

Distribusi Pencahayaan Alami Terhadap Kenyamanan Visual pada Ruang Kelas SMA Negeri 7 Malang

Muhammad Fadillah Pratama¹ dan Heru Sufianto²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: fadillpratama24@gmail.com; hsufianto@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai wadah kegiatan belajar mengajar bagi siswa dan guru, ruang kelas idealnya dikondisikan dengan pencahayaan yang cukup guna mendukung aktifitas di dalamnya. Standar pencahayaan di ruang kelas sesuai dengan SNI, yaitu 250 lux/m² diatas bidang kerja, namun beberapa fasilitas ruang kelas tidak memiliki kondisi pencahayaan yang dipersyaratkan tersebut. Hal ini terjadi pada beberapa ruang kelas di gedung SMA Negeri 7 Malang. Studi ini membahas desain arsitektural yang dapat dihadirkan pada gedung SMA tersebut guna mencapai kondisi pencahayaan ruang yang ideal. Rekomendasi warna dan material interior, ukuran luas bukaan, dan penambahan komponen 'lightshelves' diberikan melalui serangkaian tahapan pengukuran nilai cahaya pada beberapa ruang kelas hingga prediksi pencahayaan ruang yang terjadi melalui program simulasi komputer. Studi ini menunjukkan bahwa dengan perubahan warna dan material interior hanya terjadi perubahan pada bagian perabot, menjadi warna putih yang bermaterialkan *poli propilen*, kemudian memperluas ukuran bukaan 2-30% pada 5 ruang kelas dari 7 sampel ruang kelas, serta penambahan *lightshelves* selebar 1 m dan tinggi 50 cm, dengan jarak 50 cm-2 m di depan ruang kelas dapat meningkatkan distribusi pencahayaan alami sebesar 72-100%, dengan persepsi kenyamanan visual pengguna yaitu sangat nyaman.

Kata kunci: Pencahayaan Alami, Kenyamanan Visual, Ruang Kelas, Distribusi

ABSTRACT

As a place for teaching and learning. A classroom ideally should be designed with enough lighting to support activities The required evidence shows that some light values according to National Standardization of Indonesia is 250 lux/m². In fact, classrooms in SMAN 7 Malang do not fulfill this requirement. This study look for architectural design solution to improve lighting condition in the classroom. It involves modification of wall's colour, type of interior materials, windows design, and lightshelves. It was found that changing colour of the walls from brown to white, improving windows size of arround 20%, and giving lightshelves would contribute to addition natural lighting of arround 72%, which claimed to be comfortable for most of the occupants.

Keywords: Natural light, Visual Comfort, Class Room, Distribution

1. Pendahuluan

Memanfaatkan cahaya matahari sebagai sumber cahaya utama dengan menciptakan akses ke berbagai ruang dalam bangunan merupakan salah satu langkah yang sederhana namun memerlukan pertimbangan desain yang matang (Manurung, 2012). Pencahayaan alami siang hari dimaksudkan untuk memperoleh pencahayaan di dalam bangunan dari cahaya alami di siang hari. Manfaat pencahayaan alami dapat memberikan lingkungan visual yang menyenangkan dan nyaman dengan kualitas cahaya yang mirip kondisi alami di luar bangunan (Soegijanto, 1998).

