

Pengaruh Pembukaan Daylighting Simbolik Terhadap Kenyamanan dan Persepsi Jemaat di Gereja.

Jessica Dwitya Intan

Prof. Ir. Lilianny Sigit Arifin, M.Sc., Ph.D.
Program Studi Arsitektur, Universitas Kristen Petra
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya
m22415100@john.petra.ac.id

ABSTRAK

Sinar Matahari mampu menciptakan nuansa yang mempunyai nilai spiritual. Beberapa gereja menggunakan pencahayaan alami untuk menciptakan suatu persepsi tertentu bagi jemaat dengan nilai simbolik yang bersifat spiritual. Namun kenyataannya tidak sedikit pembukaan elemen simbolik yang akhirnya menjadi sumber kesilauan/ *glare* dan mengganggu suasana kebaktian bahkan menciptakan ketidaknyamanan. Pada beberapa gereja, pembukaan simbolik diletakkan tepat di belakang podium sehingga cahaya yang menyilaukan mengganggu aktivitas jemaat dalam beribadah.

Tujuan dari studi ini adalah untuk menemukan desain penyempurnaan letak pembukaan simbolik yang mampu menciptakan makna namun memasukkan sinar matahari tanpa menyebabkan kesilauan/ *glare*. Penelitian ini menggunakan metode gabungan kuantitatif dan kualitatif. Penjolokan data tentang makna simbolik dan ketidaknyamanan atas kesilauan dilakukan secara kualitatif dan uji kesilauan dilakukan secara kuantitatif dengan analisis HDRI dan disimulasikan dengan software IESVE (*Integrated Environment Solutions*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara tingkat kesilauan / *glare* dan kemampuan Jemaat dalam menangkap makna dari pembukaan simbolik. Semakin tinggi tingkat kesilauan / *glare*, maka mengganggu jemaat dalam merasakan makna simbolik dari bentuk jendela yang ada. Studi ini menemukan bahwa ada empat faktor yang mempengaruhi kesilauan / *glare* yaitu lebar pembukaan yang mempengaruhi nilai *luminance*, warna kaca yang mempengaruhi *spectral power distribution*, orientasi dan ketidakhadiran elemen pembayangan. Usulan penyempurnaan desain dalam studi kasus yang dipilih berupa perubahan warna kaca pada jendela yang mempunyai makna simbolik untuk menurunkan nilai DGI dan UGR.

Kata Kunci: *Kesilauan*; Jendela Simbolik; Gereja; Persepsi.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cahaya matahari adalah salah satu elemen yang paling sering digunakan oleh arsitek untuk menciptakan ruang karena kemampuannya untuk mempengaruhi kehidupan manusia secara fisik maupun psikis. Sinar matahari secara langsung dapat

melancarkan aliran darah yang menyuplai oksigen ke otak sehingga menyebabkan subjek lebih fokus (Yunita, 2015). Dalam Arsitektur, daylighting juga memiliki nilai-nilai psikologis yang dapat digunakan untuk mempengaruhi suasana ruang dan membangun persepsi pengguna (Kurniawati, 2007).

Salah satu jenis arsitektur yang sering bermain dengan pembukaan untuk daylighting adalah gereja. Karena kefungsiannya spiritualnya, tidak jarang gereja menggunakan pembukaan daylighting secara simbolik dengan tujuan untuk menciptakan persepsi ruang yang kondusif bagi jemaatnya untuk beribadah dengan khuyuk. Namun faktanya, pembukaan-pembukaan tersebut tidak jarang menciptakan silau yang dapat mengganggu kenyamanan jemaat dalam beribadah.



Gambar 1.1. Keadaan Ruang Kebaktian yang Silau

Pada beberapa gereja, bukaan daylighting diletakkan tepat di belakang mimbar sebagai elemen simbolik, karena dapat dilihat oleh jemaat selama kebaktian. Namun karena kebaktian berlangsung pada pagi menjelang siang hari, terkadang cahaya yang masuk terlalu kuat sehingga malah menyebabkan jemaat sulit memandang ke arah depan karena silau.

