

## EVALUASI FASAD KANTOR UNIVERSITAS TERBUKA DI SERANG TERHADAP OPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI DALAM RUANG

Fairuz Rana Zhavira<sup>1</sup> dan Baritoadi Buldan Rayaganda Rito<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia

<sup>1</sup>Surel: 18518028@students.uui.ac.id <sup>2</sup>baritoadi@uui.ac.id

**ABSTRAK:** Pencahayaan pada bangunan harus dioptimalkan khususnya pencahayaan alami agar dapat menghemat konsumsi energi bangunan. Pada perencanaan perancangan kantor Universitas Terbuka di Serang, fasad menggunakan bahan Alumunium Composite Panel (ACP) menyelimuti seluruh bangunan yang mana bentuk bangunan membujur dari barat ke timur dan hanya memiliki bukaan yang sedikit sehingga pencahayaan alami belum dapat dimaksimalkan yang mana seharusnya dapat menghemat energi. Metode penelitian dilakukan dengan cara eksperimental (eksperimental yang dilakukan berupa simulasi pada ruang dalam menggunakan aplikasi dialux). Berdasarkan standar GBCI terdapat salah satu kriteria bangunan hemat energi dalam parameter, yaitu bangunan dengan pencahayaan yang optimal itu standarnya 30% pencahayaan alami masuk ke dalam bangunan. Dari hasil evaluasi yang dilakukan dengan aplikasi dialux didapatkan bahwa belum ada ruangan yang memenuhi persyaratan dari GBCI yaitu 30% cahaya alami masuk dari luas ruangan dan mayoritas ruang belum memenuhi kenyamanan visual yang mana dalam SNI untuk mencapai kenyamanan visual dibutuhkan cahaya sebesar 300 lux. Selanjutnya untuk mendukung kenyamanan visual dapat dicapai dengan modifikasi pada fasad, yang berupa modifikasi eksterior dengan mendesain jenis-jenis shading untuk mengoptimalkan cahaya matahari agar tidak terlalu silau ataupun tidak gelap. Modifikasi eksterior dapat dengan menambahkan shading device (elemen pembayangan), memperbesar luasan jendela, atau menambahkan skylight dan light shelves.

**Kata kunci:** Pencahayaan, Fasad, GBCI

### PENDAHULUAN

Penghematan energi pada bangunan dengan mengoptimalkan desain untuk memudahkan penggunaan terhadap potensi alam, termasuk di dalamnya pencahayaan. Sebuah review pada reaksi pengguna terhadap lingkungan dalam bangunan menyatakan bahwa tersedianya pencahayaan alami secara optimal sangat diinginkan karena memenuhi dua kebutuhan dasar manusia: kebutuhan visual untuk melihat baik bidang kerja maupun ruangan dan untuk mengalami stimulasi lingkungan dari efek pencahayaan tersebut (Boyce, 1998 dalam IEA, 2000).

Faktor yang mempengaruhi pencahayaan pada bangunan salah satunya adalah fasad. Dalam kasus perancangan Kantor Universitas Terbuka di Serang, fasad menggunakan bahan Alumunium Composite Panel atau ACP. Penggunaan ACP pada desain fasad yaitu ACP mengelilingi seluruh permukaan bangunan. Pada rancangan, kantor hanya memiliki sedikit bukaan untuk pencahayaan. Untuk kenyamanan visual pengguna ruang kantor pencahayaan alami juga dibutuhkan. Selain pencahayaan alami, kantor juga dibantu dengan pencahayaan buatan yaitu lampu. Namun, penggunaan lampu juga belum tentu dapat mencapai kenyamanan visual pada Gedung kantor. Pencahayaan yang ada dapat terlalu terang ataupun masih terlalu gelap. Untuk itu, maka penelitian ini dibuat sebagai upaya evaluasi Gedung Kantor Universitas Terbuka di Serang apakah pencahayaan telah memenuhi kriteria atau standar kenyamanan visual dalam suatu bangunan menurut fungsinya yaitu Gedung kantor.

Terdapat salah satu kriteria bangunan hemat energi dalam parameter Green Building Council Indonesia (GBCI), yaitu bangunan dengan pencahayaan yang optimal itu standarnya 30% pencahayaan alami masuk ke dalam bangunan. Untuk mendapatkan hitungan

pencahayaan yang optimal, dilakukan evaluasi menggunakan software dialux untuk mengetahui jumlah cahaya yang masuk dan menghitung apakah telah mencapai 30% dari 300 lux luas lantai.

