

REKAYASA TATA CAHAYA ALAMI PADA RUANG BACA GEDUNG PERPUSTAKAAN NASIONAL REPUBLIK INDONESIA DI JAKARTA

Rachel Felicia¹, Jusuf Thojob², Wasiska Iyati²

¹Mahasiswa Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

²Dosen Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Alamat Email Penulis: rachelfeliciasimanjuntak@gmail.com

ABSTRAK

Gedung perpustakaan merupakan gedung yang membutuhkan kenyamanan visual untuk mewadahi aktivitas utamanya. Pencahayaan alami dalam gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dapat dimanfaatkan dengan keberadaan bukaan pencahayaan alami, namun hal tersebut dapat menimbulkan silau apabila tidak didukung dengan pembayang matahari yang didesain sesuai dengan arah orientasi bukaan. Disisi lain, kenyamanan visual di Gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia masih memanfaatkan pencahayaan buatan sepenuhnya, keadaan pembayang matahari belum maksimal untuk menghalangi sinar matahari langsung. Pada penelitian ini variabel bebas yang dipilih adalah penggunaan jenis pembayang matahari, sedangkan variabel terikat yang diamati adalah tingkat pencahayaan alami, faktor pencahayaan alami, dan distribusi pencahayaan alami. Sementara itu, metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dan analisis kuantitatif, dimana hubungan antar variabel diketahui dengan cara melakukan simulasi perubahan kondisi pembayang matahari menggunakan sebuah perangkat lunak, yaitu DIALux 4.12. Berdasarkan hasil analisis pada 2 buah rekomendasi desain yang dilakukan, didapatkan bahwa rekomendasi 2 dapat meningkatkan kualitas pencahayaan alami ruang dalam dan faktor pencahayaan alami secara lebih efektif dibandingkan dengan rekomendasi 1. Hal tersebut menunjukkan bahwa ruang baca pada gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dapat memanfaatkan pencahayaan alami sebagai sumber pencahayaan utamanya, meskipun masih membutuhkan bantuan pencahayaan buatan.

Kata Kunci: Bukaan pencahayaan alami, pembayang matahari, Perpustakaan Nasional Republik Indonesia

ABSTRACT

Library building is a building that required visual comfort to accommodate its main activity. Natural lighting inside The National Library of Indonesia can be used with the existence of natural lighting openings, but it can cause glare when the sun is not supported with sun shading designed in accordance with the direction of orientation of the openings. On the other hand, visual comfort at The National Library of Indonesia is still using artificial lighting, the sun shading can not block direct sunlight. In this study, the selected independent variable is the use of sun shading, while the dependent variable is the rate of observed natural lighting, natural lighting factor, and distribution of natural lighting. Meanwhile, the research method used was experimental and quantitative analysis method, in which the relationship between variables determined by simulating conditions change sun shading using a software, named DIALux 4.12. Based on the analysis on two kind of design recommendations, it was found that recommendation 2 can improve the quality of natural light in the space and natural lighting factor more effectively than the recommendation 1. This shows that the reading room at The National Library of Indonesia can take advantage

of natural lighting as the main lighting source, however it still needs the help of artificial lighting.

Keywords: Natural lighting opening, sun shading, The National Library of Indonesia

1. Pendahuluan

Perpustakaan merupakan gedung dengan kebutuhan utama yakni kenyamanan visual yang dapat dicapai melalui pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Jakarta adalah Ibukota negara Republik Indonesia yang merupakan pusat dari ilmu pengetahuan dan pendidikan, serta sebagai salah satu indikator dari seberapa jauh berkembangnya Bangsa Indonesia. Di Jakarta terdapat gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia yang merupakan fasilitas perpustakaan berskala nasional dan menjadi salah satu acuan bagi perpustakaan-perpustakaan daerah yang ada di Indonesia. Jam operasional Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dimulai dari pagi hingga sore hari, sehingga seharusnya dapat memanfaatkan potensi pencahayaan alami. Akan tetapi, potensi pencahayaan alami tersebut belum dimanfaatkan secara maksimal, hal tersebut dapat dilihat dari penggunaan sistem pencahayaan buatan pada ruang baca selama jam operasional perpustakaan, yakni pukul 08.30 hingga pukul 15.30 WIB. Kurang optimalnya pemanfaatan pencahayaan alami tersebut mengindikasikan bahwa desain pencahayaan alami pada bangunan eksisting belum dapat menyediakan kenyamanan visual yang memenuhi standar.

