

Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Ruang Studi Kasus: Gedung Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh

Nurhaiza¹ dan Nova Purnama Lisa²

Abstract Natural lighting is the lighting obtained from direct sunlight, where the light is obtained in the morning until late afternoon. According to SNI 03-2396-200, natural lighting during the day can be good in a span of solar orientation starting at 8:00 pm until 16: 00 pm with equitable distribution of incoming light in the room and did not leave annoying glare effects in the use of lighting natural, regardless of the quality and distribution of light that enters the building through a window and orientation of openings. The wider the aperture, the more light that enters the room. It is necessary to control the amount of light coming into the room. The research used is quantitative method by using mathematical models, with the measurement process, using a formula to obtain accurate data. The object of research and observations in Architecture Program Faculty Building University of Malikussaleh, Lhokseumawe Aceh. Observation is by direct observation to see the condition of natural lighting in classrooms, measurements the extent of the classroom. Then collect some measurement data among other things, measure the light intensity at the lecture hall by using Luxmeter, calculate the intensity of light at the lecture hall by factors sky with measuring point main and the measuring point side and the comparative results of the measurement of light intensity of the lighting level the average recommended. The results show, a lecture hall in the building Prodi architecture has three floors, which have 4 lecture room on floors 1 and 2, 2 room studio regular on floors 1, 2 lab computer room on the floor and 2 studio design room on the 2nd floor. also of course the building also has other equipment such as administration room, warehouse and other supporting facilities. But for the third floor untapped dikarenakan still in the process of renovation. The results of observations obtained intensity of natural light on the 1st floor and 2nd floor Architecture Program building University of Malikussaleh based on the measurement of light intensity using the luxmeter, the obtained data is that the rooms was not in accordance with the standards of an average lighting is recommended by ISO 2000 for classrooms -03 250 lux and 700 lux.

Key word: Natural Lighting, Light Intensity, Lux meters, ISO 2000, SNI 03-2396-200

Abstrak Pencahayaan alami merupakan pencahayaan yang diperoleh dari sinar matahari langsung, dengan cahaya didapat pada pagi hingga sore hari. Menurut SNI 03-2396-200, pencahayaan alami pada siang hari dapat dikatakan baik pada rentang waktu orientasi matahari mulai jam 08:00 wib sampai jam 16:00 wib dengan distribusi cahaya yang masuk merata pada ruang dan tidak memberikan efek silau yang mengganggu. Dalam pemanfaatan pencahayaan alami, tidak terlepas dari kualitas dan distribusi cahaya yang masuk ke dalam bangunan melalui melalui jendela dan orientasi arah bukaan. Semakin luas bukaan maka akan semakin banyak cahaya yang masuk kedalam ruang. Sehingga diperlukan kontrol terhadap jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode kuantitatif dengan menggunakan model-model matematis, dengan proses pengukuran, menggunakan rumusan untuk memperoleh data yang akurat. Objek amatan pada ruang kuliah Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, kota Lhokseumawe Aceh. Observasi dilakukan melakukan pengamatan secara langsung melihat kondisi penerangan alami pada ruang kelas, melakukan pengukuran luasan ruang kelas dan luasan bukaan pada setiap ruang kelas. Hasil pengukuran diantaranya, mengukur intensitas cahaya pada ruang kuliah dengan menggunakan Luxmeter, menghitung intensitas cahaya pada ruang kuliah berdasarkan faktor langit dengan titik ukur utama dan titik ukur samping dan komparasi hasil pengukuran intensitas cahaya dengan tingkat pencahayaan rata-rata yang direkomendasikan. Hasil penelitian menunjukkan, ruang kuliah pada gedung Prodi Arsitektur yang memiliki 3 lantai, yang memiliki 4 ruang perkuliahan pada lantai 1 dan 2, 2 ruang studio regular pada lantai 1, 2 ruang Lab komputer pada lantai dan 2 ruang studio desain akhir pada lantai 2. Selain itu tentunya gedung ini juga memiliki fasilitas kelengkapan lainnya seperti ruang administrasi, ruang kaprodi/sekprodi, gudang dan fasilitas penunjang lainnya. Namun untuk lantai 3 belum digunakan secara maksimal dikarenakan masih dalam proses renovasi. Hasil observasi diperoleh Intensitas cahaya alami pada lantai 1 dan lantai 2 gedung Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh berdasarkan pengukuran intensitas cahaya menggunakan luxmeter, maka di peroleh data bahwa, ruangan-ruangan tersebut tidak sesuai dengan standar pencahayaan rata-rata yang di rekomendasikan oleh SNI -03 2000 untuk ruang kelas 250 lux dan studio gambar 700 lux.

