

KINERJA SISTEM PENCAHAYAAN PADA MUSEUM KERIS NUSANTARA SURAKARTA

Miranda Yuliantina

Perum Nila Graha, Rt. 02, Rw. 08, Gonilan, Kartasura, Sukoharjo, Jawa Tengah
mirandaarsi15@gmail.com

Suharyani, S. T., M. T.,

Butuh, Rt. 2, Rw. 3, Gedongan
yani.ummumufti@gmail.com

ABSTRAK

Museum Keris Nusantara Surakarta adalah tempat tertutup (*indoor*) yang digunakan untuk menyimpan koleksi keris dan benda-benda berharga. Kondisi termal dan pencahayaan yang efektif dibutuhkan di Museum Keris Nusantara Surakarta untuk kenyamanan penggunaannya. Latar belakang penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kenyamanan pencahayaan buatan Museum Keris Nusantara Surakarta. Untuk mencapai kenyamanan visual para pengunjung museum, standar yang direkomendasikan adalah 200-500 lux. Penelitian ini dilakukan siang (11:30 WIB). Hasil yang diperoleh dari pengambilan data dengan alat *luxmeter*, rata-rata intensitas cahaya pada siang hari di lantai 2, lantai 3, dan lantai 5 adalah 93,44 lux; 65,55 lux; dan 235,46 lux. Rata-rata keseluruhan adalah 131,48 lux. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, yaitu dengan melakukan observasi, pengukuran. Data tersebut diolah dengan aplikasi *surfer* menghasilkan pola penyebaran intensitas cahaya di tiap lantai. Pada siang hari, lantai yang memiliki pola penyebaran cahaya terbaik adalah pada lantai 5. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Intensitas cahaya tiap lantai pada siang hari di Museum Keris Nusantara Surakarta telah memenuhi standar (200-500 lux). Pada bagian akhir, peneliti memberikan rekomendasi berupa jumlah lampu, perletakan layout lampu dan teknik pencahayaan agar memenuhi standar kenyamanan pencahayaan Museum.

KATA KUNCI: *luxmeter*, intensitas cahaya, *indoor*

LATAR BELAKANG

Terjadinya pemanasan global telah memberikan efek besar pada setiap aspek. Pemanasan global dapat terjadi karena naiknya polusi udara sehingga mempengaruhi suhu, ozon, atmosfer dan lain sebagainya. Energi listrik merupakan energi yang tidak terbarukan. Salah satu cara mengurangi terjadinya pemanasan global adalah dengan menggunakan listrik seperlunya. Dewasa ini, berbagai upaya untuk menghemat energi dalam suatu bangunan telah diupayakan salah satunya kenyamanan pencahayaan di dalam ruangan. Pencahayaan dibutuhkan untuk mengenali objek secara visual. Dengan adanya pencahayaan yang baik, maka objek-objek akan jelas terlihat secara visual dan pengguna ruangan pun merasakan kenyamanan di dalam ruangan.

Museum Keris Nusantara Surakarta merupakan sebuah museum yang dibangun oleh Direktorat Jendral Kebudayaan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman sejak 2013 lalu dan diresmikan oleh Bapak Presiden RI Ir. Joko Widodo

pada Rabu 9 Agustus 2017. Museum Keris ini berada di lokasi eks Gedung Rumah Sakit Jiwa (RSJ) Mangunjayan yang tepatnya berada di Jl. Bhayangkara No.2 Sriwedari, Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57141.

Setiap Museum (*indoor*) harus memberikan pencahayaan yang sesuai standar untuk kenyamanan penggunaannya. Suatu ruangan dipengaruhi beberapa faktor untuk dapat dikatakan nyaman. Salah satunya adalah pencahayaan. Diperlukan pengukuran kuat pencahayaan pada Museum Keris Nusantara Surakarta, lalu dapat diketahui pencahayaannya telah memenuhi standar atau belum. Agar mengetahui pola persebaran intensitas cahaya di Museum Keris Nusantara Surakarta, dilakukan menggunakan aplikasi *surfer*. Dengan demikian, didapatkan rekomendasi penerangan, layout titik lampu, serta teknik pencahayaan yang efektif. Sehingga hasil dari penelitian ini dapat digunakan dan diaplikasikan untuk museum lainnya.

