

BAB IV ANALISA DATA

4.1. Analisa Hasil Pengukuran Kuat Pencahayaan

Berdasarkan hasil pengukuran kuat pencahayaan didapatkan range pengukuran sebagai berikut :

Range tertinggi	: 357, 28 – 373, 92 Lux
Range sedang	: 212, 30 – 303, 57 Lux
Range terendah	: 175, 60 – 209, 30 Lux

Keterangan : Penentuan range pengukuran berdasarkan rata-rata kuat pencahayaan pada setiap jam pengukuran yaitu jam 09.00, 11.00, 13.00 Wib per hari.

Jenis pencahayaan yang dikategorikan seperti dibawah ini berdasarkan hasil pengukuran kuat pencahayaan yang dibuat rangenya :

- Pencahayaan Terang ditentukan dari range : 357, 28 – 373, 92 Lux tertinggi
- Pencahayaan Sedang ditentukan dari range : 212, 30 – 303, 57 Lux sedang
- Pencahayaan Redup ditentukan dari range : 175, 60 – 209, 30 Lux rendah

Keterangan : Penentuan jenis pencahayaan disesuaikan dengan standar seperti kegiatan perkuliahan dikategorikan pada tingkat pengiluminasian yang moderat. Berikut akan ditampilkan standar iluminasi untuk ruang kuliah dalam bentuk tabel dibawah ini :

Aktifitas	British (LUX)	American IES Handbook (LUX)	U.S. Gov't Agency (LUX)
Ruang Kuliah	500	200 - 500	400 – 600

Tabel 4.1: Iluminasi ruang yang berfungsi untuk baca tulis

Sumber : Benjamin Stein, Mechanical and Electrical Equipment for Building

Selain itu, dibawah ini akan disajikan tabel yang menunjukkan kondisi pencahayaan (baik / tidak) ruang berdasarkan standar yang ada :

Aktifitas	Sangat baik	Baik
Ruang Kelas	500 (lux)	250 (lux)

Tabel 4.2 : Penerangan Ruang

Sumber : Anatomi Utilitas, Setyo Setiadji, 1996, hal : 66

Setelah diketahui range pengukuran kuat pencahayaan dan jenis pencahayaan, maka dapat ditentukan jenis pencahayaan dari ruang-ruang sampel apakah sudah sesuai dengan standar iluminasi untuk ruang kuliah. Tabel dibawah berikut akan menjelaskan tentang penentuan jenis pencahayaan ruang sampel yaitu :

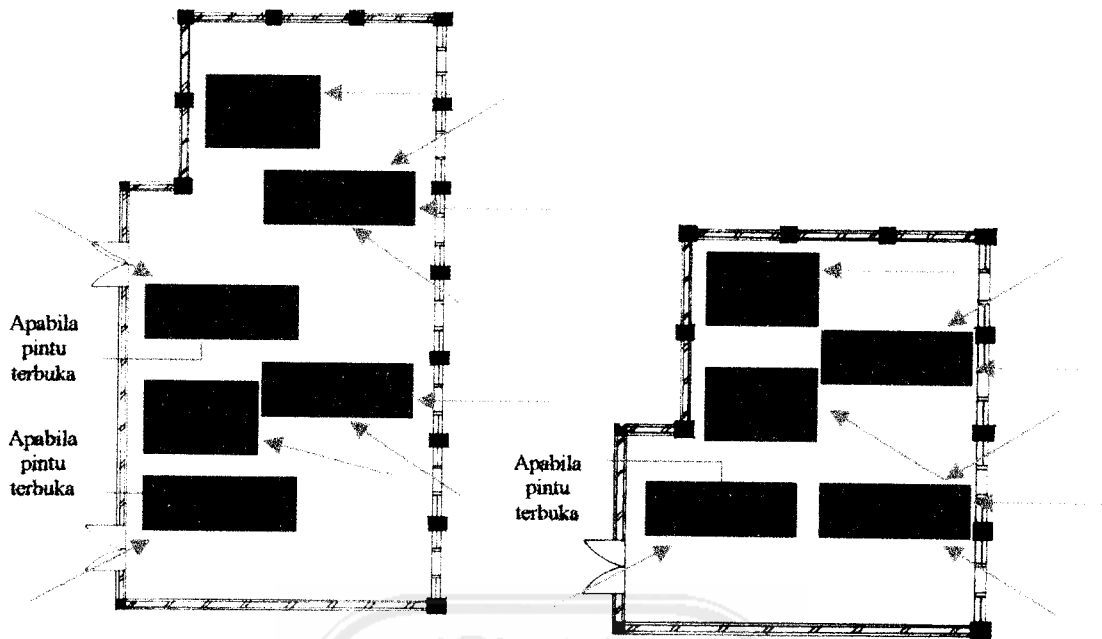
No	Jenis Ruang	Tipe Ruang	Kondisi Pencahayaan	Jenis Pencahayaan
1.	Ruang 15	Besar (21 x 10 m)	Baik	Sedang (276,38 lux)
2.	Ruang 9	Sedang (12 x 10 m)	Buruk	Redup (193,29 lux)
3.	Ruang 10	Kecil (8 x 10 m)	Baik	Sedang (299,22 lux)

Tabel 4.3 : Jenis Pencahayaan Ruang Sampling

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa ruang sampel dinyatakan nyaman secara visual (selama kegiatan belajar berlangsung) setelah kuat pencahayaan dalam ruang sampel tersebut disesuaikan dengan standar iluminasi yang ada dan berdasarkan pengukuran kuat pencahayaan yang telah dilakukan.

