

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perpustakaan

Menurut KBBI, Perpustakaan ialah tempat, gedung, ruang yang ada guna pemerawatan dan pemakaian variasi buku dan kepustakaan lainnya yang dijaga untuk dibaca, dipelajari, dibicarakan.

2.2. Pencahayaan

Pencahayaan didefinisikan sebagai jumlah cahaya yang jatuh pada permukaan. Tingkat penerangan dalam ruangan didefinisikan sebagai tingkat penerangan rata-rata area kerja. Area kerja yang dimaksud adalah bidang horizontal imajiner yang terletak 0,75 meter di atas lantai seluruh ruangan [3]

2.3. Pengelompokan Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu:[4]

a) **Sistem Pencahayaan Merata**

Sistem ini memberikan tingkat iluminasi di area kerja yang tidak rata di mana tugas visual harus dilakukan yang membutuhkan tingkat iluminasi yang tinggi, selama terdapat lebih banyak cahaya daripada sekitarnya. Ini dilakukan dengan memusatkan penempatan jangkar di langit-langit di atas titik.

b) **Sistem Pencahayaan Setempat**

Sistem ini memberikan tingkat iluminasi di area kerja yang tidak rata di mana tugas visual harus dilakukan yang membutuhkan tingkat iluminasi yang tinggi, selama terdapat lebih banyak cahaya daripada sekitarnya. Ini dilakukan dengan memusatkan penempatan jangkar di langit-langit di atas titik.

c) **Sistem Pencahayaan Gabungan Merata dan Setempat.**

Sistem pencahayaan hybrid diperoleh dengan menambahkan pencahayaan lokal ke sistem pencahayaan seragam, anker dipasang dekat dengan tugas visual.

2.4. Pencahayaan Alami

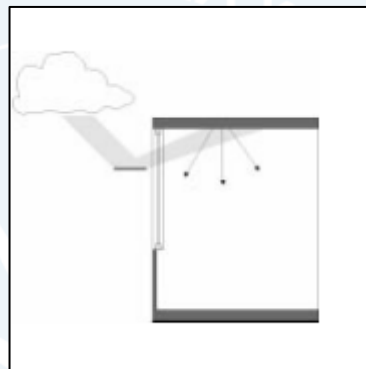
Pencahayaan alami adalah sumber cahaya yang berasal dari sinar matahari. Cahaya alami memiliki banyak manfaat, selain hemat listrik, juga memiliki kemampuan membunuh kuman. Untuk mendapatkan cahaya alami di dalam ruangan, Anda perlu memiliki jendela besar atau dinding kaca minimal $\frac{1}{6}$ luas lantai.[5]

Pencahayaan alami merupakan sistem tata cahaya dalam bangunan yang diperoleh dari sumber terang langit pada siang hari antara jam 08.00 hingga jam 16.00.[6]

2.5. Strategi Pencahayaan Alami

Strategi pencahayaan alami jarang dipertimbangkan pada tahap awal mendesain bangunan. Ini sebagian disebabkan oleh tidak adanya alat sederhana yang dapat memprediksi kinerja strategi pencahayaan alami tingkat lanjut. Strategi pada sistem pencahayaan dapat dilakukan dengan berbagai sistem sebagai berikut. [7]

2.5.1. Light Shelves



Gambar 2.1 Ilustrasi Light Shelves

Sumber : Book of Daylight in Building

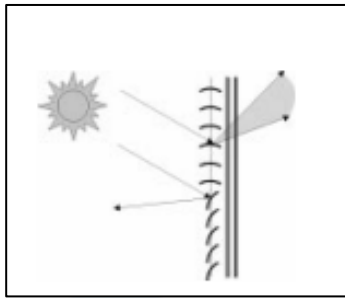


Gambar 2.2 Contoh Ruang dengan Light Shelves

sumber : Book of Daylight in building

Sistem pencahayaan ini klasik, yang dikenal orang Mesir Firaun, yang ditunjukkan pada (Gambar 2.7.1.1) dirancang untuk menaungi dan memantulkan cahaya di atasnya permukaan dan untuk melindungi silau langsung dari langit.