**METODE PENELITIAN**

**2.1. Tinjauan Pustaka**

2.1.1. SNI Pencahayaan

Dalam SNI, pecahayaayan yang dibutuhkan untuk bangunan kantor adalah sebesar 350-750 lux disesuaikan dengan fungsi ruang yang dibutuhkan.

**Tabel 1** SNI 03-6575-2001 Tentang Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan Gedung

<b>Fungsi Ruangan</b>	<b>Tingkat Pencahayaan (Lux)</b>	<b>Kelompok Renderasi Warna</b>	<b>Keterangan</b>
Ruang Direktur	350	1 atau 2	
Ruang Kerja	350	1 atau 2	
Ruang komputer	350	1 atau 2	Gunakan armature berkisi untuk mencegah silau akibat pantulan layar monitor
Ruang rapat	300	1 atau 2	
Ruang gambar	750	1 atau 2	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar
Gudang arsip	150	3 atau 4	
Ruang arsip aktif	300	1 atau 2	
Ruang kelas	250	1 atau 2	
Perpustakaan	300	1 atau 2	
Laboratorium	500	1	
Ruang gambar	750	1	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar
Kantin	200	1	

Sumber : SNI 03-6575-2001

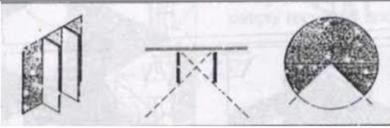
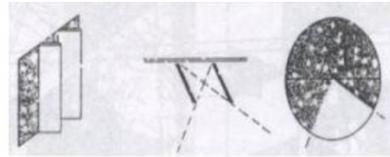
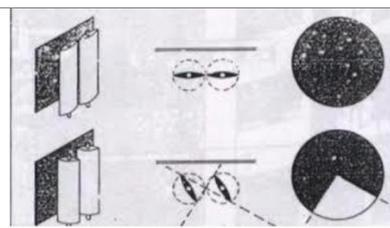
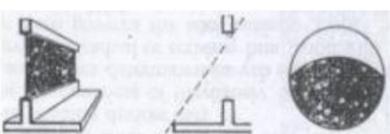
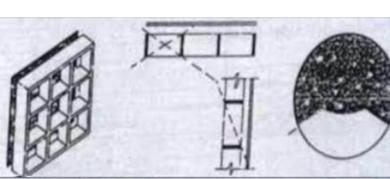
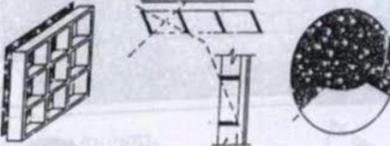
2.1.2. Cara pencahayaan masuk Cahaya Dan Terang Alami

Cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan dapat dibedakan menjadi tiga (Szokolay et al, 2001), yaitu:

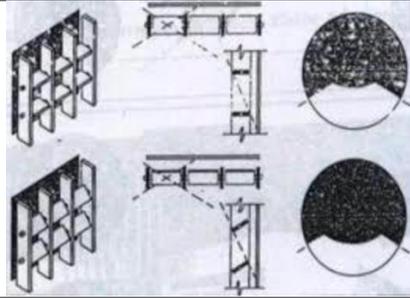
1. Cahaya matahari langsung
2. Cahaya difus dari terang langit
3. Cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan lainnya

Pada kondisi iklim tropis, cahaya matahari langsung harus selalu dihindari karena membawa panas masuk ke dalam bangunan, caranya dapat melalui desain bentuk bangunan dan elemen pembayangan (shading devices) baik yang bergerak maupun yang tetap. Komponen pencahayaan yang dapat digunakan yaitu komponen 2 dan 3. Intensitas cahaya difus dari terang langit bervariasi bergantung pada kondisi terang langit (cerah atau berawan). Cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan lain dapat menyebabkan masalah kesilauan karena sudut datangnya yang rendah, tetapi merupakan solusi paling baik untuk kawasan iklim tropis dan sub-tropis.

