

EVALUASI FASAD KULIT GANDA TERHADAP PENCAHAYAAN ALAMI PADA BANGUNAN MASJID WTC JENDRAL SUDIRMAN

Tathia Edra Swasti

Program Studi Arsitektur, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Surel: tathia.edra@mercubuana.ac.id

Vitruvian vol 11 no 3 Juni 2022

Diterima: 29 06 2021

Direvisi: 24 06 2022

Disetujui: 27 06 2022

Diterbitkan: 30 06 2022

ABSTRAK

Bangunan sebaiknya dapat memberi ruang beraktivitas yang nyaman kepada pengguna agar terhindar dari iklim luar yang tidak menguntungkan, sehingga aktivitas di dalamnya dapat berjalan dengan optimal. Aspek kenyamanan merupakan salah satu faktor penting dalam kekhusukan beribadah di dalamnya. Masjid WTC Jendral Sudirman merupakan masjid yang didesain oleh arsitek Anggara Architeam. Masjid ini memiliki bukaan yang cukup besar dan dilapisi dengan fasad double skin cutting panel bermotif sehingga pencahayaan alami terfilter sampai masuk ke dalam bangunan. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, lantai dasar ruang ibadah pencahayaan alami masih kurang memadai dikarenakan kurangnya bukaan dan terdapat awning di lantai dasar. Sebaliknya lantai 2 ruang ibadah mendapatkan cukup pencahayaan alami yang baik dikarenakan terdapat banyak bukaan. Pengukuran diluar bangunan memiliki nilai lux yang tinggi, sedangkan didalam bangunan nilai lux baik. Hal ini menandakan bahwa fasad kulit ganda berpengaruh untuk memfilter cahaya yang masuk.

Kata Kunci: Masjid, Pencahayaan Alami, Kenyamanan Visual, Fasad Kulit Ganda

ABSTRACT

The building should be able to provide users with a comfortable space for activities to avoid unfavorable outside climates, so that the activities inside can run optimally. The comfort aspect is an important factor in the devotion of worship in it. WTC Jendral Sudirman Mosque is a mosque designed by architect Anggara Architeam. This mosque has a large enough opening and is covered with a double skin-patterned facade, so that natural lighting is filtered into the building. From the results of the research that has been carried out, the ground floor of the worship room with natural lighting is still inadequate due to the lack of openings and there are awnings on the ground floor. On the other hand, the second floor of the prayer room gets good natural lighting because there are many openings. Measurements outside the building have a high lux value, while inside the building the lux value is good. This means that the double skin facade has the effect of filtering the incoming light.

Keywords: Mosque, natural lighting, visual comfort, double skin facade

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di dalam Arsitektur pemanfaatan pencahayaan alami selalu menjadi bagian penting yang selalu di perhitungkan dalam perancangan. Pemanfaatan pencahayaan alami dapat menciptakan ruang secara visual. Menurut Lechner perancang yang peka selalu menyadari bahwa apa yang kita lihat merupakan suatu konsekuensi baik dari segi

kualitas rancangan maupun kualitas cahaya yang jatuh keatasnya (Norbert Lechner, 1991).

Menurut William M.C Lam (1986), pemanfaatan sinar matahari yang terbaik tidak hanya untuk efisiensi dan menjaga agar biaya listrik tidak meningkat, tapi yang lebih utama adalah untuk membuat nyaman, lingkungan yang bercahaya menyenangkan bagi penghuninya. Untuk itu dalam pemanfaatan sinar matahari harus diberikan

prioritas tinggi. Kualitas pencahayaan alami baik tidak terlepas dari distribusi cahaya yang masuk melalui jendela (bukaan) dan orientasi arah bukaan.

