
EVALUASI SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN PADA RUANG KERJA KANTOR KELURAHAN PANINGGILAN UTARA, CILEDUG, TANGERANG

Wisnu¹, Muji Indarwanto²

Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana

email : ¹wisnugedad23@gmail.com ²muji_indrawanto@mercubuana.ac.id

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai optimasi sistem pencahayaan alami dan buatan pada ruang kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara Ciledug Tangerang yang bertujuan untuk mengkaji sistem pencahayaan alami dan buatan dalam upaya mendapatkan sistem pencahayaan yang optimal, yang dapat diterapkan pada ruang kantor kelurahan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode kuantitatif. Data yang diperoleh besumber dari hasil pengukuran intensitas cahaya secara langsung pada objek penelitian yang dilakukan pada pagi, siang dan sore hari selama tiga hari dengan menggunakan luxmeter. Hasil yang diperoleh kemudian di bandingkan dengan standar yang direkomendasikan oleh SNI. Simulasi komputer digunakan sebagai alat untuk melakukan penyelesaian permasalahan melalui optimasi sistem pencahayaan pada ruang kerja kantor. Hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan hasil tingkat intensitas cahaya pada sistem pencahayaan alami dan campuran tidak terdapat titik ukur yang memenuhi standar SNI yaitu sebesar 350 lux. Untuk itu optimasi sederhana dilakukan dengan menambahkan tingkat intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruangan dan hasilnya tingkat intensitas cahaya alami yang masuk mengalami peningkatan. Selain itu, penggantian dan penambahan lampu pada ruang kerja, mampu meningkatkan tingkat intensitas cahaya sehingga intensitas cahaya pada ruang kerja tercukupi. Upaya penghematan energi dilakukan dengan Penerapan koordinasi sistem pencahayaan alami dan buatan dengan cara mematikan lampu pada area yang intensitas cahayanya tercukupi melalui cahaya alami.

Kata Kunci : Pencahayaan Alami, Pencahayaan Buatan, Kantor Kelurahan, Optimasi, Hemat Energi

ABSTRACT

A research on optimization of natural and artificial lighting system has been done to study natural and artificial lighting system in order to get optimal lighting system which can be applied to urban village office. This research is done by using quantitative method. The data obtained from the results of light intensity measurements directly on the object of research conducted in the morning, afternoon and afternoon for three days using luxmeter. The results obtained are then compared with the standard recommended by SNI. Computer simulation is used as a tool for problem solving through lighting system optimization in the office work space. The result of measurement shows the result of light intensity level on natural lighting system and mixture there is no measuring point that meets the SNI standard that is equal to 350 lux. For that simple optimization is done by adding the level of light intensity into the room and the results of the level of natural light intensity that went in increased. In addition, the replacement and addition of lights in the work space, able to increase the level of light intensity so that the light intensity in the work space is sufficient. Efforts to save energy are done by applying the coordination of natural and artificial lighting systems by turning off lights in areas where the intensity of light is fulfilled through natural light.

Keyword : Keyword: Daylighting , Artificial Lght , Village Office, Evaluation , Energi Saving

1. PENDAHULUAN

Pencahayaan memainkan peranan yang sangat penting dalam arsitektur, baik dalam menunjang fungsi ruang dan berlangsungnya berbagai kegiatan di dalam ruang, membentuk citra visual estetis, maupun menciptakan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna ruang. (Manurung, 2009)

Dalam merencanakan suatu bangunan gedung, desain pencahayaan merupakan hal yang perlu diperhatikan, oleh karena aktifitas pengguna ruang berpengaruh terhadap distribusi cahaya dalam ruang. Pada dasarnya dalam mendesain pencahayaan ruang, seorang Arsitek akan mengacu pada rekomendasi standard iluminasi. (Jamala, 2016)

