

## SIMULASI BANGUNAN PINTAR DENGAN ASPEK PENCAHAYAAN PADA BANGUNAN MUSEUM FATAHILLAH JAKARTA

Aditya Wicaksono<sup>1</sup>, Ari Widyati Purwantiasning<sup>1</sup>, Anggana Fitri Satwikasari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta  
[adit.wicak92@gmail.com](mailto:adit.wicak92@gmail.com)  
[arwityas@yahoo.com](mailto:arwityas@yahoo.com)  
[anggana0903@gmail.com](mailto:anggana0903@gmail.com)

**ABSTRAK.** Kawasan Kota Lama Jakarta merupakan salah satu kawasan cagar budaya yang terkena dampak globalisasi yang cukup mengkhawatirkan. Salah satu upaya pelestarian kawasan kota lama tersebut adalah dengan mengupayakan konsep bangunan pintar. Melalui latar belakang tersebut, ada 4 tahapan yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu: a) Mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di Kawasan Kota Lama Jakarta, khususnya bangunan Museum Fatahillah, b) Menganalisa kondisi eksisting aspek pencahayaan pada bangunan Museum Fatahillah, c) Membuat sistem pencahayaan yang rendah konsumsi energi menggunakan simulasi arsitektur, dan d) Menata kembali desain bangunan bersejarah dengan penerapan sistem bangunan pintar, khususnya pada sistem pencahayaan. Diharapkan akan dapat terlihat perbandingan pemakaian energi sebelum dan sesudah penerapan simulasi konsep bangunan pintar sebagai hasil akhir penelitian.

Kata Kunci: Simulasi Arsitektur, Bangunan Pintar, Bangunan Tua Bersejarah,

**ABSTRACT.** As one of a heritage area, Jakarta's Old Town is affected by the growing of globalization that concern us nowadays. One of the best conservation effort can be implemented is the smart-bulding concept for the historical buiding in the area. This research proposed ideas to a) identify the problem occurred in Jakarta's Old Town area especially Fatahillah Museum, b) analyze the existed daylighting on Fatahillah Museum, c) remodel less-energy-consumption lighting system by using architectural simulation, and d) re-layout the existed historical building design by implementing smart-building concept especially on its lighting system. Later, the result will be compared between the existed energy consumption with the new energy consumption by using smart-building concept simulation.

Keyword: Architectural Simulation, Smart Building Concept, Historical Building

### PENDAHULUAN

Museum Fatahillah atau dikenal secara resmi sebagai Museum Sejarah Jakarta adalah sebuah museum yang terletak di Jalan Taman Fatahillah no. 1 Jakarta Barat dengan luas 1300 m<sup>2</sup>. Gedung ini dahulu digunakan sebagai balai kota Batavia VOC (*Stadhuis van Batavia*). Bangunan museum ini menyerupai Istana Dam di Amsterdam yang terdiri dari bangunan utama dengan dua sayap di bagian timur dan barat.

Berbagai cara telah dilakukan oleh Pemerintah Daerah DKI Jakarta dalam upaya melestarikan dan mengenalkan Museum Fatahillah kepada masyarakat. Akan tetapi upaya-upaya tersebut dirasa belum optimal karena sarana pendukung untuk memamerkan koleksi museum masih dikerjakan secara manual dan terkesan tidak memikirkan nilai prestisius koleksi museum tersebut. Seyogyanya Museum Fatahillah dianggap sebagai tempat yang paling agung dimasanya, akan tetapi proses pengembangannya justru yang paling lambat dibandingkan dengan museum lainnya di Kawasan Kota Lama Jakarta.

