi masuknya cahaya alami ke dalam ruang¹, yang dapat berupa *overhang*, *lightshelf*, sirip horizontal, sirip vertikal, dan sistem refleksi cahaya.

Perancangan pencahayaan di rumah sakit ataupun fasilitas kesehatan menjadi sangat menantang karena banyaknya kebutuhan yang perlu diakomodir dan terus mengalami perubahan dan evolusi³. Dalam standar yang dikeluarkan oleh BRE (*Building Research Establishment*), faktor pencahayaan alami pada siang hari (*Daylight Factor*) di ruang rawat inap rumah sakit, harus memiliki jumlah minimum rata-rata faktor cahaya alami harus mencapai 3% di area manapun di dalam ruang rawat, namun tidak melebihi nilai 5% karena akan berpotensi silau. Selain itu, seluruh area di ruang rawat inap harus mendapatkan cahaya yang merata, khususnya pada area pasien⁷. Idealnya, bangunan dengan performa pencahayaan alami yang baik mampu memenuhi persyaratan iluminasi sesuai aktivitas merata di seluruh ruang¹⁰. Terdapat beberapa upaya yang dapat memungkinkan pemerataan distribusi cahaya, yakni orientasi bukaan, dimensi bukaan, lokasi dan material kaca, serta pengaplikasian *light shelf*⁴³. Kemudian, kenyamanan visual dalam mendukung kondisi lingkungan yang menyembuhkan, adalah dengan mempertimbangkan aspek efek silau². Silau merupakan gangguan visual yang memengaruhi kinerja visual kegiatan⁹.

3. METODA PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode eksplanatori dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif serta menggunakan teknik simulasi. Teknik simulasi dengan Velux Daylight Visualizer 2 dilakukan untuk memudahkan penelitian dalam tampilan tiga dimensi (permodelan). Simulasi ini dilakukan untuk memverifikasi hasil observasi performa cahaya di lapangan dan untuk mensimulasikan kondisi cahaya dengan permodelan yang disesuaikan dengan kondisi aktual di lapangan. Aplikasi ini juga digunakan untuk simulasi alternatif desain bukaan terhadap performa cahaya yang akan diusulkan. Rumah Sakit Ibu dan Anak Melinda berada di Jalan Pajajaran no. 46, Bandung, Jawa Barat pada koordinat 6° 54' Lintang Selatan, 107° 36' Bujur Timur. Pengamatan dan penelitian akan dilakukan pada setiap tipe ruang rawat inap yang berbeda-beda. Dengan batasan performa pencahayaan yang akan dikaji adalah nilai faktor pencahayaan alami siang hari (*Daylight Factor*), perilaku distribusi cahaya dan juga silau. Yang kemudian analisis lebih lanjut akan ditekankan pada masalah yang paling krusial dan berpengaruh di bangunan Rumah Sakit Melinda ini.

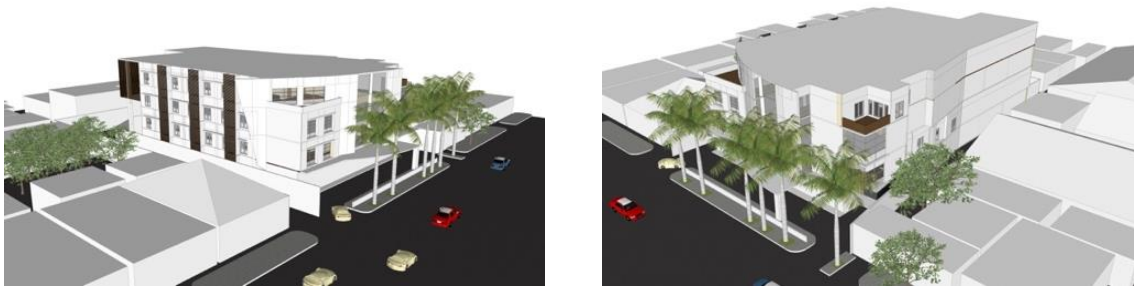
Untuk menganalisis distribusi cahaya dan nilai faktor pencahayaan alami siang hari, pengukuran tidak diatur oleh waktu, karena kondisi langit diasumsikan kondisi merata. Namun untuk pengukuran nilai faktor pencahayaan alami siang hari, dilakukan dengan cara membagi luas ruangan dengan grid per 0.6 m. Jarak 0.6 m diambil berdasarkan berdasarkan kelipatan dimensi yang dimiliki ruang rawat inap dan titik serapat mungkin diperlukan agar didapatkan hasil nilai kondisi pencahayaan yang lebih merata. Setiap titik pengukuran memiliki kerapatan titik ukur yang sama. Sedangkan untuk analisis silau, pemilihan waktu penelitian didasari oleh gerak matahari, sehingga penelitian dilakukan pada bulan Desember sebagai representasi saat matahari cenderung berada di Selatan, bulan Juni sebagai representasi saat matahari cenderung berada di Utara, dan bulan Maret sebagai representasi saat matahari cenderung sejajar dengan garis khatulistiwa.