Bangunan adalah salah satu pengkonsumsi energi terhemat energi dari sektor bangunan akan dapat memberikan efek signifikan pada keberlanjutan ketersediaan energi. Salah satu upaya penghematan energi pada bbesar, World Green Building Council menyebutkan bahwa sektor konstruksi menyerap 30-40% total energy dunia (Kerr, 2008). Oleh karenanya, penerapan konsep bangunan adalah dengan optimalisasi desain untuk mewujudkan penggunaan potensi alam, termasuk di dalamnya pencahayaan. Studi pada bangunan kantor di Hawaii menyebutkan bahwa 27% dari total konsumsi energi bangunan tergunakan untuk pencahayaan buatan, dengan pengoptimalisasian penggunaan pencahayaan alami maka persentase tersebut dapat ditekan. Masalah yang kemudian muncul adalah tentang kenyamanan visual yang ditimbulkan oleh pencahayaan alami dalam ruang. Pengguna bangunan pada dasarnya menghendaki adanya pencahayaan alami. Sebuah review pada reaksi pengguna terhadap lingkungan dalam bangunan menyatakan bahwa tersedianya pencahayaan alami secara optimal sangat diinginkan karena memenuhi dua kebutuhan dasar manusia: kebutuhan visual untuk melihat baik bidang kerja maupun ruangan dan untuk mengalami stimulasi lingkungan dari efek pencahayaan tersebut. (Boyce, 1998 dalam IEA, 2000).

Fungsi utama pencahayaan adalah sebagai penerang ruang untuk mendukung kegiatan yang berlangsung dalam ruang tersebut. Selain itu, pencahayaan juga dapat memberikan nilai lebih dalam suatu ruang, antara lain dapat membangun suasana ruang, efek fisik dan psikologis adalah satu kesatuan yang saling mempengaruhi dalam

pencahayaan. Pencahayaan yang terlalu terang akan membuat pengguna ruang merasa terbangun dan sangat aktif. Sedangkan pencahayaan yang temaram dan redup menciptakan rasa rileks bahkan mungkin mengantuk. Hal tersebut merupakan efek psikologis dalam bentuk fisik pencahayaan. Suasana ruang dapat diciptakan dari warna dan intensitas cahayanya. (Kementrian Ketenagaan, 2005 dalam Indrani, Santosa, 2009)

Kantor sebagai area kerja membutuhkan tingkat kenyamanan pencahayaan alami yang memadai agar pengguna di dalamnya dapat melakukan aktivitas dengan lancar dan memiliki produktivitas kerja yang baik. Kenyamanan visual dapat tercapai jika poin-poin kenyamanan visual teraplikasikan secara optimal antara lain dengan kesesuaian rancangan dengan standar terang yang direkomendasikan dan penataan layout ruangan yang sesuai dengan distribusi pencahayaan. Namun mendasarkan penilaian kenyamanan hanya pada standar yang direkomendasikan belum cukup, karena pengguna bangunan sebagai subjek yang merasakan kenyamanan memiliki perilaku yang berbeda tiap individu yang mempengaruhi persepsi mereka terhadap kenyamanan pencahayaan alami dalam ruang. Penilaian kenyamanan visual dari pencahayaan alami akan tepat jika terdapat kesesuaian antara hasil terukur dari kesesuaian rancangan dengan teori dan standar dengan persepsi penggunaanya.

Dari latar belakang tersebut penulis bertujuan untuk melakukan penelitian dengan mengangkat judul "Optimasi Sistem Pencahayaan Pada Ruang Kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara, Ciledug, Tangerang."

2. LANDASAN TEORITIS

2.1. Pencahayaan Alami

Rahmania dan Sugini (2013). Pencahayaan alami merupakan cahaya yang bersumber dari matahari. Pencahayaan alami dibutuhkan karena manusia memerlukan kualitas cahaya alami. Fungsi pencahayaan alami dapat meminimalisir penggunaan energi listrik. Sehingga desain yang mengutamakan pemanfaatan pencahayaan alami harus dikembangkan.

Ander (Dalam Riandito (2012)) menjelaskan mengenai beberapa strategi desain untuk pencahayaan alami, antara lain:

peningkatan keliling zona pencahayaan alami, penetrasi pencahayaan alami diatas ruangan, penggunaan ide “bukaan efektif” untuk perkiraan awal pada area kaca yang optimal, pemantulan pencahayaan alami dalam ruang untuk meningkatkan kecerahan ruang, penghindaran sorotan langsung cahaya alami didaerah tugas visual yang kritis, penggunaan cahaya langsung secara hati – hati pada area dimana pekerjaan nonkritis terjadi, dan penyaringan pencahayaan alami.

2.2. Pencahayaan Buatan

Amin (2011). Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami. Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi ruangan sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau saat pencahayaan alami tidak mencukupi.