Masalah yang dihadapi museum-museum di Kota Lama Jakarta, terutama Museum Fatahillah, adalah masalah pencahayaan yang belum maksimal. Pengaturan cahaya alami dan buatan terlihat belum maksimal karena ada beberapa lampu yang tetap menyala pada siang hari karena pengaturan yang masih berbasis manual atau tergantung dari manusia. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya pemborosan pada aspek energi listrik dan mempersulit pengunjung untuk menikmati keindahan benda-benda koleksi. Pengaturan sistem pencahayaan yang belum optimal juga tidak jarang membuat warna beberapa benda koleksi memudar sehingga mempengaruhi nilainya.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diusulkan sebuah sistem sensorik yang diharapkan dapat menjaga kondisi benda-benda koleksi museum dari ancaman pemudaran dan juga membuat pemakaian energi di museum menjadi lebih efisien.

## TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

- Mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada Bangunan Museum Fatahillah.
- Menganalisa permasalahan dalam aspek pencahayaan pada Bangunan Museum Fatahillah
- Membuat sistem pencahayaan yang aman, nyaman dan memudahkan aksesibilitas pengunjung untuk menikmati suasana di Bangunan Museum Fatahillah.
- Menata kembali kondisi eksisting Bangunan Museum Fatahillah untuk diterapkan sistem bangunan pintar dengan sistem pencahayaan

## METODE

Objek penelitian ini adalah Museum Fatahillah yang terletak di Kota Lama Jakarta. Bangunan museum ini mulai tergerus oleh arus globalisasi pembangunan kota Jakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif yang menjelaskan dan menghitung tingkat kebutuhan pencahayaan di Bangunan Museum Fatahillah Jakarta. Hasil akhir yang diharapkan adalah untuk memberikan sebuah usulan desain sistem pencahayaan yang hemat energi.

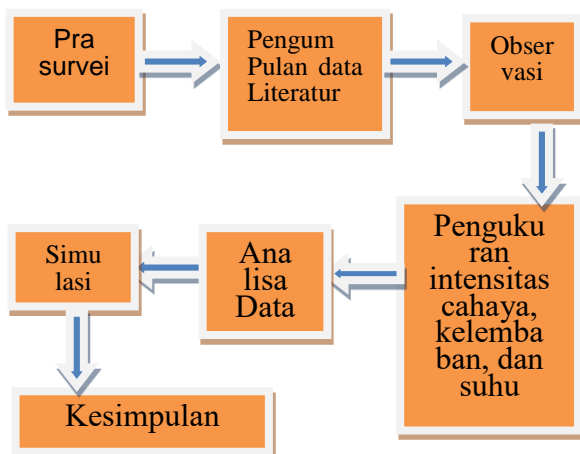
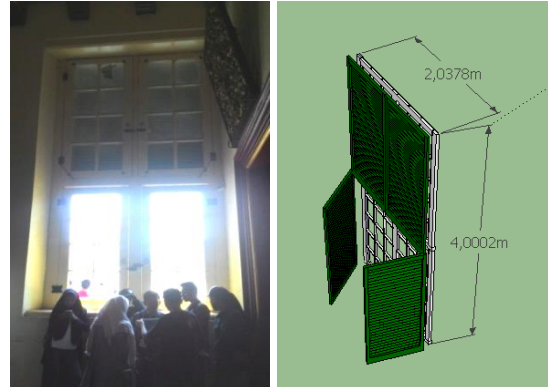


Diagram 1: Skematik Penelitian  
Sumber: Penulis (2016)

## PEMBAHASAN

Bangunan Museum Fatahillah menghadap ke arah utara dengan sebagian besar bukaan berada di fasad sebelah utara-selatan. Kondisi tersebut membuat bangunan museum dapat dikatakan sehat secara arsitektural karena tidak mendapat cahaya matahari secara

langsung dari arah timur-barat. Intensitas cahaya yang masuk ke dalam bangunan berkisar 20 lux-100 lux. Hal tersebut menunjukkan bahwa bangunan masih dapat menerima cahaya alami yang cukup.