Kata Kunci: Pencahayaan alami, Intensitas Cahaya, Lux meter, ISO 2000, SNI 03-2396-200

¹ Fakultas Teknik Prodi Arsitektur, Universitas Malikussaleh email: nurhaiza@gmail.com

² Fakultas Teknik Prodi Arsitektur, Universitas Malikussaleh email: novapurnamalisa@unimal.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pencahayaan pada umumnya merupakan hal yang sangat penting yang dibutuhkan manusia untuk melihat, mengenal dan mempelajari apa yang ada di sekitar. Pada bangunan, pencahayaan berfungsi menjamin keselamatan manusia; memfasilitasi penampilan visual; dan membantu kreatifitas di dalam pembentukan lingkungan visual. Secara garis besar, sumber cahaya dibagi menjadi dua, yaitu cahaya alami yang terutama bersumber dari matahari dan cahaya buatan yang bersumber dari alat penerang (listrik). Untuk menjadikan bangunan hemat energi, maka bangunan harus bisa mengoptimalkan penggunaan pencahayaan alami.

Pencahayaan alami merupakan pencahayaan yang diperoleh dari sinar matahari langsung, dimana cahaya ini didapat pada pagi hingga sore hari. Menurut SNI 03-2396-200, pencahayaan alami pada siang hari dapat dikatakan baik apabila (a) Pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan, (b) Distribusi cahaya di dalam ruangan cukup merata dan atau tidak menimbulkan silau yang mengganggu. Dalam pemanfaatan pencahayaan alami, tidak terlepas dari kualitas dan distribusi cahaya yang masuk ke dalam bangunan melalui melalui jendela (bukaan) dan orientasi arah bukaan. Semakin luas bukaan maka akan semakin banyak cahaya yang masuk kedalam ruang. Untuk itu diperlukan kontrol terhadap jumlah cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Kualitas pencahayaan alami yang baik juga dipengaruhi oleh letak bukaan terhadap arah datangnya sinar matahari.

Permasalahan yang dibahas dalam kajian ini adalah bagaimana cara mengoptimalkan pencahayaan alami pada ruang kuliah. Pencahayaan akan difokuskan pada pencahayaan alami yaitu pada ruang perkuliahan. Ruang perkuliahan adalah suatu ruang yang hampir setengah hari pada saat matahari bersinar terpakai. Ruang ini membutuhkan kualitas cahaya yang baik sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung dengan baik, tanpa bantuan pencahayaan buatan pada siang hari. Oleh karena

itu pencahayaan alami diharapkan mampu digunakan secara maksimal pada ruangan ini. Selain itu, dengan pengotimalan penggunaan pencahayaan alami dengan sebaik mungkin juga dapat berguna untuk penghematan energi listrik, sebagai salah satu cara dalam efisiensi energy pada bangunan.

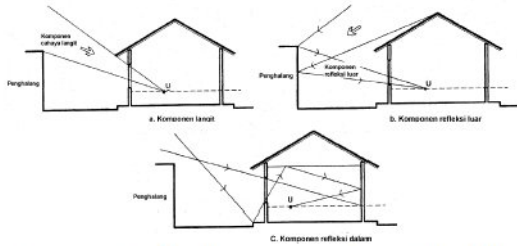
Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang menggunakan model-model matematis, dengan proses pengukuran, menggunakan rumusan untuk memperoleh data yang akurat. Penelitian akan melalui beberapa tahapan, yaitu; 1) Pengumpulan dan klasifikasi data primer dan sekunder; 2) Evaluasi data melalui analisis dan penilaian berupa interpretasi terhadap data; dan 3) Kesimpulan berupa penjelasan dalam bentuk narasi.

Data akan diklasifikasikan dibuat dalam bentuk dokumentasi berupa gambar diagram skematik dan foto-foto lapangan.

2. TINJAUAN UMUM

A. Pencahayaan Alami Siang Hari

Pencahayaan alami merupakan sumber pencahayaan yang berasal dari sinar matahari. Sinar Matahari masuk ke dalam bangunan melalui bukaan, seperti jendela, pintu, skylight, dll. Pencahayaan alami memiliki banyak keuntungan, selain fungsi utamanya memasukkan cahaya dari sinar matahari untuk menerangi ruangan, pencahayaan alami juga dapat menghemat listrik dengan memanfaatkan pencahayaan alami siang hari yang baik. Menurut SNI, pencahayaan alami siang hari dapat dikatakan baik apabila: (1) Pada siang hari antara jam 08.00 sampai dengan jam 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan, dan (2) Distribusi cahaya di dalam ruangan cukup merata dan atau tidak menimbulkan silau yang mengganggu.