Waktu penelitian dilakukan pada pukul 07.00 sebagai representasi sumber matahari pada pagi hari dengan sudut datang 15°, pukul 11.30 sebagai representasi sumber matahari pada siang hari dengan sudut datang 90°, dan pukul 17.00 sebagai representasi sumber matahari pada sore hari dengan sudut datang 165°

4. ANALISA

4.1 KONDISI RUANG DAN PERFORMA PENCAHAYAAN ALAMI DI RUANG RAWAT INAP RSIA MELINDA

Ruang rawat inap berada di dua lantai di bangunan Rumah Sakit Melinda ini, yakni di lantai 1 dan lantai 3. Hampir seluruh ruang rawat inap menghadap ke Barat atau Timur, sedangkan hanya sebagian kecil kamar yang menghadap ke Selatan atau Utara. Kedua lantai ini memiliki denah yang tipikal sehingga ukuran dan tata ruang ruang rawat inap dapat dengan mudah diklasifikasikan. Lantai 1 berada di ketinggian empat meter dari tanah, sedangkan lantai 3 berada di ketinggian 11 meter di atas permukaan tanah. Rumah sakit ini dikelilingi oleh kondisi bangunan eksisting dengan rata-rata ketinggian sekitar delapan meter, atau sekitar setinggi dua lantai bangunan rumah sakit ini.



Gambar 4.1 Perspektif Mata Burung yang Memperlihatkan Sisi Selatan-Barat Bangunan (Kiri) dan Sisi Selatan-Timur Bangunan (Kanan)



Gambar 4.2 Tampak Depan RSIA Melinda

RSIA Melinda memiliki beberapa tipe ruang yang masing-masing memiliki tatanan dan dimensi ruang yang berbeda-beda. Begitupun juga dengan desain bukaan yang dimilikinya. Terdapat 6 tipe desain bukaan yang dimiliki RSIA Melinda. Berikut adalah ruang rawat inap yang akan diteliti:



Gambar 4.3 Klasifikasi Tipe Ruang Lantai 1



Gambar 4.4 Klasifikasi Tipe Ruang Lantai 3

Analisa Distribusi Cahaya

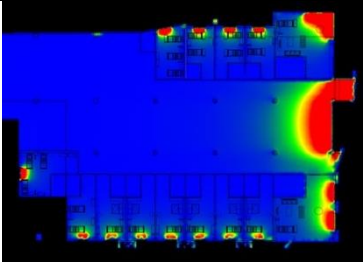
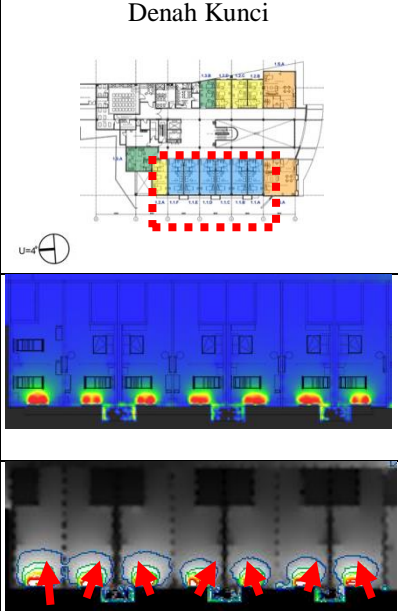

Setelah dilakukan simulasi pada ruang rawat inap tersebut, maka didapatkan hasil distribusi cahaya alami sebagai berikut:

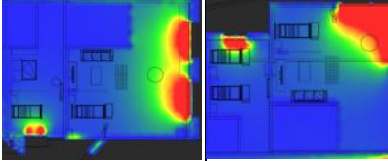


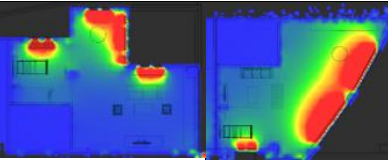
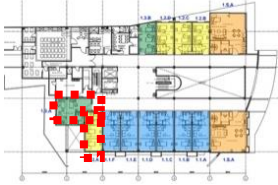

