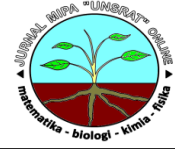




dapat diakses melalui <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>



Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kuliah Dengan Memanfaatkan Pencahayaan Alami Dan Pencahayaan Buatan

Seni Herlina J. Tongkukut*, As"ari*,

^aJurusan Fisika, FMIPA, Unsrat, Manado

KATA KUNCI

Tingkat pencahayaan,
luksmeter

ABSTRAK

Telah dilakukan analisis tingkat pencahayaan ruang kuliah di Jurusan Fisika FMIPA Unsrat mencakup empat ruang perkuliahan masing-masing dengan menggunakan pencahayaan alami dan pencahayaan alami tambah pencahayaan buatan dari lampu fluorescent. Pengukuran tingkat pencahayaan dilakukan dengan menggunakan luksmeter L200 dengan rancangan pengukuran mengikuti SNI 16-7062-2004 untuk penerangan umum. Diperoleh hasil bahwa tingkat pencahayaan rata-rata maksimum ruang kuliah RK FIS 1, RK FIS 2, Ruang Seminar dan RK FIS 3 dengan sumber pencahayaan alami adalah 77 lux, 55 lux, 71 lux dan 128 lux. Pencahayaan dengan sumber alami yang ditambah pencahayaan buatan dari sumber lampu CFL memberikan tingkat pencahayaan 128 lux, 166 lux, 138 lux dan 170 lux. Nilai-nilai tersebut belum memenuhi standar pencahayaan 250 lux untuk ruang kuliah seperti yang direkomendasikan SNI.

KEYWORDS

aquifer
Wenner-Schlumberger

ABSTRACT

The analysis of the illumination level of the lecture rooms in the Department of Physics at MIPA Faculty on Sam Ratulangi University have been carried. Four lecture rooms are investigated by using natural lighting and natural light plus artificial lighting from fluorescent lamps. Illumination level measurement is done by using luxmeter L200 with measurements design follow SNI 16-7062-2004 for general illumination. The results show that the average level of illumination maximum for lecture room RK FIS 1, RK FIS 2, Seminar Room and RK FIS 3 with a source of natural lighting are 77 lux, 55 lux, 71 lux and 128 lux respectively. The illumination with natural sources plus artificial lighting from CFL Lamps provide the illumination level of 128 lux, 166 lux, 138 lux dan 170 lux, respectively. The illumination level value of the research do not meet the recommended SNI Standard of illumination 250 lux for the lecture room

TERSEDIA ONLINE

01 Agustus 2016

1. Pendahuluan

Pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan kerja yang nyaman dan berkaitan dengan produktivitas manusia. Pencahayaan yang baik memungkinkan orang dapat melihat objek yang dikerjakannya secara jelas, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu. Penerangan yang buruk dapat mengakibatkan kelelahan mata karena daya efisiensi kerja mata

yang berkurang, keluhan pegal di sekitar mata serta sakit kepala di sekitar mata. Dalam pemenuhan kebutuhan akan cahaya dalam ruang, diperlukan sumber pencahayaan sesuai fungsi ruang. Terdapat dua sumber pencahayaan yaitu sumber cahaya alami yang berasal dari alam dan sumber cahaya buatan yang dihasilkan dari peralatan yang dibuat manusia. Pencahayaan alami berasal dari sinar matahari yang masuk ke dalam ruang bangunan melalui bukaan pada fasade bangunan dan sangat

*Corresponding author: Jurusan Fisika FMIPA UNSRAT, Jl. Kampus Unsrat, Manado, Indonesia 95115; Email address: linashafii@yahoo.com

dipengaruhi oleh posisi bangunan terhadap posisi matahari, sedangkan pencahayaan buatan berasal dari lampu dengan berbagai jenis yang dapat dipilih sesuai kebutuhan.