Gambar 1. Tiga Komponen Cahaya Langit Sampai Pada Suatu Titik Di Bidang Kerja

Sumber : SNI 03-2001, Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung

Dalam usaha memanfaatkan cahaya alami, perlu direncanakan dengan baik sehingga cahaya yang masuk dimaksimalkan dengan baik, serta memperhatikan faktor-faktor pencahayaan alami siang hari. Faktor pencahayaan alami siang hari adalah perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik dari suatu bidang tertentu di dalam suatu ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar di lapangan terbuka yang merupakan ukuran kinerja lubang cahaya ruangan tersebut. Menurut SNI, Faktor pencahayaan alami siang hari terdiri dari 3 komponen meliputi: (1) *Sky component* (SC), yaitu komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit, (2) *Externally reflected component* (ERC), yaitu komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi benda-benda yang berada di sekitar bangunan yang bersangkutan, dan (3) *Internally reflected component* (IRC), yaitu komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi permukaan-permukaan dalam ruangan. (Gambar 1)

B. Sistem Pencahayaan Alami Pada Bangunan

Cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan dapat dibedakan menjadi tiga (Szokolay *et al*, 2001), yaitu:

1. Cahaya matahari langsung,
2. Cahaya difus dari terang langit,
3. Cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan lainnya.

Pada kondisi iklim tropis, cahaya matahari langsung harus selalu dihindari karena membawa panas masuk ke dalam bangunan, caranya dapat melalui desain bentuk bangunan dan elemen pembayangan (*shading devices*) baik yang bergerak maupun yang tetap. Komponen pencahayaan yang dapat digunakan yaitu

komponen 2 dan 3. Intensitas cahaya difus dari terang langit bervariasi bergantung pada kondisi terang langit (cerah atau berawan). Cahaya difus dari pantulan tanah atau bangunan lain dapat menyebabkan masalah kesilauan karena sudut datangnya yang rendah, tetapi merupakan solusi paling baik untuk kawasan iklim tropis dan subtropis.

Dalam mendistribusikan cahaya alami ke dalam bangunan, secara umum dapat melalui bukaan disamping (*side lighting*), bukaan di atas (*top lighting*), atau kombinasi keduanya. Tipe bangunan, ketinggian, rasio bangunan dan tata massa, dan keberadaan bangunan lain di sekitar merupakan pertimbangan-pertimbangan pemilihan strategi pencahayaan (Kroelinger, 2005).

Sistem pencahayaan samping (*side lighting*) merupakan sistem pencahayaan alami yang paling banyak digunakan pada bangunan. Selain memasukkan cahaya, juga memberikan keleluasaan view, orientasi, konektivitas luar & dalam, dan ventilasi udara. Posisi jendela pada dinding dapat dibedakan menjadi 3: tinggi, sedang, rendah, yang penerapannya berdasarkan kebutuhan distribusi cahaya dan sistem dinding. Strategi desain pencahayaan samping yang umum digunakan antara lain:

1. *Single side lighting*, bukaan di satu sisi dengan intensitas cahaya searah yang kuat, semakin jauh jarak dari jendela intensitasnya semakin melemah
2. *Bilateral lighting*, bukaan di dua sisi bangunan sehingga meningkatkan pemerataan distribusi cahaya, bergantung pada lebar dan tinggi ruang, serta letak bukaan pencahayaan.
3. *Multilateral lighting*, bukaan di beberapa lebih dari dua sisi bangunan, dapat mengurangi silau dan kontras, meningkatkan pemerataan distribusi cahaya pada permukaan horizontal dan vertikal, dan memberikan lebih dari satu zona utama pencahayaan alami.
4. *Clerestories*, jendela atas dengan ketinggian 210 cm di atas lantai, merupakan strategi yang baik untuk pencahayaan setempat pada permukaan

- horizontal atau vertikal. Perletakan bukaan cahaya tinggi di dinding dapat memberikan penetrasi cahaya yang lebih dalam ke dalam bangunan.
5. *Light shelves*, memberikan pembayangan untuk posisi jendela sedang memisahkan kaca untuk pandangan dan kaca untuk pencahayaan. Bisa berupa elemen eksternal, internal, atau kombinasi keduanya.
 6. *Borrowed light*, konsep pencahayaan bersama antar dua ruangan yang bersebelahan, misalnya pencahayaan koridor yang di dapatkan dari partisi transparan ruang di sebelahnya.