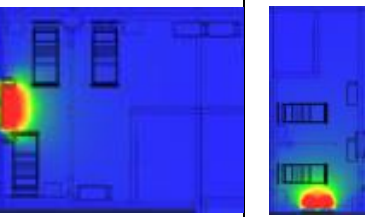
Keterangan Gradasi Iluminasi

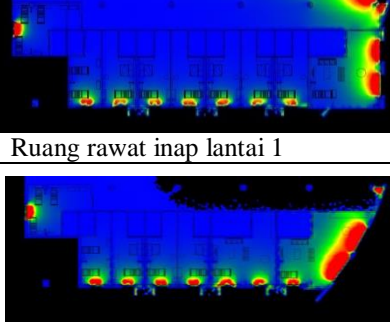


Gambar 4.5 Keterangan Gradasi Iluminasi

Tabel 4.1 Analisa Pola Distribusi

Kondisi Eksisting	Referensi	Hasil Analisis	
		Gambar	Deskripsi
Ruang rawat inap di RSIA Melinda tersebar di dua lantai, yakni di lantai 1 dan lantai 3	Terdapat elemen eksterior yang dapat memengaruhi masuknya cahaya ke dalam ruang (Ander, 2003)		Perbedaan distribusi cahaya antara kamar yang menghadap ke Timur dan Barat dipengaruhi oleh keberadaan SPSM. Kamar yang menghadap Timur tidak memiliki (SPSM), dan memiliki distribusi cahaya yang lebih dalam.
Baik di lantai 1 maupun 3, ruang rawat inap yang berorientasi ke Barat memiliki sirip vertikal dan horizontal	Kualitas cahaya yang masuk ke dalam ruang juga dipengaruhi oleh bentuk geometris fisik pelingkupnya (Evans, 2016)	<p style="text-align: center;">Denah Kunci</p> 	Arah distribusi cahaya dipengaruhi oleh sirip vertikal, apakah cenderung lebih melebar ke arah kiri atau ke kanan
Baik di lantai 1 maupun 3, terdapat beberapa tipe desain bukaan dengan dimensi yang berbeda-beda	Ukuran sebuah jendela dapat mengendalikan jumlah cahaya siang hari yang diterima oleh suatu ruangan (Ching, 1996)	<p style="text-align: center;">Denah Kunci</p> 	Distribusi cahaya melalui bukaan tipe 1, 4, 5, 6 cenderung lebih dalam dan melebar. Hal ini disebabkan oleh dimensi yang dimiliki oleh beberapa tipe tersebut, lebih besar dibandingkan tipe bukaan lainnya

		 <p>Perbandi-ngan tipe bukaan 4 (kanan), tipe bukaan 3 (kiri)</p> <p>Perbandi-ngan tipe bukaan 5 (kanan), tipe bukaan 3 (kiri)</p> <p>Denah Kunci</p>  <p>Unit  Lantai 3</p>  <p>Perbandi- ngan tipe bukaan 1 (atas), tipe bukaan 2 (kanan dan kiri)</p> <p>Perbandi-ngan tipe bukaan 6 (kanan), tipe bukaan 3 (kiri)</p>	
<p>Baik di lantai 1 maupun 3, terdapat beberapa tipe ruang rawat inap dengan ukuran dan tatanan yang berbeda-beda</p>	<p>Kualitas cahaya yang masuk ke dalam ruang juga dipengaruhi oleh bentuk geometris fisik pelingkupnya (Evans, 2016)</p>	<p>Denah Kunci</p>  <p>Unit </p>  <p>Kamar tipe 3 tempat tidur</p> <p>Kamar tipe 2 tempat tidur</p>	<p>Distribusi cahaya cenderung tidak masuk secara dalam. Hal ini menjadi krusial ketika ruang rawat inap diokupasi oleh lebih dari 1 pasien, yang membutuhkan pemerataan cahaya yang sama rata dan cukup bagi setiap pasien. Namun, bukaan eksisting tidak memungkinkan cahaya untuk terdistribusi secara merata kepada pasien di dalamnya</p>

<p>Ruang rawat inap di RSIA Melinda tersebar di dua lantai, yakni di lantai 1 dan lantai 3</p>	<p>Salah satu yang memengaruhi pencahayaan di dalam ruang adalah kondisi eksterior di sekitar bangunan, dan komponen langit</p>	 <p>Ruang rawat inap lantai 1</p> <p>Ruang rawat inap di lantai 3</p>	<p>Perbedaan ketinggian antara lantai 1 dan 3 memungkinkan cahaya masuk lebih dalam bagi ruang rawat inap yang berada di lantai 3. Hal ini karena Lt.3 cenderung lebih tinggi, sehingga berpotensi untuk mendapatkan cahaya langit lebih banyak, dan tidak terhalangi oleh kondisi eksisting seperti vegetasi maupun bangunan.</p>
--	---	--	--

Analisi Nilai Daylight Factor

Sedangkan hasil yang di dapatkan dari pengukuran *daylight factor* di ruang rawat inap adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Nilai Daylight Factor

No	Lantai	Kode Kamar	Orientasi	Nilai Daylight Factor		
				0-2.99 %	3-5%	>5%
1	1	A(1.S)	Selatan	73%	19.4%	7.5%
2		B(1.1)	Barat	93%	4.7%	1.5%
3		C(1.1)		93%	4.7%	1.5%
4		D(1.1)		93%	4.7%	1.5%
5		E(1.1)		93%	4.7%	1.5%
6		F(1.1)		93%	4.7%	1.5%
7		G(1.1)		93%	4.7%	1.5%
8		H(1.2)		92%	6.72%	1.5%
9		I(1.3)	Utara	94%	4.7%	1.1%
10		J(1.3)	Timur	88%	6.6%	4.4%
11		K(1.2)		82%	12.8%	5.1%
12		L(1.2)		82%	12.8%	5.1%
13		M(1.2)		87%	10.2%	1.5%
14		N(1.2)	Timur-Selatan	76%	7.7%	17.4%
15	3	O(3.PS)	Selatan-Barat	59.8%	20.8%	18.9%
16		P(3.S)	Barat	90.4%	6.3%	3.1%
17		Q(3.1)		90.4%	6.3%	3.1%
18		R(3.1)		90.4%	6.3%	3.1%
19		S(3.1)		90.4%	6.3%	3.1%

