

PENINGKATAN ILLUMINAN SELASAR KELAS GEDUNG FAKULTAS TEKNIK DENGAN PIPA CAHAYA

Utudin Furqon Amali¹

¹ Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Khairun

Email: utdinfurqon@gmail.com

Manuscript received: 20-09-2018 Revision accepted: 05-11-2018

Abstrak

Pemanfaatan cahaya matahari sebagai pencahayaan ruangan selama ini kurang optimal. Pemanfaatan bukaan pada dinding yang bersebelahan langsung dengan ruang luar optimal dapat menerangi ruangan dengan kedalaman dua (2) kali tinggi bukaan. Ditambah lagi apabila ruangan tersebut mempunyai tingkat privasi visual yang tinggi atau ruangan yang tidak berhubungan langsung dengan ruang luar, maka ruang tersebut akan sulit untuk dapat memanfaatkan cahaya matahari sebagai penerangan di dalam ruang pada siang hari. Dengan memanfaatkan pipa cahaya, yaitu ruang yang dimanfaatkan untuk mentransportasikan cahaya dan sinar matahari ke dalam ruangan yang berada jauh di dalam bangunan, diharapkan dapat meningkatkan penerangan di selasar kelas gedung fakultas teknik. Dengan menggunakan metode simulasi, dengan bantuan program DiaLux, kita dapat membandingkan pencahayaan yang ada di dalam ruangan sesudah dan sebelum memanfaatkan pipa cahaya. Dari hasil simulasi tersebut dapat diketahui bahwa di dalam ruangan yang menggunakan pipa cahaya, penyebaran pencahayaan lebih merata dan tingkat kontras di dalam ruangan lebih rendah. Dengan demikian penggunaan pipa cahaya, dapat meningkatkan keseragaman penyebaran pencahayaan di dalam ruangan dan menurunkan tingkat kontras di dalam ruangan.

Kata kunci: *eksisting, illuminan, pipa cahaya, selasar*

PENDAHULUAN

Negara kita berada di garis katulistiwa, yang selalu mendapatkan cahaya matahari setiap hari sepanjang tahunnya. Ketersediaan cahaya matahari di alam ini tidak terbatas. Cahaya matahari dapat kita nikmati secara gratis, tanpa harus mengeluarkan biaya. Cahaya matahari memiliki spektrum warna yang lengkap, sehingga dapat menampilkan warna benda aslinya. Pemanfaatan cahaya matahari sebagai penerangan didalam ruangan pada siang hari tidak menimbulkan pencemaran bagi lingkungan. Untuk itu perlu adanya optimalisasi pemanfaatan cahaya matahari sebagai penerangan didalam ruangan pada siang hari.

Penggunaan Jendela pada dinding yang bersebelahan langsung dengan ruang luar, optimal dapat menerangi ruangan dengan kedalaman dua (2) kali tinggi bukaan. Jika tinggi Jendela dengan *bovenlight* 3 m dari lantai, maka optimal penetrasi cahaya matahari sampai kedalaman ruang 6 m. Untuk kedalaman ruang yang lebih dari 2 kali tinggi jendela dan *bovenlight* masih dibantu dengan pencahayaan buatan, baik untuk penambahan intensitas penerangannya maupun untuk memperoleh keseragaman penerangannya.

Selasar di antara ruang kelas gedung fakultas teknik memiliki tingkat pencahayaan yang rendah. Penerangan buatan di ruang selasar kelas gedung fakultas teknik selalu menyala, walaupun di kondisi langit tetap cerah dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi. Cahaya matahari tidak dapat bebas masuk untuk menerangi ruang selasar kelas karena terhalangi oleh kedua dinding kelas yang mengapit selasar tersebut.

Agar cahaya matahari dapat menerangi ruang selasar gedung fakultas teknik tanpa merubah dinding eksisting yang sudah ada, maka salah satu caranya yaitu dengan menggunakan pipa cahaya. Dengan menggunakan pipa cahaya, diharapkan dapat menambah intensitas dan keseragaman penerangan di selasar kelas gedung fakultas teknik.

METODE SAMPLING

Sampel yang diambil pada penelitian ini dipilih selasar kelas gedung fakultas teknik. Pemilihan ini didasarkan pada:

1. Ruang selasar kelas gedung fakultas teknik yang selalu terlihat gelap walaupun di siang hari.
2. Ruang selasar kelas gedung fakultas teknik yang selalu memanfaatkan pencahayaan lampu walaupun di siang hari.