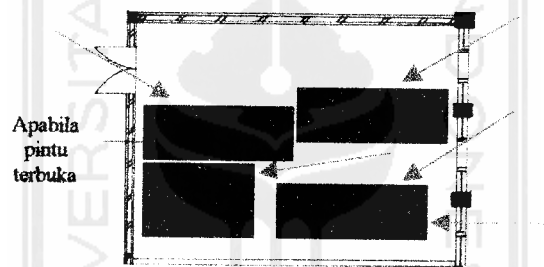
4.2. Analisa Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami yang sering digunakan dalam ruang kuliah dipengaruhi oleh arah datangnya cahaya matahari yang masuk dalam ruang. Dibawah ini disajikan gambar tentang persebaran cahaya matahari yang masuk dalam ruang sampel sebagai berikut :



Gb 4.1 : Pencahayaan Alami Rg. 15

Gb 4.2 : Pencahayaan Alami Rg. 9



Gb 4.3 : Pencahayaan Alami Rg. 10

Keterangan gambar diatas :

- Terang : bagian tersebut (dalam ruang) lebih dekat dari sumber cahaya (jendela / pintu) serta mendapat cahaya matahari lebih banyak.
- Agak gelap : bagian tersebut (dalam ruang) lebih jauh dari sumber cahaya (jendela / pintu) serta mendapat cahaya matahari lebih sedikit.

Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa pencahayaan alami dalam ruang sampel tidak menyeluruh dan merata. Kesimpulan dari gambar diatas diperkuat dengan hasil kuisisioner yang menyebutkan bahwa :

- 22,22 % mahasiswa berpendapat bahwa cahaya matahari berasal dari jendela satu sisi dinding saja.

- 11,11 % mahasiswa menyebutkan tempat duduk pada bagian sepanjang sisi jendela menjadi silau untuk melihat ke papan tulis atau layar OHP.
- Sedangkan 22,22 % mahasiswa lain berpendapat bahwa pencahayaan alami dipengaruhi oleh kondisi cuaca.

Berdasarkan gambar, hasil kuisioner dan wawancara didapatkan kesimpulan bahwa cahaya matahari yang berasal dari jendela satu sisi saja menyebabkan pencahayaan ruang tidak merata dan menyeluruh ruang. Pengaruh cuaca menyebabkan pemakaian pencahayaan alami dibantu dengan pencahayaan buatan (lampu) pada saat cuaca mendung. Pemakaian pencahayaan alami dianggap kurang efektif karena digunakan pada saat-saat tertentu saja (jam 08.00 – 14.00 pada saat cuaca cerah) dan belum sepenuhnya dapat digunakan sebagai pencahayaan ruang secara terus-menerus.

4.3. Analisa Pencahayaan Buatan

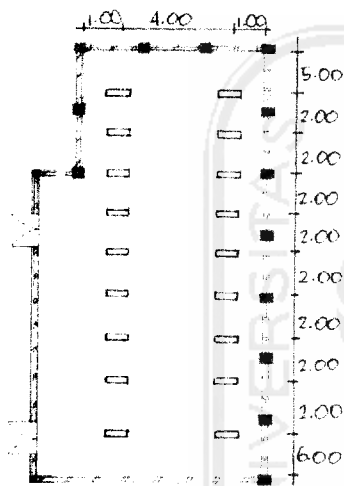
Pencahayaan buatan digunakan sebagai pendukung pencahayaan dalam bangunan dikarenakan pencahayaan alami tidak berfungsi dengan baik dan pada saat cuaca mulai gelap. Menurut hasil kuisioner dan hasil wawancara didapatkan keterangan bahwa pencahayaan buatan ruang sampel (ruang 15, 9, dan 10) digunakan untuk membantu pencahayaan alami apabila cuaca mendung, dan keadaan sore hari (jam 15.00 – 17.30 Wib). Berikut adalah penjelasan yang berkaitan dengan pencahayaan buatan yang digunakan pada ruang sampel :

4.3.1. Penerangan Secara Umum (General Lighting)

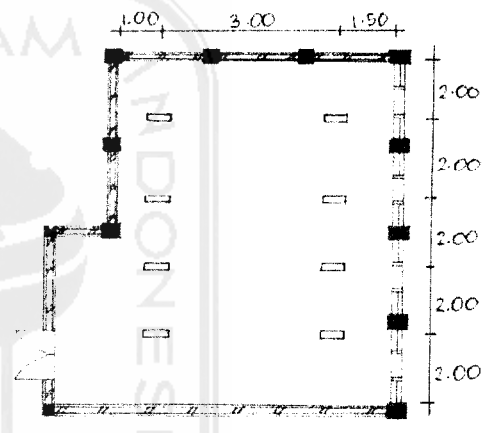
Penerangan jenis ini biasanya diperuntukkan bagi ruangan-ruangan yang membutuhkan penerangan secara merata dan menyeluruh. Untuk maksud demikian, kita dapat membuat penerangan dengan Luminous Ceiling, ataupun dengan Lampu-lampu Tunggal yang ditempatkan secara tepat sesuai dengan kebutuhannya. Bahkan kita pun dapat melakukan penggabungan antara luminous ceiling dengan lampu-lampu tunggal, asalkan resultan sinar yang

dihasilkan, yang jatuh pada Bidang Kerja Horisontal (bidang setinggi 75 cm dari lantai) mencapai kesamaan intensitas dan merata.

