

ANALISIS DAN OPTIMISASI PENCAHAYAAN ALAMI MUSEUM DI IKLIM TROPIS DENGAN VARIASI TIPE BUKAAN CAHAYA

Desliana Putri Pratiwi
NIM 23319015

Pembimbing: 1. Dr. Rizki Armanto Mangkuto, S.T., M.T.
2. Dr. Eng. Moch. Donny Koerniawan, S.T., M.T.



LATAR BELAKANG

Museum memiliki kriteria desain yang cukup rumit

Objek pameran lazimnya memerlukan upaya konservasi untuk mempertahankan kondisi fisiknya

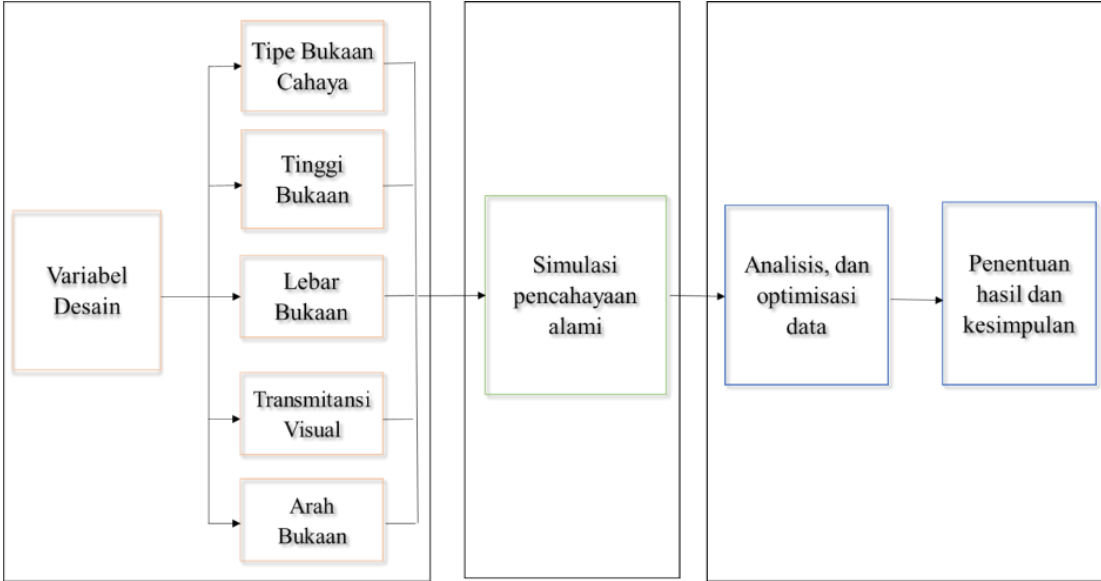
Dalam konteks museum di Indonesia, cahaya alami relatif belum banyak dimanfaatkan

Diperlukan upaya evaluasi yang sistematis atas jumlah paparan cahaya dengan pemanfaatan cahaya alami, terhadap objek-objek pameran yang ada di museum, khususnya di Indonesia.

Identifikasi variabel desain untuk bangunan museum

Optimisasi pencahayaan alami bangunan museum

METODE



Tipe Bukaannya	Variasi					Total Variasi
	Tinggi Bukaannya [m]	Lebar Bukaannya [m]	Transmitansi Visual	Arah Bukaannya	Tipe Variasi Bukaannya	
Flat skylight	-	1, 2, 3	0,4, 0,5, 0,6	Selatan/Tengah/Utara	2	54
Monitor skylight	0,5, 0,75, 1	1, 2, 3	0,4, 0,5, 0,6	Selatan-Utara	2	54
Highside window	0,5, 0,75, 1	-	0,4, 0,5, 0,6	Selatan/Utara	2	36
Sawtooth skylight	0,5, 0,75, 1	-	0,4, 0,5, 0,6	Selatan/Utara	4	72

Terdapat 5 variabel desain yang masing-masing dikombinasikan menjadi suatu kesatuan. Kelima variabel desain tersebut adalah tipe bukaan cahaya, tinggi bukaan cahaya, lebar bukaan cahaya, transmitansi cahaya dari bukaan cahaya, dan arah hadap dari bukaan cahaya itu sendiri. Bukaan cahaya terdiri dari 4 tipe, yaitu flat skylight, monitor skylight, highside window, dan sawtooth skylight.