Secara umum radiasi matahari yang dipancarkan ke bumi, terutama di daerah tropis seperti Indonesia, konstan sepanjang tahun. Namun saat memasuki atmosfer bumi, radiasi matahari tersebut akan tereduksi oleh berbagai macam gas yang harus dilaluinya. Menurut Szokolay (2011), radiasi matahari yang jatuh pada suatu bidang permukaan dibedakan atas radiasi cahaya langsung, cahaya difus dari terang langit, dan cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan.

Aktivitas utama pengunjung perpustakaan adalah membaca dan menulis. Aktivitas utama tersebut tentunya membutuhkan kenyamanan visual yang dapat dicapai dengan tersedianya sistem pencahayaan yang optimal. Menurut SNI 03-2396-2001 mengenai tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan, intensitas cahaya minimum yang dianjurkan pada gedung perpustakaan adalah sebesar 300 lux. Pencahayaan dalam gedung perpustakaan harus didistribusikan secara merata dan tidak menimbulkan silau.

2. Metode

Objek penelitian ini adalah ruang baca pada gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia yang berlokasi di Jalan Salemba Raya No. 28 A, Jakarta Pusat. Batas-batas gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia adalah sebagai berikut

1. Sebelah utara berbatasan dengan rumah warga dengan ketinggian dua lantai.
2. Sebelah selatan berbatasan dengan gedung sekretariat Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dengan ketinggian dua lantai.
3. Sebelah barat berbatasan dengan musholla Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dengan ketinggian satu lantai.
4. Sebelah timur berbatasan dengan jalan Salemba Raya.

Berdasarkan data bangunan sekitar gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia terlihat bahwa tidak ada bangunan yang berpotensi meneduhi ataupun memantulkan cahaya ke Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. Pada penelitian ini variabel bebas yang dipilih adalah penggunaan jenis pembayang matahari, sedangkan variabel terikat yang diamati adalah tingkat pencahayaan alami dan faktor pencahayaan alami, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Sementara itu, metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dan analisis kuantitatif, dimana hubungan antar variabel diketahui dengan cara melakukan simulasi perubahan kondisi pembayang matahari menggunakan sebuah perangkat lunak, yaitu DIALux 4.12.

Tabel 1. Variabel dalam Penelitian

Jenis Variabel	Variabel	Sub Variabel
Variabel Terikat	Pencahayaan alami ruang dalam	Tingkat pencahayaan alami
		Faktor pencahayaan alami
		Distribusi pencahayaan alami
Deskripsi Model	Bukaan pencahayaan alami	Dimensi bukaan pencahayaan alami
		Posisi ketinggian bukaan pencahayaan alami
	Pembayang matahari Interior ruang	Karakteristik permukaan pembayang matahari Karakteristik permukaan penutup lantai ruang dalam
Variabel Bebas	Pembayang matahari	Dimensi pembayang matahari
		Sudut kemiringan pembayang matahari

Sebagai evaluasi data awal dan validasi data hasil simulasi, maka perlu dilakukan pengambilan data lapangan. Pengambilan data lapangan meliputi pengukuran ruang dalam dan ruang luar. Pada pengukuran ruang dalam, luxmeter diletakkan pada ketinggian titik ukur bidang kerja yakni 0,75 m dari lantai. Jumlah keseluruhan ruang yang diteliti sebanyak 7 ruang layanan baca Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. Penetapan titik ukur mengikuti acuan yang terdapat pada SNI 16-7062-2004, yakni harus disesuaikan dengan luas ruang objek penelitian. Titik ukur untuk lantai 3B dan 3C dengan luas ruang 114 m² serta lantai 4C, 7C, dan 8C dengan luas ruang 243 m², masing-masing menggunakan jarak antar titik ukur sejauh 6 m. Sedangkan untuk ruang 5B dan 5C dengan luas ruang 72 m² menggunakan jarak antar titik ukur sejauh 3m. Pengukuran ruang dalam dilakukan dalam kondisi ruang baca tanpa pencahayaan buatan, serta tanpa tertutup *vertical blind*. Sedangkan pengukuran ruang luar dilakukan pada jarak 4 meter dari gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia, pada posisi pengukuran tidak berada pada area teduh. Setelah pengukuran selesai maka akan didapatkan data ruang dalam dan ruang luar dari objek penelitian yang akan menghasilkan produk berupa faktor pencahayaan alami.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengukuran pada tujuh ruang layanan baca yang terdapat pada Perpustakaan Nasional Republik Indonesia, didapatkan bahwa penyebaran pencahayaan alami sangat tidak merata. Pada jarak 0 - 5 meter dari bukaan pencahayaan alami yang berada pada dekat bukaan pencahayaan alami jauh melebihi standar, yaitu >1000 lux. Sedangkan pada jarak 16 - 19,5 meter dari bukaan pencahayaan alami kurang dari standar, yaitu <300 lux. Pembayang matahari belum memiliki desain yang baik, sehingga sinar matahari langsung masih dapat masuk ke