Setiap ruangan membutuhkan intensitas pencahayaan yang berbeda-beda sesuai penggunaan dan aktifitas dalam ruangan (Chairul G. Irianto, 2006). Kuantitas dan kualitas pencahayaan yang baik antara lain ditentukan oleh rasio pencahayaan dalam ruang serta refleksi cahaya (Juningtyastuti, 2012). Menurut Standar Nasional Indonesia SNI 03-6575-2001, kuat pencahayaan minimum yang direkomendasikan untuk ruang kuliah adalah 250 lux. Pencahayaan ruang kuliah yang memenuhi standard seperti yang direkomendasikan SNI dapat dicapai antara lain dengan penggunaan sumber lampu berefikasi tinggi, pemilihan armatur yang sesuai serta pengendalian system pengelompokan pencahayaan ruang kuliah (Evi Puspita Dewi, 2011) untuk pencahayaan dengan sumber buatan. Demikian juga untuk pencahayaan dengan sumber alami, pemanfaatan sumber cahaya alami secara efektif dapat memberikan pencahayaan yang maksimal. Pemanfaatan sumber alami yang maksimal dapat memberikan penghematan energi listrik dan mengurangi biaya konsumsi listrik hingga 33% (Chairul G. Irianto, 2006). Sistem pencahayaan yang memenuhi standard juga akan berpengaruh pada tingkat produktivitas pengguna ruang. Dalam mengerjakan tugas-tugas menggambar, mahasiswa Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia Den pasar sering merasa cepat lelah dan kurang berkonsentrasi karena penerangan yang kurang memenuhi syarat (Padmanaba, 2006).

Ruang kuliah di Jurusan Fisika Unsrat adalah ruang dengan aktivitas utama baca tulis. Proses pembelajaran di dalam ruang kuliah merupakan salah satu strategi pembelajaran untuk mewujudkan tujuan atau capaian pembelajaran. Untuk mewujudkan tujuan tersebut, kondisi ruang kuliah dalam hal pencahayaan dapat menjadi penghalang jika tidak sesuai standar. Untuk maksud tersebut dilakukan pengamatan, pengukuran dan analisis tingkat pencahayaan baik dari sumber alami ataupun dari sumber alami ditambah pencahayaan buatan untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi pencahayaan ruang kuliah di Jurusan Fisika untuk kemudian dibandingkan dengan standar.

2. Material dan Metode

Cahaya adalah energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang tertentu (Sutrisno, 1984). Intensitas pencahayaan pada suatu bidang adalah fluks cahaya yang jatuh pada luasan tertentu dari bidang tersebut (Darmasetiawan, 1991). Intensitas Pencahayaan E dinyatakan sebagai :

$$E = \frac{\Phi}{A} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan E = intensitas pencahayaan (lux)

Φ = fluks cahaya pada area pencahayaan (lumen)

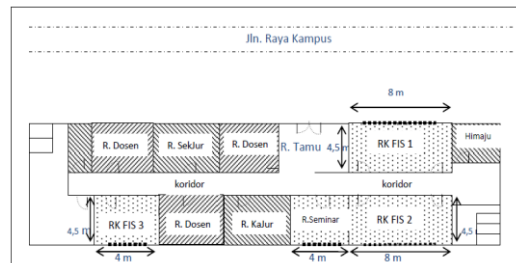
A= luas daerah pencahayaan

Suatu sumber dengan intensitas cahaya I akan menghasilkan iluminansi total pada jarak R dari sumber seperti berikut (Hartati, 2010):

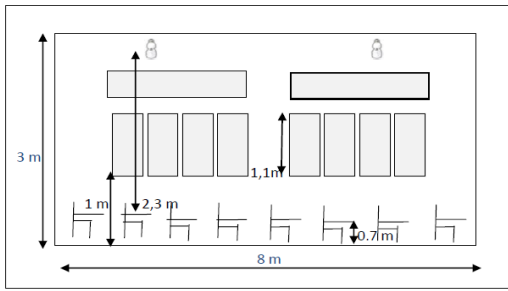
$$E = \frac{I}{R^2} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan demikian dalam proses pencahayaan, jarak bidang yang akan menerima cahaya dari sumber (dimensi ruang) merupakan faktor yang harus diperhitungkan disamping intensitas cahaya sumber.