TINJAUAN PUSTAKAN

Menurut keputusan Menteri Kesehatan No. 1405 tahun 2002, pencahayaan adalah jumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Dengan adanya cahaya pada lingkungan ruang dalam yang bertujuan menyinari berbagai bentuk elemen-elemen yang ada di dalam ruang, sehingga ruangan menjadi teramati dan dapat dirasakan suasana visualnya (Honggowidjaja, 2003). Pencahayaan pada galeri memberikan kontribusi yang besar tentang bagaimana menampilkan benda yang dipamerkan agar lebih memiliki kekutan dan menarik sesuai tema yang ada, selain itu pencahayaan juga dapat memberikan fokus yang lebih menonjol dibandingkan dengan suasana galeri secara keseluruhan. Berdasarkan sumber dan fungsinya pencahayaan dibagi menjadi:

PENCAHAYAAN ALAMI

Pencahayaan alami (*daylighting*) adalah penggunaan cahaya yang bersumber dari alam untuk penerangan. Sumber energi cahaya yang utama adalah matahari. Potensi dari pemanfaatan pencahayaan alami adalah kenyamanan visual dan konservasi energi. Teknik pencahayaan alami terbagi menjadi 2 yaitu teknik aktif dan pasif.

PENCAHAYAAN BUATAN

Pencahayaan buatan (*artificial lighting*) adalah pemanfaatan cahaya yang berasal dari energi listrik, gas dan minyak bumi. Komponen pencahayaan buatan yaitu *luminer*, lampu, *electronic control gear* dan kontrol pencahayaan. sebagai pusat perhatian dalam suatu ruang, berupa lampu sorot yang dipasang pada dinding, partisi, maupun langit-langit.

PENCAHAYAAN TERFOKUS BUATAN

Pencahayaan terfokus buatan (*artificial lighting*) merupakan cahaya yang berasal dari tenaga listrik. Pencahayaan terfokus dimaksudkan untuk memberikn penerangan pada objek tertentu yang menjadi spesifikasi khusus atau pada tempat dengan dekorasi.

TEKNIK PENDISTRIBUSIAN CAHAYA

Sistem pencahayaan merupakan salah satu faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam proses mendesain. Agar menciptakan suasana yang diinginkan pada sebuah ruang, dibutuhkan sistem pencahayaan dalam ruangan. Teknik pendistribusian cahaya, dibedakan menjadi: penerangan langsung (*direct lighting*), *semi direct lighting* dan *general difus lighting*, *semi indirect lighting* dan penerangan tidak langsung (*indirect lighting*).

JENIS PENERANGAN RUANG

Penerangan ke bawah (*downlight*), penerangan dari samping (*sidelight*), penerangan dari depan (*frontlight*), *uplight* (Arah cahaya ke atas) dan *backlight* (Arah cahaya dari belakang).

APLIKASI SURFER

Surfer adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat peta kontur dan permodelan tiga dimensi dengan mendasarkan pada grid. Surfer mampu melakukan plotting data tabular XYZ tak beraturan menjadi lembar lembar grid yang beraturan. Aplikasi ini tidak menyarankan perangkat lunak maupun sistem operasi yang tinggi. Surfer juga sangat membantu untuk menganalisis volumetrik, cut and fill, slope, dan lain-lain. Dengan aplikasi ini, pembuatan peta 3 dimensi dari suatu data tabular yang telah disusun dengan menggunakan worksheet seperti excel menjadi lebih mudah. Surfer dapat memberikan gambaran secara spasial perletakan potensi bencana dengan cara analisis spasial mitigasi bencana. Dengan beberapa manfaat tersebut, Surfer juga dapat digunakan untuk membuat pola pemetaan intensitas cahaya maupun penghawaan. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan aplikasi surfer untuk membentuk pola pemetaan penyebaran intensitas cahaya di Museum Keris Nusantara Surakarta.