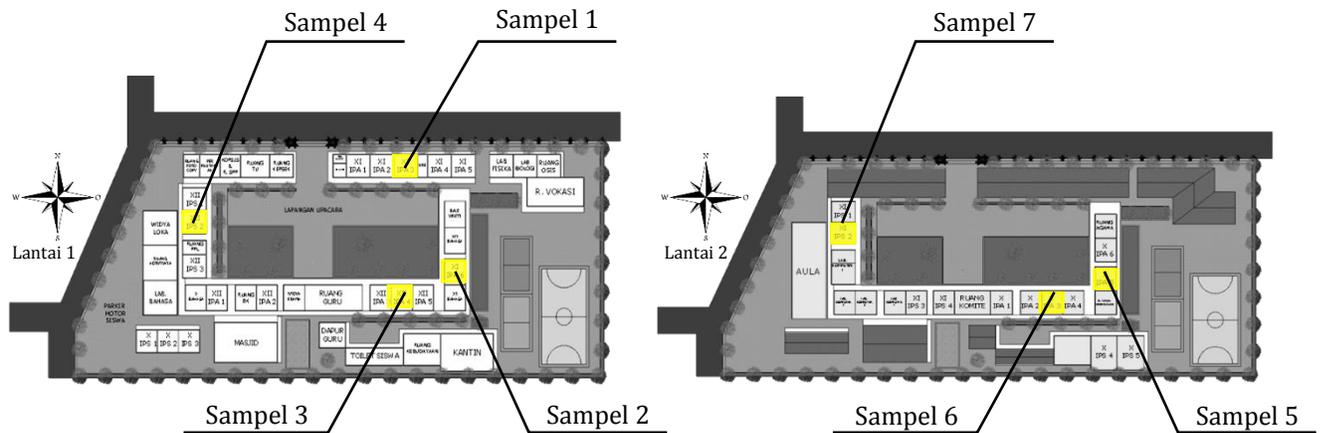
Malang merupakan salah satu kota pendidikan yang terletak di provinsi Jawa Timur. Berada di iklim tropis, Kota Malang memiliki cahaya alami melimpah yang dapat dimanfaatkan sebagai penerangan utama bangunan. Sebagai kota pendidikan perguruan tinggi, Kota Malang memiliki tuntutan akan kenyamanan visual yang tinggi untuk mendukung aktivitas belajar dan mengajar pada ruang kelas. Oleh karena itu, kondisi pencahayaan kelas tidak hanya harus nyaman secara visual, tetapi juga memenuhi standar kesehatan mata untuk peserta didik dan pengajarnya.

Studi ini menggunakan beberapa ruang kelas dari bangunan SMA Negeri 7 Malang, dimana distribusi cahaya pada saat pengajaran dilakukan terasa terlalu gelap dan kurang merata. Kondisi tersebut mengakibatkan perasaan kurang nyaman bagi siswa dan pengajar dalam berkafitas di dalamnya. Survey awal pada beberapa ruang kelas tersebut menunjukkan kuat terang ruangan kurang dari standarnya, dibawah 250 lux

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan 3 (tiga) tahapan. Tahap pertama berupa pengamatan (observasi) dan pengukuran kuat terang cahaya alami (iluminasi) pada ruang kelas yang dijadikan sampel studi. Pengukuran iluminasi ruang dilakukan dengan jarak dan modul serta waktu tertentu, sehingga mewakili kondisi keseluruhan ruangan pada saat ruangan digunakan. Data ukur digunakan sebagai input data pada tahap studi berikutnya. Pada tahap tersebut, digunakan program komputer DIALux 4.13 untuk melihat tingkat iluminasi cahaya, dan penyebaran cahaya ruangan yang terjadi akibat berbagai kombinasi perubahan komponen arsitektural yang diberikan, meliputi: warna dan material interior, ukuran bukaan, dan eksternal *lightshelves*. Pada tahapan ini, input data eksisting digunakan sebagai data awal simulasi guna validasi output simulasi, dengan demikian output simulasi yang tervalidasi akan mencerminkan kondisi real bangunan. Tahap akhir dari studi ini adalah analisa korelasi antara iluminasi ruang terjadi akibat perubahan arsitektural (Tahap 2) dan kenyamanan visual yang dipersepsikan pengguna ruangan.

Sejumlah ruangan kelas digunakan sebagai sampel studi yang mewakili posisi lantai dan orientasi bukaan yang ada (Lihat Gambar 1). Ruangan tersebut digunakan untuk menguji beberapa variabel dalam studi ini, antara lain: warna dan material interior, dimensi bukaan jendela, serta *lightshelves*.