2.5.2. Louvers and Blind System



Gambar 2.3 Ilustrasi Louvers dan Blind System

sumber : *Book of Daylight in building*

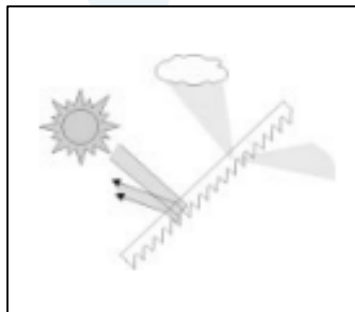


Gambar 2.4 Contoh Ruang kantor dengan Louvers dan Blind System

sumber : *Book of Daylight in building*

sistem pencahayaan alami yang dapat diterapkan untuk naungan matahari, untuk melindungi dari silau dan mengarahkan cahaya matahari.

2.5.3. Prismatic Panels



Gambar 2.5 Ilustrasi Prismatic Panels

sumber :: *Book of Daylight in building*

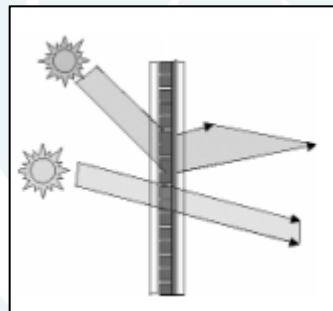


Gambar 2.6 Contoh elemen Prismatic Panels

sumber : *Book of Daylight in building*

Panel prisma tipis, planar, perangkat gigi gergaji yang terbuat dari bening akrilik yang digunakan di iklim sedang untuk mengarahkan atau membiaskan siang hari. Saat digunakan sebagai sistem naungan, mereka membiaskan sinar matahari langsung tetapi mentransmisikan cahaya langit yang menyebar. Mereka dapat diterapkan di berbagai cara, dalam pengaturan tetap atau pelacakan matahari, ke fasad dan skylight.

2.5.4. Laser Cut Panels



Gambar 2.7 Ilustrasi Laser Cut Panels

sumber : *Book of Daylight in building*

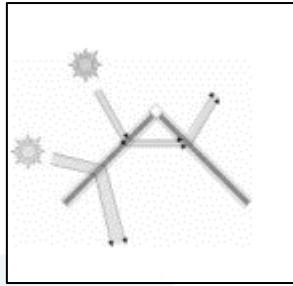


Gambar 2.8 Contoh Penggunaan Prismatic Panels pada Exterior

sumber : *Book of Daylight in building*

Laser cut panels atau Panel potong laser adalah sistem pengalihan siang hari yang diproduksi oleh membuat potongan laser pada panel tipis yang terbuat dari bahan akrilik bening

2.5.5. Angular Selective Skylight



Gambar 2.8 Ilustrasi Angular Selective Skylight

sumber : *Book of Daylight in building*

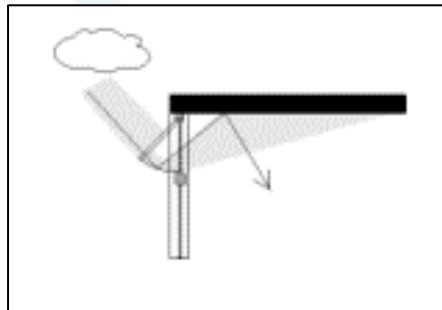


Gambar 2.9 Contoh Penggunaan Laser-Cut Panels

sumber : *Book of Daylight in building*

Sistem yang menggabungkan piramida atau konfigurasi segitiga panel potong laser di dalam transparan penutup skylight untuk menyediakan transmisi selektif sudut.

2.5.6. Light-Guiding Shades



Gambar 2.10 Ilustrasi Light-Guiding Shades

sumber : *Book of Daylight in building*

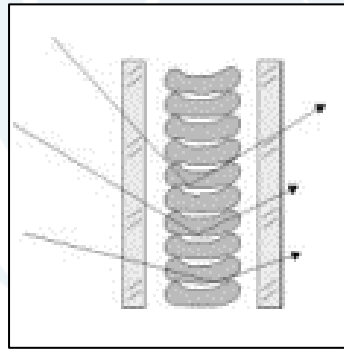


Gambar 2.11 Contoh Penggunaan Ligh-Guiding Shades

sumber : *Book of Daylight in building*

Light-Guiding Shades atau Bayangan pemandu cahaya adalah sistem bayangan eksternal yang mengarahkan ulang inar matahari dan skylight ke langit-langit.