dalam ruang baca, oleh karena itu masih dibutuhkan adanya *vertical blind* pada desain eksisting.

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara hasil dari pengukuran lapangan dengan hasil simulasi. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui keakuratan hasil perhitungan langsung di lapangan sekaligus mempermudah dalam melakukan analisis. Waktu yang digunakan dalam simulasi disamakan dengan waktu pengukuran langsung di lapangan. Perbedaan pengukuran lapangan dengan simulasi yang didapatkan akan dikatakan *valid* apabila tidak melebihi dari 20%.

Tabel 2. Standar Deviasi Perbandingan Eksisting dan Simulasi

Ruang	Faktor Pencahayaan Alami		Perbedaan Pengukuran Lapangan dengan Simulasi Digital (%)
	Lapangan	Simulasi	
Ruang Baca 3B	3.12	2.90	8%
Ruang Baca 5B	3.50	3.10	13%
Ruang Baca 3C	3.10	2.80	11%
Ruang Baca 4C	5.40	4.90	10%
Ruang Baca 5C	3.70	3.50	6%
Ruang Baca 7C	3.90	3.60	8%
Ruang Baca 8C	3.50	3.05	15%
RATA-RATA	3.75	3.41	10%

Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan simulasi, diketahui perbedaan hasil pengukuran keduanya untuk setiap ruang baca memiliki prosentase kurang dari 20%. Hal ini bisa dilihat pada Tabel 2 yang menampilkan data perbandingan hasil pengukuran lapangan dan simulasi. Dengan demikian, data yang ada dapat dikategorikan valid.

Secara geografis, Jakarta terletak antara $6^{\circ} 11' 54.315''$ LS dan $106^{\circ} 51' 5.769''$ BT. Penentuan posisi matahari dan sudut jatuh bayangan menggunakan diagram matahari 6° LS. Penentuan waktu setempat menggunakan acuan garis bujur 105° BT, oleh karena itu terjadi koreksi waktu untuk simulasi rekomendasi desain menjadi sebesar 4 menit, sehingga menjadi pukul 09.04, pukul 12.04, dan pukul 15.04 WIB.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan bahwa material penutup lantai berupa karpet krem merupakan yang terbaik. Hal tersebut dikarenakan hasil yang didapatkan antara lantai keramik krem dengan karpet krem menghasilkan tingkat pencahayaan alami yang sama, namun penggunaan material karpet akan mengurangi efek silau.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa desain pembayang matahari paling baik untuk Perpustakaan Nasional Republik Indonesia adalah pembayang matahari dengan sudut sirip sebesar 30° , jumlah sirip sebanyak 2 sirip pada sisi Barat Laut dan 3 sirip pada sisi Tenggara, dan panjang serta lebar sirip berturut-turut adalah sebesar 0,6 meter dan 0,4 meter. Desain pembayang matahari tersebut menghasilkan tingkat pencahayaan alami sebesar 325 lux dan faktor pencahayaan alami sebesar 3,2%.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Simulasi antara Material Penutup Lantai yang Berbeda

Material & Warna Penutup Lantai	Visualisasi	Greyscale (E)	Rata-Rata Pencahayaan Alami	Greyscale (D)	Rata-Rata Daylight Factor
Lantai Karpet Biru Tua			175 lux		1,1%
Lantai Karpet Krem			207 lux		1,3 %
Lantai Keramik Krem			207 lux		1,3%