MUSEUM KERIS NUSANTARA SURAKARTA

Museum Keris Nusantara Surakarta merupakan sebuah museum yang dibangun oleh Direktorat Jendral Kebudayaan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman sejak 2013 lalu dan diremikan oleh Bapak Presiden RI Ir. Joko Widodo pada Rabu 9 Agustus 2017. Museum Keris ini berada dilokasi eks Gedung Rumah Sakit Jiwa (RSJ) Mangunjayan yang tepatnya berada di Jl. Bhayangkara No.2 Sriwedari, Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57141.



Gambar 1. Museum Keris Nusantara Surakarta
(sumber: Wikimapia.org, 2018)

Museum Keris Nusantara Surakarta menyimpan ratusan koleksi senjata tradisional dari berbagai daerah di Indonesia. Namun mayoritas koleksinya berasal dari tanah Jawa yaitu sekitar 400an senjata tradisional, rata-rata merupakan keris dan tombak Jawa. Sedangkan sisanya merupakan senjata tradisional dari luar Jawa.

Ruang Museum Keris Nusantara Surakarta terdiri dari 4 lantai, lantai 1 atau *Wedharing Wacana* mulai dari pintu utama, loket, informasi, kantor dan ruang audio. Lantai 2 *Purwaning Wacana* memiliki ruang pameran, ruang bermain anak, ruang restorasi keris, dan perpustakaan. Lantai 3 *Cipta Adhi Luhung* terdapat ruang diorama dan rest area. Serta lantai 4 yaitu ruang kreatifitas dan storage.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif, yaitu dengan melakukan observasi, pengukuran. Kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan standar yang berkaitan dengan masalah pada penelitian yang dilakukan. Maka dari itu diperlukan hasil yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penelitian.

OBJEK PENELITIAN

Objek penelitian adalah *indoor* pada Museum Keris Nusantara Surakarta yang terletak di Jl. Bhayangkara No. 2 Sriwedari, Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah yang menjadi objek utama penelitian.

VARIABEL PENELITIAN

Sistem dan strategi pencahayaan yang diterapkan:

Pola penyebaran intensitas cahaya, sedangkan variabel terkait dalam penelitian ini adalah bagaimana kenyamanan pencahayaan di dalam ruangan yang mempengaruhi kenyamanan pengguna museum.

ALAT BANTU PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa alat bantu guna mendukung proses pengukuran dan pengumpulan data. alat bantu tersebut diantaranya:

Alat tulis, yang terdiri dari ballpoint, buku, pensil yang digunakan untuk mencatat data saat pengukuran, observasi, maupun pengisian kuisioner.

Kamera, yang digunakan untuk mendapatkan data visual sebagai keperluan dokumentasi.

Luxmeter, alat untuk mengukur intensitas cahaya di dalam ruang Museum dilakukan sesuai dengan titik amatan yang telah dilakukan.

Stopwatch, digunakan untuk menghitung waktu pengukuran dalam setiap amatan pada tiap titik ukur. Meteran, untuk mengukur jarak titik amatan. Solasi hitam, sebagai tanda setiap titik amatan.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data, diantaranya:

STUDI LITERATUR

Teori kepustakaan ini dilakukan sebagai pegangan pokok, tolak ukur, serta bahan pertimbangan terhadap kondisi objek yang diteliti.

OBSERVASI

Observasi dilakukan dua kali oleh peneliti dengan cara mengamati langsung kondisi Museum Keris Nusantara. Pada observasi pertama, peneliti melakukan di siang hari. Observasi kedua, dilakukan di sore hari untuk mengetahui pengaruh pencahayaan buatan terhadap tingkat kenyamanan pencahayaan di Museum Keris Nusantara Surakarta.