20		T(3.2)		88%	4.7%	6.3%
21		U(3.2)	Utara	89%	7.1%	3.6%
22		V(3.PS)	Timur-Selatan	71.5%	7.5%	15%

Dari hasil pengambilan nilai *daylight factor* yang telah dilakukan, dapat terlihat bahwa nilai *daylight factor* yang terdapat di dalam ruang, rata-rata masih berada di bawah standard. Di lantai 1, persentase area di ruang rawat inap yang memiliki nilai *daylight factor* memenuhi standard paling tinggi adalah 20% dari keseluruhan area ruang yang memiliki nilai *daylight factor* 3-5%. Sedangkan sebagian besar, hanya kurang dari 5% di area setiap ruang rawat inap yang memiliki nilai *daylight factor* 3-5%. Dan area yang memiliki nilai *daylight factor* tersebut, bukanlah di bagian area pasien yang merupakan area paling membutuhkan nilai *daylight factor* yang memenuhi standard, melainkan di area sirkulasi, area ruang tunggu keluarga, atau area makan. Kecuali pada ruang rawat O(3.PS), yang memiliki penyebaran cahaya yang hampir mencukupi standar yang berlaku, di bagian istirahat pasien. Dapat dikatakan diantara seluruh ruang rawat inap, ruang O(3.PS) adalah ruang rawat yang mencukupi kebutuhan dan standard. Berdasarkan hasil analisis, perbedaan nilai *daylight factor* tersebut dipengaruhi oleh keberadaan sirip penangkal sinar matahari, ketinggian lantai dan kondisi eksisting.

Analisis Kondisi Silau

Untuk kondisi silau, berdasarkan hasil analisis, terdapat ruang rawat inap yang berpotensi mengalami silau langsung pada waktu-waktu tertentu:

Tabel 4.3 Hasil Analisis Silau

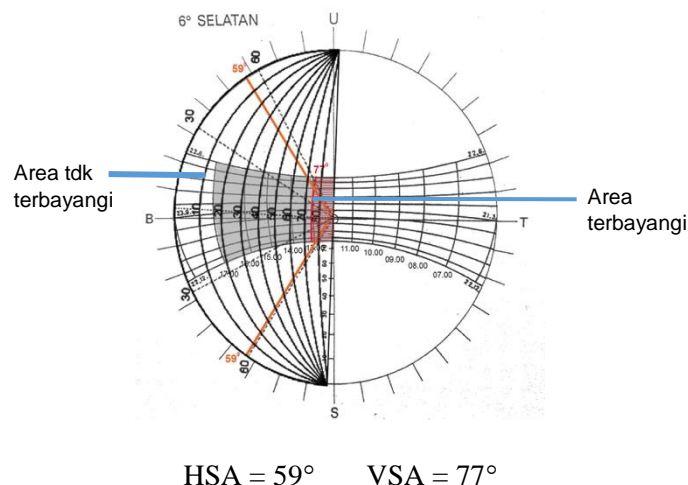
Bulan	Jam	Kamar yang Berpotensi Silau	Orientasi
Desember	07.00	K(1.2)	Timur
	11.30	-	-
	17.00	B(1.1)	Barat
		D(1.1)	
		F(1.1)	
		H(1.2)	
		O(3.PS)	
		P(3.S)	
		R(3.1)	
T(3.2)			
Maret	07.00	-	-
	11.30	-	-
	17.00	-	-
Juni	07.00	L(1.2)	Timur
	11.30	-	-
	17.00	C(1.1)	Barat
E(1.1)			

		G(1.1)	
		Q(3.1)	
		S(3.1)	

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka dapat disimpulkan bahwa jumlah potensi silau paling banyak adalah pada bulan Desember pada pukul 17.00, dan yang kemudian kedua paling banyak adalah pada bulan Juni pada pukul 17.00. Hal ini juga dikarenakan jumlah kamar yang menghadap Barat lebih banyak dibandingkan dengan yang berorientasi ke arah lain. Kemudian bulan akan menentukan arah sinar datang, dan hal itu dapat menyebabkan potensi silau langsung, namun dipengaruhi pula pada susunan tatanan peletakkan tempat tidur di dalam ruang.

Sedangkan pada bulan Maret tidak berpotensi silau langsung, dikarenakan arah sudut datang pada bulan Maret, adalah lurus ke dalam ruang rawat inap, dan ara jatuh mataharinya adalah ke arah tengah tempat tidur, dan tidak mengganggu pasien secara langsung (karena tidak langsung mengarah pada kepala pasien).