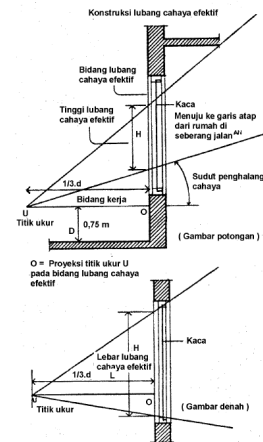
C. Pencahayaan Alami Dalam Ruangan

Tingkat pencahayaan alami di dalam ruangan ditentukan oleh tingkat pencahayaan langit pada bidang datar di lapangan terbuka pada waktu yang sama. Perbandingan tingkat pencahayaan alami di dalam ruangan dan pencahayaan alami pada bidang datar di lapangan terbuka ditentukan oleh :

1. Hubungan geometris antara titik ukur dan lubang cahaya,
2. Ukuran dan posisi lubang cahaya,
3. Distribusi terang langit,
4. Bagian langit yang dapat dilihat dari titik ukur

Dalam mengukur pencahayaan suatu ruangan, harus memperhatikan Faktor langit (suatu titik pada suatu bidang di dalam suatu ruangan). Faktor langit (fl) merupakan angka perbandingan tingkat pencahayaan langsung dari langit di titik tersebut dengan tingkat pencahayaan oleh Terang Langit pada bidang datar di lapangan terbuka sebesar 10.000 lux. Pengukuran tingkat pencahayaan dilakukan dalam keadaan sebagai berikut :

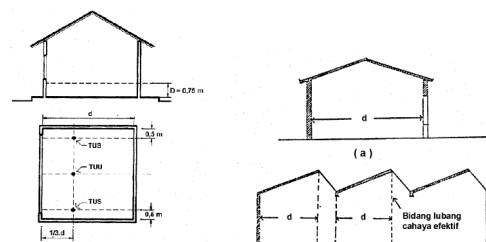
1. Dilakukan pada saat yang sama,
2. Keadaan langit adalah keadaan Langit Perancangan dengan distribusi terang yang merata di mana-mana,
3. Semua jendela atau lubang cahaya diperhitungkan seolah-olah tidak ditutup dengan kaca.



Gambar 2. Tinggi dan Lebar Cahaya Efektif
Sumber : SNI 03-2001, Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung

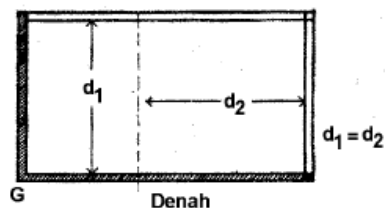
Titik ukur diambil pada suatu bidang datar yang letaknya pada tinggi 0,75 meter di atas lantai. Bidang datar tersebut disebut bidang kerja (lihat gambar 2). Untuk menjamin tercapainya suatu keadaan pencahayaan yang cukup memuaskan, maka Faktor Langit (fl) titik ukur tersebut harus memenuhi suatu nilai minimum tertentu yang ditetapkan menurut fungsi dan ukuran ruangnya.

Dalam perhitungan digunakan dua jenis titik ukur : (1) titik ukur utama (TUU), diambil pada tengah-tengah antar kedua dinding samping, yang berada pada jarak $1/3 d$ dari bidang lubang cahaya efektif, (2) titik ukur samping (TUS), diambil pada jarak 0,50 meter dari dinding samping, yang juga berada pada jarak $1/3 d$ dari bidang lubang cahaya efektif, dengan d adalah ukuran kedalaman ruangan, diukur dari mulai bidang lubang cahaya efektif hingga pada dinding seberangnya, atau hingga pada “bidang” batas dalam ruangan yang hendak dihitung pencahayaannya itu (lihat gambar 3).



Gambar 3. Penjelasan jarak d
Sumber : SNI 03-2001, Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung

Bila suatu ruangan mendapatkan pencahayaan dari langit melalui lubang-lubang cahaya di beberapa dinding, maka masing-masing dinding ini mempunyai bidang lubang cahaya efektifnya sendiri-sendiri (lihat gambar 4). Umumnya lubang cahaya efektif dapat berbentuk dan berukuran lain daripada lubang cahaya itu sendiri.



Gambar 4. Lubang cahaya efektif
Sumber : SNI 03-2001, Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung

Untuk mendapatkan pencahayaan yang sesuai dalam suatu ruang, maka diperlukan sistem pencahayaan yang tepat sesuai dengan kebutuhannya. Menurut SNI, tingkat pencahayaan rata-rata dalam ruangan berdasarkan fungsi ruang (lihat tabel 1) sehingga tingkat pencahayaan minimal yang di rekomendasikan tidak boleh kurang dari tingkat pencahayaannya.