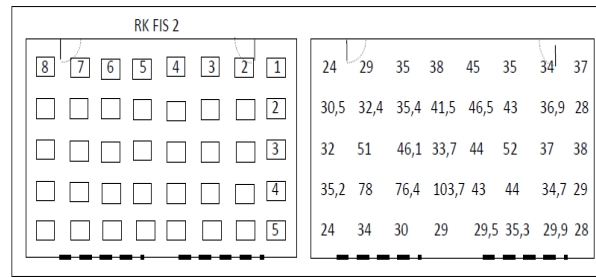
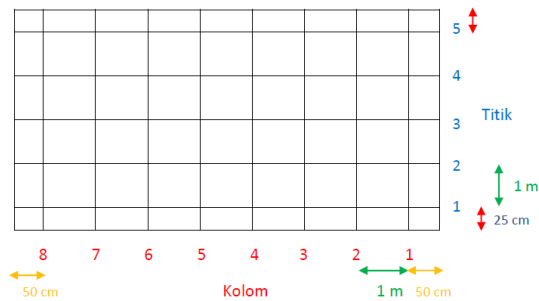
Penelitian pencahayaan alami pada ruang kuliah di Jurusan Fisika dilakukan dengan memanfaatkan cahaya matahari yang masuk melalui bukaan/jendela kaca bening yang terdapat pada salah satu sisi setiap ruangan. Sedangkan untuk pencahayaan buatan menggunakan lampu fluorescent berupa compact fluorescent lamp CFL cool daylight 42 watt dan 52 watt. Intensitas pencahayaan pada bidang kerja yaitu pada meja kecil yang tergandeng dengan kursi kuliah diukur dengan menggunakan luxmeter L200 pada jarak 70 cm dari lantai. Pengukuran dilakukan pada pencahayaan alami dan pencahayaan buatan di empat ruang kuliah yaitu RK FIS 1, RK FIS 2, Ruang Seminar dan RK FIS 3. Denah ruang, profil ruang kuliah dan desain penelitian diberikan pada Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3. Pengukuran juga dirancang dengan mengikuti standar pengukuran pencahayaan dalam ruang seperti yang tertuang dalam SNI 16-7062-2004 untuk kategori penerangan umum. Waktu pengukuran dilakukan pada jam 11.00 sampai 13.00 wita untuk setiap ruang kuliah pada saat cuaca cerah. Data pengukuran yang diperoleh kemudian dirata-ratakan untuk setiap lajur titik penelitian untuk kemudian dibandingkan dengan nilai standar pencahayaan ruang kuliah dalam SNI. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai pencahayaan yang terukur juga akan dianalisis.



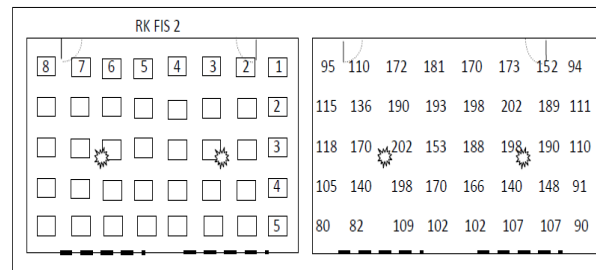
Gambar 1. Denah Ruang pada Jurusan Fisika FMIPA Unsrat



Gambar 2. Profil Ruang Kuliah Jurusan Fisika



(a)



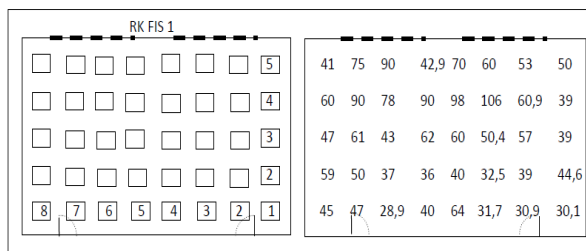
(b)

Gambar 5. Hasil pengukuran pencahayaan RK FIS 2 dengan sumber pencahayaan alami (a) dan Pencahayaan buatan (b)

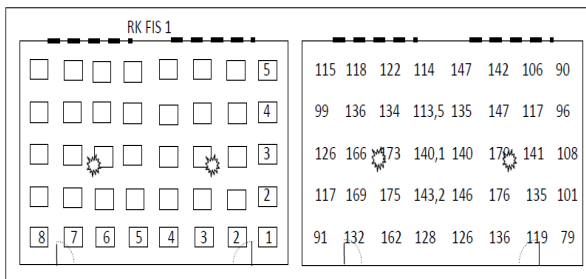
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengukuran pencahayaan ruang kuliah

Ruang kuliah di Jurusan Fisika FMIPA Unsrat mempunyai dinding ruangan dan langit-langit yang berwarna putih serta lantai yang berwarna krem. Juga terdapat papan whiteboard di bagian depan masing-masing ruangan. Hasil pengukuran tingkat pencahayaan pada keempat ruang kuliah diberikan pada Gambar 4 sampai Gambar 7 berikut:

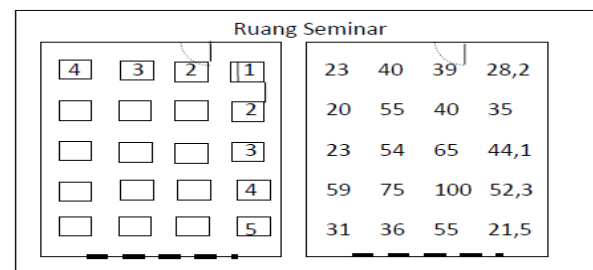


(a)

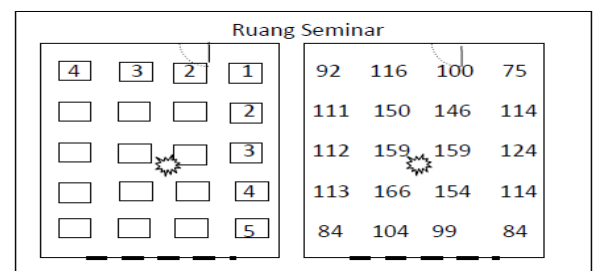


(b)

Gambar 4. Hasil pengukuran pencahayaan RK FIS 1 dengan sumber pencahayaan alami (a) dan Pencahayaan buatan (b)

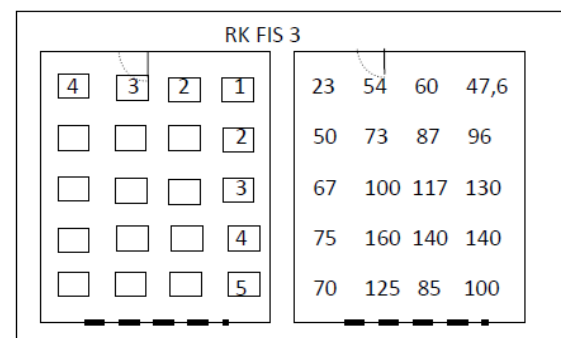


(a)

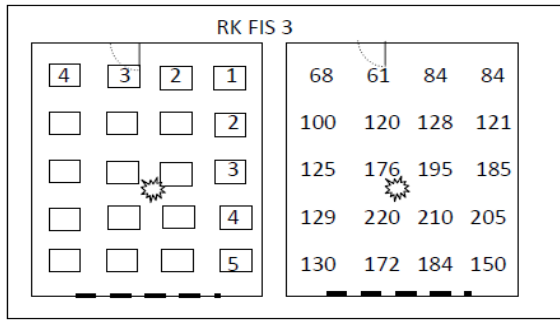


(b)

Gambar 6. Hasil pengukuran pencahayaan Ruang seminar dengan sumber pencahayaan alami (a) dan Pencahayaan buatan (b)



(a)



(b)

Gambar 7. Hasil pengukuran pencahayaan RK FIS 3 dengan sumber pencahayaan alami (a) dan Pencahayaan buatan (b)

Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan dengan sumber alami paling besar berada pada lajur titik 4 (baris 4) yang berada sekitar 1 m dari jendela. Lajur titik 5 (baris 5) meskipun berada dekat jendela, tingkat pencahayaan bernilai lebih kecil dari baris 4 karena jendela berada 1 m dari lantai sehingga bidang kerja baris 5 terhalangi oleh dinding. Tingkat pencahayaan dengan penambahan sumber cahaya buatan berupa masing-masing dua buah lampu CFL cool daylight 42 watt setara 2730 lumen di RK FIS 1 dan RK FIS 2 dan masing-masing satu lampu CFL cool daylight 52 watt setara 3280 lumen di ruang sidang dan RK FIS 3, menunjukkan peningkatan pada setiap lajur titik. Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6 dan Gambar 7 menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan dengan sumber alami yang ditambah dengan sumber pencahayaan buatan (lampu) paling besar berada pada lajur titik 3. Lajur 3 berada segaris dengan sumber lampu.