Gambar 1: Jendela Museum Fatahillah  
Sumber: Penulis (2016)

Bangunan ini semula difungsikan sebagai kantor pemerintahan Hindia Belanda dan pengadilan. Di lantai atas terdiri dari ruang kerja, ruang makan, dan ruang tidur. Sedangkan di lantai bawah merupakan ruang kantor, ruang pengadilan dan ruang eksekusi. Kebutuhan pencahayaan saat itu sudah sangat tercukupi dengan kualitas bukaan yang ada. Pada tahun 1974, bangunan ini mulai beralih fungsi sebagai museum. Fungsi baru tersebut membuat sistem pencahayaan sebelumnya tidak cukup ideal bila dilihat dari aturan standar ruang pada sebuah museum yang seharusnya membutuhkan 50 lux-500 lux.

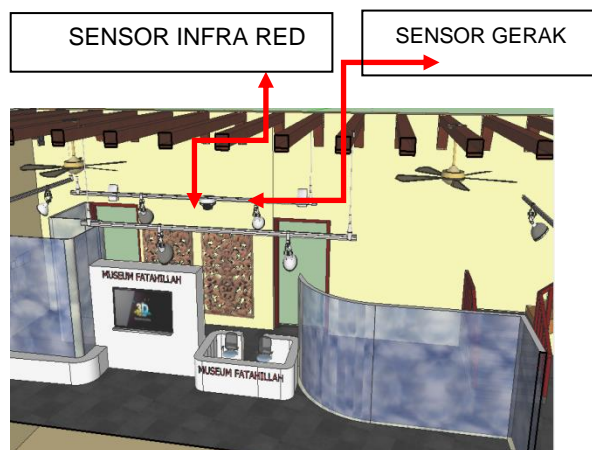
Penelitian ini menggunakan alat bantu luxmeter untuk mengukur besar jumlah intensitas cahaya yang masuk dalam ruangan. Hasil awal yang didapatkan adalah sebagian besar ruangan memperlihatkan kurangnya intensitas cahaya.

Kekurangan cahaya yang dibutuhkan pada setiap ruangan kemudian dianalisa dan dikondisikan hingga mencapai standar pencahayaan sebuah museum. Proses perencanaan desain diawali dengan menggunakan kondisi eksisting pencahayaan untuk mengaktifkan tiga sensor yang akan menjadi indikator sistem terbarukan di dalam ruangan, yaitu: sensor cahaya, sensor infrared, dan sensor gerak.

Langkah awal untuk mencapai proses tersebut adalah dengan melakukan perhitungan dengan metode luxmeter. Dalam metode ini dibutuhkan pengukuran titik ukur utama (TUU) dan titik ukur

samping (TUS) di sebuah ruangan yang akan diukur. Pada waktu yang sama, peneliti lain berdiri di lapangan terbuka terdekat dengan bangunan untuk mengukur intensitas cahaya pada langit perencanaan. Pada setiap interval 15 detik, peneliti harus berpindah-pindah pada setiap titik ukur yang dilakukan sebanyak 10 kali, demikian pula dengan pengukuran di lapangan terbuka, mencatat hasil pengukuran di setiap interval 15 detik sesuai dengan jumlah TUU dan TUS yang ditetapkan. Di akhir pengukuran akan didapatkan rata-rata besar nilai intensitas pencahayaan dari seluruh titik pengukuran. Rataan tersebut yang kemudian akan dibandingkan dengan nilai standar SNI mengenai intensitas pencahayaan di ruangan dengan fungsi yang sesuai.

Penelitian ini juga melakukan perhitungan pada faktor kelembaban udara dan suhu agar alat pada sensor infra red dapat bekerja sesuai dengan kondisi dan kapasitas pengunjung di ruangan. Pada saat kondisi pengunjung sangat ramai maka lampu nantinya dapat bekerja secara maksimal dan memiliki intensitas cahaya dengan nilai lux maksimal. Pada kondisi pengunjung tidak terlalu ramai maka sensor akan mengaktifkan lampu sedikit redup tetapi tetap memenuhi standar minimum. Ketika benar-benar tidak ada pengunjung maka kondisi lampu mengikuti kondisi minimum standar setiap jenis koleksi sehingga dapat dikatakan bahwa tingkat penggunaan energi nantinya akan lebih efisien.