Tabel 1. Tingkat pencahayaan rata-rata yang direkomendasikan

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Perkantoran	
Ruang Direktur	350
Ruang Kerja	350
Ruang Komputer	350
Ruang Rapat	300
Ruang Gambar	750
Ruang Arsip	150
Ruang Arsp Aktif	300
Lembaga Pendidikan	
Ruang Kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750
Kantin	200

Sumber: SNI 03-2000, Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung

3. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang menggunakan model-model matematis, dengan proses pengukuran, menggunakan rumusan untuk memperoleh data yang akurat. Didalam pelaksanaannya suatu penelitian, hendaknya penelitian tersebut dilakukan secara sistematis atau mengikuti langkah yang teratur. Penelitian yang dilakukan dengan mengikuti langkah yang teratur, diharapkan mampu menjawab permasalahan penelitian dan tercapainya tujuan dari penelitian ini.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini berada di ruang kelas Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, kota Lhokseumawe Aceh.



Gambar 5. Lokasi Penelitian
Sumber: google. Map

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Data yang diperoleh digunakan untuk membantu peneliti dalam melakukan penelitiannya. Tahap pengumpulan data terdiri dari pengumpulan (1) data primer dan (2) data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan melakukan survey dan observasi.

Observasi dilakukan dengan cara peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke lokasi objek penelitian, melihat kondisi penerangan alami pada ruang kelas, melakukan pengukuran luasan ruang kelas dan luasan bukaan pada setiap ruang kelas.

Data sekunder diperoleh dengan metode studi literatur dengan teknik dokumentasi untuk menemukan data dari wacana dari buku-buku, makalah atau artikel, majalah, jurnal, koran, web(internet), ataupun informasi lainnya yang berhubungan dengan pencahayaan Alami pada gedung dan dalam ruangan.

D. Teknik Analisis Data

Setelah peneliti mengumpulkan sejumlah data yang berkaitan dengan objek yang ada dalam penelitian ini, maka peneliti segera memulai analisa data-data tersebut. Dalam proses tersebut yang dilakukan adalah:

1. Mengukur intensitas cahaya pada ruang kuliah prodi Arsitektur UNIMAL dengan menggunakan Luxmeter
2. Menghitung intensitas cahaya pada ruang kuliah prodi Arsitektur UNIMAL berdasarkan faktor langit dengan titik ukur utama (TUU) dan titik ukur samping (TUS).
3. Membandingkan hasil pengukuran intensitas cahaya dengan tingkat pencahayaan rata-rata yang direkomendasikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Ruang Kelas Prodi Arsitektur

Gedung Prodi Arsitektur merupakan gedung perkuliahan yang dikhususkan bagi prodi arsitektur saja. Gedung ini terdiri atas 3 lantai, (lihat gambar 6) akan tetapi saat ini gedung ini hanya difungsikan untuk kegiatan perkuliahan dan kegiatan lainnya hanya sampai lantai 2 saja. Gedung ini memiliki 4 ruang perkuliahan pada lantai 1 dan 2, 2 ruang studio regular pada lantai 1, 2 ruang Lab computer pada lantai dan 2 ruang studio desain akhir pada lantai 2. Selain itu tentunya gedung ini juga memiliki fasilitas

kelengkapan lainnya seperti ruang admistrasi, ruang kaprodi/sekprodi , gudang dan fasilitas penunjang lainnya.