Karlen dan Benya (Dalam Riandito (2012)). Menjelaskan secara lengkap tentang langkah demi langkah untuk mendapatkan desain pencahayaan buatan yang baik, yaitu:

- a. Langkah 1 : Penentuan kriteria desain pencahayaan. Beberapa kriteria mencakup kuantitas dan kualitas pencahayaan, yang memastikan bahwa anda merancang pencahayaan untuk menghasilkan cahaya dengan jumlah yang tepat.
 - 1) kuantitas penerangan
 - 2) kualitas penerangan
 - 3) Pengkodean Energi (*energy codes*)
- b. Langkah 2 : perekaman kondisi arsitektural dan batasan
- c. Langkah 3: penentuan tugas visual dan pekerjaan yang harus dilayani
- d. Langkah 4: pemilihan sistem pencahayaan yang akan digunakan

2.3. Persyaratan Pencahayaan Kantor

Dalam konteks Intensitas Pencahayaan, Achsani, dkk (2014) menyatakan bahwa Penyelesaian pada bidang interior berkaitan dengan pemantulan dan penyerapan bahan. Mengutip pernyataan Lippsmeier (1994), bahwa intensitas cahaya matahari dan pantulan cahaya matahari yang kuat merupakan gejala dari iklim tropis. Sehingga perlu adanya perancangan terkait bahan dan warna dari lapisan furnishing elemen ruang. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2001), pengujian pencahayaan alami siang hari dimaksudkan menguji atau

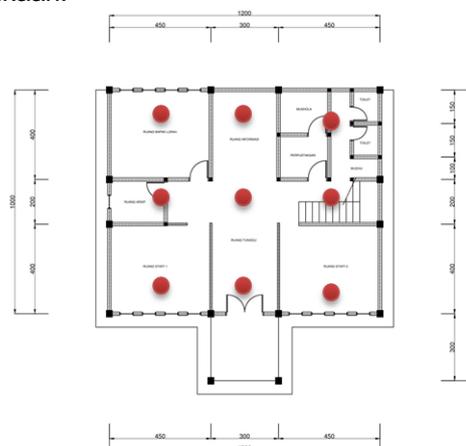
menilai/memeriksa kondisi pencahayaan alami siang hari. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2000), intensitas pencahayaan yang dibutuhkan untuk ruang kerja kantor adalah 350 lux.

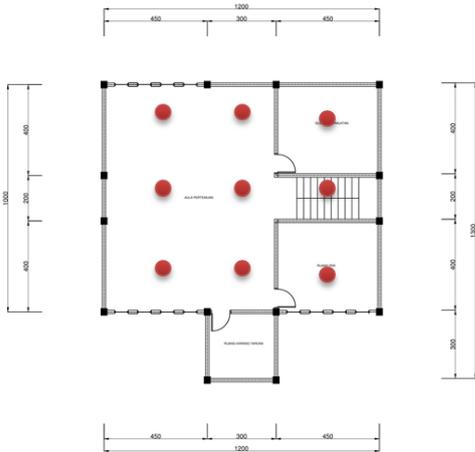
3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini akan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Pada penelitian ini data yang diperoleh bersumber dari hasil pengukuran dan pengamatan secara langsung pada objek penelitian. Data hasil pengukuran yang didapat akan disesuaikan dengan standar pencahayaan yang direkomendasikan SNI. Penelitian ini juga menggunakan simulasi komputer dengan menggunakan software Relux yang bertujuan untuk melakukan perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan hasil simulasi yang dilakukan dengan menggunakan software. Selain itu, penggunaan software Relux terkait dengan simulasi optimasi yang dilakukan dalam upaya mendapatkan sistem pencahayaan yang optimal.

Pengukuran dilakukan dengan Menentukan titik ukur terlebih dahulu pada setiap ruang yang akan dijadikan penelitian berdasarkan kondisi ruang yang ada. Titik ukur terbagi menjadi dua zona. Zona 1 merupakan zona baca dan zona 2 merupakan zona penyimpanan buku. Pada zona ruang 1 terdapat 9 titik ukur. Sedangkan pada zona ruang 2 jumlah titik ukur sebanyak 9 titik.

Pengukuran dilakukan dengan dua kondisi. Kondisi pertama pengukuran dilakukan dengan hanya memasukan intensitas cahaya alami saja melalui bukaan yang ada, dan kondisi kedua pengukuran dilakukan dengan menyalakan semua lampu dan juga memasukan cahaya alami melalui bukaan.