Jika tidak direncanakan dengan baik, pembukaan yang sudah dibuat dengan indah untuk menciptakan suasana ibadah yang mendukung, bisa saja malah menjadi faktor yang mengganggu jalannya ibadah

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalahnya adalah:

1. Bagaimana pengaruh elemen simbolik berbentuk pembukaan *daylighting* pada gereja terhadap persepsi jemaat?
2. Bagaimana model bukaan simbolik yang optimal

untuk menciptakan persepsi ruang yang kondusif namun minim glare?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi kenyamanan (Kesilauan) posisi elemen simbolik pada gereja yang berbentuk pembukaan *daylight*.
2. Mencari tahu apakah elemen simbolik dalam bentuk *daylighting* mendukung suasana ibadah.
3. Membuat usulan desain penyempurnaan pembukaan simbolik yang memasukan cahaya matahari langsung (*symbolical daylight opening*) pada studi kasus terpilih.

KAJIAN PUSTAKA

Definisi Glare

Menurut Cambridge Dictionary, Glare didefinisikan sebagai cahaya yang sangat terang sehingga menyebabkan rasa tidak nyaman. Glare dapat terjadi melalui dua cara yaitu karena cahaya yang terlalu banyak atau jangkauan luminance yang terlalu besar. (Derlofske, 2004).

Glare dapat menyebabkan 4 hal yaitu: *Photobiological Damage* (tidak akan dibahas di sini), *Disability Glare*, *Discomfort Glare*, dan *Recovery*.

• **Disability Glare**

Berkurangnya kemampuan melihat karena cahaya yang berhamburan pada mata. (Stiles, 1929)

• **Discomfort Glare**

Glare yang tidak sekuat Disability Glare namun menyebabkan rasa tidak nyaman bahkan sakit pada pengamat. Discomfort Glare disebabkan oleh luminance yang terlalu tinggi dalam area penglihatan. (De Boer, 1967)

• **Recovery**

Untuk mengadaptasikan penglihatan pada level pencahayaan yang lebih rendah setelah terpapar glare membutuhkan waktu. Dalam masa pemulihan ini performa kerja visual menurun.

Parameter Kenyamanan Visual Dalam Hubungannya Dengan Glare

• **Illuminance at the Eye**

Adalah hubungan antara vertical illuminance yang dihasilkan oleh sumber glare dan hasil dari luminance sumber glare dengan solid angle-nya. Semakin besar nilainya maka akan menghasilkan peningkatan pada rasa tidak nyaman pengamat. (Schmidt-Clausen and Bindels, 1974)

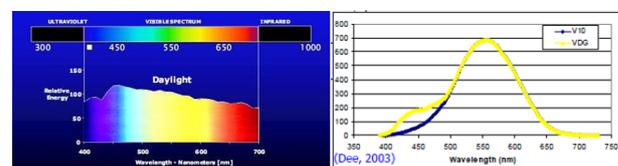
• **Luminance**

Jika ada dua pembukaan, yang satu kecil, yang lain besar; keduanya menerusan cahaya yang sama, maka pembukaan dengan ukuran lebih kecil akan memiliki nilai luminance yang lebih besar. Seiring dengan meningkatnya glare luminance, maka ketidaknyamanan juga akan meningkat (Rosenhahn and Lampen, 2004; Bullough, 2003)

• **Spectral Power Distribution**

Dengan nilai illuminance yang sama, cahaya glare dengan panjang gelombang yang lebih pendek akan menyebabkan ketidaknyamanan yang lebih. (Fu, 2002).

Tidak seperti lampu, cahaya matahari memiliki rangkaian warna dan panjang gelombang yang lengkap.



Gambar 2.1. Spectral Power Distribution Of Sunlight
Sumber: Tseghai, 2016

• **Durasi**

Semakin lama subjek terpapar glare maka akan semakin terasa tidak nyaman. Begitu pula waktu pemulihannya akan semakin lama.

Analisis Glare

HDRI	Menampilkan gambar yang mencakup cahaya matahari langsung hingga bayangan tergelap.
Luminance	Menampilkan gambar yang mencakup cahaya matahari langsung hingga bayangan tergelap.
Candela	SI dari Intensitas Cahaya (luminous intensity). Kekuatan cahaya yang dipancarkan suatu sumber cahaya.
Photometry	Pengetahuan tentang pengukuran cahaya dalam hal kecerahan atau tingkat terang yang dirasakan mata manusia
CCD Camera	Dikenal juga sebagai Charge Coupled Device. Cara kerjanya adalah : Light Intensity yang ditangkap di lokasi akan diubah menjadi electric charge. Electric charge ini yang akan kemudian merubah pixel's values menjadi Digital Value.
Glare	Cahaya dalam jangkauan penglihatan yang lebih terang dari brightness yang diadaptasi oleh mata.