METODE ANALISA

Metode analisa dilakukan dengan cara membandingkan pencahayaan hasil simulasi antara bidang-bidang penutup ruangan tanpa pipa cahaya dengan bidang-bidang penutup ruangan dengan pipa cahaya. Waktu penelitian dilaksanakan pada pukul 12.00 wit dengan alasan bahwa pada jam tersebut matahari sudah berada tegak lurus dengan permukaan bumi, sehingga cahaya yang masuk ke dalam ruangan lebih optimal.

ALAT PENELITIAN

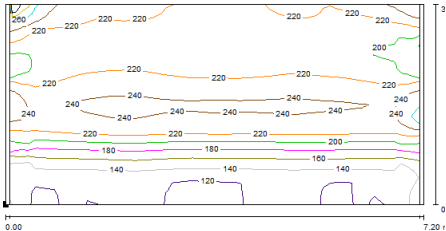
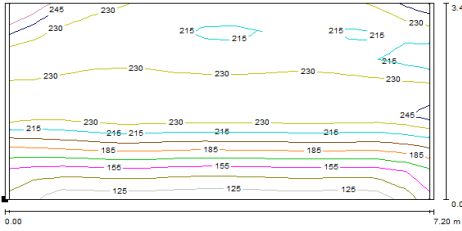
Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Komputer
Komputer digunakan untuk melakukan simulasi dan perhitungan hasil dari simulasi tersebut.
2. Software DIALux 4.7
DIALux 4.7 adalah sebuah software yang digunakan untuk melakukan simulasi dimensi ruangan, orientasi ruangan, waktu pengukuran, tingkat refleksi bidang pembatas ruangan, luasan jendela dan luasan beton transparan.
3. Software Microsoft Excel 2007
Microsoft Excel 2007 digunakan untuk melakukan perhitungan data hasil dari simulasi.

Berikut ini data ruangan yang akan dilakukan simulasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Dinding Barat

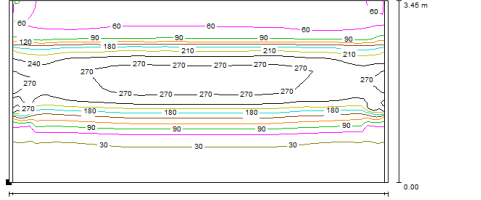
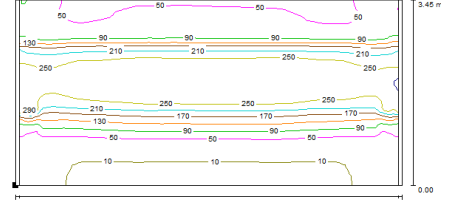
Nama Ruangan Bidang Ruangannya	Selasar kelas Gedung Fatek Eksisting	Selasar kelas Gedung Fatek dengan Pipa cahaya
Selasar dinding Barat		
	1a. Isoline dinding barat sumber : Peneliti	1b. Isoline dinding barat sumber : Peneliti
Rata-rata Illuminance	197 Lux	197 Lux
Min Illuminance	117 Lux	126 Lux
Max Illuminance	386 Lux	253 Lux
u0	0,594	0,639
Min/Max Illuminance	0,303	0,497

Dari data gambar sebelah kiri, tingkat intensitas di bidang dinding barat dapat kita ketahui bahwa intensitas di bidang dinding barat di ruangan eksisting selasar kelas Gedung Fatek mempunyai rata-rata intensitasnya 197 Lx, intensitas terendah yaitu 117 Lx, intensitas tertinggi 386 Lx, u_0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,594 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,303.

Dari data gambar sebelah kanan, tingkat intensitas di bidang dinding barat dapat kita ketahui bahwa intensitas di bidang dinding barat di ruangan selasar kelas Gedung Fatek dengan pipa cahaya mempunyai rata-rata intensitasnya 197 Lx, intensitas terendah yaitu 126 Lx, intensitas tertinggi 253 Lx, u_0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,639 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,497.

Dari kedua gambar dan data dinding barat ruang selasar gedung Fakultas Teknik diketahui bahwa ada peningkatan pencahayaan minimum pada dinding barat ruang selasar gedung Fakultas Teknik yang menggunakan pipa cahaya sebesar 9 Lx. Penurunan pencahayaan maksimum sebesar 133 Lx. Sedangkan rata-rata pencahayaan di ruang ini masih tetap yaitu 197 Lx. Selain itu, terdapat peningkatan keseragaman pencahayaan, terlihat dari nilai u_0 dan nilai E_{min} / E_{max} yang sedikit lebih tinggi dibanding pencahayaan eksistingnya yakni sebesar 0,046 dan 0,268.