Gambar 1. Letak Sampel Ruang Kelas

3. Hasil dan Pembahasan

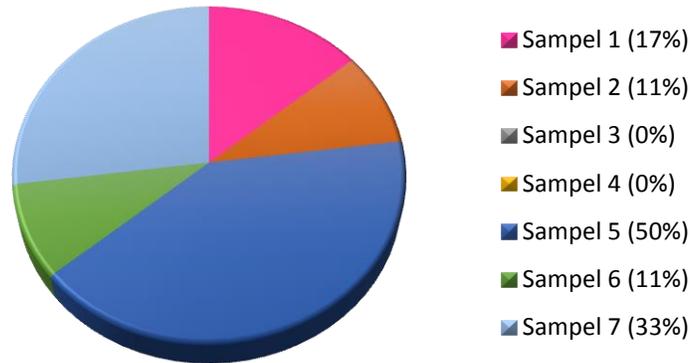
Gedung SMA Negeri 7 Malang (Gambar 2) merupakan bangunan yang berbentuk persegi panjang, dengan sisi terpanjang Utara dan Selatan. Setiap bukaan pada area ruang kelas yang berbatasan dengan kawasan luar gedung terdapat pembayang matahari pada salah satu sisi, pembayang tersebut berukuran 1 meter, serta pada salah satu sisi yang lainnya berbatasan dengan koridor selebar 2 meter, sehingga sangat berpotensi menghalangi sinar matahari masuk ke dalam ruangan tersebut (Lihat Gambar 2). Dari sisi orientasi massa dan tata letak obyek tiga dimensional disekitarnya, gedung ini memiliki potensi untuk menghadirkan pencahayaan alami dalam ruang kelas secara optimal.



Gambar 2. Kondisi Eksisting SMA Negeri 7 Malang

Dari pengukuran iluminasi ruang, didapatkan bahwa tidak sepenuhnya ruangan kelas memenuhi standar kenyamanan visual (250 lux), bahkan terbukti beberapa ruangan memiliki distribusi pencahayaan yang tidak merata.

Gambar dibawah (Gambar 3) menunjukkan prosentase luasan ruang kelas yang masih memenuhi batas kenyamanan pencahayaan. Gambar tersebut menunjukkan bahwa hanya terdapat 0-50% nilai pencahayaan alami yang memenuhi standar (250 lux) pada ruang kelas tersebut.



Gambar 3. Diagram Prosentase Area Ruang Kelas yang Memenuhi Standar Pencahayaan Alami

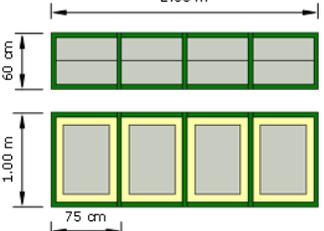
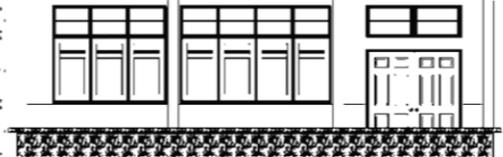
Pada penelitian ini, tahap pertama yang akan dilakukan untuk meningkatkan nilai cahaya di dalam ruang adalah dengan melakukan perubahan warna dan material elemen interior, namun hanya terjadi perubahan pada bagian perabot kursi dan meja, dari kondisi eksisting berwarna coklat yang bermaterialkan kayu dengan nilai refleksi 20%, menjadi warna putih yang bermaterialkan *polipropilen* dengan nilai refleksi 60% (Lihat Tabel 1).

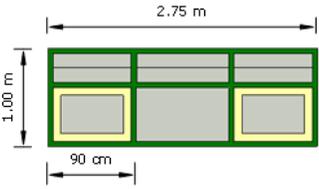
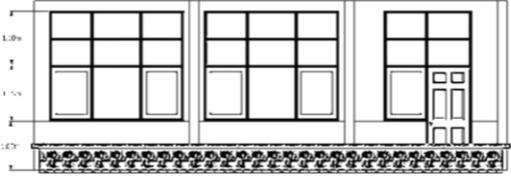
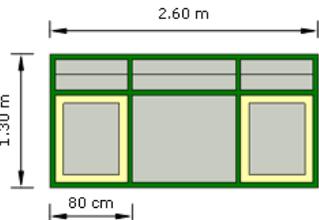
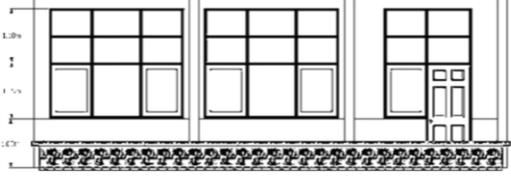
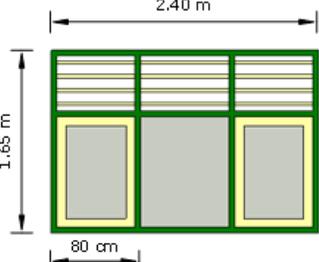
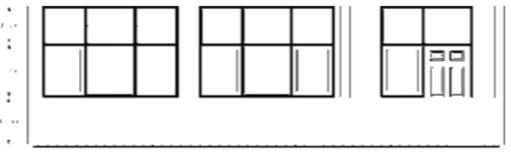
Tabel 1. Perubahan Warna dan Material Perabot