Gambar 2.2. Istilah Dalam Analisis Glare
Data-data yang didapat sebagai hasil analisis glare antara lain:

1. Daylight Glare Probability

DGP adalah glare index untuk mengukur glare yang berasal dari daylighting. Dalam perhitungan DGP, sumber glare ditentukan dengan cara membandingkan area dengan tingkat luminance tinggi dengan total vertical eye illuminance di hemisphere pandangan yaitu 2(p)sr. DGP dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$10^{-2} \log_{10} \left(1 + \sum_i \frac{L_{s,i}^2 \omega_{s,i}}{E_v^{1.87} P_i^2} \right) + 0.16$$

where:

- E_v = Vertical eye illuminance [lux]
- L_s = Luminance from sources [cd/m²]
- $\omega_{s,i}$ = Solid angle [sr]
- P = Position index

Glare Rating	DGP
Imperceptible	<0.35
Perceptible	0.35-0.4
Disturbing	0.4-0.45
Intolerable	>0.5

Gambar 2.3. Rumus dan Standarisasi DGP
Sumber: Wienold, 2004

2. Daylight Glare Index (DGI)

Nilai yang memprediksikan keberadaan glare sebagai hasil dari masuknya cahaya matahari ke dalam ruang. DGI dipengaruhi oleh ukuran dan letak relative pembukaan, orientasi matahari, luminance langit, dan luminance interior.

Table 1 Multiple criterion scale

Described criteria	Designated regions between criteria	DGI scale	UGR scale
Discomfort zone	Just intolerable	28	28
	Just uncomfortable	26	25
	Just uncomfortable	24	22
Comfort zone	Acceptable	22	19
	Just acceptable	20	16
	Noticeable	18	13
	Just perceptible	16	10

Gambar 2.4. Skala DGI
Sumber: Mukherjee 2016

3. Unified Glare Rating (UGR)

Menghitung jumlah glare atau ketidaknyamanan yang dihasilkan luminaire. Nilai UGR berkisar dari 10 hingga 30. Semakin tinggi nilainya maka akan semakin terasa efeknya. Nilai UGR yang ideal untuk suasana dalam ruangan adalah 13.

Transactional Theory of Perception

Ames berpendapat bahwa persepsi bersifat triadic. Persepsi diumpamakan sebagai suatu proses transaksi di mana, lingkungan yang menjadi sumber stimuli, pengamat yang menangkap stimuli, serta “proses” yang mempengaruhi keduanya secara timbal balik adalah 3 hal yang tidak bisa dipisahkan. Mead mengemukakan sejumlah asumsi sebagai berikut: (Mead 1903, Dewey dan Bentley 1949, Ames 1960; dalam Lang 1987:89)

- Persepsi adalah multimodal. Maksudnya persepsi bukan terjadi dari satu sisi saja tapi terjadi dari kedua pihak, yang memberi dan yang menerima.
- Persepsi adalah sesuatu yang aktif dan bukan merupakan proses yang pasif. Individu bukan hanya menerima informasi dari lingkungan, namun memproses informasi yang ada dengan pengalaman-pengalaman yang sudah dimiliki.
- Persepsi yang ditangkap pengamat bergantung pada pengalaman masa lalu, motivasi sekarang, dan sikap yang akan dilakukan. Pengalaman masa lalu diproyeksikan ulang ke masa sekarang yang berhubungan dengan kebutuhan. (Lang, 1987)



Gambar 2.5. Proses Transactional Theory
Sumber: Harisah, 2008

Jurnal Sejenis: Solving Glare Problems in Architecture Through Integration of HDR Image Technique and Modeling with DIVA

Studi ini dilakukan di suatu rumah sakit baru di Milwaukee. Penulis menyadari bahwa area lobi di lantai dasar rumah sakit ini mengalami glare cukup parah yang kemudian diselesaikan seadanya dengan memberikan partisi.



Figure 1: Hospital layout of the first floor



Figure 2: Movable partitions as shading devices

Gambar 2.6. Studi Kasus Milwaukee Hospital
Sumber: Kong, 2015

Dari fenomena ini penulis melakukan analisis dengan teknik HDRI kemudian mengusulkan 3 alternatif yaitu menggunakan *venetian blinds*, *Mechoshade system*, dan *Brise Soleil* untuk menyelesaikan permasalahan ini. Ketiganya kemudian disimulasikan dengan program DIVA.