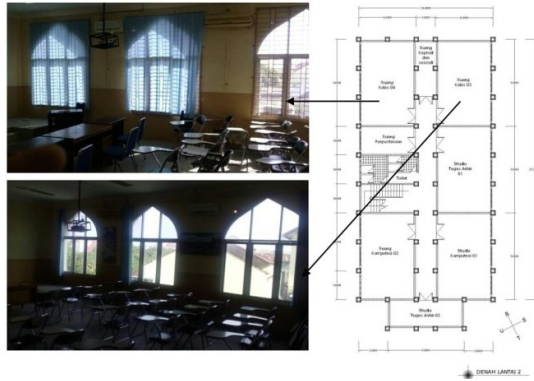


Gambar 6. Gedung Prodi Arsitektur UNIMAL
Sumber: Dokumen Pribadi

Gedung ini memiliki orientasi depan bangunan dari arah Timur, sehingga bukaan hanya diarahkan kearah Selatan maupun Utara untuk menghindari pancaran sinar matahari langsung yang masuk ke dalam bangunan, sehingga semua ruangan pada bangunan ini hanya memiliki bukaan pada arah Selatan atau arah Utara. Penggunaan Ruang perkuliahan ini di mulai dari jam 08.00 sampai 16.00 WIB. Tidak semua ruang perkuliahan memiliki karakteristik yang baik untuk menerima cahaya matahari. Ada beberapa ruang kuliah yang masih menyalakan penerangan buatan (lampu) pada siang, seperti pada ruang perkuliahan di lantai 1, yaitu studio regular 01 dan studio regular 02 (lihat gambar 7) karena tidak maksimalnya cahaya matahari yang masuk kedalam ruang, sehingga membutuhkan penerangan buatan dalam melakukan aktivitas. Akan tetapi ada juga ruang kuliah yang tidak membutuhkan pencahayaan buatan pada siang hari, seperti pada ruang perkuliahan dilantai 2, yaitu ruang kuliah 03 dan ruang kuliah 04 (lihat gambar 8).



Gambar 7: Ruang Studio Regular 01 dan Studio Regular 02 pada lantai 1



Gambar 8. Ruang kuliah 3 dan ruang kuliah 4 pada lantai 2
Sumber: Dokumen Penelitian

B. Intensitas Cahaya

Dalam melakukan pengukuran pada ruang perkuliahan didasarkan pada arah datang cahaya dari lubang cahaya efektif. Titik ukur ditentukan berdasarkan perhitungan titik ukur utama (TUU) terletak di tengah di antara kedua dinding samping berjarak $\frac{1}{3}$ lebar ruang dari lubang cahaya dan titik ukur samping (TUS) terletak pada jarak 0,5 meter dari dinding samping berjarak $\frac{1}{3}$ lebar ruang dari lubang cahaya. Pengukuran dilakukan pada tanggal 5 Desember 2015 antara pukul 08.00 sampai dengan 16.00 WIB dengan kondisi langit cerah, menggunakan luxmeter. Selain itu, Pengukuran juga dilakukan diatas bidang kerja seperti pada meja atau kursi dengan ketinggian ± 65 cm diatas lantai. Dengan melakukan pengukuran pada dua ruang pada setiap lantai, yang memiliki luas ruangan yang sama, dengan anggapan dapat mengetahui perbandingan intensitas cahaya antara ruang-ruang tersebut.

C. Lantai 1 (Studio Reguler 01 dan Studio Reguler 02)

Studi Reguler 01 dan 02 memiliki ukuran ruangan yang sama yaitu masing-masing 54 m^2 . Kedua ruangan tersebut juga memiliki jumlah bukaan yang sama banyaknya yaitu berjumlah 9 buah. Yang membedakan antara kedua ruangan ini hanyalah letaknya saja. Letak studio reguler 01 lebih di depan dari pada studio reguler 02. Dalam hasil pengukuran berdasarkan TUU dan TUS dengan menggunakan lux meter, kedua

ruangan ini memiliki intensitas cahaya yang berbeda (lihat gambar 9).



Gambar9. Titik Ukur Studio Reguler1 dan Studio Reguler2
Sumber: Analisa Peneliti

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa ruang studio regular 01 pada pagi hari, pukul 08.00-12.00 WIB memiliki intensitas cahaya berkisar antara 250-100 Lux. Pada pukul 13.00 WIB intersitas cahaya yang diterimanya pada ruang studio regular 01 sangat rendah dari pada waktu pagi hari sekitar 30-60 lux sedikit lebih berkurang dari waktu pagi hari. Pada puku 14.00-16.00WIB intensitas cahayanya lebih sedikit naik sekitar 20-30 lux saja. Pada ruang studio regular 02 sedikit berbeda, dikarenakan intensitas cahayanya lebih besar diterima dari pada ruang studio regular 01. Intensitas cahaya pada ruang studio regular 02 berkisar antara 150-300 lux, dari pukul 08.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB. Perbedaan Intensitas cahayanya pada tiap jama hanya berkisar sekitar 20-30 lux (lihat Tabel 2).

Berbedanya intensitas cahaya yang diterima pada kedua ruangan ini yang memiliki ukuran ruangan dan jumlah bukaan yang sama adalah karena berbedanya posisi letak ruangan terhadap pergerakan matahari. Hal lainnya yang membuat intensitas cahaya pada kedua ruangan ini berbeda, dikarenakan, gedung podi arsitektur ini tidak memiliki halaman yang cukup luas, untuk menerima cahaya alami dari matahari, yang terhalang oleh bangunan disampingnya yang cukup dekat. Jarak antara bangunan samping kiri dan kanan hanya berkisar 2 meter. Kedua ruangan, Ruang studio reguler 01 dan 02 berada pada arah Selatan, akan tetapi, ruang studio regular 2 lebih terang dari studio regular 01, ini