Berdasarkan hasil analisis di atas, ditemukan bahwa sirip penangkal sinar matahari (SPSM) eksisting tidak dapat secara efektif mencegah silau. Sirip horizontal eksisting hanya mampu untuk menghalangi sinar datang hingga pada sudut 77° . Dan sirip vertikal eksisting hanya mampu untuk menghalangi sinar datang hingga pada sudut 59° . Kemudian dilakukan pengukuran SPSM menggunakan Solar Chart dan Protraktor dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Kemampuan SPSM Eksisting dalam Membayangi Sinar Matahari

Sirip penangkal sinar matahari eksisting hanya efektif membayangi hingga sekitar pukul 13.00. Kemampuan SPSM tersebut masih terbilang kurang dari yang seharusnya, bahwa dibutuhkan untuk membayangi ruangan dari sinar matahari langsung hingga sudut datang matahari yang berpotensi menyebabkan silau, yakni pukul 17.00.

Sedangkan pemakaian stiker *sandblast* pada kaca pada beberapa tipe bukaan eksisting, tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap reduksi silau. Hal itu juga dipengaruhi oleh peletakkan *sandblast* yang tidak sesuai, yakni di bagian bawah bukaan, padahal cahaya yang masuk yang menyebabkan silau, adalah di bagian atas yang setingkat dengan garis pandang pasien saat terbaring di kasur.

Rangkuman Kondisi Performa Pencahayaan Alami

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, ditemukan bahwa kondisi performa pencahayaan alami pada ruang rawat inap di RSIA Melinda adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Kondisi Peforma Pencahayaan Alami di RSIA Melinda

Kondisi Eksisting	Strategi Perbaikan
<ul style="list-style-type: none"> Kondisi distribusi cahaya Didapatkan bahwa ruang-ruang rawat inap yang terdapat di RSIA Melinda, memiliki distribusi cahaya yang tidak merata. Distribusi cahaya menjadi krusial bagi kamar-kamar yang diokupasi oleh lebih dari satu pasien, karena dibutuhkan distribusi cahaya yang merata dan cukup bagi setiap pasien. Sehingga perlu ada upaya untuk meratakan distribusi cahaya di dalam ruang 	<ul style="list-style-type: none"> Memiliki lubang cahaya yang memiliki dimensi lebih besar Lubang cahaya diletakkan lebih tinggi Mempertimbangkan arah orientasi yang tidak memungkinkan untuk mendapatkan cahaya matahari langsung Memberikan bidang reflektif di dalam ruang berupa <i>light shelf</i> sebagai upaya untuk merefleksikan cahaya ke plafon dan dapat mendistribusikan cahaya lebih dalam Memakai material glasur yang dapat mendifusikan cahaya
<ul style="list-style-type: none"> Kondisi nilai <i>daylight factor</i> Dari standard yang dikeluarkan oleh BRE, nilai <i>daylight factor</i> di setiap area ruang pada ruang rawat inap, harus memiliki nilai 3%. Sedangkan rata-rata nilai <i>daylight factor</i> yang didapatkan, sebagian besar ruang rawat inap memiliki, memiliki nilai <i>daylight factor</i> yang masih berada di bawah standard. Sehingga perlu ada upaya untuk meningkatkan nilai <i>daylight factor</i> di dalam ruang 	<ul style="list-style-type: none"> Diperlukan dimensi lubang cahaya yang lebih besar agar cahaya langit yang masuk ke dalam ruang lebih banyak Memberikan warna ruang yang lebih cerah agar dapat meningkatkan intensitas cahaya di dalam ruang
<ul style="list-style-type: none"> Kondisi potensi silau Sedangkan ada waktu-waktu krusial yang mengakibatkan potensi silau pada kamar-kamar tertentu. Yakni pada bulan Januari dan Desember, pukul 07.00 untuk ruang rawat yang berorientasi ke arah Timur, dan 17.00 untuk ruang rawat inap yang berorientasi ke arah Barat. Yakni matahari dengan sudut datang 15° dan 165° yang dapat berpotensi silau terhadap kamar yang berorientasi ke arah Barat dan Timur. SPSM yang ada tidak dapat menghalau sinar matahari yang masuk secara langsung sehingga menyebabkan adanya potensi silau kepada pasien. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengganti material <i>glazing</i> yang dapat mendifusikan cahaya, atau mereduksi intensitas cahaya yang masuk Menambahkan sirip penangkal sinar matahari yang sesuai dengan sudut datang matahari Mengaplikasikan tirai Menambahkan lapisan penghalau ganda (<i>secondary buffer</i>) baik di balik jendela bagian dalam ruang, maupun dibalik jendela bagian luar ruang