2.5.7. Sun-Directing Glass Sun



Gambar 2.12 Ilustrasi Sun-Directing Glass Sun

sumber : *Book of Daylight in building*

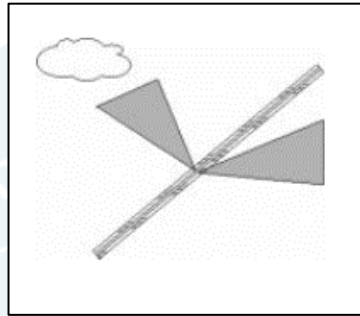


Gambar 2.13 Contoh Penggunaan Sun-Directing Glass Sun

sumber : *Book of Daylight in building*

Sistem dengan elemen akrilik cekung yang ditumpuk secara vertikal di dalam kaca ganda unit mengarahkan sinar matahari langsung dari semua sudut insiden ke langit-langit.

2.5.8. Zenithal Light-Guiding Glass with Holographic Optical Elements



Gambar 2.14 Ilustrasi Zenithal Light-Guiding Glass with Holographic
sumber : Book of Daylight in building



Gambar 2 Contoh aplikasi Zenithal Light-Guiding Glass
sumber : Book of Daylight in building

Zenithal Light-Guiding Glass atau Kaca pemandu cahaya Zenithal mengalihkan cahaya langit yang menyebar ke dalam kedalaman suatu ruangan.

2.5. Standar Pencahayaan pada Ruang

Standar Tingkat Pencahayaan (lux) tiap ruang.[3]

Fungsi Ruangan	Tingkat pencahayaan (lux)
Rumah Tinggal	
Teras	60
Ruang tamu	120-250
Ruang makan	120-250
Ruang kerja	120-250
Kamar tidur	120-250
Kamar mandi	250
Dapur	250
Garasi	60
Perkantoran	
Ruang Direktur	350
Ruang kerja	350
Ruang komputer	350
Ruang rapat	350
Ruang gambar	750
Lembaga Pendidikan	
Ruang kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750

Gambar 2.15 Standar Tingkat Pencahayaan (lux) tiap Ruang

Sumber : SNI,2000

2.6. Silau

Kondisi dimana mata tidak mampu lagi untuk menerima pancaran intensitas cahaya dari suatu sumber cahaya yang bisa disebabkan oleh tingginya intensitas cahaya tersebut. Dalam aplikasinya nilai silau dalam ruangan dibuat dalam indeks faktor tingkat kesilauan (Unified Glare Rating - UGR).[8]

Tabel 1 Nilai Indeks Kesilauan Maksimum Untuk Berbagai Tugas Visual dan Interior

Jenis Tugas Visual atau Interior dan Pengendalian Silau yang Dibutuhkan	Indeks Kesilauan Maksimum	Contoh Tugas Visual dan Interior
Tugas visual kasar atau tugas yang tidak dilakukan secara terus menerus - Pengendalian silau diperlukan secara terbatas	28	Perbekalan bahan mentah, pabrik produksi beton, fabrikasi rangka baja, pekerjaan pengelasan.
	25	Gudang, cold stores, Bangunan turbin dan boiler, toko mesin dan peralatan, plant rooms
Tugas visual dan Interior Normal -	22	Koridor, ruang tangga, penyiapan dan pemasakan makanan, kantin, kafeteria, ruang makan, pemeriksaan dan pengujian (pekerjaan kasar), ruang perakitan, pekerjaan logam lembaran
Pengendalian silau sangat penting	19	Ruang kelas, perpustakaan (umum), ruang keberangkatan dan ruang tunggu di bandara, pemeriksaan dan pengujian (pekerjaan sedang), lobby, ruangan kantor
Tugas visual sangat teliti - Pengendalian silau tingkat tinggi sangat diperlukan	16	Industri percetakan, ruang gambar, perkantoran, pemeriksaan dan pengujian (pekerjaan teliti)

sumber SNI 03-6575-2001

2.7. Kriteria Teknik Pencahayaan

Pada penyusunan rangkaian pencahayaan, terdapat 5 kriteria yang menjadi perhatian dalam mendapatkan pencahayaan yang baik, yaitu dengan mencukupi fungsi penglihatan padamata selama kenyamanan dan kejelasan dapat terpenuhi dengan baik dan benar. Kelima kriteria teknik pencahayaan sebagai berikut. [9]