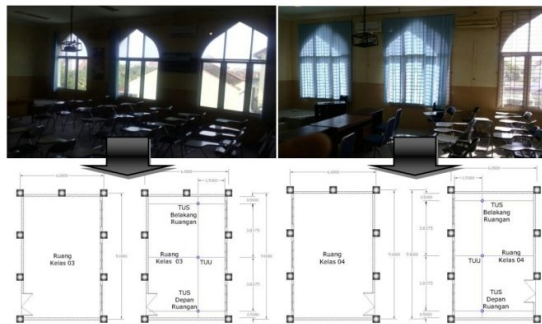
disebabkan oleh posisi ruang studio reguler 01 yang memiliki jarak yang dekat sekitar 2 meter dengan bangunan disampingnya, berbeda dengan studio 2 yang memiliki jarak sekitar 5 meter dengan bangunan di sebelahnya.

Tabel 2. Intensitas cahaya Studio Reguler 01 dan Studio Reguler 02

Waktu Pengukuran	Studio Reguler 01			Studio Reguler 02		
	TUS Depan Ruang	TUU	TUS Belakang Ruang	TUS Depan Ruang	TUU	TUS Belakang Ruang
08.00 WIB	267 Lux	232 Lux	182 Lux	293 Lux	309 Lux	282 Lux
09.00 WIB	240 Lux	228 Lux	170 Lux	316 Lux	328 Lux	299 Lux
10.00 WIB	140 Lux	140 Lux	92 Lux	190 Lux	225 Lux	234 Lux
11.00 WIB	110 Lux	105 Lux	80 Lux	135 Lux	265 Lux	253 Lux
12.00 WIB	146 Lux	140 Lux	100 Lux	273 Lux	313 Lux	299 Lux
13.00 WIB	75 Lux	76 Lux	56 Lux	194 Lux	218 Lux	224 Lux
14.00 WIB	112 Lux	110 Lux	70 Lux	230 Lux	284 Lux	230 Lux
15.00 WIB	118 Lux	120 Lux	82 Lux	214 Lux	244 Lux	247 Lux
16.00 WIB	65 Lux	69 Lux	55 Lux	228 Lux	267 Lux	331 Lux

A. Lantai 2 (Ruang Kuliah 03 dan Ruang Kuliah 04)

Ruang kuliah 03 dan ruang kuliah 04 pada lantai 2 juga memiliki luas ruangan yang sama dengan luas ruang studio Reguler 01 dan studio reguler 02 pada lantai 1 yaitu 54 m². Kedua ruang kuliah 03 dan 04 juga memiliki bukaan dengan jumlah yang sama. Hal yang membedakan ruangan ini adalah letak kedua ruangan yang bersebrangan, sehingga ruang kuliah 03 bukaannya berorientasi kearah Selatan dan ruang kuliah 04 bukaannya berorientasi kearah Utara.



Gambar 10. Titik Ukur Ruang Kuliah 03 dan Ruang Kuliah 04
Sumber: Analisa Peneliti

Dari hasil pengukuran menunjukkan bahwa ruang kuliah 03, pada pukul 08.00-16.00 WIB memiliki intensitas cahaya sekitar 700 - 900 lux, perbedaan perjamnya hanya berkisar antara 20-30 lux. Sedangkan pada ruang kuliah 04, intensitas cahaya pada pukul 08.00 – 11.00 WIB,

berkisar antara 600-900 Lux. Pada pukul 12.00 WIB hingga 16.00 WIB intensitas cahaya terus bergerak naik hingga intensitas cahaya yang diterima sekitar 2000 lux, dengan perbedaan perjamnya naik sekitar 100- 200 Lux (lihat tabel 3).

Berbedanya intensitas cahaya yang diterima pada ruang kuliah 03 dan ruang kuliah 04 yang memiliki ukuran ruangan dan jumlah bukaan yang sama adalah karena berbedanya posisi letak ruangan terhadap pergerakan matahari. Ruang kuliah 03 memiliki orientasi bukaan kearah Selatan, dan ruang kuliah 04 memiliki orientasi bukaan kearah Utara. Kedua ruangan berada dilantai 2 sehingga cahaya masuk ke dalam ruangan tanpa halangan, menyebabkan kedua ruangan tersebut mendapatkan intensitas cahaya yang terlalu tinggi, sehingga ruangan menjadi tidak nyaman. Berdasarkan hasil pengukuran ruang kuliah 04, intensitas cahayanya mencapai 2000 lux, ini diakibatkan letak posisi ruang kuliah 04 dipengaruhi oleh cahaya matahari dari arah Barat, sehingga makin sore intensitas cahaya pada ruang kuliah 04 semakin tinggi.