2.1.3. Jenis Shading pada Fasad Bangunan

Jenis	Nama	Gambar	Keterangan
<b>Vertikal Shading</b>	<i>Vertical perpendicular fins</i>		
	<i>Vertical Angle fins</i>		
	<i>Adjustabel Vertical fins</i>		
<b>Horizontal Shading</b>	<i>Solid overhang</i>		
	<i>Louvered overhang parallel</i>		
	<i>Louvered overhang pendicular</i>		
	<i>Horizontal louvers</i>		
<b>Eggcrate Shading</b>	<i>Fixed Eggcrate</i>		
	<i>Angled Eggcrate</i>		

*Adjustable  
Eggcrate*



Sumber: *The Energy Design Handbook*, p:161

#### 2.1.4. Greenship Building

Terdapat beberapa kriteria, dalam Green Building Council Indonesia (GBCI) salah satunya adalah kriteria pencahayaan. Bertujuan untuk mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin. Tolak ukur yang digunakan adalah Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan software. Khusus untuk pusat perbelanjaan, minimal 20% luas lantai nonservice mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux.

## 2.2. Metode

### 2.2.1. Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif berupa eksperimental yaitu dilakukan berupa simulasi pada ruang dalam menggunakan aplikasi dialux. Lokasi objek penelitian yaitu perencanaan Gedung Kantor Universitas Terbuka di Serang pada lantai 3 dan sampel ruang yang diambil yaitu: Ruang tutorial, ruang rapat, dan perpustakaan. Sampel ruang yang diambil berdasarkan bukaan bagian barat pada desain fasad dimulai dari bukaan kecil, sedang dan besar. Diuji pada tanggal-tanggal kritis yaitu 21 Maret/23 September dan 22 Juni pada pukul 12.00 dan 15.00.

### 2.2.2. Objek penelitian

Proyek merupakan Renovasi dan Perluasan Gedung Kantor UT-Serang, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi: Universitas Terbuka yang terletak di Jl. Raya Jakarta KM. 7, Pakupatan, Cipocok Jaya, Panancangan, Kec. Cipocok Jaya, Kota Serang, Banten 42124. Luas site keseluruhan 12.815 m<sup>2</sup>



**Gambar 1** Perspektif bangunan

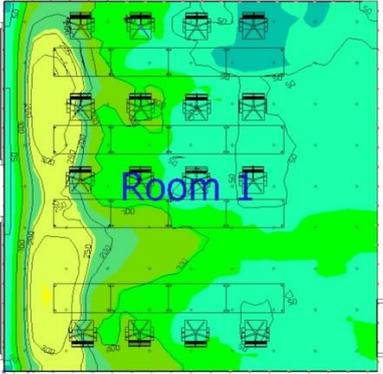
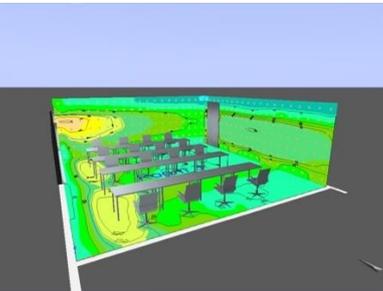
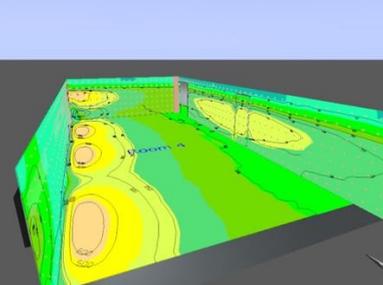
Sumber: Penulis, 2020

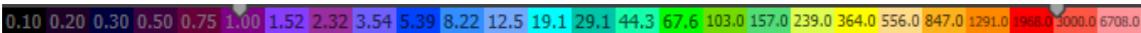


**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Analisa ruang tanpa shading dari fasad pada pukul 15.00 tanggal 21 Maret**

**Tabel 1** Perbandingan sinar matahari yang masuk ke ruang tanpa fasad/shading

Nama Ruang	False Color	Keterangan
Ruang Tutorial		Minimal 50 lux Maksimal 300 lux
Ruang Rapat		Minimal 50 lux Maksimal 300 lux
Perpustakaan		Minimal 50 lux Maksimal 600 lux