Dari hasil simulasi ditemukan bahwa cara yang paling optimal untuk mengurangi glare tanpa mengorbankan *view*, adalah menggunakan kombinasi *brise soleils* dan *mechoshades*.

Jurnal Sejenis: Pengaruh Pencahayaan Terhadap Pembentukan Persepsi Visual Umat Pada Masjid Al-Irsyad Bandung

Studi ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pencahayaan alami dan buatan terhadap pembentukan persepsi visual akan kehadiran Allah dan perbedaannya pada 5 waktu shalat. Agar nantinya dapat memaksimalkan perancangan bangunan religious umat Islam di Indonesia.

Penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data kualitatif lewat kuisioner dan wawancara.

Hasil yang ditemukan adalah secara keseluruhan dari 5 waktu shalat, mayoritas umat setuju akan pencahayaan dalam ruang dapat memberikan pengaruh terhadap pembentukan persepsi visual atau kesan akan kehadiran Allah saat beribadah atau shalat di ruang Masjid Al-irsyad.

METODE

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini ada 2 parameter yang akan diukur yaitu Kenyamanan dan Persepsi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode campuran kualitatif dan kuantitatif.

Untuk mengukur Persepsi digunakan metode kualitatif yaitu hasil dari kuisioner yang menanyakan latar belakang dan persepsi yang dirasakan jemaat dalam kaitannya dengan adanya pembukaan simbolik dalam ruang kebaktian.

Untuk mengukur Kenyamanan digunakan metode kualitatif dari hasil kuisioner mengenai rasa nyaman atau tidak nyaman yang dirasakan jemaat dan metode kuantitatif dari hasil pengukuran langsung di lapangan, pengukuran luminancemeter, analisis HDRI, dan evalglare.

Kemudian usulan perbaikan akan disimulasikan dengan software IESVE (*Integrated Environment Solutions*).

ANALISIS DATA

Elemen Pembentuk Persepsi



Gambar 3.1. Hasil Kuisioner

Mayoritas responden dari ketiga gereja setuju bahwa cahaya matahari memegang peranan penting dalam membentuk suasana khidmat di gereja. Sinar matahari menjadi elemen yang penting karena pada umumnya misa dan kebaktian dilaksanakan di pagi hari.

Pada Gereja Kepanjen, Bentuk gereja juga dianggap sebagai faktor yang paling penting ke-2 karena gereja ini memiliki bentuk arsitektur yang khas dan sarat dengan sejarah. Pada Gereja Salib Suci dan Wiyung peran sinar matahari sangat terasa.



Gambar 3.2. Hasil Kuisioner.

Pada gereja Paroki Salib Suci dan GKI Wiyung ornament yang dirasa paling menarik oleh sebagian

besar responden adalah salib. Salib pada kesua gereja adalah pembukaan simbolik yang memasukkan sinar matahari.



Gambar 3.3. Perbandingan 3 gereja.

Sementara di gereja Kepanjen yang menonjol adalah gambar di jendela yang juga merupakan pembukaan yang memasukkan cahaya.

Dapat disimpulkan bahwa ornamen simbolik berupa pembukaan alami mampu memberikan kesan lebih menonjol bagi pengamat.



Gambar 3.4. Hasil Kuisioner

Ketiga gereja memiliki jendela di belakang mimbar yang membentuk suasana dan memiliki kesan kuat. Mayoritas responden di gereja Kepanjen dan Paroki Salib Suci setuju bahwa jendela tersebut penting, namun 47% responden di GKI Wiyung merasa jendela di belakang mimbar tidak penting walaupun 77% responden setuju bahwa jendela salib ini adalah ornament yang paling menarik.



Gambar 3.5. Hasil Kuisioner

Mayoritas responden dapat menangkap makna yang diberikan pembukaan simbolik. Terdapat korelasi yang menarik antara tingkat kenyamanan dan makna yang ditangkap. Gereja Kepanjen adalah gereja yang dianggap paling bebas glare menurut hasil responden, dan gereja ini juga yang dirasakan paling mampu memberikan makna

Derajat Kenyamanan Jemaat Dalam Hubungannya Dengan Pembukaan Simbolik



Gambar 3.6. Hasil Kuisioner

Dari hasil kunjungan langsung didapati bahwa ketiga gereja ini memiliki potensi kesialuan. Namun pada Gereja Kepanjen dan Paroki Salib Suci mayoritas responden tidak merasakan atau tidak sadar akan glare yang terjadi. Namun pada GKI Wiyung 37%

responden mengaku mengalami glare. Oleh karena itu bisa dikatakan bahwa gereja yang mengalami masalah glare paling serius adalah GKI Wiyung



Gambar 3.7. Hasil Kuisisioner

Karena tidak merasa silau, mayoritas responden gereja Kepanjen dan Gereja Paroki Salib Suci juga tidak merasa keberadaan jendela A mengganggu. Yang menarik adalah tidak semua responden yang menyadari adanya glare merasa terganggu.