Gambar 1. Denah Titik Pengukuran

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Sistem Pencahayaan Alami

Pemanfaatan cahaya alami sebagai sumber sistem pencahayaan pada ruang kerja kantor Kelurahan Paninggilan Utara diperoleh melalui pemanfaatan bukaan berupa jendela yang memiliki dimensi 0.6 m X 1,5 m yang terdapat 8 bukaan pada sisi timur, 6 bukaan pada sisi barat bangunan dan 2 bukaan pada sisi utara dan selatan, sebagai sumber masuk nya cahaya matahari ke dalam ruang dimana setiap kaca jendela bisa di buka .Bukaan – bukaan yang terdapat pada ruang kerja kantor Kelurahan Paninggilan memiliki tingkat transparansi kaca yang cukup rendah, hal tersebut disebabkan karena di sekitar area kelurahan adalah kebun atau pepohonan yang sangat lebat dan letak dari kelurahan tersebut sangat tidak terlihat dari keramaian karena di kepong oleh kebun milik orang lain.



Gambar 2. Situasi interior kantor kelurahan

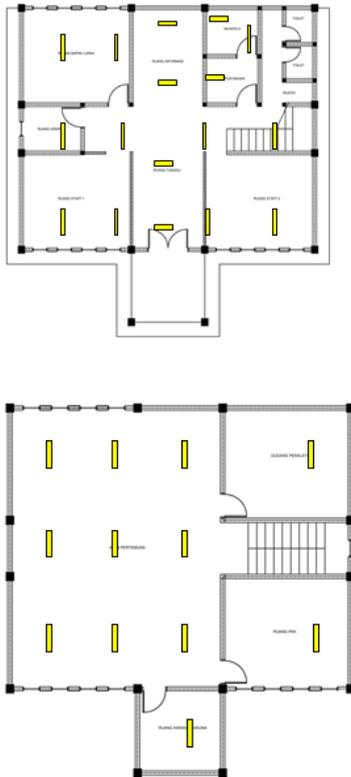
Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran tingkat pencahayaan buatan dan alami dengan menggunakan digital lux meter. Nilai intensitas cahaya alami dan buatan pada ruang kerja kantor kelurahan memiliki rata rata sebesar 78 lux. Nilai tersebut masih belum sesuai dengan tingkat intensitas cahaya yang direkomendasikan oleh SNI untuk perpustakaan yaitu sebesar 350 lux.

Tabel 1. Intensitas Pencahayaan Alami

Titik Ukur	Intensitas Cahaya (Lux)			Rata-rata	Standar Minimum	Keterangan		
	09.00-10.00	13.00-14.00	16.00-17.00			S	TS	
ZONA RUANG 1								
1	75	87	80	80	350 Lux		X	
2	77	91	77	81			X	
3	75	87	79	80			X	
4	71	83	73	75			X	
5	79	87	82	82			X	
6	68	75	69	70			X	
7	59	70	64	64			X	
8	79	88	86	84			X	
9	51	69	60	60			X	
ZONA RUANG 2								
10	80	92	84	85			X	
11	80	83	86	86			X	
12	69	76	71	72			X	
13	80	90	83	84			X	
14	80	90	83	84			X	
15	68	79	76	74			X	
16	79	88	82	83			X	
17	78	92	79	83			X	
18	71	86	80	79		X		
Rata-rata				78		X		

4.2. Analisa Sistem Pencahayaan Buatan

Sistem pencahayaan buatan yang terdapat pada ruang baca gedung Perpustakaan dan Arsip Daerah Jakarta Selatan yaitu bersumber dari penggunaan cahaya lampu yang terdiri dari 58 lampu. Yang tersebar dalam 29 armature. Yang diantaranya terdapat 23 armature, yang pada setiap armature nya terdiri dari 2 lampu dan 6 armature lainnya pada masing – masing armaturenya terdiri dari 1 lampu. 39 armature tersebut tersebar merata pada langit-langit (plafond) ruang. Dengan ketinggian perletakan sekitar 2.3 meter. Jenis lampu yang digunakan merupakan jenis lampu TL 36 watt.