Sumber : Penulis, 2020

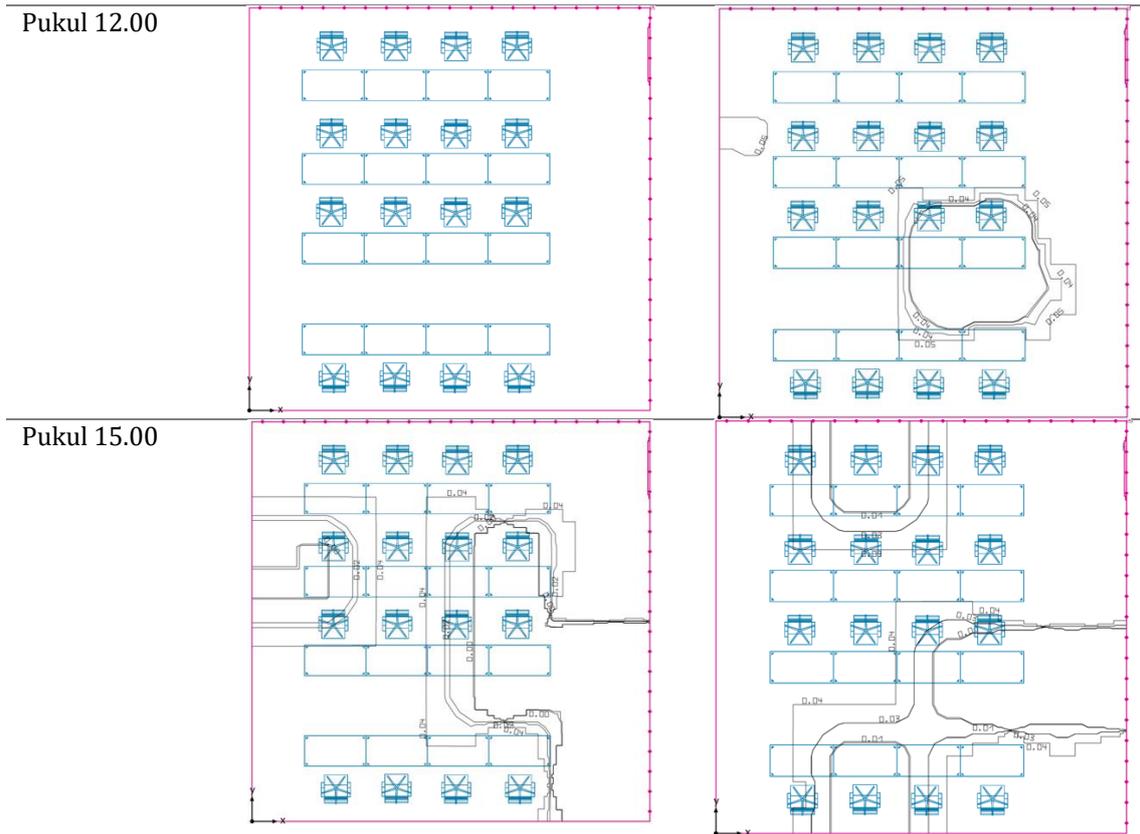
**3.2. Analisa ruang dengan shading dari fasad**

**3.2.1. Ruang Rapat (Bukaan Kecil)**

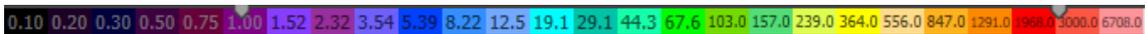
Sampel yang diambil pada ruang rapat adalah bukaan fasad yang memiliki bukaan kecil.

**Tabel 2** Perbandingan sinar matahari yang masuk di Ruang Rapat pada bukaan kecil

21 Maret / 23 September	22 Juni
-------------------------	---------



<b>Keterangan</b>	<p><b>Pukul 12.00:</b>                  Lantai kerja                  Min 0,044 lux                  Max 0,045 lux</p> <p><b>Dinding</b>                  Min 0,009 lux                  Max 2,82 lux</p> <p>Luas lantai <math>64\text{m}^2 \times 30\% = 19,2\text{m}^2</math>                  Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai <math>1\text{m}^2</math>                  Persentase: 1,9% dari luas lantai</p>	<p><b>Pukul 12.00:</b>                  Lantai kerja                  Min 0,035 lux                  Max 0,048 lux</p> <p><b>Dinding</b>                  Min 0,011 lux                  Max 3,02 lux</p> <p>Luas lantai <math>64\text{m}^2 \times 30\% = 19,2\text{m}^2</math>                  Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai <math>4,8\text{m}^2</math>                  Persentase: 7,5% dari luas lantai</p>
	<p><b>Pukul 15.00:</b>                  Lantai kerja                  Min 0,000 lux                  Max 0,040 lux</p> <p><b>Dinding</b>                  Min 0,009 lux                  Max 2,89 lux</p> <p>Luas lantai <math>64\text{m}^2 \times 30\% = 19,2\text{m}^2</math>                  Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai <math>5,6\text{m}^2</math>                  Persentase: 8,7% dari luas lantai</p>	<p><b>Pukul 15.00:</b>                  Lantai kerja                  Min 0,010 lux                  Max 0,039 lux</p> <p><b>Dinding</b>                  Min 0,008 lux                  Max 2,81 lux</p> <p>Luas lantai <math>64\text{m}^2 \times 30\% = 19,2\text{m}^2</math>                  Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai <math>6,1\text{m}^2</math>                  Persentase: 9,5% dari luas lantai</p>