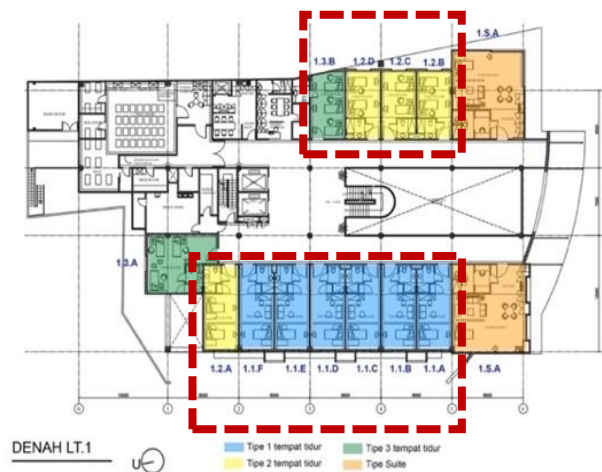
Kebutuhan performa pencahayaan alami yang maksimal, memang sebaiknya dipenuhi, baik dari kondisi distribusi cahaya alami dan nilai *daylight factor* yang sesuai, serta pencegahan potensi silau. Oleh karena itu, upaya perbaikan untuk meningkatkan kondisi performa pencahayaan alami memang diperlukan dengan melihat kondisi bangunan yang ada. Upaya perbaikan dipertimbangkan tidak hanya dari pemenuhan kebutuhan performa pencahayaan alami, namun juga dari aspek arsitektural bangunan secara keseluruhan, dan disesuaikan dengan kondisi eksisting yang ada. Optimalisasi desain dengan merubah atau menghancurkan eksisting yang ada, akan lebih sulit dibandingkan dengan melakukan penambahan elemen bangunan. Khususnya pada rumah sakit yang mengharuskan bangunan tersebut beroperasi secara prima tanpa henti untuk mengakomodir pasien di dalamnya. Atas pertimbangan

tersebut, maka upaya yang paling memungkinkan untuk dilakukan adalah upaya pencegahan silau dengan penambahan atau penggantian elemen bukaan.

Selain itu, ruang-ruang rawat inap yang memiliki potensi silau, merupakan ruang rawat inap dengan jumlah terbanyak di RSIA Melinda. Sehingga persentase untuk ruang-ruang rawat tersebut ditempati oleh pasien menjadi paling banyak dan membuat performa pencahayaan alaminya perlu diperhatikan.

a. REKOMENDASI RE-DESAIN BUKAAN

Berikut adalah ruang rawat inap yang akan mendapatkan re-desain bukaan. Lihat gambar 5.1 dan 5.2:



Gambar 5.1

Tipe Ruang Rawat Inap di Lantai 1 yang Akan Mendapatkan Rekomendasi Desain Perbaikan



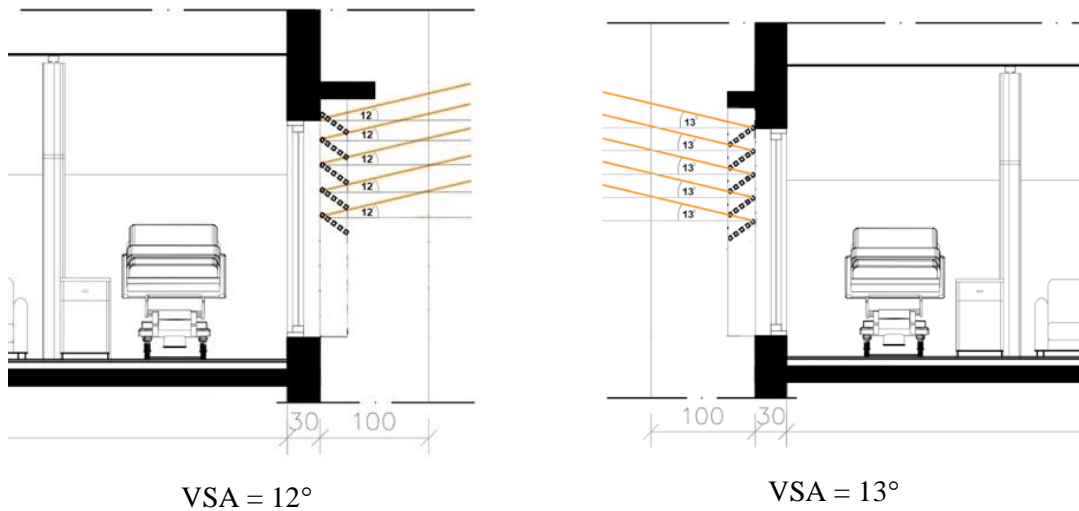
Gambar 5.2

Tipe Ruang Rawat Inap di Lantai 3 yang Akan Mendapatkan Rekomendasi Desain Perbaikan

Alternatif 1 berupa aplikasi sirip penangkal sinar matahari. Pembayangan ini berupa kisi-kisi horizontal, dengan sirip vertikal masif. Desain yang sama diterapkan pada ruang rawat yang menghadap ke Barat dan Timur, hanya berbeda pada jarak pemasangan kisi-kisi yang disesuaikan dengan sudut efektif sirip penangkal sinar matahari yang diperlukan.



Gambar 4.2 Tampak Aplikasi Rekomendasi Desain 1 di Barat (kiri) dan Timur (Kanan)



Gambar 4.3 Potongan Arah Sudut Datang Sinar Matahari dari Arah Barat (kiri) dan dari timur (kanan)

Alternatif 2 mengaplikasikan lapisan kaca film dengan kemampuan transmisi cahaya 20%. Hal ini agar dapat mencegah silau, namun pasien masih dapat melihat pemandangan di luar. Material ini diaplikasikan pada bukaan yang menghadap ke Barat dan Timur.