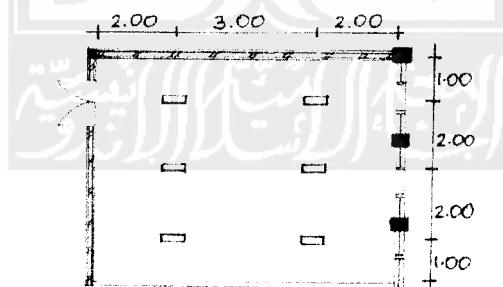
Untuk itu ruang kuliah menggunakan metode general lighting yang digunakan untuk fungsi-fungsi seragam (uniform lighting design). Sedangkan jenis lampu yang digunakan pada ruang 15, ruang 9, dan ruang 10 adalah lampu fluorescent / neon dengan ukuran @ lampu 20 watt. Penerapan dari metode general lighting dapat dilihat pada pencahayaan buatan setiap ruang sampel. Metode tersebut berpengaruh terhadap posisi titik lampu dan jumlah titik lampu dalam ruang. Berikut akan disajikan gambar yang menjelaskan posisi titik lampu dan jumlah titik lampu tiap ruang sampel :



Gb. 4.4. Posisi Titik Lampu Rg. 15



Gb. 4.5. Posisi Titik Lampu Rg. 9

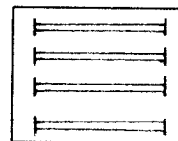


Gb. 4.6. Posisi Titik Lampu Rg. 10

Gambar dibawah ini menjelaskan bentuk titik lampu dan jumlah lampu per 1 titik lampu pada setiap ruang sampel :



1 fixture / 1 titik lampu terdiri dari 4 buah lampu neon @ 20 watt.





Gb. 4.7. Titik Lampu pada Ruang 15,9, dan 10

Menurut Stein dan Reynolds McGuinnes (1981) alasan pemakaian lampu fluorescent dalam ruang kuliah adalah sebagai berikut :

- Sebagai sumber cahaya putih yang paling baik.
- Sebagai pengubah warna yang sempurna.
- Dapat bekerja sangat lama (wattage dependent).
- Tersedia dalam berbagai ukuran dan ukuran watt yang beragam dan luas serta sempurna.
- Dapat digunakan di semua aplikasi pemakaian ruang.

4.3.2. Pencahayaan Langsung (Direct Lighting)

Ruang kuliah menggunakan pencahayaan langsung yaitu dimana semua cahaya dari sumber utama diarahkan ke bawah, sehingga penerangan atas bidang langit-langit tergantung pada cahaya pantulan dari lantai dan benda-benda yang ada dalam ruangan tersebut. Penerangan langsung akan dijelaskan pula menggunakan tabel seperti dibawah ini :

Sistem	Pembagian Cahaya	Bentuk	Sifat-sifat umum dan penggunaan
Langsung Pakai kap			Armatur “langsung” dengan kap pembaur di sebelah bawah dan di samping. Luminansinya tinggi pada arah-arrah pandang, terutama kalau dipasang melintang pada arah pandang. Sifat penerangannya difus, hampir tidak ada bayang-bayang.

Tabel 4.4 : Penerangan Ruang Kuliah

Sumber : Anatomi Utilitas, Setyo Setiadji, 1996, hal : 64

Menurut hasil kuisioner permasalahan dari pencahayaan buatan ruang sampling kaitannya dengan kenyamanan visual pengguna ruang adalah 10 % mahasiswa menyatakan pencahayaan buatan kurang nyaman dan lebih redup untuk mata. Pencahayaan buatan yang digunakan pada ruang sampling sudah sesuai dengan standar untuk ruang kuliah, baik jenis lampu maupun sistem penerangan.

4.4. Analisa Bukaan

Berkaitan dengan dimensi, bentuk, letak, orientasi, dan glazing material dari jendela, pintu dan ventilasi udara :

a. *Ruang kuliah 15 (tipe besar)*

- Rata-rata kuat cahaya per hari adalah 276,38 lux.
- Pemakaian jendela :
 - Jendela menggunakan ventilasi krepyak (lihat gambar 4.8).
 - Jendela hanya terletak pada satu sisi dinding saja (sebelah utara) menyebabkan pencahayaan dalam ruang tidak merata.
 - Jenis pencahayaan yang dipakai adalah pencahayaan alami (jam 08.00 – 14.00 Wib) saja apabila cuaca cerah dan pencahayaan buatan (jam 15.00 – 17.30 Wib) dan jika apabila cuaca mendung.
- Orientasi jendela menghadap ke utara. Pengaruh orientasi jendela berkaitan dengan cahaya matahari yang masuk dalam ruang yaitu pada jam 09.00 Wib ruang masih terang, tetapi pada jam 11.00 dan jam 13.00 Wib ruang mulai redup sehingga perlu pencahayaan buatan.
- Pengaruh jendela terhadap kenyamanan visual ruang adalah karena jendela hanya terletak pada satu sisi saja menyebabkan pencahayaan ruang tidak merata dan sisi dekat jendela menjadi silau apabila cuaca cerah.

b. Ruang kuliah 9 (tipe sedang)

- Rata-rata kuat cahaya per hari adalah 193,29 lux.
- Pemakaian jendela :
 - Jendela menggunakan ventilasi krepyak (lihat gambar 4.8).
 - Jendela hanya terletak pada satu sisi dinding saja (sebelah selatan) menyebabkan pencahayaan tidak merata dalam ruang.
 - Jenis pencahayaan yang dipakai adalah pencahayaan alami (jam 08.00 – 14.00 Wib) saja apabila cuaca cerah dan pencahayaan buatan (jam 15.00 – 17.30 Wib) dan digunakan pula apabila cuaca mendung.
- Orientasi jendela menghadap ke selatan. Pengaruh orientasi jendela berkaitan dengan cahaya matahari yang masuk dalam ruang yaitu pada jam 09.00 Wib ruang cenderung redup, tetapi pada jam 11.00 dan jam 13.00 Wib ruang gelap sehingga perlu pencahayaan buatan.
- Pengaruh jendela terhadap kenyamanan visual ruang adalah bagian dalam ruang yang tidak ada jendela menjadi gelap karena jendela hanya terletak pada satu sisi saja dan menyebabkan pencahayaan ruang tidak merata.