Pembukaan yang Dirasa Ideal



Gambar 3.8. Hasil Kuisisioner

Mayoritas responden berpendapat bahwa jendela dalam ruang kebaktian seharusnya memiliki makna namun juga tidak boleh silau. Beberapa ada yang menoleransi kesilauan tapi tetap mengutamakan makna.

Penentuan Studi Kasus

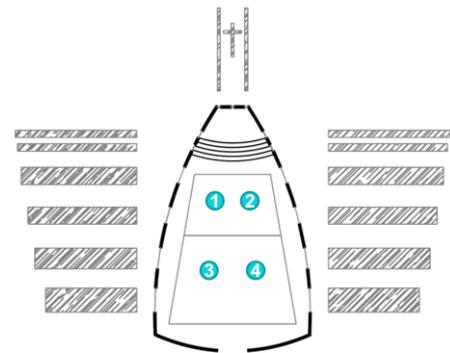
Hasil responden di gereja Wiyung sekitar 17% lebih mengutamakan kenyamanan (Tidak Glare) dibandingkan makna. Hal ini ada hubungannya dengan data responden yang menyatakan bahwa GKI Wiyung adalah gereja dengan tingkat glare yang paling besar.

Dilengkapi dengan hasil wawancara bahwa saat awal pengoperasian gedung banyak keluhan tentang pembukaan berbentuk salib di belakang mimbar baik dari jemaat maupun pendeta yang bertugas. Keluhan terjadi akibat glare dan panas yang dirasakan. Oleh karena itu pada kaca jendela kemudian diberi lapisan kain seadanya untuk mengurangi glare. Namun sampai sekarang masih cukup banyak jemaat yang merasa terganggu. Dari analisis perbandingan di atas maka dipilih GKI Wiyung untuk dianalisis lebih lanjut



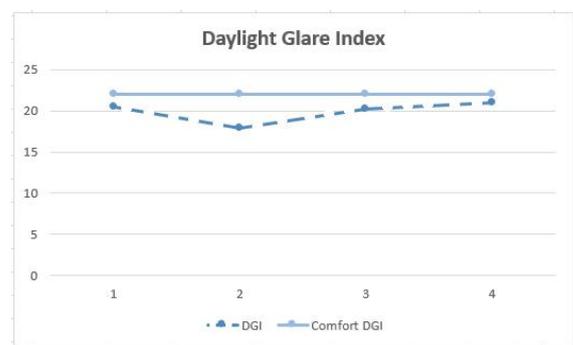
Gambar 3.9. Eksterior GKI Wiyung

Analisis Kesilauan Gereja Wiyung dengan HDRI
Pengambilan gambar dan pengukuran dilakukan pada 4 titik sebagai berikut:



Gambar 4.1. Titik pengukuran

Hasil Analisis HDRI dan Evalglare
Hasil Pengukuran Daylight Glare Index



Gambar 4.2. Hasil Pengukuran DGI

Grafik hasil pengukuran DGI pada keempat titik pengambilan gambar dibandingkan dengan standart comfort DGI.

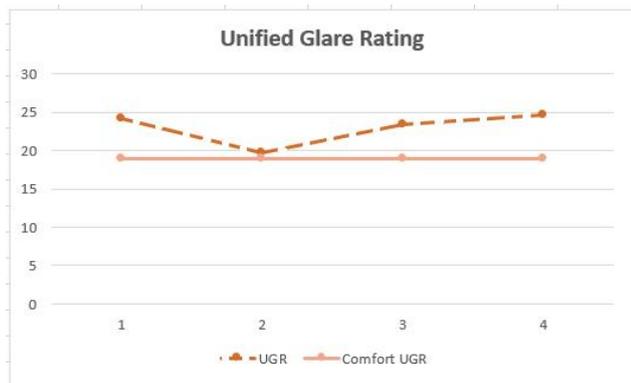
Dari grafik terlihat dengan jelas bahwa seluruh titik pengukuran berada di bawah batas Comfort DGI. Dalam keadaan seperti ini, dapat dikatakan bahwa cahaya yang dirasakan berupa cahaya yang *noticeable* dan *Just acceptable*.