Gambar 3. Denah titik lampu

4.3. Intensitas Pencahayaan Alami dan Buatan (Campuran)

Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran tingkat pencahayaan buatan dan alami dengan menggunakan digital lux meter. Nilai intensitas cahaya alami dan buatan pada ruang baca memiliki rata-rata sebesar 240 lux. Nilai tersebut masih belum sesuai dengan tingkat intensitas cahaya yang direkomendasikan oleh SNI untuk perpustakaan yaitu sebesar 300 lux.

Tabel 2. Intensitas pencahayaan alami dan buatan

Titik Ukur	Intensitas Cahaya (Lux)			Rata - Rata	Standard Minimum	Keterangan		
	09.00 – 10.00	13.00 – 14.00	16.00 – 17.00			S	Ts	
ZONA RUANG 1								
1.	272	276	268	272	350lux		X	
2.	277	281	270	276			X	
3.	271	276	265	270			X	
4.	267	268	260	265			X	
5.	275	279	271	275			X	
6.	267	270	262	266			X	
7.	263	268	257	262			X	
8.	277	279	270	275			X	
9.	246	251	243	246			X	
ZONA RUANG 2								
10.	277	282	271	276			X	
11.	272	277	265	271			X	
12.	254	258	265	259			X	
13.	275	278	265	272			X	
14.	272	275	267	274			X	
15.	270	272	268	270			X	
16.	269	270	266	268			X	
17.	284	286	276	282			X	
18.	267	272	256	265		X		
Rata – rata				269			X	

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Keseluruhan hasil pengukuran cahaya alami yang dilakukan selama 3 hari pada zona ruang 1 yang merupakan zona kegiatan kerja. Tidak didapatkan tingkat intensitas cahaya alami yang sesuai dengan standar SNI. Tingkat rata - rata intensitas cahaya alami yang terdapat zona 1 dan zona 2 hanya sekitar 100 – 150 lux saja. Dengan tingkat intensitas cahaya alami tertinggi terjadi pada zona 2 pada waktu pengukuran pukul 12.00 – 13.00. Penggunaan kaca berwarna gelap menyebabkan tingkat intensitas cahaya alami yang masuk kedalam ruang menjadi rendah. Usaha optimasi sederhana yang dilakukan dengan meningkatkan transparansi kaca menjadi 90 % dinilai efektif dan menambah daya lampu yang digunakan, karena didapatkan hasil yang cukup baik. Terjadi peningkatan intensitas cahaya alami pada zona ruang 1 dan zona ruang 2 yang mencapai 350 lux.

5.2. Rekomendasi

1. Penggunaan jenis lampu LED pada ruang kerja kantor kelurahan sangat direkomendasikan karena penggunaan lampu LED dapat lebih menghemat penggunaan energi pada bangunan. Lampu LED memiliki performa yang lebih baik dibanding dengan lampu konvensional. Selain itu energi yang digunakan lampu LED lebih hemat dibandingkan dengan penggunaan lampu konvensional. Lampu LED memiliki usia lampu yang lebih lama dibandingkan dengan lampu konvensional.
2. Penerapan sistem pencahayaan *lightselves* dapat diterapkan apabila diinginkan pemerataan distribusi cahaya yang lebih baik. Kondisi ruangan yang didominasi warna cream dapat memberikan tingkat reflektansi cahaya yang cukup baik.