PENGUKURAN

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran langsung intensitas pencahayaan alami maupun buatan pengukuran menggunakan *luxmeter* di beberapa titik ukur yang ditentukan.

TEKNIK ANALISA DATA

Dalam menganalisis data peneliti menggunakan aplikasi *surfer 11* untuk memetakan dan mengidentifikasi intensitas pencahayaan. Hal tersebut dilakukan dengan cara memasukkan data hasil pengukuran pada.

HASIL DAN DATA ANALISA PENGUKURAN

Data Ruang Praktikum/ Pengujian

Lokasi Studi Kasus : Museum Keris Nusantara
Surakarta

Luas Ruang : 283 m², panjang : 18,25m,
lebar : 15,5m, tinggi 4m

Volume Ruang : 1131,5 m³

Jenis Lampu : Lampu *Fluorescent/PLC/TL*,
40 Watt.

Jumlah lampu : 24 lampu

Tinggi lampu dari : 4 m permukaan lantai

Pengukuran dilakukan di siang hari cuaca cerah tidak hujan. Pada pemetaan di lantai 2, 3, dan 5 dilantai, dibagi menjadi 14 titik Dengan suhu rata-rata 36°C dan kelembapan 34%. Pengukuran dilakukan pada tanggal 10 Desember 2019 pukul 11:30 WIB berdasarkan hasil pengukuran di siang

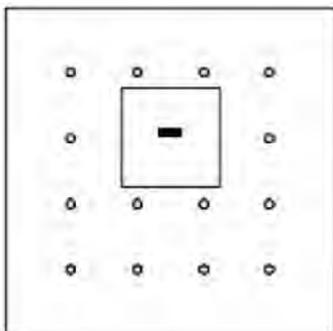
hari, didapatkan hasil sebagai berikut: titik-titik yang telah ditentukan kemudian dikonversikan dalam pola iluminasi dan warna yang menunjukkan besar kecilnya pencahayaan disetiap titik pengukuran tersebut. Setelah mendapatkan hasil berupa pola intensitas kualitas pencahayaan, data dianalisis dan dibandingkan dengan hasil wawancara, observasi dan standar yang telah ada.

Table 1. Hasil Pengukuran Lantai 2, 3 dan 5

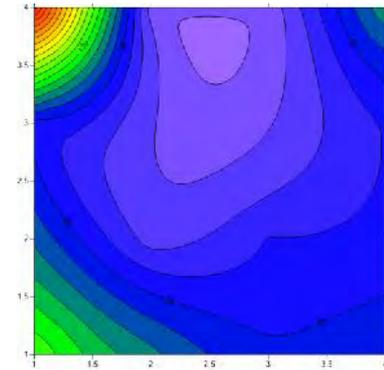
Lantai 2		Lantai 3		Lantai 5	
TU	Rata-rata Intensitas Cahaya (Lux)	TU	Rata-rata Intensitas Cahaya (Lux)	TU	Rata-rata Intensitas Cahaya (Lux)
1	138,7	1	101,2	1	378,7
2	103,1	2	79,8	2	478,2
3	82,0	3	92,5	3	430,9
4	87,4	4	103,7	4	398,6
5	74,2	5	74,5	5	423,6
6	70,5	6	50,2	6	298,0
7	55,5	7	56,9	7	264,7
8	98,0	8	56,9	8	154,3
9	76,7	9	86,7	9	98,0
10	71,2	10	24	10	78,4
11	108,0	11	57,3	11	93,8
12	43,4	12	25,3	12	68,4
13	44,6	13	46,3	13	47,9
14	254,9	14	62,4	14	83,0

Analisis data penelitian menggunakan aplikasi *surfer* 11 pola intensitas cahaya yang dihasilkan oleh aplikasi tersebut berupa garis kontur yang terbentuk berdasarkan besarnya nilai Lux pada tiap titik amatan. perbedaan gradasi warna disebabkan perbedaan intensitas Lux pada tiap titik amatan (lampiran).