Described Criteria		Designated regions between criteria	DGI Scale	UGR Scale
Discomfort Zone	Just intolerable	Intolerable		
		Just intolerable	28	28
	Uncomfortable	26	25	
	Just uncomfortable	Just Uncomfortable	24	22
Comfort Zone	Just acceptable	Acceptable	22	19
		Just acceptable	20	16
	Noticeable	18	13	
	Just perceptible	Just Perceptible	16	10

Gambar 4.3. Tabel Standart DGI dan UGR

Hal ini sesuai dengan standart yang diinginkan untuk menciptakan suatu pembukaan simbolik yang bermakna namun minim glare. Untuk menciptakan suatu hal yang bermakna tentu objek itu harus noticeable. Pembukaan yang Just perceptible akan memberikan makna yang lebih lemah.

Hasil Pengukuran Daylight Glare Index



Gambar 4.4. Hasil Pengukuran UGR

Grafik hasil pengukuran UGR pada keempat titik pengambilan gambar dibandingkan dengan standart comfort UGR.

Terlihat bahwaSeluruh nilai UGR hasil analisa evalglare melampaui batas Comfort UGR (*Noticeable*).

Hal ini menandakan bahwa memang ada unsur glare yang mnyebabkan rasa tidak nyaman rendah, just uncomfortable hingga uncomfortable.

Dari kedua grafik DGI dan UGR juga dapat disimpulkan bahwa area yang paling tidak silau adalah area duduk 2.

Area yang memiliki nilai indeks kesilauan paling tinggi adalah pada titik 1 dan 4.



Gambar 4.5. Sumber Glare dari titik 1.

Pada gambar hasil pengambilan di titik 1 terlihat bahwa sumber Glare utama adalah Pembukaan simbolik di depan. Titik ini menjadi tiitk yang paling silau karena sinar matahari datang dari sebelah kanan sehingga langsung mengenai area 1.



Gambar 4.6. Sumber Glare dari titik 4.

Area 4 mendapat serangan glare paling besar selain dari pembukaan berbentuk salib di belakang mimbar, juga dari jendela sampipng yang memang menghadap ke arah Timur.

Parameter Glare

1. Luminance

Jika dibandingkan dengan 2 gereja yang lain, GKI Wiyung memang memiliki pembukaan simbolik dengan ukuran yang lebih sempit Karen bentuk salib dan pembukaan memanjang di sisi kiri dan kanan mimbar. Oleh karena itu, tidak heran jika nilai luminance pembukaan di sini lebih besar dan menyebabkan ketidaknyamanan yang lebih berarti bagi jemaat.

2. Illuminance at the eye

Karena ukuran ruangan yang lebih kecil dibandingkan 2 gereja lain, jarak antara pembukaan simbolik dengan jemaat lebih dekat. Hal ini menyebabkan nilai solid angle akan lebih besar sehingga memperbesar nilai illuminance at the eye yang dapat menyebabkan discomfort glare.



Gambar 4.7. Pembukaan terhadap posisi jemaat

3. Spectral Power Distribution

Karena sumber cahaya pada ketiga gereja ini sama yaitu sinar matahari, maka yang paling memegang peranan penting adalah material kaca warna. Sinar matahari yang melalui kaca warna akan terseleksi sehingga yang masuk hanya panjang gelombang tertentu saja.

Sementara pada kaca bening, seperti pada GKI Wiyung akan meneruskan seluruh jenis panjang gelombang. Kemudian karena adanya elemen putih yang memiliki nilai Spectral Power Distribution terbesar, maka akan semakin menyebabkan rasa tidak nyaman.

4. Duration

Durasi kebaktian ketiga gereja ini kurang lebih sama yaitu 90 menit. Dengan durasi yang relative lama ini menyebabkan pengamat akan mengalami masa pemulihan yang lebih lama jika ada discomfort glare.

USULAN PENYEMPURNAAN UNTUK GKI WIYUNG

Dari keempat parameter sebelumnya, untuk memberikan usulan desain kepada Gerja Kristen Wiyung, hanya memungkinkan untuk mengubah 2 variabel yaitu Spectral Power Distribution dan

Luminance in the eye karena bangunan gereja yang sudah jadi.