Kondisi Eksisting	Rekomendasi Desain
	

Setelah dilakukan perubahan warna dan material perabot, lalu tahap selanjutnya adalah memperluas dimensi bukaan sebesar 2-30% pada 5 ruang dari 7 sampel ruang kelas (Lihat Tabel 2).

Tabel 2. Perluasan Dimensi Bukaan

Kondisi Eksisting	Rekomendasi Desain
	
Diletakkan pada dinding yang berukuran 8 meter dengan tinggi 3 meter.	

	
<p>Diletakkan pada dinding yang berukuran 8 – 8,5 meter dengan tinggi 3,5 meter.</p>	
	
<p>Diletakkan pada dinding yang berukuran 8 – 8,5 meter dengan tinggi 3,5 meter.</p>	
	
<p>Diletakkan pada dinding yang berukuran 8 – 8,5 meter dengan tinggi 3 meter.</p>	

Kemudian, tahap terakhir adalah menambahkan *lightselves* yang bermaterialkan ACM panel 4 mm berbentuk persegi panjang, dengan ukuran pada satu buah *lightselves* yaitu memiliki tinggi 50 cm dan lebar 1 m. Serta rancangan desain *lightselves* yang telah ditentukan yaitu terdapat stilisasi/pengurangan pada bentuk, pengulangan, dan menggunakan warna coklat krem seperti pada aksent pintu dan jendela, *lightselves* tersebut diletakkan pada sisi ruang kelas yang dibutuhkan, dengan jarak 50 cm hingga 2 m didepan ruang kelas (Lihat Tabel 3). Hasilnya, dari 0-50% area yang memenuhi standar pencahayaan alami, meningkat menjadi 72-100% area yang memenuhi standar pencahayaan alami pada ruang kelas SMA Negeri 7 Malang tersebut.

Tabel 3. Penambahan *Lightshelves*

Kondisi Eksisting	Rekomendasi Desain
	



Setelah dilakukan perubahan dan penambahan pada elemen eksterior dan interior di gedung SMA Negeri 7 Malang, didapatkan peningkatan nilai cahaya pada setiap ruang kelas. Serta, pengguna ruang diberikan gambaran rekomendasi desain tersebut untuk mengetahui bagaimana persepsi pengguna ruang. Respon pengguna pada ruang kelas tersebut meningkat menjadi positif, yaitu persepsi pengguna setelah melihat gambaran tersebut, mungkin merasa lebih nyaman dibanding kondisi eksisting pada ruang kelas tersebut. Dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Analisis Kondisi Eksisting dan Rekomendasi Desain

Ruang Kelas	Kondisi Eksisting				Rekomendasi Desain					
	Masalah Pencahayaan	Respon Pengguna	Nilai WWR (%)	Area Nyaman (%)	Warna Perabot	Dimensi Bukaan	Light selves	Respon Pengguna	Nilai WWR (%)	Area Nyaman (%)
Sampel 1 (Utara, Lantai 1)	Kurang Merata	Sedang	34%	17%	•	•	•	Positif	36%	89%
Sampel 2 (Timur, Lantai 1)	Terlalu Gelap	Negatif	28%	11%	•	•	•	Positif	49%	94%
Sampel 3 (Selatan, Lantai 1)	Terlalu Gelap	Negatif	26%	0%	•	•	•	Positif	52%	89%
Sampel 4 (Barat, Lantai 1)	Terlalu Gelap	Negatif	22%	0%	•	•	•	Positif	52%	72%
Sampel 5 (Timur, Lantai 2)	Terlalu Terang	Sedang	29%	50%	•	-	•	Positif	29%	100%
Sampel 6 (Selatan, Lantai 2)	Terlalu Gelap	Negatif	36%	11%	•	•	•	Positif	56%	89%
Sampel 7 (Barat, Lantai 2)	Kurang Merata	Sedang	36%	33%	•	-	•	Positif	36%	89%