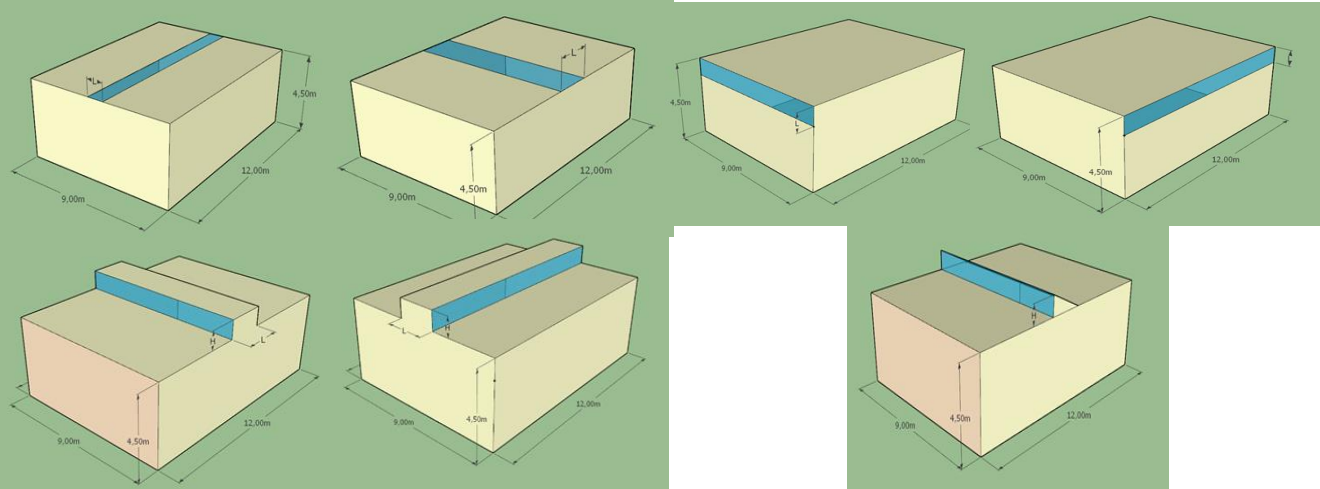
HASIL

Analisis Sensitivitas:

- Perubahan nilai WWR memberikan pengaruh yang positif terhadap perubahan nilai ALE, dengan koefisien regresi standar sebesar 0,9995. Nilai koefisien regresi standar ini termasuk besar, dalam arti bahwa perubahan WWR berpengaruh secara signifikan terhadap perubahan ALE.
- Selanjutnya, untuk analisis sensitivitas menunjukkan bahwa perubahan nilai transmitansi cahaya memberikan pengaruh yang positif terhadap nilai ALE, dalam hal ini cukup signifikan dengan koefisien regresi standar sebesar 0,9993.

Hasil Optimisasi:

- Hasil optimisasi merupakan kombinasi variabel desain dari berbagai tipe bukaan cahaya yaitu *flat skylight*, *monitor skylight*, *highside window*, dan *sawtooth skylight*.
- Untuk *flat skylight* tipe 1 dan 2 memiliki nilai proporsi rata-rata sebesar 0%, hasil proporsi dari monitor skylight tipe 1 bernilai cukup baik, mencapai nilai puluhan persen. Akan tetapi, monitor skylight tipe 2 menghasilkan nilai proporsi yang rendah, yang berarti bahwa hanya terdapat sedikit bagian dari dinding yang bisa dipajang objek pameran dengan tingkat maksimum sensitivitas rendah.
- Tipe *highside window* 1 dan 2 memiliki nilai FPASH yang paling kecil jika dibandingkan dengan tipe skylight lainnya. Nilai FPASH yang kecil tentu akan berbanding lurus dengan nilai ALE sehingga nilai ALE yang dihasilkan juga kecil yang menyebabkan proporsi yang tinggi.
- Untuk sawtooth skylight, terdapat solusi optimum yang telah memiliki nilai FPASH yang baik dengan nilai proporsi yang cukup tinggi, sehingga ruangan dapat pencahayaan yang cukup dengan nilai paparan cahaya yang terbilang rendah pada dinding untuk memajang objek pameran