HASIL PENGAMATAN LANTAI 2



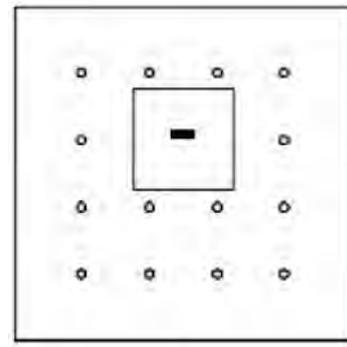
Gambar 2. Pemetaan Titik Amatan Pada Lantai 2



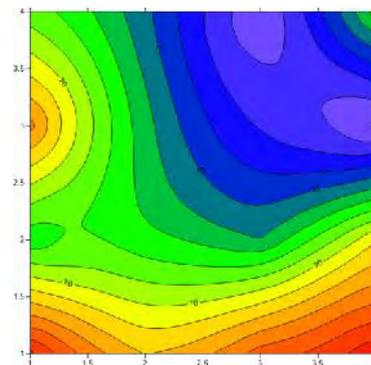
Gambar 3. Pemetaan Intensitas Cahaya pada Lantai 2

Hasil pemetaan cahaya dari aplikasi *surfer* pada lantai 2 tersebut menunjukkan penyebaran cahaya kurang merata. Di siang hari penyebaran cahaya masih terpusat pada sebagian titik-titik lampu bukaan yang ada pada pintu utama.

HASIL PENGAMATAN LANTAI 3



Gambar 4. Pemetaan Titik Amatan Pada Lantai 3



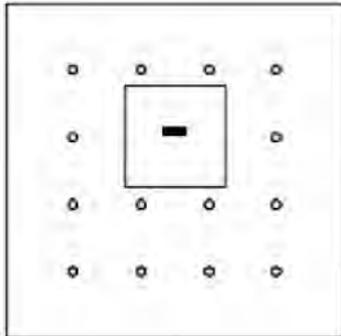
Gambar 5. Pemetaan Intensitas Cahaya pada Lantai 3

Hasil pemetaan cahaya dari aplikasi *surfer* pada lantai tersebut menunjukkan penyebaran cahaya kurang merata. Di siang hari penyebaran cahaya masih terpusat pada sebagian titik-titik lampu terpusat pada setiap display pameran, dikarenakan banyak terdapat penutup-penutup sebagai sekat antar display yang terdapat dilantai 3 sehingga membuat pencahayaan terhalang oleh penyekat-penyekat tersebut. Seperti pada gambar berikut:

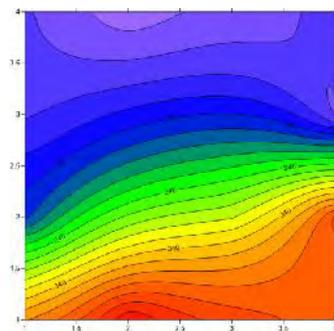


Gambar 6. Suasana Museum Keris Nusantara Surakarta
(sumber: Dokumentasi pribadi, 2019)

HASIL PENGAMATAN LANTAI 5



Gambar 7. Pemetaan Titik Amatan Pada Lantai 5



Gambar 8. Cahaya pada Lantai 5 Pemetaan Intensitas

Hasil pemetaan cahaya dari aplikasi surfer pada lantai 5 tersebut menunjukkan cahaya pada titik teratas lebih terang dikarenakan terdapat bukaan pada ventilasi di lantai 5 pada titik ukur 1,2,3, dan 4, seperti pada gambar berikut:



Gambar 9. Suasana Museum Keris Nusantara Surakarta
(sumber: Dokumentasi pribadi, 2019)