Simulasi Rekomendasi Desain Kemudian dilakukan simulasi dengan desain yang mengaplikasikan Alternatif 1 dan Alternatif 2. Dari hasil simulasi dapat terlihat bahwa alternatif desain 1 berupa sirip penangkal sinar matahari lebih efektif mereduksi silau karena cahaya yang masuk dapat terdifusi oleh kisi-kisi yang disusun menyesuaikan sudut datangnya sinar matahari. Sedangkan alternatif desain 2 yang berupa pengaplikasian lapisan kaca film kemampuan transmisi 20% pada material kaca, tidak terlalu berpengaruh dalam pencegahan potensi silau. Potensi silau tetap ada, hanya saja intensitas cahaya yang masuk akan sedikit berkurang dibandingkan dengan pemakaian material eksisting, yakni kaca bening (*clear glass*). Baik pengaplikasian alternatif 1 ataupun 2, keduanya akan mengurangi nilai *daylight factor* di dalam ruang, dan memengaruhi distribusi cahaya ke dalam ruang. Pada alternatif 1, intensitas cahaya yang masuk akan berkurang sehingga nilai *daylight factor* berkurang secara signifikan. Akan tetapi, akibat adanya kisi-kisi pada alternatif 1 yang dapat mendifusikan cahaya, sehingga pemerataan cahaya yang dihasilkan di dalam ruang masih lebih baik dibandingkan dengan alternatif 2, dan memungkinkan kurangnya kontras yang berlebihan, akibat dari difusi cahaya tersebut. Namun pada alternatif 2, pasien masih dapat untuk mendapatkan pemandangan ke luar lebih baik dibandingkan dengan alternatif 1.

Dari hasil perbandingan, berikut adalah nilai kesesuaian alternatif rekomendasi dengan kebutuhan performa pencahayaan alami di dalam ruang:

Hasil Rekomendasi 1
(Tabel 5.1 Hasil Rekomendasi 1)

Referensi	Implementasi dalam Desain			
	1	2	3	Keterangan
Pasien juga harus dapat melihat pemandangan keluar		√		Ketika louvre dipasang, akan mengurangi kemampuan pandang pasien ke luar
Mendapatkan cahaya alami sebanyak dan sedalam mungkin	√			Berdasarkan hasil analisis, cahaya yang masuk akan tereduksi dengan mengaplikasikan louvre, sehingga kedalaman masuknya cahaya juga akan berkurang
Mengurangi atau mencegah silau			√	Aplikasi louvre yang disesuaikan dengan datangnya sudut matahari memungkinkan untukantisipasi cahaya matahari
Mencegah rasio cahaya yang berlebihan			√	Dengan adanya louvre, cahaya yang masuk akan terkontrol dan terdifusi sehingga dapat mengantisipasi kontras antara dalam dan luar ruang
Mendifusi cahaya		√		Desain louvre yang tidak masif, melainkan bergaris-garis, akan memungkinkan cahaya untuk terdifusi ketika masuk ke dalam ruang
Untuk mengutamakan penggunaan seluruh potensi estetik dari pencahayaan alami		√		Dengan desain louvre yang bergaris-garis, akan memungkinkan untuk memberikan efek pembayangan yang meningkatkan estetika di dalam ruang

(Keterangan: 1 = Tidak terpenuhi, 2 = Cukup, 3 = Terpenuhi)

Hasil Rekomendasi 2
(Tabel 5.2 Hasil Rekomendasi 2)

Referensi	Implementasi dalam Desain			
	1	2	3	Keterangan
Pasien juga harus dapat melihat pemandangan keluar			√	Lapisan kaca film masih dapat memungkinkan pasien untuk mendapatkan pemandangan ke luar dengan baik
Mendapatkan cahaya alami sebanyak dan sedalam mungkin	√			Cahaya matahari yang masuk akan tereduksi
Mengurangi atau mencegah silau	√			Lapisan kaca film tidak mengurangi potensi silau secara signifikan
Mencegah rasio cahaya yang berlebihan			√	Kaca film akan memungkinkan untuk mengurangi rasio kontras cahaya
Mendifusi cahaya	√			Kaca film tidak mendifusi cahaya, sehingga cahaya tidak tersebar ke dalam ruang, melainkan hanya tereduksi
Untuk mengutamakan penggunaan seluruh potensi estetik dari pencahayaan alami	√			Lapisan kaca film tidak memungkinkan adanya potensi estetik saat masuknya cahaya alami ke dalam ruang