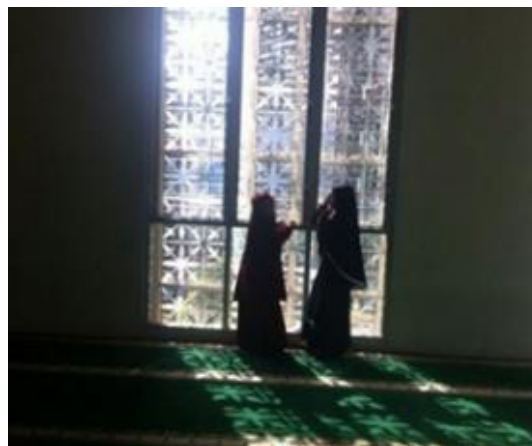
Semakin luas bukaan, maka akan semakin besar cahaya yang masuk kedalam ruang. Kualitas pencahayaan alami yang baik juga dipengaruhi oleh letak bukaan terhadap arah datangnya sinar matahari. Bangunan yang berada di wilayah beriklim tropis lembab mendapatkan intensitas penerangan cahaya matahari yang melimpah. Dengan lama penyinaran matahari relatif stabil sepanjang tahun yaitu antara pukul 06.00 – 18.00 atau antara 10 – 12 jam (Koenigsberger, 1974).

Masjid merupakan sarana ibadah umat muslim yang dapat menampung jamaah dalam jumlah banyak, namun seiring berjalannya waktu bangunan ini memiliki fungsi lain yang tidak hanya digunakan sebagai tempat peribadatan. Fungsi tersebut sering kita temui dalam studi kasus masjid yang terdapat di Masjid WTC Jendral Sudirman.



Gambar 1. Masjid WTC Jendral Sudirman

Masjid WTC Jendral Sudirman merupakan masjid yang terletak di area perkantoran di Jalan Jendral Sudirman, Jakarta. Masjid ini selalu menjadi tujuan para karyawan kantor untuk melaksanakan sholat harian, sholat jumat, dan kajian pada saat sholat jumat. Masjid ini tidak menutup kemungkinan juga melaksanakan belajar Al-Quran dan membaca Al-Quran Bersama. Masjid WTC Jendral Sudirman memiliki 4 lantai bangunan, lantai 1 dan 2 sama-sama digunakan sebagai ruangan sholat, sedangkan ruang wudhu terdapat pada lantai 1.



Gambar 2. Suasana ruang dalam Masjid WTC Jendral Sudirman

Permasalahan yang timbul pada Masjid WTC Jendral Sudirman adalah ruangan sholat terasa gelap, sehingga tidak memungkinkan melaksanakan ibadah baca Al-Quran, kecuali dibantu dengan pencahayaan buatan. Kurangnya pencahayaan alami dikarenakan fasad double skin yang bermotif rapat, sehingga pencahayaan yang masuk terfilter terlalu banyak.

Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian terhadap kenyamanan visual melalui pencahayaan alami terhadap berbagai aktifitas pengguna didalamnya baik aktifitas yang membutuhkan penerangan secara general maupun aktifitas yang membutuhkan penerangan lebih spesifik apakah sudah sesuai dengan fungsi masjid sebagai area khusus untuk beribadah atau dapat mempengaruhi kenyamanan visual untuk melakukan aktifitas lainnya seperti membaca al-quran dan kajian ilmu.

Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas mengenai pencahayaan alami pada ruang ibadah Masjid WTC Jendral Sudirman, adalah:

- Bagaimana kondisi eksisting tingkat pencahayaan pada ruang ibadah Masjid WTC Jendral Sudirman
- Apakah tingkat pencahayaan ini sesuai dengan SNI mengenai standar tingkat pencahayaan pada ruang ibadah?
- Apakah tingkat pencahayaan ini sudah memenuhi kriteria kenyamanan visual?
- Apabila tingkat pencahayaan ini tidak sesuai dengan standar SNI dan belum memenuhi kriteria kenyamanan visual,

upaya apa yang bisa dilakukan untuk mencapainya?

- Apakah pengaruh bukaan terhadap tingkat pencahayaan dan kenyamanan visual?

TINJAUAN PUSTAKA

Pencahayaan Alami

Kunaefi (2014) menyatakan bahwa Pencahayaan alami adalah sumber pencahayaan yang berasal dari sinar matahari yang memiliki banyak keuntungan yaitu menghemat energi listrik dan membunuh kuman pada ruangan. Pencahayaan alami dapat dimasukkan melalui lubang cahaya yang ditempatkan pada dinding bangunan maupun langit-langit. Sebelum merancang bangunan, seorang perancang harus mempelajari keadaan alam di tapak tersebut, seperti sudut dan pergerakan matahari, kondisi langit, arah angin, iklim, dan sifat-sifat dari tapak tersebut. Setelah memahami keadaan tapak, perancangan bangunan dapat dilakukan dengan mengsinkronisasi antara alam dengan bangunan. Jika bangunan sudah di rancang dan di bentuk sejalan dengan alam, maka unsur-unsur seperti pengudaraan dan pencahayaan akan mengalir dan berjalan dengan baik.