- a. Kuantitas atau jumlah cahaya pada permukaan tertentu (lighting level) atau tingkat kuat penerangan.
- b. Distribusi kepadatan cahaya (illuminance distribution).
- c. Pembatasan agar cahaya tidak menyiaukan mata (limitation of glare).
- d. Arah pencahayaan dan pembentukan bayangannya (light directionally and shadows).
- e. Warna cahaya dan refleksi warnanya (light colour ad colour rendering).
- f. Kondisi dan iklim ruangan.

2.8. Faktor Pencahayaan Siang Hari (Daylight Factor)

Pada Pencahayaan dapat dipengarungi dengan adanya faktor pencahayaan siang hari atau baisanya disebut dengan daylight factor. Daylight faktor akan terpengaruh oleh tiga komponen yaitu sebagai berikut[9]

- a. Sky Component, (faktor langit-fl) yakni komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit.
- b. Externally Reflected Component, (faktor refleksi luar-frl) yakni komponen pencahayaan yang beradal dari refleksi benda-benda yang berada di sekitar bangunan yang bersangkutan.
- c. Internally Reflected Component, (faktor refleksi dalam-frd) yakni komponen pencahayaan yang berasal dari refelksi permukaan-permukaan dalam ruangan, dan cahaya yang masuk ke dalam ruangan akibat refleksi, benda-benda di luar ruangan maupun dari cahaya langit.(b) Menggunakan armature/luminaire yang memiliki tingkat kontrol kesilauan yang baik. Hal ini dapat diperlihatkan dengan mengetahui seberapa besar nilai faktor tingkat kesilauan yang dihasilkan (UGR) dari suatu ruang yang direncanakan.

$$DF = \frac{E_i}{E_o} \times 100\%$$

Dengan perhitungan Daylight Factor (DF),[1]

DF : Daylight Factor

E_i : iluminasi pada suatu titik dalam ruangan

E_o : Iluminasi di ruang luar oleh cahaya bola langit yang tidak terhalang

2.9. Konservasi Energi

Konservasi energi adalah cara dalam mengupayakan efisiensi terhadap pemakaian energi dalam menghindari pemborosan energi. [5]

2.10. Standar Nasional Penggunaan Energi Maksimum pada Pencahayaan

Tabel 2 Standar Penggunaan Energi Maksimum pada Pencahayaan

Fungsi ruangan	Daya pencahayaan maksimum (W/m^2) (termasuk rugi-rugi ballast)
Rumah tinggal :	
Teras	3
Ruang tamu	5
Ruang makan	7
Ruang kerja	7
Kamar tidur	7
Kamar mandi	7
Dapur	7
Garasi	3
Perkantoran :	
Ruang resepsionis	13
Ruang direktur	13
Ruang kerja	12
Ruang komputer	12
Ruang rapat	12
Ruang gambar	20
Gudang arsip tidak aktif	6
Ruang arsip aktif	12
Ruang tangga darurat	4
Ruang parkir	4
Lembaga pendidikan :	
Ruang kelas	15
Perpustakaan	11
Laboratorium	13
Ruang praktek komputer	12
Ruang laboratorium bahasa	13
Ruang guru	12
Ruang olahraga	12
Ruang gambar	20
Kantin	8

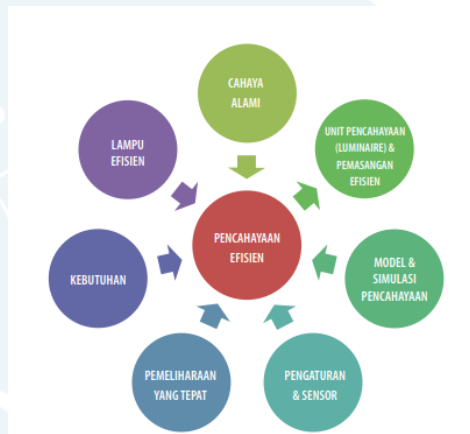
sumber : SNI 2011 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan

2.11. Strategi Efisiensi Energi pada Sistem Pencahayaan

Pada gambar 2.1 menunjukkan strategi sistem pencahayaan dengan efisiensi energi yang dapat dilakukan sebagai berikut.[4]

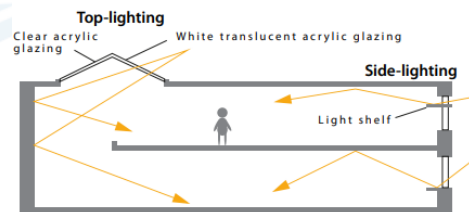
1. Penggunaan Cahaya alami

2. Penggunaan lampu efisien
3. Penggunaan berdasarkan kebutuhan
4. Adanya pemeliharaan yang tepat
5. Adanya pengaturan (settingan) dan teknologi sensor
6. Pembuatan model dan melakukan simulasi pencahayaan
7. Adanya unit pencahayaan & pemasangan efisien



Gambar 2.16 Strategi untuk Sistem Pencahayaan dengan Efisiensi Energi

Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia 2



Pada (Gambar 2.3) ~~Gambar 2.3~~ ~~menunjukkan bahwa dalam~~ strategi utama dalam menciptakan efisiensi

Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia 2

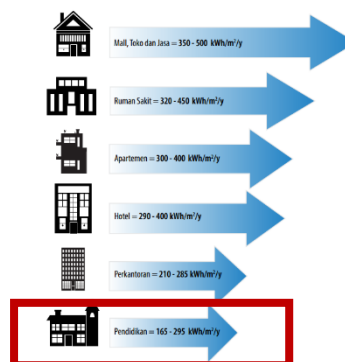
METODA	PENERANGAN ATAS	PENERANGAN SAMPING
Cara akses	• Kaca atap horizontal/lereng	• Jendela vertikal
Kemampuan distribusi cahaya	• Wilayah interior yang lebih luas	• Penetrasi interior terbatas
Faktor utama	• Ketidaknyamanan visual yang lebih tinggi • Ketidaknyamanan termal lebih tinggi (Peningkatan panas secara efektif)	• Ketidaknyamanan visual lebih rendah • Ketidaknyamanan termal lebih rendah
Jenis glazing kaca	• <i>Diffused glazing</i>	• Glazing kosong / berwarna/reflektif
Tingkat kompleksitas	• Kurang kompleks	• Lebih kompleks
Faktor yang dipertimbangkan	• Terbuka langsung ke langit	• Ukuran glazing • Lokasi • <i>Transmittance</i> visual kaca • Performa termal kaca
Penerangan listrik yang perlu ditambah	• Tidak ada	• Dibutuhkan dalam jarak tertentu dari kaca
Penerangan listrik yang perlu ditambah	• Tidak ada	• Dibutuhkan dalam jarak tertentu dari kaca

Gambar 2.18 Strategi untuk Mengakses Cahaya alami

Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia 2

dijangkau oleh cahaya matahari. Adapun beberapa dalam strategi mengakses cahaya alami ditunjukkan pada (Gambar 2.4) mulai dengan metode, cara penerangan atas maupun penerangan samping.

2.12 Kriteria Bangunan Hemat Energi

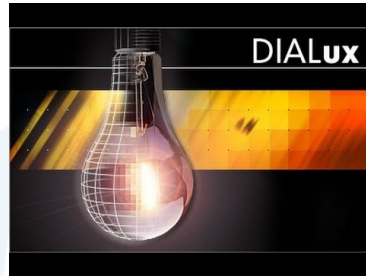


Gambar 2.19 Kriteria Bangunan Hemat Energi

Sumber : SNI 2011

Pada gambar 2.15.1 menunjukkan bahwa kriteria bangunan hemat energi khususnya pada bangunan pendidikan ialah 165-295 kWh/m²/y.[5]

2.13 Simulasi Dialux



Gambar 2.20 Dilux

Sumber : google.com

Dialux adalah program pencahayaan alami dan buatan gratis yang berkembang pesat yang memenuhi kebutuhan akan informasi teknologi pencahayaan terkini memiliki kemampuan untuk menghasilkan laporan teknis otomatis dan kemampuan rendering visual terus ditingkatkan.[10]