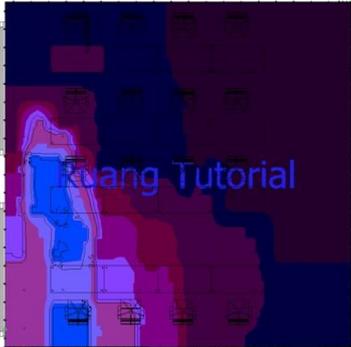
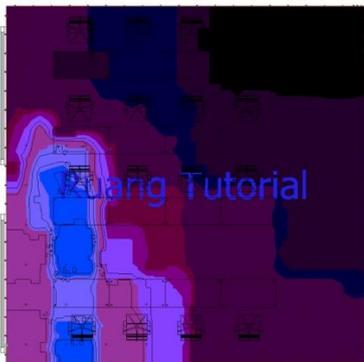
Sumber : Penulis, 2020

Dari tabel 2 terlihat pada tanggal 21 maret/23 september pada pukul 12.00 cahaya matahari yang jatuh pada lantai kerja sangat sedikit atau 0,044 lux, sedangkan maksimal cahaya jatuh pada permukaan dinding terdapat di tanggal 22 Juni pada pukul 12.00. Pada pukul 15.00 tanggal 22 Juni pukul 15.00 mendapat cahaya matahari yang hampir sama.

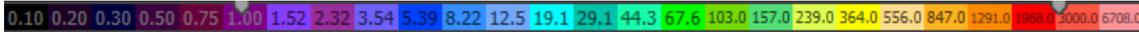
**3.2.2. Ruang Tutorial (Bukaan Sedang)**

Sampel yang diambil pada ruang tutorial adalah bukaan fasad yang memiliki bukaan sedang.

**Tabel 3** Perbandingan sinar matahari yang masuk di Ruang Tutorial pada bukaan sedang

	21 Maret / 23 September	22 Juni
Pukul 12.00		
Pukul 15.00		
Keterangan	<p>Pukul 12.00: Lantai kerja Min 0,17 lux Max 7,69 lux</p> <p>Dinding Min 0,15 lux Max 2,58 lux</p> <p>Luas lantai <math>64m^2 \times 30\% = 19,2m^2</math> Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai <math>10,2m^2</math> Persentase: 2,4% dari luas lantai</p> <p>Pukul 15.00: Lantai kerja Min 0,17lux Max 6,92 lux</p> <p>Dinding</p>	<p>Pukul 12.00: Lantai kerja Min 0,22 lux Max 13,8 lux</p> <p>Dinding Min 0,25 lux Max 3,98 lux</p> <p>Luas lantai <math>64m^2 \times 30\% = 19,2 m^2</math> Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai <math>15,2m^2</math> Persentase: 9,3% dari luas lantai</p> <p>Pukul 15.00: Lantai kerja Min 0,26 lux Max 16,2 lux</p> <p>Dinding</p>

Min 0,19 lux Max 2,88 lux	Min 0,30 lux Max 4,49 lux
Luas lantai $64\text{m}^2 \times 30\% = 19,2\text{m}^2$ Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai $10,6\text{m}^2$ Persentase: 2,2% dari luas lantai	Luas lantai $64\text{m}^2 \times 30\% = 19,2\text{m}^2$ Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai $6,4\text{m}^2$ Persentase: 3,3% dari luas lantai