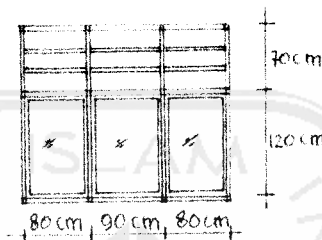
c. Ruang kuliah 10 (tipe kecil)

- Rata-rata kuat cahaya per hari adalah 299,22 lux.
- Pemakaian jendela :
 - Jendela menggunakan ventilasi krepyak (lihat gambar 4.8).
 - Jendela hanya terletak pada satu sisi dinding saja (sebelah selatan) menyebabkan pencahayaan tidak merata dalam ruang.
 - Jenis pencahayaan yang dipakai adalah pencahayaan alami (jam 08.00 – 14.00 Wib) saja apabila cuaca cerah dan pencahayaan buatan (jam 15.00 – 17.30 Wib) dan jika cuaca mendung.
- Orientasi jendela menghadap ke selatan. Pengaruh orientasi jendela berkaitan dengan cahaya matahari yang masuk dalam ruang yaitu pada jam 09.00 Wib ruang cenderung redup karena pengaruh orientasi

jendela, tetapi pada jam 11.00 dan jam 13.00 Wib ruang gelap sehingga perlu pencahayaan buatan.

- Pengaruh jendela terhadap kenyamanan visual ruang adalah bagian dalam ruang yang tidak ada jendela menjadi gelap karena jendela hanya terletak pada satu sisi saja dan menyebabkan pencahayaan ruang tidak merata.

Gambar dibawah ini menjelaskan dimensi / ukuran dan bentuk jendela pada ruang sampling (ruang 15, 9, dan 10).



Gb. 4.8. Jendela Rg. 15, Rg. 9, dan Rg. 10

Dari hasil kuisisioner dan hasil wawancara tentang kondisi bukaan untuk memperkuat analisa didapatkan pendapat sebagai berikut :

- 80 % mahasiswa menyatakan bahwa dimensi, bentuk, dan letak jendela yang sekarang sudah sesuai untuk ruang kuliah.
- 20 % mahasiswa menyatakan bahwa dimensi, bentuk, dan letak jendela yang sekarang belum sesuai untuk ruang kuliah dikarenakan hal-hal seperti:
 - Dimensi jendela terlalu besar maka kadang membuat silau dalam ruang.
 - Letak jendela yang terletak pada satu sisi saja membuat pencahayaan ruang tidak merata.
- Sedangkan dari hasil wawancara diketahui bahwa 53,33 % pegawai bagian umum dan 25 % dosen menyatakan bahwa jendela memang dirancang sedemikian rupa untuk memasukkan banyak cahaya matahari agar ruang menjadi terang.

4.5. Analisa Elemen Interior Ruang

Elemen interior ruang terdiri atas dinding, lantai, langit-langit, perabot / furniture, dan warna bingkai jendela serta pintu berpengaruh terhadap pencahayaan ruang. Terutama pemilihan warna yang tepat sehingga pencahayaan dapat berhasil dalam mendukung kenyamanan visual bagi pengguna ruang. Dari kuisisioner dan hasil wawancara didapatkan pendapat sebagai berikut :

- 90 % mahasiswa menyatakan bahwa warna dinding putih memberikan kesan luas dan terang untuk pencahayaan ruang, warna putih mempengaruhi jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruang (hasil kuisisioner).
- Sedangkan hasil wawancara menyatakan bahwa 38,89 % pegawai / pengelola kampus (bagian) dan 66,67 % dosen berpendapat bahwa warna putih lebih cocok untuk warna dinding, lantai, dan langit-langit karena membuat ruangan menjadi terang dan lebih nyaman untuk mata.

Berikut akan disajikan tabel standar reflektansi elemen interior ruang dari *Illuminating Engineering Society of North America* (IESNA) untuk mendukung sistem penerangan secara umum (general lighting) ruang kuliah sebagai berikut :

Jenis Elemen	Reflektansi (%)
Langit-langit	70 - 90
Dinding	40 - 60
Partisi (seperti : partial height barriers)	-
Lantai	30 - 50
Perabot dan mesin	-
Meja dan bangku	35 -50

Tabel 4.5 : Standar Reflektansi Elemen Interior Ruang

Sumber : Concepts In Architectural Lighting, M. David Egan, hal : 28

Catatan dari tabel diatas :

Dinding yang ada jendela harus memiliki reflektansi yang tinggi ($> 80\%$) untuk mengurangi kontras antara silau kaca dan sekitarnya. Bingkai jendela dan kaca harus memiliki light colored matte finish.