Software Dialux evo digunakan dalam melakukan simulasi penelitian ini dikarenakan memiliki kemampuan dalam mensimulasikan pencahayaan alami maupun buatan, software ini menyediakan variasi merk jenis lampu yang digunakan pada umumnya.[11]

2.14 Alat Ukur Hobo Data Logger Internal U12-012



Gambar 2.21 Hobo Data Logger Internal U12-012

sumber : google.com

U12-012 Suhu/Kelembaban Relatif/ Light/External Data Logger menerima berbagai energi dan sensor lingkungan. Ini memberikan pengukuran resolusi 12-bit untuk mendeteksi variabilitas yang lebih besar dalam data yang

direkam, dan menyimpan 43.000 pengukuran. Sumber Daya baterai memiliki 3V CR2032, Kompatibilitas Peralatan dan Perangkat Lunak seperti 4-20mA, CTV-A, CTV-B, CTV-E, T-CON-ACT-300, TEL-7001, T-VER-PXU-L, TMC6-HE, HOBOWare Pro.[6]



2.15. Kebaruan Penelitian (Novelty)

Tabel 3 Kebaruan Penelitian (Novelty)

Nama Peneliti, Tahun	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Ayoosu M, 2016	Post Occupancy Evaluation of Daylighting in Libraries: An Experimental Approach	Mengevaluasi tingkat pencahayaan alami di perpustakaan IBB, dengan maksud untuk meningkatkan tingkat pencahayaan di zona gelap gedung	Menggunakan metode Eksperimen. Light meter digital sebagai alat pengukur iluminasi	Bangunan perpustakaan di daerah tropis harus dirancang sedemikian rupa sehingga memungkinkan penerangan alami yang cukup pada interiornya.
Yang Z, 2017	Reading on Natural Lighting in Reading Spaces of University Libraries in Jinan Under The Perspective of Energy Efficiency	Meningkatkan pencahayaan alami di ruang baca perpustakaan universitas	Metode Analisis dan Eksperimen dengan simulasi program Digital LuxMeter(AR823)	desain ruang baca pencahayaan alami perpustakaan universitas di provinsi Jinan juga perlu mempertimbangkan faktor-faktor lain dalam aplikasi praktis, seperti lingkungan akustik ruang baca, lingkungan cahaya, lingkungan termal, dan penampilan ruang baca. performa ekonomi. Hanya analisis dan peningkatan lebih lanjut yang dapat mencapai hasil yang lebih baik
Chici Nur Ayum, 2018	Tata cahaya ruang dalam perpustakaan proklamator bung karno blitar	Mengetahui tata cahaya ruang dalam pada perpustakaan proklamator bung karno blitar untuk mengoptimalkan kenyamanan visual pengguna.	Metode analisis kuantitatif dan metode eksperimental simulasi ini menggunakan software DIALux 4.12.	Perubahan tata ruang interior dan menambahkan rekomendasi pada ruang dengan shaft cahaya dapat meningkatkan efektifitas dan terbukti adanya peningkatan terhadap standart kenyamanan visual ruang menggunakan pencahayaan alami pada Perpustakaan