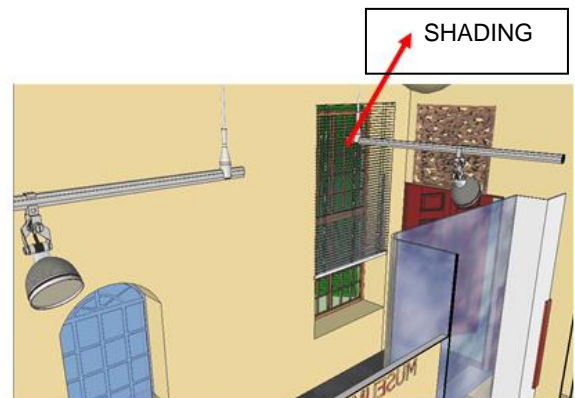


Gambar 2: Pemasangan Sensor Infra Red dan Gerak  
Sumber: Penulis (2016)

Pada setiap ruangan terdapat area-area sirkulasi pengunjung yang tetap membutuhkan cahaya buatan, untuk itu pada setiap pintu atau lorong ruangan ditempatkan sensor gerak yang dapat membaca pergerakan pengunjung di area sirkulasi. Sensor tersebut dapat memberikan sinyal jika sirkulasi manusia cukup tinggi di area tersebut maka lampu akan hidup secara otomatis, sedangkan jika tidak

ada yang lewat maka lampu akan mati.

Di setiap jendela ditempatkan sensor cahaya dan ditambahkan **shading blind** pada setiap jendela untuk mengatur jalan masuknya cahaya alami yang mana cahaya alami maksimal yang dapat masuk ke dalam ruangan adalah 150 lux. Cahaya matahari langsung juga tidak baik untuk koleksi museum untuk itu diperlukan **shading** yang dapat mereduksi sebagian cahaya matahari jika dalam kondisi melebihi batas 150 lux



Gambar 3: Pemasangan Sensor Cahaya  
Sumber: Penulis (2016)

Pada kondisi eksisting, cahaya yang berada di dekat jendela memiliki intensitas yang terlalu tinggi. Untuk itu, pada desain *re-layout* ditambahkan **shading blind** yang berfungsi untuk mereduksi cahaya masuk agar tidak berlebih. Peletakan koleksi juga disesuaikan dengan kebutuhan agar barang koleksi berupa banner dan lukisan yang diletakkan pada area dengan intensitas cahaya tinggi tidak memudar. Tetapi untuk koleksi patung dan kayu yang tidak terlalu terpengaruh oleh kuat intensitas cahaya dapat diletakkan dekat dengan bukaan.