Selain itu dibawah ini akan ditampilkan tabel tentang faktor refleksi warna untuk mendukung reflektansi elemen interior dalam pencahayaan buatan suatu ruangan yang telah disebutkan diatas :

Putih	0,8 – 0,85 %
Abu-abu ringan	0,4 – 0,7 %
Abu-abu gelap	0,2 – 0,25 %
Putih Ivory (gading muda)	0,7 – 0,8 %
Ivory (gading)	0,6 – 0,7 %
Abu-abu mutiara (pearl gray)	0,7 – 0,75 %
Coklat	0,2 – 0,4 %
Hijau	0,25 – 0,5 %
Biru muda (azure blue)	0,5 – 0,6 %
Biru langit (sky blue)	0,35 – 0,4 %
Merah muda (pink)	0,5 – 0,7 %
Merah	0,2 – 0,4 %

Tabel 4.6 : Standar Faktor Reflektansi Warna

Sumber : Anatomi Utilitas, Setyo Setiadji, hal : 67

Berdasarkan tabel 4.7 diatas warna putih digunakan sebagai warna dinding, lantai, dan langit-langit pada ruang sampel lebih banyak berfungsi sebagai pemantul cahaya, sehingga warna putih lebih berperan dalam menghasilkan silau dalam ruang sampling. Berdasarkan hasil kuisisioner, 85 % mahasiswa berpendapat bahwa warna jendela (hijau) dan pintu (coklat) sudah sesuai untuk ruang kuliah.

4.6. Analisa Hubungan antara Kuat Pencahayaan dan Kenyamanan Visual Ruang

Kenyamanan visual dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah tingkat iluminasi dan kondisi pencahayaan. Menurut buku *Human Factor In Building (2003)* kenyamanan visual yang tercipta dalam ruang tidak dipengaruhi permasalahan spesifik dari kenyamanan visual berupa :

- Keseragaman area visual mencakup area visual mencakup jarak penglihatan dan kemampuan mata untuk melakukan aktifitas serta pola, tingkat, dan distribusi iluminasi.
- Silau baik *Disability Glare* (silau yang menyebabkan kita tidak bisa membaca) dan *Discomfort Glare* (silau yang menyebabkan kita tidak bisa membaca dengan nyaman).
- Selubung reflektansi yang dapat mengubah kontras dari tugas visual dan yang ada yang mengubah stimulus sistem visual.
- Bayangan yang tercipta dalam ruang.
- Kerlipan lampu dalam ruang.

Setelah didapatkan range pengukuran kuat pencahayaan maka didapatkan kategori pencahayaan ruang, kemudian menentukan jenis pencahayaan serta kondisi pencahayaan dari masing-masing ruang sampling.

Penentuan jenis pencahayaan serta kondisi pencahayaan disesuaikan dengan standar iluminasi ruang kuliah yang telah ditetapkan. Berikut penjelasan dari ruang sampel (ruang 15, 9, dan 10) kaitannya dengan kenyamanan visual ruang :

<i>Ruang kuliah 15 :</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis pencahayaan sedang (276,38 lux) • Kondisi pencahayaan baik (> 250 lux) • Kenyamanan visual sudah tercapai secara standar iluminasi, tetapi ada permasalahan dari kenyamanan visual yaitu tempat duduk mahasiswa pada sisi dekat jendela kadang silau untuk melihat ke papan tulis atau layar OHP saat cuaca cerah.
--------------------------	---

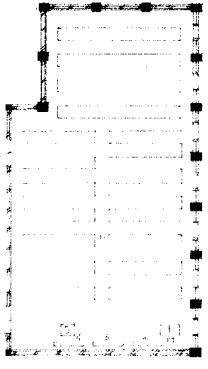
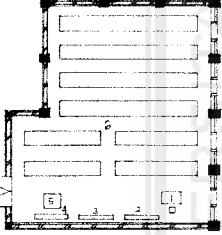
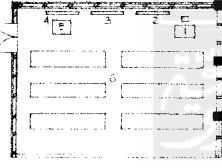
<i>Ruang kuliah 9 :</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis pencahayaan redup (193,29 lux) • Kondisi pencahayaan buruk (< 250 lux) • Kenyamanan visual belum tercapai secara standar iluminasi, tetapi ada permasalahan dari kenyamanan visual yaitu karena ruang cenderung redup maka pencahayaan buatan (lampu) sering digunakan, serta dipengaruhi orientasi jendela menghadap selatan sehingga kurang mendapat sinar matahari.
<i>Ruang kuliah 10 :</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis pencahayaan sedang (299,22 lux) • Kondisi pencahayaan baik (> 250 lux) • Kenyamanan visual sudah tercapai secara standar iluminasi, tetapi ada permasalahan dari kenyamanan visual yaitu pemakaian pencahayaan alami kurang maksimal karena sering dibantu dengan pencahayaan buatan, sehingga berdasarkan hasil kuisisioner, 25 % mahasiswa menyatakan bahwa pencahayaan buatan tidak nyaman untuk kondisi mata pengguna ruang karena menyebabkan mata cepat lelah untuk membaca.

Tabel 4.7 : Hubungan antara Kuat Pencahayaan dan Kenyamanan Visual Ruang

4.7. Analisa Hubungan antara Bukaan dan Kenyamanan Visual Ruang

Dimensi, bentuk, letak, orientasi, dan glazing material (bukaan jendela, pintu, dan ventilasi udara) mempengaruhi jumlah cahaya yang masuk dalam ruang. Jumlah cahaya tersebut yang akan mempengaruhi kenyamanan visual pengguna ruang. Bukaan kaitannya dengan kenyamanan visual ruang adalah sebagai berikut :

<i>Ruang kuliah 15 :</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Orientasi jendela menghadap utara. Pada jam 09.00 Wib mendapat cahaya matahari lebih
--------------------------	--