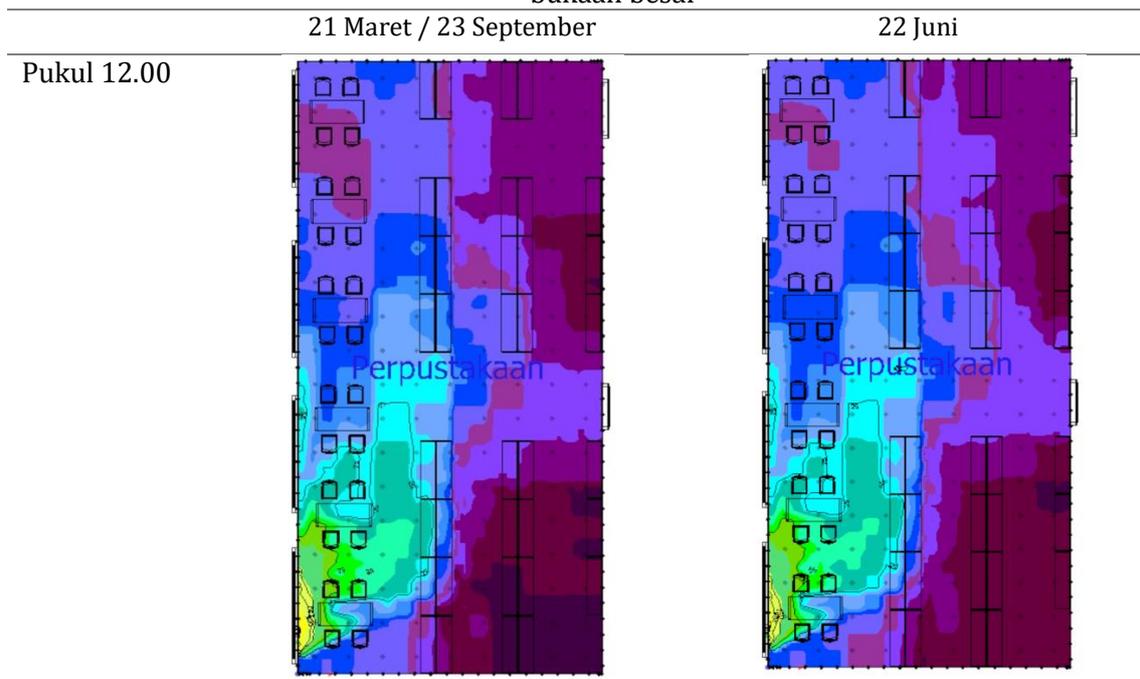
Sumber : Penulis, 2020

Dari tabel 3 terlihat pada tanggal 22 Juni pada pukul 15.00 cahaya matahari yang jatuh pada lantai kerja maksimal 16,2 lux, sedangkan minimal cahaya jatuh pada lantai kerja terdapat di tanggal 21 Maret pada pukul 12.00 yaitu sebesar 0,17 lux.

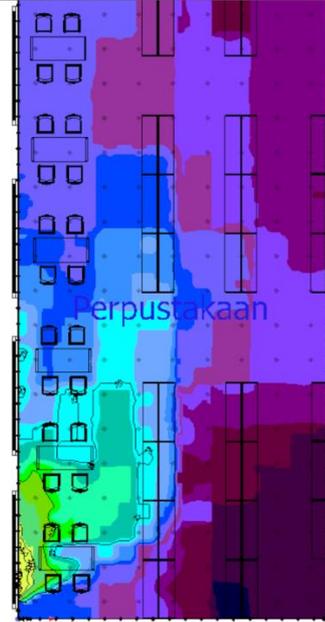
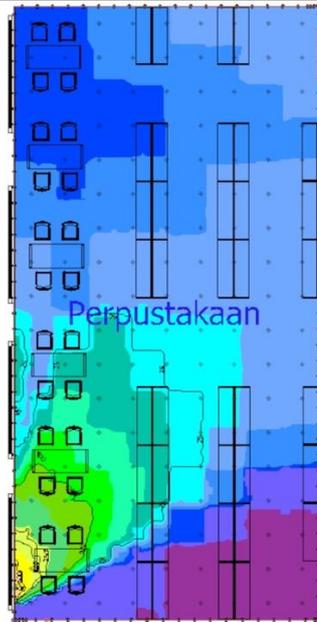
### 3.2.3. Ruang Perpustakaan (Bukaan Besar)

Sampel yang diambil pada perpustakaan adalah bukaan fasad yang memiliki bukaan besar.