PERHITUNGAN JUMLAH LAMPU

Dari pernyataan diatas perhitungan jumlah lampu yang di butuhkan tiap lantai agar memenuhi standar pada bangunan Museum adalah:

$$N = \frac{E \cdot L \cdot W}{\phi \cdot LLF \cdot CU \cdot n}$$

$$E = 300 \text{ LUX}$$

$$L = 18,25 \text{ m}$$

$$W = 15,5 \text{ m}$$

$$\phi = 40 \text{ watt} \times 75 \text{ Lumen} = 3000 \text{ lumen}$$

$$\phi = CU = 0,5$$

$$LLF = 0,7 \quad n = 1 \quad N = \frac{E \cdot L \cdot W}{\phi \cdot LLF \cdot CU \cdot n}$$

$$= \frac{300 \times 18,25 \times 15,5}{3000 \times 0,7 \times 0,5 \times 1}$$

$$= \frac{38362,5}{1050}$$

$$= 36 \text{ lampu} / 8 \text{ armature}$$

$$36 \text{ lampu} \times 40 \text{ watt} = 1440 \text{ watt}$$

Sehingga, jumlah lampu yang direkomendasikan untuk pencahayaan optimal tiap lantai adalah 36 lampu (1440 watt).

Layout Letak Lampu

$e/h \geq 70\%$ e = jarak antar titik tengah lampu

h = ketinggian lampu dengan bidang kerja $2/4 \geq 70\%$ OK

layout perletakan lampu

KESIMPULAN

Setelah dilakukan serangkaian penelitian dan beberapa analisa, maka kesimpulan yang dapat diambil mengenai seminar penelitian ini antara lain:

Nilai kuat pencahayaan rata-rata lantai 2, lantai 3, lantai 5, di siang hari adalah: 93,44 lux; 65,55 lux; dan 235,46 lux. Rata-rata keseluruhan adalah 131,48 lux.

Kuat pencahayaan rata-rata Museum Keris Nusantara Surakarta belum memenuhi standar yang direkomendasikan oleh Standart nasional Indonesia yakni mencapai 500 lux.

Hasil pengolahan data melalui aplikasi *surfer 11* menunjukkan seluruh lapangan memiliki pola penyebaran cahaya yang tidak merata.

SARAN

Saran yang diberikan berupa rekomendasi jumlah lampu, perletakan titik lampu pada tiap lapangan dan teknik pencahayaan yang dapat digunakan agar memenuhi standar pencahayaan Museum yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Egan, Winaya, (2010). Syarat- syarat umum dalam pencahayaan
- Honggowidjaja, S. P. (2003). "Pengaruh Signifikan Tata Cahaya pada Desain Interior"
- Industrial Hygiene Engineering: Recognition, Measurement, Evaluation and Control

- Istiawan, S. (2006). Ruang Artistik dengan Pencahayaan
- Latifah, Nur Laela. 2015. *Fisika Bangunan 2*. Jakarta: Griya Kreasi.
- Najma, M. Dkk. (2013) . Perancangan Pencahayaan Museum "Target" Keputih dengan Menganalisa Daya serta Menerapkan Konsep Green Building. *Jurnal Teknik Pomits* Vol. 2, No. 2.
- Philips Lighting B.V., (1986), *Light and Perception*. Netherlands.
- Rudiger Ganslandt, Harald Hofmann. (1992), *Handbook of Lighting Design : Germany : C. Fikentscgher*
- Sutaarga, Moh. Amir, (1989), pedoman penyelenggaraan dan pengelolaan museum, proyek pembinaan permuseuman, direktorat jenderal kebudayaan, departemen pendidikan dan kebudayaan, Jakarta
- Sutanto, Winaya, (2010), *Standar Pencahayaan Buatan pada Museum*
- Taufik Hidayat Arena. (2018). *Taufik Hidayat Arena* [Online].
<http://taufikhidayatarena.com/> [diakses pada 10 November 2018].