	<p>banyak sehingga tempat duduk pada bagian sisi jendela sering silau dan bagian sisi yang tidak ada jendela menjadi gelap kecuali bagian dekat pintu apabila pintu terbuka menjadi terang. Sehingga kenyamanan visual ruang dirasakan tidak merata disebabkan letak bukaan hanya pada satu sisi ruang saja.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada jam 11.00 Wib ruang cenderung redup dan pada jam 13.00 Wib pencahayaan alami sudah dibantu pencahayaan buatan. Tetapi pada saat OHP dinyalakan lampu dimatikan agar ruangan tidak silau.
<p><i>Ruang kuliah 9 :</i></p> 	<p>Orientasi jendela menghadap selatan. Pada jam 09.00, 11.00, dan 13.00 ruangan cenderung mendapat sedikit cahaya matahari karena orientasi jendela tersebut. Pencahayaan buatan sering digunakan sehingga bersamaan pencahayaan alami sehingga tidak nyaman untuk kondisi mata.</p>
<p><i>Ruang kuliah 10 :</i></p> 	<p>Orientasi jendela menghadap selatan. Pada jam 09.00, 11.00, dan 13.00 ruangan cenderung mendapat sedikit cahaya matahari karena orientasi jendela tersebut. Pencahayaan buatan sering digunakan sehingga bersamaan pencahayaan alami sehingga tidak nyaman untuk kondisi mata.</p>

Tabel 4.8 : Hubungan antara Bukaan dan Kenyamanan Visual Ruang

4.8. Analisa Hubungan antara Pencahayaan, Warna Elemen Interior Ruang, Bukaan dan Kenyamanan Visual terhadap Kegiatan Belajar dalam Ruang Kuliah

Persebaran cahaya matahari dari pencahayaan alami ruang dipengaruhi oleh dimensi, bentuk, letak, orientasi dan glazing material bukaan (jendela,

pintu, dan ventilasi udara) serta warna elemen interior ruang baik sebagai pemantul maupun penyerap cahaya bagi ruang. Sehingga pencahayaan ruang menjadi merata, tetapi apabila pemakaian pencahayaan alami tidak maksimal dalam ruang maka peran pencahayaan buatan akan sangat penting.

Dari data kuisioner mahasiswa menyatakan :

Pencahayaan alami	: 80 % nyaman secara visual
Pencahayaan buatan	: 60 % nyaman secara visual
Warna elemen interior ruang	: 90 % nyaman secara visual
Bukaan	: 75 % nyaman secara visual

Keterangan : prosentase menunjukkan jumlah mahasiswa

Mahasiswa yang menyatakan kenyamanan visual ruang telah tercapai sehingga mereka berpendapat bahwa kenyamanan tersebut sangat berpengaruh selama mengikuti kegiatan belajar dalam ruang kuliah. Sisa dari mahasiswa yang menyatakan ruang tidak nyaman secara visual merasa terganggu dalam mengikuti kegiatan belajar dalam ruang kuliah dan menginginkan perubahan yang ada pada ruang tersebut.

4.9. Kesimpulan Analisa

a. Pengukuran Kuat Pencahayaan

Kesimpulan dari analisa pengukuran kuat pencahayaan adalah bahwa berdasarkan kuat pencahayaannya, ruang sampel dinyatakan nyaman secara visual. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil pengukuran kuat pencahayaan (pada jam 09.00, 11.00, dan 13.00) yang telah dilakukan pada ruang sampel telah sesuai dengan standar iluminasi yang ada.

b. Hubungan antara Pencahayaan Alami, Bukaan, dan Kenyamanan Ruang

Pencahayaan alami yang digunakan pada ruang sampel belum merata dan menyeluruh karena jendela hanya terletak pada satu sisi dinding saja. Letak jendela tersebut kadang dapat menimbulkan silau pada tempat duduk sepanjang sisi jendela (terutama pada saat cuaca cerah

sekali) sehingga mahasiswa tidak dapat membaca tulisan yang ada di papan tulis. Pencahayaan alami yang digunakan masih belum memenuhi kenyamanan visual ruang dan kenyamanan visual bagi pengguna karena permasalahan silau dalam ruang.

Dimensi / ukuran, bentuk, letak, orientasi, dan glazing material bukaan sangat berpengaruh terhadap banyaknya cahaya matahari yang masuk ke dalam ruang. Hal tersebut mempengaruhi kualitas pencahayaan ruang apabila menggunakan pencahayaan alami. Selain itu, dimensi / ukuran jendela yang terlalu besar juga menimbulkan permasalahan pencahayaan yaitu silau dalam ruang dan letak jendela pada satu sisi dinding menyebabkan pencahayaan yang tidak merata dalam ruang.

Orientasi jendela sangat mempengaruhi kenyamanan visual karena pada jam-jam tertentu (yaitu jam 09.00) dapat menimbulkan silau dalam ruang. Bentuk dan glazing material jendela tidak berpengaruh terhadap kenyamanan visual ruang.

c. Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan yang digunakan pada ruang sampel sudah sesuai dengan standar untuk ruang kuliah, baik jenis lampu yaitu lampu fluorescent maupun sistem penerangan yaitu penerangan secara umum (*General Lighting*). Sedangkan permasalahan yang terjadi dilihat dari hasil kuisioner yaitu sebanyak 10 % mahasiswa menyatakan bahwa pencahayaan buatan pada ruang sampling kurang nyaman dan redup untuk mata. Selain itu, pada saat pemakaian pencahayaan buatan (lampu) sering tidak seluruhnya dinyalakan / hanya sebagian, biasanya bagian depan saja untuk membaca tulisan pada papan tulis. Apabila membaca pada layar OHP, maka pencahayaan buatan (lampu) dimatikan karena dapat menyebabkan silau untuk membaca.