**Tabel 4** Perbandingan sinar matahari yang masuk di Ruang Perpustakaan pada bukaan besar



Pukul 15.00



Keterangan

Pukul 12.00:  
Lantai kerja

Min 0,50 lux  
Max 621 lux

Dinding

Min 0,32 lux  
Max 32,7 lux

Luas lantai  $128\text{m}^2 \times 30\% = 38,4 \text{ m}^2$   
Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai  $26,7\text{m}^2$   
Persentase: 6,9% dari luas lantai

Pukul 15.00:  
Lantai kerja

Min 2,79 lux  
Max 922 lux

Dinding

Min 1,83 lux  
Max 51,5 lux

Luas lantai  $128\text{m}^2 \times 30\% = 38,4 \text{ m}^2$   
Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai  $30,4\text{m}^2$   
Persentase: 7,9% dari luas lantai

Pukul 12.00:  
Lantai kerja

Min 0,52 lux  
Max 499 lux

Dinding

Min 0,30 lux  
Max 34,4 lux

Luas lantai  $128\text{m}^2 \times 30\% = 38,4 \text{ m}^2$   
Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai  $28,8\text{m}^2$   
Persentase: 7,5% dari luas lantai

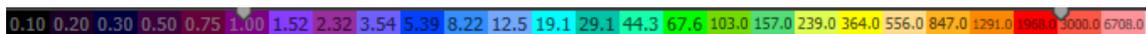
Pukul 15.00:  
Lantai kerja

Min 0,39 lux  
Max 500 lux

Dinding

Min 0,30 lux  
Max 31,2 lux

Luas lantai  $128\text{m}^2 \times 30\% = 38,4 \text{ m}^2$   
Luas cahaya yang jatuh ke permukaan lantai  $18,8\text{m}^2$   
Persentase: 4,89% dari luas lantai



Sumber : Penulis, 2020

Pencahayaan alami pada ruang perpustakaan maksimal memiliki 922 lux pada tanggal 21 Maret/23 September pada pukul 15.00 dan jatuh pada lantai kerja. Sedangkan pencahayaan minimum terdapat pada tanggal 22 Juni pukul 15.00 jatuh pada dinding sebesar 0,30 lux.

## **KESIMPULAN**

Pencahayaan alami pada perancangan Kantor Universitas Terbuka di Serang pada sisi barat bangunan pukul 12.00 dan 15.00 mayoritas kurang nyaman secara visual yang diukur dari cahaya yang masuk kurang dari 300 lux adapun yang mencapai di atas 300 lux yaitu 922 lux pada ruang perpustakaan dan mendapat cahaya matahari langsung yang membuat silau. Dari sampel ruang yang diambil dapat disimpulkan bahwa tidak ada ruangan yang dikategorikan nyaman secara visual. Ruang rapat, ruang tutorial dan perpustakaan belum memenuhi kriteria dari GBCI yang mana pencahayaan mencapai 30% dari luas ruangan.

Rekomendasi untuk mendukung kenyamanan visual dapat dicapai dengan modifikasi pada ruang, dapat berupa modifikasi eksterior dengan mendesain jenis-jenis shading yang mengoptimalkan cahaya matahari yang mana tidak terlalu silau ataupun tidak gelap dengan mengeksplorasi fasad bangunan. Modifikasi eksterior dapat dengan menambahkan shading device (elemen pembayangan), memperbesar luasan jendela, atau menambahkan skylight.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Green Building Council Indonesia. Perangkat Penilaian Greenship Greenship Rating Tools. Divisi Rating Dan Teknologi Green Building Council Indonesia. 2014.
- Irianto, Chairul, 2006, Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang Kuliah, Jetri, Jakarta
- Neidle, Michael, 1999, Teknologi Instalasi Listrik, Erlangga.
- SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-2396-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung. Badan Standardisasi Nasional.
- Szokolay, S.V., Arvind Krishan, Nick Baker, dan Simon Yannas. 2001. Climate Responsive Architecture; A Design handbook for Energy Efficient Building. New Delhi: Tata McGraw- Hill Publishing Co.Ltd
- Thojib Jusuf dan Adhitama Muhammad. 2013. Kenyamanan Visual Melalui Pencahayaan Alami pada Kantor (Studi Kasus Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang). Jurnal RUAS, Volume 11` NO 2, Desember 2013, ISSN 1693-3702.
- Watson, D. (1993). The AIA Energy Design Handbook. The American Institute of Architect Press.