2. Dinding Timur

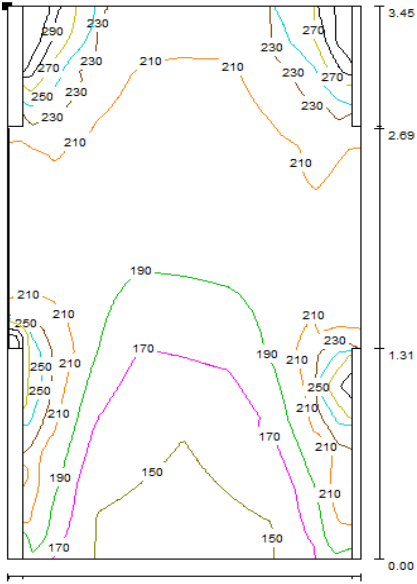
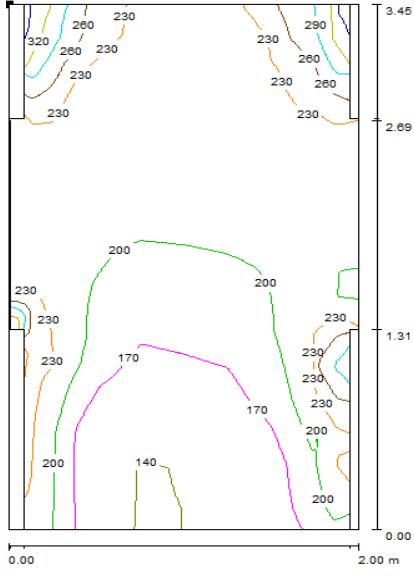
Nama Ruangan Bidang Ruangan	Selasar kelas Gedung Fatek Eksisting	Selasar kelas Gedung Fatek dengan Pipa cahaya
Selasar dinding Timur		
	<p>2a. Isoline dinding timur sumber: Peneliti</p>	<p>2b. Isoline dinding timur sumber: Peneliti</p>
Rata-rata	126 Lux	127 Lux
Illuminance		
Min Illuminance	7,82 Lux	7,97 Lux
Max Illuminance	385 Lux	386 Lux
u0	0,062	0,63
Min/Max	0,02	0,021
Illuminance		

Dari data gambar tingkat intensitas di bidang dinding timur dapat diketahui bahwa intensitas di bidang dinding timur di ruangan eksisting selasar kelas gedung fakultas teknik mempunyai rata-rata intensitasnya 126 Lx intensitas terendah yaitu 7,82 Lx, intensitas tertinggi 385 Lx, u0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,062 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,02.

Dari data gambar tingkat intensitas di bidang dinding timur dapat diketahui bahwa intensitas di bidang dinding timur di ruangan selasar kelas gedung fakultas teknik dengan pipa cahaya mempunyai rata-rata intensitasnya 127 Lx, intensitas terendah yaitu 7,97 Lx, intensitas tertinggi 386 Lx, u0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,63 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,021.

Dari kedua gambar dan data dinding timur ruang selasar gedung fakultas teknik diketahui bahwa ada peningkatan pencahayaan minimum pada dinding barat ruang selasar gedung fakultas teknik yang menggunakan pipa cahaya sebesar 0,15 Lx. Peningkatan pencahayaan maksimum sebesar 1 Lx. Sedangkan rata-rata pencahayaan di ruang ini ada peningkatan sebesar 1 Lx. Selain itu, terdapat peningkatan keseragaman pencahayaan, terlihat dari nilai u0 dan nilai E_{min} / E_{max} yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pencahayaan eksistingnya yakni 0,001 dan 0,002.

3. Dinding Selatan

Nama Ruangan Bidang Ruang	Selasar kelas Gedung Fatek Eksisting	Selasar kelas Gedung Fatek dengan Pipa cahaya
Selasar dinding Selatan	 <p>3a. Isoline dinding selatan sumber : Peneliti</p>	 <p>3b. Isoline dinding selatan sumber : Peneliti</p>
Rata-rata Illuminance	198 Lux	203 Lux
Min Illuminance	132 Lux	139 Lux
Max Illuminance	361 Lux	370 Lux
u_0	0,67	0,685
Min/Max Illuminance	0,366	0,376

Dari data gambar tingkat intensitas di bidang dinding selatan dapat kita ketahui bahwa intensitas di bidang dinding selatan di ruangan eksisting selasar kelas Gedung Fatek mempunyai rata-rata intensitasnya 198 Lx intensitas terendah yaitu 132 Lx, intensitas tertinggi 361 Lx, u_0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,067 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,366.