d. Elemen Interior Ruang

Analisa tentang elemen interior ruang dibatasi pada pemilihan warna dari elemen interior ruang yaitu dinding, lantai, langit-langit, perabot, dan bukaan (jendela, pintu, dan ventilasi udara). Warna putih

dari dinding, lantai, dan langit-langit lebih berfungsi sebagai pemantul cahaya yang sangat besar. Sehingga warna putih pada dinding, lantai, dan langit-langit lebih berperan untuk menimbulkan silau dalam ruang. Silau dalam ruang juga terjadi karena pengaruh warna papan tulis yaitu putih yang memantulkan cahaya. Berdasarkan hasil kuisioner, 85 % mahasiswa berpendapat bahwa warna jendela (hijau) dan pintu (coklat) sudah sesuai untuk ruang kuliah.

e. Hubungan antara Kuat Pencahayaan dan Kenyamanan Visual Ruang

Kuat pencahayaan dan kenyamanan visual ruang menghasilkan kesimpulan yaitu kenyamanan visual ruang masing-masing ruang sampling belum sepenuhnya terpenuhi. Kekurangan dari pencahayaan dalam ruang tersebut adalah tidak meratanya cahaya yang masuk dalam ruang apabila menggunakan pencahayaan alami. Hal tersebut berdasarkan tidak meratanya hasil pengukuran kuat pencahayaan per titik pengukuran dalam ruang sampel. Hasil pengukuran tersebut juga berlaku apabila pengukuran dilakukan pada saat pencahayaan buatan (lampu) dalam ruang dinyalakan.

f. Hubungan antara Pencahayaan, Warna Elemen Interior Ruang, Bukaan dan Kenyamanan Visual terhadap Kegiatan Belajar dalam Ruang Kuliah

Kesimpulan dari analisa ini yaitu kenyamanan visual pada ruang kuliah belum sepenuhnya tercapai karena pencahayaan alami yang tidak merata. Pencahayaan alami yang tidak merata dalam ruang disebabkan oleh letak jendela hanya pada satu sisi dinding saja. Pada bagian lain dalam ruang menjadi gelap, sedangkan pada sisi sepanjang jendela menjadi silau pada saat cuaca cerah. Permasalahan silau disebabkan pula oleh warna dinding, lantai, dan langit-langit yang berwarna putih, karena warna putih sebagai pemantul cahaya yang paling tinggi.

BAB V
REKOMENDASI DESAIN

5.1. Rekomendasi Layout Ruang Kuliah

Dari hasil analisa kuat pencahayaan, pencahayaan alami, pencahayaan buatan, bukaan, dan elemen interior ruang menghasilkan kriteria ruang yang akan diredesain yaitu :

Ruang yang akan Diredesain	Alasan Pemilihan Ruang
Ruang 15 (tipe besar , 27 x 10 m)	Bentuk ruang terlalu memanjang, sehingga mahasiswa yang duduk di deret tengah hingga belakang mengalami kesulitan untuk membaca tulisan yang ada di papan tulis dan layar OHP karena jarak yang terlalu jauh.
Ruang 9 (tipe sedang, 12 x 10m)	Bentuk ruang yang menyempit ke belakang, sehingga penataan tempat duduk yang tidak sama.
Ruang 10 (tipe kecil , 8 x 10 m)	Bentuk ruang persegi dan ruang terlalu sempit, sehingga penempatan tempat duduk kurang sesuai dengan bentuk ruang.

Tabel 5.1 : Kriteria Ruang yang Diredesain

Tabel berikut menjelaskan ruang akan didesain :

Ruang Sampel	Hasil Rekomendasi
Ruang 15	<ul style="list-style-type: none"> Lantai ruang dibuat berjenjang, agar memudahkan mahasiswa yang duduk di belakang dapat membaca tulisan di papan tulis dan tidak terhalangi mahasiswa yang duduk di depannya. Ketinggian per lantai 18 cm dan lebar lantai 90 cm. Pengaturan tempat duduk mahasiswa memperhatikan sirkulasi dalam ruang. Selain itu,

	<p>pengaturan jarak tempat duduk dari jendela bertujuan agar mengurangi silau dari jendela. Jarak tempat duduk dari jendela adalah 75 cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papan tulis putih diletakkan di tengah, diantara papan tulis hitam dan layar OHP agar tidak silau pada saat dibaca apabila terkena cahaya matahari. • Layar OHP diletakkan dekat pintu dan papan tulis hitam diletakkan dekat jendela. • Gambar layout ruang 15 lihat lampiran.
Ruang 9	<ul style="list-style-type: none"> • Penataan tempat duduk dibuat sejajar ke belakang dan tidak mengikuti bentuk ruang agar kesan ruang tidak menjadi sempit. • Pengaturan tempat duduk mahasiswa juga memperhatikan sirkulasi dalam ruang. Selain itu, pengaturan jarak tempat duduk dari jendela bertujuan agar mengurangi silau dari jendela. Jarak tempat duduk dari jendela adalah 75 cm. • Papan tulis putih diletakkan di tengah, diantara papan tulis hitam dan layar OHP agar tidak silau pada saat dibaca apabila terkena cahaya matahari. • Layar OHP diletakkan dekat pintu dan papan tulis hitam diletakkan dekat jendela. • Gambar layout ruang 9 lihat lampiran.
Ruang 10	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaturan tempat duduk mahasiswa memperhatikan sirkulasi dalam ruang. Selain itu, pengaturan jarak tempat duduk dari jendela bertujuan agar mengurangi silau dari jendela. Jarak tempat duduk dari jendela adalah 75 cm • Papan tulis putih diletakkan di tengah, diantara papan tulis hitam dan layar OHP agar tidak silau