Saya tidak akan mengubah ukuran inlet untuk mengubah nilai luminance in the eye karena berdasarkan hasil kuisisioner mayoritas responden merasa memiliki keterikatan khusus dengan simbol salib. Simbol ini juga dirasa sebagai simbol yang mampu memberikan persepsi terbesar.

Untuk mengurangi glare, bisa juga memainkan background luminance dengan menambah luminance background dari lampu ruangan. Namun saya berusaha memaksimalkan penchayaan pasif dengan alasan penghematan energi.

Oleh karena itu, yang bisa dimainkan adalah parameter spectral power distribution. Panjang gelombang yang masuk ke dalam ruang kebaktian dari pembukuan simbolik dapat diubah dan diseleksi dengan menggunakan kaca patri warna. Kaca warna tertentu akan menyaring warna yang menjadi lawannya sehingga mengurangi jumlah visible light yang masuk.

Cara lain untuk mengurangi masuknya sinar matahari secara langsung adalah dengan menggunakan shading device baik vertical maupun horizontal.

Oleh karena itu diputuskan untuk melakukan simulasi 2 cara penanganan glare yaitu dengan mengganti kaca pembukaan dengan kaca berwarna dan menggunakan alat pembayangan (*shading device*). Kedua cara ini akan disimulasikan dengan menggunakan program IESVE (*Integrated Environmental Solutions*).

Karena keterbatasan program yang belum bisa mendeteksi lokasi Indonesia, maka digunakan lokasi terdekat yaitu Kuala Lumpur.

Hasil nilai DGI dan UGR pada model tidak tepat sama dengan hasil analisis HDRI. Ada penyimpangan 1.7% untuk nilai DGI dan 3,7% untuk nilai UGR.

HDRI		IESVE	
DGI	UGR	DGI	UGR
21	23	20.6	21.2

Gambar 4.8. Perbandingan pengukuran HDRI dan IESVE

Menangani Glare Dengan Mengubah Warna Kaca

Untuk menyeleksi panjang gelombang yang masuk ke dalam ruangan digunakan beberapa warna kaca untuk disimulasikan.

NO	WARNA	SUASANA	SIMULASI		MIN		MAX	
			DGI	UGR	DGI	UGR	DGI	UGR
1	Clear		20.6	21.2	18	13	22	19
2	R,G,B (14,51,236)		14.6	13.2				
3	R,G,B (70,91,99)		19.1	18.8				

Gambar 4.9. Tabel Hasil Simulasi Perubahan Warna Kaca

Simulasi no 1 adalah keadaan awal dengan kaca bening. Hasilnya sama dengan hasil analisis HDRI yaitu nilai DGI yang memenuhi standart namun nilai UGR tidak.

Simulasi no 2 dilakukan dengan mengubah internal dan external glazing secara ekstrim. Nilai DGI dan UGR turun jauh namun suasana yang tercipta tidak nyaman karena warna yang terlalu dominan. Nilai DGI juga turun terlalu jauh sehingga tidak sesuai dengan range yang ditentukan.

Simulasi no 3 menggunakan glazing yang tidak terlalu dominan namun cukup efektif mengurangi nilai DGI dan UGR. Dapat dilihat pada tabel bahwa keduanya telah memenuhi standart.

Oleh karena itu yang diusulkan adalah pemberian glazing secukupnya pada kaca bening. Tone yang disarankan dalam simulasi ini adalah R,G,B (70,91,99).

PENUTUP

Untuk menciptakan suatu suasana ibadah yang mendukung elemen pembukaan simbolik memiliki peranan yang penting. Suatu pembukaan sebaiknya memiliki makna namun juga tidak menyilaukan. Karen ajika suatu pembukaan yang berbentuk simbolik malah menyebabkan ketidak nyamanan, pengguna ruang akan mengabaikan makna dan focus pada ketidaknyamanan (hasil kuisisioner yang menunjukkan makna gagal ditangkap pada gereja dengan tingkat kesilauan tertinggi).

Ada beberapa faktor yang bisa dimainkan untuk mengurangi glare. Antara lain bentuk pembukaan, warna dan jenis material, elemen pembayangan, background luminance atau *luminance* sekitar, dan lain-lain. Namun tiap faktor ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Merubah bentuk pembukaan bisa saja merubah makna. Mengubah warna material kaca bisa saja mengubah suasana jika pemilihannya tidak tepat. Penambahan elemen pembayangan bisa saja menutupi view atau bahkan menghilangkan cahaya yang seharusnya masuk, juga mempengaruhi tampilan luar bangunan. Mengurangi contrast ratio dengan

menaikan background luminance akan menaikan nilai lux ruangan secara keseluruhan dan akan lebih boros listrik.