Zahrina Amalia, Andika Citraningrum, 2018	Evaluasi Tata Cahaya Pada Ruang Koleksi Perpustakaan Nasional Republik Indonesia di Jakarta	mengevaluasi kinerja pencahayaan alami dan buatan terkait kenyamanan visual dan menghasilkan rekomendasi desain integrasi tata cahaya alami dan tata cahaya buatan pada ruang perpustakaan.	Eksperimental dengan pendekatan kuantitatif, simulasi pencahayaan menggunakan software Dialux 4.13	Pada penelitian disimpulkan pada metode experimental yang dilakukan mendapatkan strategi pencahayaan yang mampu mengetahui kinerja pencahayaan dan dapat meningkatkan intensitas cahaya dengan mengubah tata letak perabot,, dimensi bukaan,serta shading device serta menambah light shelves mengubah jenis dan tata pencahayaan buatan.
Muh. Royl, Baharuddin Hamzah2, Nurul Jamala B, 2017	Analisis Pencahayaan Alami Ruang Perpustakaan Fakultas Teknik Gowa Universitas Hasanuddin	mengetahui apakah intensitas cahaya alami pada ruang perpustakaan Fakultas Teknik Gowa Universitas Hasanuddin telah memenuhi standar	deskriptif dengan pendekatan kuantitatif simulasi dengan menggunakan program Dialux Evo	Pada Penelitian ada ruang yang belum memenuhi standar pencahayaan sehingga ddilakukannya pengolahan tata letak pada perabot dalam mendapatkan pencahayaan yang sesuai standar dan membuat pencahayaan buatan pada ruang yang menerima distribusi cahaya yang berasal dari bukaan atas.
Sri Kurniasih,Oki Saputra, 2019	Evaluasi Tingkat Pencahayaan Ruang Baca Pada Perpustakaan Universitas Budi Luhur, Jakarta	Mengetahui tingkat pencahayaan pada ruang baca perpustakaan Universitas Budi Luhur dan kesesuaian dengan SNI	Metode Deskriptif & Metode Kuantitatif Alat yang digunakan ialah luxmeter	Pada penelitian ini disimpulkan bahwa ruangan pada lantai 2 dan 3 belum memenuhi standar SNI dan nilai rata-rata intensitas cahaya yang melebihi standar yang mengakibatkan permasalahan seperti silau (glare) yang mengganggu kenyamanan penggunaan perpustakaan sehingga direkomendasikan pada ruang lantai 2 dengan mengoptimalkan pencahayaan sesuai standarnya dan pada ruang lantai 3 dengan membuat desain sistem pencahayaan

Rachel Felichia, 2018	Rekayasa Tata Cahaya Alami pada Ruang baca dan Gedung Perpustakaan Nasional di Jakarta		Metode Deskriptif & Metode Kuantitatif Alat yang digunakan ialah luxmeter	Adanya pendistribusian cahaya pada 7 ruang pada perpustakaan yang tidak merata sehingga pada penelitian dilakukan rekayasa tata cahaya dalam mengoptimalkan cahaya mengenai bukaan pencahayaan alami dan pembayang matahari seperti tata letak, arah orientasi, dan ukuran.
M. Riza Palevi , 2022	Analisis dan Desain Tingkat Pencahayaan Pada Ruang Perpustakaan Universitas Iskandar Muda	menganalisis dan mendesain tingkat pencahayaan pada perpustakaan UNIDA sesuai dengan standar SNI.	Metode Deskriptif & Metode Kuantitatif Alat yang digunakan ialah luxmeter	Melakukan rekomendasi terhadap tata letak perabot dan le

Sumber : Analisis Penulis

Berdasarkan Tabel 2.18 yang memiliki kesamaan pada lokasi penelitian dimana berada di gedung perpustakaan yang menjadi acuan dalam pengamatan berlangsung dan fokus penelitian pada tata cahaya atau sistem pencahayaan sehingga pada penelitian ini dapat menggunakan peneliti diatas sebagai referensi yang membantu penulis dalam melakukan penulisan proposal ini.

Pada tiap penelitian terdahulu disimpulkan memiliki ragam permasalahan dan hasil yang didapatkan pada setiap pengamatan yang dilakukan oleh para peneliti mulai dari tata cahaya yang tidak merata, permasalahan tata letak perabot pada tiap ruang interior, ukuran atau dimensi bukaan yang terlalu kecil maupun besar membuat permasalahan pada akses cahaya dari luar kedalam, permasalahan efektivitas pada penggunaan energi pada pemakaian listrik terhadap sistem pencahayaan pada gedung dalam penghematan energi, intensitas pencahayaan yang belum memenuhi standar yang semestinya.

Dapat disimpulkan pada tiap kumpulan peneliti terdahulu membuktikan bahwa hasil yang digunakan sebagai saran dan rekomendasi dalam menjawab permasalahan pada kajian penelitiannya ialah melakukan desain tata cahaya dan tata letak perabot yang memberikan solusi dalam peningkatan dan penyesuaian pada standar yang baik dan benar.

Hal yang membedakan dari kumpulan penelitian diatas dengan penelitian yang dilakukan penulis ialah alat instrument yang digunakan dalam mengukur intensitas cahaya yaitu HOB0 Data Logger.