Tabel 4. Perbandingan Hasil Simulasi Eksisting dengan Rekomendasi Desain

No	Design	Visualisasi Gedung	Visualisasi Bukaan& Pembayang Matahahi	Visualisasi Ruang Baca Lt 5C Jam 9 Pagi	Hasil Simulasi (E)	Hasil Simulasi (D)
1	EKSISTING					
					Rata-rata pencahayaan pada ruang yakni 700 lux	Rata-rata daylight factor pada ruang yakni 3 %
2	REKOMENDASI 1					
					Rata-rata pencahayaan pada ruang yakni 399 lux	Rata-rata daylight factor pada ruang yakni 2,3 %
3	REKOMENDASI 2					
					Rata-rata pencahayaan pada ruang yakni 325 lux	Rata-rata daylight factor pada ruang yakni 3,2 %

4. Kesimpulan

Pencahayaan alami sebagai sumber pencahayaan utama pada Perpustakaan Nasional Republik Indonesia sebenarnya dapat dimanfaatkan secara lebih maksimal. Berdasarkan hasil rekayasa pencahayaan alami didapatkan bahwa memungkinkan untuk memanfaatkan pencahayaan alami pada ruang baca gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia dengan cara menurunkan intensitas lux pada ruang. Ketika intensitas cahaya diturunkan, terlihat bahwa intensitas cahaya dapat mendekati standar nyaman gedung perpustakaan yakni 300 lux tanpa menggunakan *vertical blind* untuk mengurangi silau. Namun memang untuk beberapa ruang baca dengan luasan lebih dari 100 m² masih membutuhkan pencahayaan buatan pada area berjarak 10 m - 19,5 m dari bukaan pencahayaan alami. Pemanfaatan pencahayaan alami hendaknya disesuaikan dengan standar yang ada ataupun berlaku dinegara tersebut, karena terkait dengan kondisi iklim dan letak geografisnya. Jadi apabila sebuah bangunan akan memaksimalkan pencahayaan alami aspek letak geografis, iklim, fungsi bangunan, pengguna bangunan merupakan aspek penting yang harus diperhatikan.

Rekayasa tata cahaya alami pada ruang baca gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia hanya membahas bukaan pencahayaan alami dan pembayang matahari mengenai tata letak, orientasi dan dimensinya dalam upaya mengoptimalkan pencahayaan alami pada ruang baca gedung Perpustakaan Nasional Republik Indonesia. Pada penelitian ini belum ada kajian lebih lanjut tentang tata letak perabot untuk dapat lebih meningkatkan kenyamanan visual pengunjung. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat membahas tata letak perabot pada ruang baca Perpustakaan Nasional Republik Indonesia, serta sifat material dari perabot yang digunakan untuk dapat lebih melengkapi penelitian ini.

Desain pembayang matahari paling baik untuk Perpustakaan Nasional Republik Indonesia adalah pembayang matahari dengan sudut sirip sebesar 30°, jumlah sirip sebanyak 2 sirip pada sisi Barat Laut dan 3 sirip pada sisi Tenggara, dan panjang serta lebar sirip berturut-turut adalah sebesar 0,6 meter dan 0,4 meter. Desain pembayang matahari tersebut menghasilkan tingkat pencahayaan alami sebesar 325 lux dan faktor pencahayaan alami sebesar 3,2 %.

Daftar Pustaka

- Baiche B., Walliman N. 2010. *Nuefert Architects' Data Third Edition*. UK English: Blackwell Science.
- Boduch M., Fincher W. 2009. Standards of Human Comfort. *Proceedings Meadows Seminar the University of Texas*. Austin: October 2009.
- Coralie Cauwerts. *Parameters of Visual Comfort*. Europe: UCL Louvain. <https://www.educate-sustainability.eu/kb/content/parameters-visual-comfort>. (diakses 2 Maret 2016)
- Dean E. M. 2010. *Daylighting Design in Library*. California: The State Librarian.
- U.S. EPA Green Lights Program. 1995. *Lighting Upgrade Manual*. Washington DC: Green Lights Program. http://www.mts.net/~william5/library/epalight.htm#light_sources. (diakses 2 Maret 2016).
- Standardisasi Nasional 03-2396-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alamipada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standardisasi Nasional 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Standardisasi Nasional 6389-2001 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