Keterangan : • = Dilakukan rekomendasi desain

4. Kesimpulan

Dari 7 sampel ruang kelas yang diambil, hasilnya tidak terdapat satupun ruang kelas yang memenuhi syarat pencahayaan pada ruang kelas tersebut, yaitu hanya terdapat 0-50% nilai pencahayaan alami yang memenuhi standar pada ruang kelas. Sehingga di dilakukan rekomendasi strategi sistem pencahayaan alami yang mampu meningkatkan distribusi pencahayaan alami pada ruang kelas sesuai dengan kebutuhan pada masing-masing ruang kelas tersebut, yaitu sebagai berikut:

- a) Melakukan perubahan warna dan material pada perabot kursi dan meja dengan warna putih yang bermaterialkan *polipropilen* dengan nilai refleksi 60%.
- b) Memperluas dimensi bukaan 2-30% pada 5 ruang kelas dari 7 sampel ruang kelas.
- c) Menambahkan *lightselves* dengan material ACM panel 4 mm yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran pada satu buah *lightselves* yaitu memiliki tinggi 50 cm dan lebar 1 m. Serta rancangan desain *lightselves* yang telah ditentukan yaitu terdapat stilisasi/pengurangan pada bentuk, pengulangan, dan menggunakan warna cokelat krem seperti pada aksesoris pintu dan jendela, *lightselves* tersebut diletakkan pada sisi ruang kelas yang dibutuhkan, dengan jarak 50 cm hingga 2 m didepan ruang kelas.

Hasilnya, dari 0-50% area yang memenuhi standar pencahayaan alami, meningkat menjadi 72-100% area yang memenuhi standar pencahayaan alami pada ruang kelas SMA Negeri 7 Malang tersebut. Sehingga penelitian ini telah menjawab permasalahan dari kenyamanan visual pengguna ruang kelas untuk dapat melakukan kegiatan belajar mengajar dengan nyaman di ruang kelas SMA Negeri 7 Malang melalui distribusi pencahayaan alami, karena telah terdapat kesesuaian antara teori (literatur), hasil pengukuran langsung, standar pencahayaan alami, dengan persepsi pengguna ruang kelas tersebut.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. SNI No. 03-6197-2000. Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI No. 03-6575-2001. Tata Cara Perancangan Penerangan Alami Siang Hari Untuk Rumah dan Gedung.
- Bean, Robert. (2004). *Lighting Interior And Exterior*. Massachusetts: Architectural Press.
- Benya, James R. (2007). *Lighting Design Basic: Lighting for School*. United States: Wiley.
- COED, (2001). *Concise Oxford English Dictionary*, 10th edition, Oxford University Press
- Dialux (<http://www.dial.de/en/dialux/>).
- Fachrizal, N. 2006. Pemandu Cahaya Matahari Untuk Pencahayaan Alami di Bangunan. Tangerang. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia. Vol.10, No. 3: 142-148.
- Fredrickson, A. James. (2003). *Lighting. Ohio: General Electric Company*.
- Kroelinger, Michael D. (2005). *Daylight in Buildings*. Dimuat dalam *Implications* Vol 03 Issue 3
- Lechner Robert. (2015). *Heating Cooling Lighting Sustainable Method For Architects Fourth Edition*, John Wiley & Sons, Inc, Canada
- Lechner. (2007). *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur*. Edisi 2.

- Manurung, Parmonangan. (2012). *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Perkins, Bradford. (2001). *Elementary and Secondary School*. Canada: John Wiley & Sons, Inc
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta, Bandung.
- Guzowski, Mary. (2000). *Day Lighting for Sustainable Design*. McGraw Hill. New York.