Tabel 3. Intensitas Cahaya Ruang Kuliah 03 Dan Ruang Kuliah 04

Waktu Pengukuran	Ruang Kuliah 03			Ruang Kuliah 04		
	TUS Depan Ruang	TUU	TUS Belakang Ruang	TUS Depan Ruang	TUU	TUS Belakang Ruang
08.00 WIB	823 Lux	754 Lux	723 Lux	686 Lux	618 Lux	562 Lux
09.00 WIB	859 Lux	794 Lux	750 Lux	697 Lux	642 Lux	599 Lux
10.00 WIB	810 Lux	781 Lux	739 Lux	800 Lux	884 Lux	800 Lux
11.00 WIB	950 Lux	725 Lux	694 Lux	923 Lux	990 Lux	848 Lux
12.00 WIB	1180 Lux	940 Lux	953 Lux	1652 Lux	1546 Lux	1381 Lux
13.00 WIB	978 Lux	826 Lux	742 Lux	1704 Lux	1687 Lux	1604 Lux
14.00 WIB	1116 Lux	767 Lux	684 Lux	1674 Lux	1684 Lux	1612 Lux
15.00 WIB	1159 Lux	643 Lux	585 Lux	1128 Lux	987 Lux	800 Lux
16.00 WIB	1045 Lux	750 Lux	679 Lux	2678 Lux	2082 Lux	1895 Lux

Berdasarkan hasil dari pengukuran lantai 1 (studio Reguler 01 dan studio reguler 02) dan lantai 2 (ruang kuliah 03 dan ruang kuliah 04) dan dihubungkan dengan tingkat pencahayaan rata-rata yang direkomendasikan dari SNI 03-2000, maka intensitas cahaya menurut SNI 03-2000 untuk ruang kelas sebesar 250 lux dan ruang gambar 700 lux. Pada Lantai 1, kedua ruang yaitu ruang studio regular 01 maupun ruang regular 02 tidak sesuai dengan SNI 03-2000 yang seharusnya untuk studio gambar 700 lux, akan tetapi pada ruang studio regular 01 atau pun studio regular 02 intensitasnya hanya sebesar 300 Lux. Sedangkan pada lantai 2, kedua ruangan

yaitu ruang kuliah 03 maupun ruang kuliah 04 tidak sesuai dengan SNI 03-2000 yang seharusnya untuk ruang kelas 250 lux, akan tetapi pada ruang kuliah 03 atau pun ruang kuliah 04 intensitas cahayanya 1000 Lux.

5. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang pengoptimalan pencahaya alami pada ruang perkuliahan pada prodi arsitektur UNIMAL, maka dapat disimpulkan :

1. Intensitas cahaya alami pada lantai 1 (studio regular 01 dan studio regular 02) dan lantai 2 (ruang kuliah 03 dan ruang kuliah 04) gedung Prodi Arsitektur UNIMAL berdasarkan pengukuran intensitas cahaya menggunakan luxmeter, maka di peroleh data bahwa, ruangan-ruangan tersebut tidak sesuai dengan standar pencahayaan rata-rata yang di rekomendasikan oleh SNI -03 2000 untuk ruang kelas 250 lux dan studio gambar 700 lux.
2. Dengan mengoptimalkan penggunaan cahaya alami sebaik mungkin, sehingga dapat melakukan aktivitas dengan baik dalam ruangan, dan juga dengan mengotimalkan penggunaan cahaya alami juga dapat mengurangi konsumsi energy listrik, demi tujuan konservasi energi.

REFERENSI

- [1]. *Badan Standarisasi Nasional. 2000. SNI-03-6197-2000 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan*
- [2]. *Lippsmeier Georg. 1994, Bangunan Tropis, Jakarta, Erlangga*
- [3]. *SNI No. 03-0000-2001 : Standar tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung, BSN Jakarta*
- [4]. *Satwiko Prasato. 2008. Fisika Bangunan, Yogyakarta, Penerbit Andi Offset*

[5]. *Sukawi, Dwiyanto Agung. Kajian Optimasi Pencahayaan Alami pada Ruang Perkuliahan (Studi Kasus Ruang Kuliah Jurusan Arsitektur FT UNDIP, LANTING Journal of Architecture, Volume 2, Nomor 1, Februari 2013, Halaman 1-8 ISSN 2089-8916*

[6]. *Setiawan Dany. Pencahayaan Pada Bangunan Test Bed-Instalasi Uji Statik. Berita Dirgantara Vol. 11 No. 1 Maret 2010:18-24*