	<p>pada saat dibaca apabila terkena cahaya matahari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Layar OHP diletakkan dekat pintu dan papan tulis hitam diletakkan dekat jendela. • Gambar layout ruang 10 lihat lampiran.
--	---

Tabel 5.2 : Hasil Rekomendasi Layout Ruang

5.2. Rekomendasi Pencahayaan

5.2.1. Pencahayaan Alami

Penyebaran pencahayaan alami berkaitan erat dengan letak jendela dalam ruang. Pencahayaan alami pada ruang sampel akan diperbaiki dengan penambahan letak jendela dekat pintu sehingga dua sisi dinding memiliki jendela. Penambahan letak jendela berfungsi agar pencahayaan dalam ruang menjadi merata dan menyeluruh. Desain jendela akan dibahas pada bahasan mengenai bukaan tersendiri dibawah rekomendasi elemen interior ruang.

5.2.2. Pencahayaan Buatan

Posisi titik lampu diatur berdasarkan persebaran cahaya terhadap tempat duduk mahasiswa. Tabel berikut menjelaskan pencahayaan buatan pada ruang sampel :

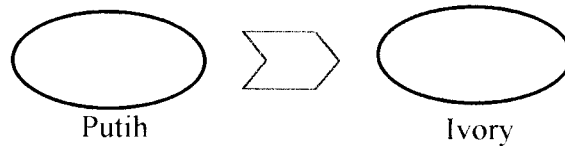
Ruang Kuliah 15	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian langit-langit dari lantai dibuat rata tidak berjenjang seperti lantai yaitu 7 m. • Jarak antar lampu memiliki panjang 4 m dan lebar 2,30 m.
Ruang Kuliah 9	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian langit-langit dari lantai adalah 4,20 m. • Jarak antar lampu memiliki panjang 4 m dan lebar 1,50 m.
Ruang Kuliah 10	<ul style="list-style-type: none"> • Ketinggian langit-langit dari lantai adalah 4,20 m. • Jarak antar lampu memiliki panjang 3 m dan lebar 2 m.

Tabel 5.3 : Pencahayaan Buatan Ruang Sampel

5.3. Rekomendasi Warna Elemen Interior Ruang

- *Warna Dinding*

Warna putih pada dinding ruang sampel (sekarang) menyebabkan silau dalam ruang, karena warna putih lebih banyak memantulkan cahaya. Sehingga perlu adanya perbaikan dengan rekomendasi warna dibawah ini :



Warna ivory dipilih untuk dinding karena warna tersebut memberikan kesan luas dan dingin pada ruang, memiliki nilai reflektansi 0,6 – 0,7 % sehingga lebih sedikit memantulkan cahaya dan mengurangi silau dalam ruang.

- *Warna Lantai*

Silau pada ruang juga disebabkan oleh pantulan warna putih lantai, maka dari itu perlu adanya pergantian warna agar warna lantai tidak memantulkan banyak cahaya dalam ruang.



Alasan warna kuning pucat karena warna tersebut dapat menyebarkan cahaya lebih banyak dalam ruang, mengurangi cahaya akibat pemantulan dan memberikan kesan luas pada ruang.

- *Warna Langit-langit*

Langit-langit berperan 70 – 90 % memantulkan cahaya dalam ruang, sehingga warna putih pada langit-langit ruang sampel menyebabkan silau. Rekomendasi warna untuk warna langit-langit ruang sampel adalah :



Putih



Abu-abu Ringan

Warna abu-abu dipilih karena warna tersebut dapat mereduksi silau dalam ruang.

5.4. Rekomendasi Bukaannya

Dimensi / ukuran dan bentuk jendela akan mengalami perubahan disebabkan oleh dimensi / ukuran dan bentuk jendela yang sekarang ada pada ruang sampel terlalu besar, sehingga sering menimbulkan silau pada ruang. Perubahan dimensi / ukuran jendela berfungsi untuk mengurangi silau pada ruang. Penambahan jendela pada sisi dinding yang terdapat pintu sehingga tidak perlu membuka pintu agar ruangan bagian dekat pintu menjadi terang.

Ukuran jendela yang bisa dibuka didesain dengan tinggi 90 cm dan lebar 80 cm, material bingkai jendela dari kayu, baja dan stainless steel, bentuk jendela adalah jendela sayap berputar horisontal (*Horizontal Pivot*), glazing material menggunakan kaca bening tembus cahaya (*translucent*) dengan tujuan jenis kaca ini dapat mengurangi silau dari luar ruang.

Ukuran jendela mati / tidak bisa dibuka adalah tinggi 90 cm dan lebar 90 cm, material bingkai jendela dari kayu, baja dan stainless steel, glazing material menggunakan kaca bening tembus cahaya (*translucent*). Ventilasi krepyak diganti menggunakan ventilasi bovenlicht dengan glazing material kaca.

Bentuk pintu mempunyai dua daun pintu dengan arah bukaan keluar. Material pintu menggunakan kayu dengan penambahan aksesoris kaca agar kegiatan dalam ruang dapat terlihat dari luar tanpa harus membuka pintu. Dimensi pintu berukuran tinggi 200 cm dan lebar masing-masing satu daun pintu 80 cm.

Rekomendasi gambar yang akan dikerjakan dalam studio adalah sebagai berikut :

1. Situasi
2. Site Plan
3. Denah
4. Tampak
5. Potongan
6. Layout ruang kuliah untuk seluruh ruang sampel (ruang 15, 9 dan 10)
7. Perspektif interior ruang (memperlihatkan warna dinding, lantai, dan langit-langit)
8. Desain jendela
9. Desain pintu