Tipe Bukaannya		Variabel Desain				ALE [lx.jam/tahun]				Proporsi [%]	FPASH [%]
		H [m]	L [m]	VT	Arah Bukaannya	Dinding Barat	Dinding Timur	Dinding Selatan	Dinding Utara		
Flat skylight	Tipe 1	-	1	0,4	Selatan	3.204.214	3.250.952	8.738.082	1.343.640	0%	2,12
	Tipe 2	-	1	0,6	Utara	3.815.679	4.044.310	1.083.999	12.008.980	0,47%	2,35
Monitor skylight	Tipe 1	0,5	1	0,4	-	978.622	1.034.905	618.703	564.930	44,77%	0,66
	Tipe 2	0,5	1	0,4	-	1.342.737	1.411.002	958.840	903.312	7,80%	0,93
Highside window	Tipe 1	0,5	-	0,4	Selatan	692.636	702.923	377.844	518.744	73,63%	0,52
	Tipe 2	0,5	-	0,4	Selatan	469.900	486.966	388.098	318.948	81,75%	0,34
Sawtooth skylight	1	0,75	-	0,4	Selatan	881.829	843.025	333.982	865.433	46,65%	0,70

KESIMPULAN

- Perubahan nilai WWR memberikan pengaruh yang positif terhadap perubahan nilai ALE, dengan koefisien regresi standar sebesar 0,9995. Selanjutnya, untuk analisis sensitivitas menunjukkan bahwa perubahan nilai transmitansi cahaya memberikan pengaruh yang positif terhadap nilai ALE, dalam hal ini cukup signifikan dengan koefisien regresi standar sebesar 0,9993.
- Optimum *flat skylight* tipe 1 adalah yang memiliki variabel desain berupa lebar skylight 1 m, transmitansi cahaya 0,4, dan arah bukaan menghadap ke selatan, yang dapat menghasilkan nilai proporsi pada dinding yang setidaknya dapat diletakkan benda berkategori R1 yaitu 0%, dan FPASH 2,12%. Untuk tipe 2, kombinasi variabel desain dari hasil analisis adalah yang memiliki variabel desain berupa lebar skylight sebesar 1 m, transmitansi cahaya 0,6, dan arah bukaan menghadap ke utara yang menghasilkan nilai proporsi sebesar 0,47%, dan FPASH 2,35%.
- Bukaan *monitor skylight* tipe 1 yang paling disukai adalah yang memiliki tinggi 0,5 m, lebar skylight 1 m, dan transmitansi cahaya 0,4, kombinasi desain ini menghasilkan nilai proporsi setidaknya untuk benda R1 yang cukup besar yaitu 44,77%, dan FPASH 0,66%. Sedangkan untuk bukaan *monitor skylight* tipe 2 yang paling disukai adalah bukaan cahaya yang memiliki variabel desain tinggi skylight 0,5 m dengan lebar 1 m, dan transmitansi cahaya 0,4, kombinasi desain tersebut menghasilkan nilai proporsi sebesar 7,8% dan FPASH sebesar 2,35%.
- Pada *highside window* dihasilkan nilai proporsi untuk benda setidaknya berkategori R1 yaitu yang bernilai di atas 50%, yaitu sebesar 73,63% untuk tipe 1 dan 81,75% untuk tipe 2. Proporsi tersebut didapatkan oleh kombinasi desain untuk tipe 1 dan tipe 2 yang memiliki tinggi 0,5 m, transmitansi cahaya 0,4, dan arah hadap kaca ke selatan. FPASH untuk highside window tipe 1 dan tipe 2 berturut-turut adalah 0,52%, dan 0,34%.
- Untuk *sawtooth skylight*, kombinasi variabel desain yang paling disukai dari solusi optimum adalah yang memiliki tinggi 0,75 m, bukaan *sawtooth* 1, transmitansi cahaya sebesar 0,4, dan arah hadap kaca menghadap ke selatan. Kombinasi variabel desain ini menghasilkan nilai proporsi R1 sebesar 46,65%, dan FPASH sebesar 0,70%.