Oleh karena itu pemilihan penyelesaian masalah glare harus diperhatikan dan disesuaikan dengan keadaan khusus serta kepentingan bangunan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfonsus, G., Sanjaya, H., Jusuf, J., & Kurniati, S. (2013). *Gelombang Cahaya Tampak*. Jakarta Pusat: SMA Budi Mulia.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bell, A. P., Fisher, D. J., & Baum, A. (2001). *Environmental Psychology*. Orlando: Harcourt College Publisher.
- Boyce, P., Hunter, C., & Howlett, O. (2003). *The Benefit of Daylight Through Windows*. New York: Lighting Research Center.
- Buonocore, P. (2009). Light as a Cultural Asset. In V. Magazine, *Daylight & Architecture* (pp. 8-15). Denmark: Michael K. K Rasmussen.
- Daylighting. (1984). *IES Lighting Handbook*.
- Derlofske, J. V. (2004). What is Glare?
- Dijk, D.-J., Boulos, Z., Eastman, C. I., Lewy, A. J., Campbell, S. S., & Terman, M. (1995). Light treatment for sleep disorders: Consensus report II Basic properties of circadian physiology and sleep regulation. *J. Biol. Rhythms*, 113-125.
- Doyle, S., & Reinhart, C. (2010). *High Dynamic Range Imaging & Glare Analysis*. Cambridge: Harvard Graduate School of Design.
- Elsiana, F., & Kristianto, L. (2016). *Architectural Lighting*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Freeman, E. (1972). *Objectivity and the Transactional Theory of Perception*. New York: San Jose State Vollege.
- Gempur, S. (2005). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. Jakarta: Gramedia.
- Harisah, A., & Masiming, Z. (2008). Persepsi Manusia Terhadap Tanda, Simbol, dan Spasial. *SMARTek*, 29-43.
- Holl, S., Pallasma, J., & Gomez, A. P. (1991). *Questions of Perception, Phenomenology of Architecture*. Tokyo: AU Punlishing Co.Ltd.
- Kong, Z., Utzinger, M., & Liu, L. (2015). Solving Glare Problems in Architecture Through Integration of HDR Image Technique and Modeling With DIVA. 14th Conference of International Building Performance Simulation Association. Hyperabad.
- Lang, J. (1987). *Creating Architectural Theory*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- McNeil, A., & Burrell, G. (2016). Applicability of DGP and DGI for Evaluating Glare in a Brightly Daylit Space. Salt Lake City: Building Performance Modeling Conference.
- Mukherjee, S. (2016). An Approach To Predict Daylight Glare Using Nazzal's Daylight Glare Index Formula 51. Semantic Scholar.
- P., B. R., & REA, M. S. (2001). *Lighting and human performance II: Beyond Visibility models toward a unified human factors approach to performance*. Canada: EPRI.
- Rosalyna, T., & Christian, S. (2014). *Lambang-lambang Kristiani yang Perlu Kalian Tahu*.
- Siregar, M. A., Hibatulah, A. T., Mangkuto, R. A., & Atmodipoero, R. (2016). *Optimalization Study of Visual Comfort and Daylight Availability at CADL ITB*. DIMENSI, 107-114.
- Tseghai, G. B. (2016). *Theory of Colouration Teaching Material*. St. Pietersnieuwstraat: Amazon Digital Services LLC.
- Sugiyono. (1999). *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: CV. Alfa Beta.
- Szokolay, S. V. (2014). *Introduction to Architectural Science (Third Edition): The Basis of Sustainable Design*. New York: Routledge.
- Widiyantoro, H., Muladi, E., & Vidiyanti, C. (2017). *Analisis Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Visual Pada Pengguna Kantor*. *Vitruvian*, 65-70.
- Wienold, J. (2013). *Glare Analysis and Metrics*. Fraunhofer-Institut fur Solare Energiesysteme ISE.
- Wienold, J., Reetz, C., & Tilmann, K. (2004). Evalglare - A new RADIANCE-based tool to evaluate daylight glare in office spaces. Denmark: Fraunhofer.
- Zainal, A. (2016). *Evaluasi Pembelajaran*.
- Zainal, M. P. (2016). *Inilah Manfaat Energi Surya Bagi Kehidupan*. Batam: Universitas Abulyatama.