Gambar 4. Light Shelves

5.3. Saran

1. Dalam penelitian ini, fokus penelitian hanya pada ruang baca umum yang terletak di lantai 2 saja. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat meneliti ruang kantor kelurahan lainnya untuk dapat membandingkan perbedaan kondisi ruang, bukaan dan letak lampu terhadap tingkat intensitas cahaya yang dihasilkan.
2. Intensitas cahaya alami yang terlalu tinggi dapat meningkatkan kalor pada ruang, sehingga perlu diperhatikan mengenai tingkat intensitas cahaya alami yang masuk kedalam ruang. Upaya sederhana yang dapat dilakukan dalam permasalahan tersebut adalah dengan melakukan penyaringan cahaya alami dengan menggunakan tirai sehingga pada saat kondisi cahaya yang masuk dirasa terlalu tinggi dapat dihalau dengan menutup jendela dengan tirai.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Amin. (2011). Optimasi Sistem Pencahayaan Dengan Memanfaatkan Cahaya Alami. *Jurnal Ilmiah Foristek* Vol.1, No. 1, Maret 2011
- Fahmi. (2013). Perbedaan Tingkat Pencahayaan Alami Dan Buatan Ruang Laboratorium Komputer Terhadap Kenyamanan Siswa Pada Proses Belajar Mengajar. Universitas Pendidikan Indonesia
- Frick, Ardiyanto, Darmawan. (2008). Ilmu Fisika Bangunan. Yogyakarta. Kanisius
- Ferry Anderson Sihombing. (2008). Studi Pemanfaatan Pencahayaan Alami Pada Beberapa Rancangan Ruang Kelas Perguruan Tinggi Di Medan. USU Reportsitory
- Ikhwanudin. (2013). Kajian Terhadap Kenyamanan Ruang Teori Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Ditinjau Dari Pencahayaan Alami Dan Pencahayaan Campuran.
- Indrani. (2010). Sistem Tata Cahaya, Bahan Kuliah: Fisika Bangunan, Universitas Kristen Petra, Surabaya
- Irianto. (2006). Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang Kuliah Dengan Memanfaatkan Cahaya Alami. *Jrtri*, Volume 5. Nomor 2, Februari 2006
- Illahi. (2013). Evaluasi Pemenuhan Standar Pencahayaan Alami Ruang Kelas. Universitas Pendidikan Indonesia
- Jamala, Soewarno, Suryabrata, Kusumawanto. (2013). Kenyamanan Visual Ruang Kerja Kantor. *Forum Teknik* Vol. 35, No.1 Januari 2013
- Juddah, Rahim, Wikantari. (2013). Pengaruh Orientasi dan Luas Bukaan Terhadap Intesitas Pencahayaan Pada Ruang Laboratorium. Program Studi Teknik Arsitektur, Konsentrasi Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin Makasar
- Kunaefi. (2014). Kajian Pencahayaan Alami Ruang Kelas Ditinjau Dari Aspek Kenyamanan Visual. Jurusan Tekni Sipil Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
- Latifah, Anugrah, Ayunani, Garini (2013). Kajian Sistem Pencahayaan Yang Mempengaruhi Kenyamanan Visual Ruang A Dan Ruang Sayap Galeri Sunaryo.Reka Karsa. Jurusan Arsitektur Itenas. No, 3. Vol, 1. Oktober 2013
- Milaningrum. (2015). Optimalisasi Pencahayaan Alami Dalam Efisiensi Energi Perpustakaan UGM. Prosiding Seminar Topik Khusus/ Juli 2015
- Manurung. (2012). Pencahayaan alami dalam arsitektur. Yogyakarta. ANDI Yogyakarta
- Nurhaiza & Lisa. (2016). Optimalisasi Pencahayaan Alami Pada Ruang Studi Kasus: Gedung Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh. *Jurnal Arsitekno* Volume 7 No. 7 Januari 2016
- Ornam. (2010). Kajian Koordinasi Sistem Pencahayaan Alami Dan Buatan Pada Ruang Baca Perpustakaan. *Unity Jurnal Arsitektur* Volume 1 No, 1 September 2010
- Rahmania & Sugini. (2013). Evaluasi Tingkat Kenyamanan Visual Yang Di Tinjau Dari Aspek Pengoptimalisasian Pencahayaan Alami
- Rahmi. (2009). Evaluasi Pencahayaan Ruang Perpustakaan Di Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.
- Rapija & Kusumo. (2011). Studi Evaluasi Pencahayaan Alami Pada Gedung Kuliah Bersama III Universitas Muhammadiyah Malang. *Media Teknik Sipil*, Volume 9, Nomor1, Februari 2011
- Riandito. (2012). Efisisensi Energi Pada Ruang Baca Perpustakaan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Melalui Optimasi Pencahayaan Alami dan Buatan. Universitas Atma Jaya Yogyakarta
- Sukawi & Dwiyanto. (2013). Kajian Optimasi Pencahayaan Alami Pada Ruang Perkuliahan. *Lanting Journal Of Architecture*, Volume 2, Nomor 1, Februari 2013, Halaman 1 – 8
- SNI 03-06197-2000 Tentang Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan
- Thojib & Adhitama. (2013). Kenyamanan Visual Melalui Pencahayaan Alami Pada Kantor. *Jurnal Ruas*, Volume 11 No 2, Desember 2013