## KESIMPULAN

Museum Fatahillah sebagai pusat bangunan bersejarah di Kawasan Kota Lama Jakarta ternyata memiliki intensitas pencahayaan alami yang masih kurang dari nilai standar SNI 03-6575, 2001 yaitu 30 lux-90 lux. Proses penataan ulang (*relayout*) ruang pameran di Bangunan Museum Fatahillah didasarkan pada perhitungan intensitas cahaya di setiap titik ukur ruang pameran. Besar nilai intensitas cahaya kemudian disesuaikan dengan kebutuhan pada ruang yang ada di bangunan museum. Berdasarkan perbandingan pemakaian energi eksisting dengan pemakaian energi setelah dilakukan simulasi desain pada sistem pencahayaan, dihasilkan ada penghematan energi yang signifikan. Penelitian ini juga mengajukan penambahan instalasi untuk sistem sensor yang dalam penerapannya tetap bisa menggunakan instalasi sistem pencahayaan eksisting tanpa merubah struktur, fasad, dan nilai historis di setiap ruangan museum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini. 2006. Jalur Interpretasi Wisata Sejarah Kawasan Kota Tua Jakarta. Skripsi. IPB
- Athens.2004.IntelligentBuildingDefinitions.  
<http://www.repository.um.edu.my.html> diakses tanggal 22 September 2016 pukul 09:07 WIB
- Badan Standar Nasional.2016.Standar Intensitas Cahaya. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id) diakses pada 10 Oktober 2016 pukul 17.09 WIB
- Dinas Kebudayaan dan Permuseuman Jakarta. 2007. Guidelines Kota Tua. Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Dinas Kebudayaan dan Permuseuman
- Departemen Kebudayaan dan Pariwisata. 2001. Himpunan Peraturan Perundang-Undangan Republik Indonesia tentang Benda Cagar Budaya. Direktorat Purbakala
- Dirdjojuwono, R.2003. "Aspek Bangunan Pintar" Buku Sistem Bangunan Pintar. Bogor.Pustaka Wirausaha Muda
- Feilden, Bernard M. 1982. Conservation of Historic Building. Boston. Buttenworth Architecture.
- Gann, D. M. (2000) Building innovation: complex constructs in a changing world. London: Thomas Telford.
- Geddes dan Grosset. 2003.Pengertian Bangunan. Webster's universal dictionary and thesaurus. Scotland.
- Handoko, 1986. Pengantar Unsur-unsur Cuaca di Stasiun Klimatologi Pertanian, Jurusan Geofisika dan Metereologi FMIPA-IPB: Bogor.
- Harrison, et al. (1998) Intelligent buildings in South East Asia. London: E & FN Spon.
- Heryanto, S. 2013. Arsitektur Bangunan Hemat Energi. Jurnal Teknik Arsitektur. UPH
- Hidayati, R. 2009. Cara Pemanfaatan Bangunan Kuno dan Bersejarah Sehingga Layak Menjadi Bangunan Cagar Budaya. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Kartika, Irma.2000. Adaptive Reuse Bangunan Tua Bersejarah di Jakarta Sebagai Bangunan Komersil. Skripsi. Teknik Arsitektur. Universitas Indonesia
- KBBI online. 2016. Pengertian Bangunan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia. diakses 22 September 2016 pukul 19:25WIB
- Laela, Nur. 2015. Pencahayaan Alami dan Buatan Fisika Bangunan 1. Jakarta. Griya Kreasi
- Laela, Nur. 2015. Perhitungan Pencahayaan Alami dan Buatan Fisika Bangunan 2. Jakarta. Griya Kreasi
- Kwang Yu ,L. 2007 . Suffolk House . Penang : HSBC Bank Malaysia Berhad
- Merliandriati.2016. Aspek Pencahayaan Alami dan Buatan. Modul Kuliah. Gunadarma. diakses pada 22-September 2016 pukul 17:23WIB
- Otomo, G. dan Wildian, 2013, Sistem Kontrol Penyalan Lampu Ruang Berdasarkan Pendeteksian Ada Tidaknya Orang di Dalam Ruangan. Jurnal Ilmiah. FMIPA. Universitas Andalas
- Powell, K. 2010, Selling (and Buying) Smart Building Solutions, Connectivity Week. Santa Clara. CA.
- Perda DKI Jakarta. 1999 . Peraturan Lingkungan Cagar Budaya . DKI Jakarta.
- Sari, M. 2013. Pengembangan Desain Konseptual Bangunan Pintar Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai Mempertimbangkan Nilai Ekonomi Bangunan. Tesis. Teknik Sipil. Universitas Indonesia
- Sinopoli,J .2010. Smart Building System for Architects, Owners, and Builders.ElsevierInc. Oxford
- Tim Dosen Gunadarma.2003. Catatan Kuliah Simulasi dan Pemodelan. Teknik Informatika. Universitas Gunadarma
- Wigginton, M dan Harris, J. 2002. Intelligent Skin. Italy. Reed Elsevier plc group.
- Yang, J. dan Peng, H. (2001), "Decision support to the application of intelligent building technologies". Renewable Energy. EmeraldEnegy