Perhitungan tingkat pencahayaan rata-rata pada setiap lajur titik untuk dua kondisi pencahayaan pada keempat ruang kuliah diberikan pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Tingkat Pencahayaan rata-rata setiap lajur titik dengan sumber pencahayaan alami

Ruang	Titik	Dengan Pencahayaan Alami (lux)	Ket
RK Fis-1	1	39.7	
	2	42.2	
	3	52.4	
	4	77.7	Area jendela
	5	60.2	Area jendela
RK Fis-2	1	34.6	
	2	36.7	
	3	41.7	
	4	55.5	Area jendela
	5	30	area jendela

R. Seminar	1	32.6	
	2	37.5	
	3	46.5	
	4	71.6	Area jendela
	5	35.9	area jendela
RK Fis-3	1	46.2	
	2	76.5	
	3	103.5	
	4	128.8	Area jendela
	5	95	area jendela

Tabel 1. Tingkat Pencahayaan rata-rata setiap lajur titik dengan sumber pencahayaan alami dan buatan

Ruang	Titik	Dengan Pencahayaan Buatan (lux)	Ket
RK Fis-1	1	121.6	
	2	127.4	
	3	128	jalur lampu
	4	122	
	5	119	Area jendela
RK Fis-2	1	143.4	
	2	166.8	
	3	166.9	jalur lampu
	4	144.8	
	5	97.4	area jendela
R. Seminar	1	95.8	
	2	130.3	
	3	138.6	jalur lampu
	4	136.9	
	5	92.75	area jendela
RK Fis-3	1	74.3	
	2	117.3	
	3	170.3	jalur lampu
	4	191	
	5	159	area jendela

3.2 Pembahasan

Hasil pengukuran tingkat pencahayaan ruang kuliah di Jurusan Fisika FMIPA Unsrat untuk sumber pencahayaan alami menunjukkan nilai yang paling besar pada titik sepanjang 1 meter dari jendela (lajur titik 4) pada keempat ruang kuliah. Hal ini berarti cahaya matahari dari jendela cukup signifikan menerangi ruang. Akan tetapi sumber pencahayaan alami pada ruang kuliah di Jurusan Fisika belum memenuhi standar pencahayaan

sesuai SNI yaitu 250 lux. Posisi gedung yang mengarah ke arah utara timur laut seharusnya menyebabkan sinar matahari dapat langsung masuk ruang kuliah namun ternyata belum cukup untuk pencahayaan ruang yang digunakan untuk keperluan utama baca tulis. Penyebab cahaya matahari belum maksimal memberi pencahayaan alami diduga karena di luar gedung terdapat pohon rindang yang menghalangi cahaya matahari.

4. Kesimpulan

Tingkat pencahayaan rata-rata maksimum ruang kuliah RK FIS 1, RK FIS 2, Ruang Seminar dan RK FIS 3 di Jurusan Fisika FMIPA Unsrat dengan sumber pencahayaan alami adalah 77 lux, 55 lux, 71 lux dan 128 lux. Pencahayaan dengan sumber alami yang ditambah pencahayaan buatan dari sumber lampu CFL memberikan tingkat pencahayaan 128 lux, 166 lux, 138 lux dan 170 lux berturut-turut pada keempat ruang. Nilai-nilai tersebut belum memenuhi standar 250 lux untuk ruang kuliah seperti yang direkomendasikan SNI.

Daftar Pustaka

Dewi, E.P., 2011, **Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang Kuliah Terkait Usaha Konservasi Energi**, Jurnal Dimensi Interior Vol. 9. No. 2 hal 80-85 [14 April 2015]

Darmasetiawan, C., Puspakesuma, L., 1991, **Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu**, Gramedia Jakarta

Hartati, W &Suprijadi, 2010, **Pengembangan Model Pengukuran Intensitas Cahaya dalam Fotometri**, J. Oto. Ktrl. Inst Vol. 2 (2) hal 19-25, ISSN 2085-2517 [16 April 2015]

Irianto, C.H., 2006, **Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang Kuliah dengan Memanfaatkan Cahaya Alam**, JETri Vol. 5 NO. 2 Feb 2006, Hal 1-20, ISSN 1412-0372 [14 April 2015]

Indonesia, 2001, **SNI 03-6575-2001 Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung**, Jakarta BSN [16 April 2015]

Indonesia, 2004, **SNI 16-7062-2004, Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja**, Jakarta BSN [16 April 2015]

Juningtyastuti, Warsito, A., Hadisusanto, F., 2012, **Optimasi Kinerja Pencahayaan Buatan untuk Efisiensi Pemakaian Energi Listrik pada Ruang dengan Metode Algoritma Genetika**, Jurnal Momentum Vol. 13 No. 2 Agustus 2012 Hal 40-45, ISSN 1693-752 [16 April 2015]

Sutrisno, 1984, **Seri Fisika Dasar Gelombang dan Optik**, Penerbit ITB Bandung