(Keterangan: 1 = Tidak terpenuhi, 2 = Cukup, 3 = Terpenuhi)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan observasi dan pengumpulan data yang dilakukan, RSIA Melinda memiliki beberapa tipe ruang dengan tatanan dan dimensi yang berbeda-beda. Begitu pun juga dengan desain bukaan yang dimilikinya. Ruang rawat inap tersebut memiliki bukaan dengan dimensi dan pelingkup yang berbeda-beda. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, ditemukan hasil bahwa desain bukaan memengaruhi performa pencahayaan alami di ruang rawat inap RSIA Melinda, baik pola distribusi, *daylight factor*, dan potensi silau di dalam ruang. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pola distribusi cahaya di dalam ruang setiap ruang rawat inap cenderung tidak merata. Kondisi ini menjadi krusial ketika di ruang rawat inap yang diokupasi lebih dari 1 pasien. Seharusnya setiap pasien memiliki kondisi pencahayaan alami yang merata, namun yang terjadi adalah distribusi cahaya pada setiap pasien berbeda secara signifikan. Hal ini dipengaruhi oleh dimensi bukaan, peletakkan bukaan, keberadaan dan bentuk elemen pelingkup eksterior, dan ketinggian ruang.

Desain bukaan juga memengaruhi nilai *daylight factor* di ruang rawat inap. Sebagian besar area di setiap ruang rawat inap masih memiliki nilai *daylight factor* di bawah standar, hanya di beberapa area saja yang memenuhi standar BRE, yakni 3%. Dan rata-rata, area yang memenuhi standar tersebut bukanlah di bagian area istirahat pasien, yang merupakan area paling krusial di ruang rawat inap. Nilai *daylight factor* di RSIA Melinda dipengaruhi oleh elemen eksterior dan ketinggian ruang.

Terdapat pula potensi silau di sebagian besar ruang rawat inap. Desain SPSM eksisting tidak mampu melindungi ruang rawat inap dari potensi silau, melainkan hanya mampu melindungi dari silau hingga pukul 13.00 saja. Potensi silau ini juga dipengaruhi oleh tatanan ruang dan arah hadap ruang rawat inap.

Dari kondisi performa pencahayaan alami yang telah dianalisis, maka diperlukan upaya perbaikan sehingga dapat meningkatkan performa pencahayaan alami pada ruang rawat inap RSIA Melinda. Namun, upaya untuk mencegah atau mengatasi potensi silau adalah yang paling memungkinkan untuk diterapkan di bangunan ini. Sehingga ditemukan dua rekomendasi, yakni penambahan elemen fisik berupa sirip penangkal sinar matahari, dan juga penambahan lapisan material kaca berupa penambahan lapisan kaca film. Baik rekomendasi 1 dan rekomendasi 2, keduanya akan mereduksi cahaya yang masuk sehingga akan mengurangi nilai *daylight factor* dan memengaruhi distribusi cahaya di dalam ruang. Namun, rekomendasi dengan penambahan sirip penangkal sinar matahari, yakni rekomendasi 1, dinilai lebih baik untuk diterapkan di RSIA Melinda, karena lebih efektif dalam mencegah potensi silau, dan juga walaupun cahaya alami yang masuk ke dalam ruang akan tereduksi, upaya difusi cahaya dengan adanya kisi-kisi akan membantu distribusi cahaya di dalam ruang akan lebih merata.

6. DAFTAR PUSTAKA

- ¹Ander, Greg. D. 1995. *Daylighting Performance and Design*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- ²Aripin, S. 2007. Healing Architecture: Daylight in Hospital Design. Conference on Sustainable Building South East Asia. 174-175.
- ³Benya, James R., Mark Karlen. 2004. *Lighting Design Basics*. Canada: John Wiley & Sons.
- ⁴Baker, Nick, Koen Steemers. 2002. *Daylight Designs of Building: A Handbook for Architects and Engineers*. Cambridge: Routledge.
- ⁵Calleja, Hernandez. 2011. *Conditions Required for Visual Comfort*. Melalui: <http://iloencyclopedia.org/component/k2/80-46-lighting/conditions-required-for-visual-comfort> diakses. [9 September 2017]
- ⁶Ching, Francis D.K. 1996. *Arsitektur: Bentuk, Ruang dan Tatanan*. Jakarta: Erlangga.
- ⁷Dalke, Hilary, Paul J. Littlefair, David L. Joe, N, Camgoz. 2004. Lighting and Colour for Hospital Design. *BRE: A Report on an NHS Estates Funded Research Project*. 20-25

- ⁸Evans, Benjamin. 1981. *Daylight in Architecture*. Michigan: Architectural Record Books.
- ⁹Lechner, Norbert. 1991. *Heating, Cooling and Lighting: Design Methods for Architects*. New York: John Wiley & Sons.
- ¹⁰Mandala, Ariani, Amirani Ritva, Ryani Gunawan. 2016. Komparasi Metode Perhitungan Pencahayaan Alami. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan*. 9-13
- ¹¹Manurung, Parmonangan. 2013. *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- ¹²Philips, Derek. 2004. *Daylighting: Natural Light in Architecture*. New York: Architectural Press.
- ¹³Pritam, B. 2012. Post-Occupancy Evaluation of Patient's Perception of Visual Comfort in Hospital Ward. *International Journal of Environmental Sciences*. 1017-1018