Dari data gambar tingkat intensitas di bidang dinding selatan dapat kita ketahui bahwa intensitas di bidang dinding selatan di ruangan selasar kelas gedung fakultas teknik dengan pipa cahaya mempunyai rata-rata intensitasnya 203 Lx, intensitas terendah yaitu 139 Lx, intensitas tertinggi 370 Lx, u_0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,685 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,376.

Dari kedua gambar dan data dinding selatan ruang selasar gedung fakultas teknik diketahui bahwa ada peningkatan pencahayaan minimum pada dinding barat ruang selasar gedung Fakultas Teknik yang menggunakan pipa cahaya sebesar 7 Lx. Peningkatan pencahayaan maksimum sebesar 9 lx. Sedangkan rata-rata pencahayaan di ruang ini ada peningkatan sebesar 5 Lx. Selain itu, terdapat peningkatan keseragaman pencahayaan, terlihat dari nilai u_0 dan nilai E_{min} / E_{max} yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pencahayaan eksistingnya yakni 0,018 dan 0,0002.

4. Dinding Utara

Nama Ruangan Bidang Ruangannya	Selasar kelas Gedung Fatek Eksisting	Selasar kelas Gedung Fatek dengan Pipa cahaya
Selasar dinding Utara	<p>4a. Isoline dinding utara sumber : Peneliti</p>	<p>4b. Isoline dinding utara sumber : Peneliti</p>
Rata-rata Illuminance	180 Lux	186 Lux
Min Illuminance	118 Lux	128 Lux
Max Illuminance	367 Lux	358 Lux
u0	0,659	0,687
Min/Max Illuminance	0,323	0,357

Dari data gambar sebelah kiri, tingkat intensitas di bidang dinding utara diatas dapat kita ketahui bahwa intensitas di bidang dinding utara di ruangan eksisting selasar kelas gedung fakultas teknik mempunyai rata-rata intensitasnya 180 Lx intensitas terendah yaitu 118 Lx, intensitas tertinggi 367 Lx, u_0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,659 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,323.

Dari data gambar sebelah kanan, tingkat intensitas di bidang dinding utara diatas dapat kita ketahui bahwa intensitas di bidang dinding utara di ruangan selasar kelas Gedung Fatek dengan pipa cahaya mempunyai rata-rata intensitasnya 186 Lx intensitas terendah yaitu 128 Lx, intensitas tertinggi 358 Lx, u_0 atau tingkat keseragaman pencahayaan 0,687 dan perbandingan E_{min} / E_{max} sebesar 0,357.

Dari kedua gambar dan data dinding utara ruang selasar gedung Fakultas Teknik diketahui bahwa ada peningkatan pencahayaan minimum pada dinding utara ruang selasar gedung Fakultas Teknik yang menggunakan pipa cahaya sebesar 10 Lx. Penurunan pencahayaan maksimum sebesar 9 lx. Sedangkan rata-rata pencahayaan diruang ini ada peningkatan sebesar 6 Lx. Selain itu, terdapat peningkatan keseragaman pencahayaan, terlihat dari nilai u_0 dan nilai E_{min} / E_{max} yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan pencahayaan eksistingnya yaitu 0,029 dan 0,532.

Kesimpulan

1. Dengan menambahkan pipa cahaya di ruang selasar gedung Fakultas Teknik, terjadi peningkatan iluminan dan keseragaman pencahayaan.
2. Peningkatan iluminan dan keseragaman pencahayaan dicapai dengan meningkatkan iluminan minimum dan menurunkan iluminan maksimum.
3. Terjadi peningkatan iluminan rata-rata 2%, peningkatan iluminan minimum 7%, penurunan iluminan maksimum 9%, peningkatan keseragaman pencahayaan ruangan sebesar 5% dan penurunan kontras antara iluminan minimum dan maksimum sebesar 24%.

Saran

1. Untuk dapat lebih meningkatkan iluminan yang terjadi di dalam ruangan, perlu ditambahkan kolektor cahaya dan konsentrator cahaya di ujung pipa cahaya.
2. Pada kolektor cahaya perlu ditambahkan *sun-traker*, agar kolektor cahaya dapat langsung mengumpulkan sinar matahari secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Hofmann, Harald, 1992. Ganslandt, Rudiger Hanbook of Interior Light Design.
- Satwiko, Prasasto. 2008. Fisika Bangunan. Penerbit Andi Yogyakarta.
- Mark S. Rea, Ph.D., FIES.2000. The Iesna Lighting Handbook, Ninth Edition.
- Commision Internationale De L'eclairage. 2003. Draft Technical Report CIE Ocular Light Effect. Ocular Lighting Effect On Human Physiology, Mood And Behaviour.