A.Sumber Cahaya

Agar dapat menggunakan cahaya alami secara efektif, perlu dikenali ke beberapa sumber cahaya utama yang dapat di manfaatkan:

- Sunlight, Cahaya Matahari langsung dan tingkat cahayanya tinggi,
- Daylight, Cahaya matahari yang sudah tersebar di langit dan tingkat cahayanya rendah,
- Reflected light, Cahaya Matahari yang sudah di pantulkan.

B.Cahaya Dan Terang Alami

Menurut Szokolay (2001) dalam Tholib (2013), cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan dibedakan menjadi 3, yaitu :

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

Faktor Pencahayaan Alami

Menurut Setiawan (2013) 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 No.03-2396-2001 Tentang tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami, 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.

Faktor pencahayaan alami siang hari terdiri dari 3 komponen meliputi :

- a. Komponen langit (faktor langit-fl)
- b. Komponen refleksi luar (faktor refleksi luar - frl)
- c. Komponen refleksi dalam (faktor refleksi dalam frd)

Ruang Pada Masjid

Masjid merupakan sarana ibadah umat muslim yang dapat menampung jamaah dalam jumlah banyak. Seperti yang telah dikemukakan oleh Zainurrahman (2012), Masjid adalah tempat yang sakral, yaitu tempat berinteraksi manusia dengan penciptanya (Allah SWT). Alangkah baiknya masjid memberikan kenyamanan yang maksimal bagi para jama'ahnya, Lanjutan Zainurrahman (2012), yaitu masjid di tuntut agar memberikan kenyamanan semaksimal mungkin bagi jama'ahnya hingga kenyamanan tersebut dapat menjadikan kita terasa lebih dekat dengan Allah SWT. Berikut adalah tabel tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan untuk rumah ibadah :

Tabel 1. Tingkat Intensitas pencahayaan untuk Rumah Ibadah (Sumber: SNI No. 03-6575-2001)

Fungsi ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok renderasi warna	Keterangan
Rumah ibadah.			
Mesjid	200	1 atau 2	Untuk tempat-tempat yang membutuhkan tingkat pencahayaan yang lebih tinggi dapat digunakan pencahayaan selempat.
Gereja	200	1 atau 2	Idem
Vihara	200	1 atau 2	idem

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian mengenai pencahayaan cukup bervariasi. Namun pada dasarnya hampir semuanya menggunakan metode kuantitatif, data yang digunakan harus berupa data yang memiliki unit atau satuan. Jenis data pada penelitian pencahayaan umumnya terbatas pada data luminansi pencahayaan alami terhadap kenyamanan visual, luminansi pencahayaan buatan, system data material kaca dan spesifikasi lampu. Data luminansi pencahayaan alami dibahas secara detail pada penelitian Widiyantoro Dkk (2017), Kuruseng dan Jamala (2016), Kusuma Dkk (2016), Erahman Dkk (2015), Achsani Dkk (2014), Jamala Dkk (2013), Ochoa dan Capeluto (2006), Oetomo dan Indrani (2013), Wisnu dan Indarwanto (2017), Jamala Dkk (2015), Kort dan Smolder (2010) mengambil data luminansi pencahayaan buatan secara detail dengan berbagai macam scenario. Sementara Tiono dan Indrani (2015) membahas secara detail mengenai kombinasi material kaca dan spesifikasi lampu. Pengolahan data yang telah dikumpulkan juga memiliki beberapa pendekatan. Metode ini dapat dikerjakan dengan berbagai macam cara yang terbagi menjadi beberapa jenis: menggunakan simulasi software, menggunakan persamaan matematis atau kombinasi keduanya. Oetomo dan Indrani (2013), Jamala Dkk (2015), Jamala Dkk (2013), Erahman Dkk (2015), Achsani Dkk (2014), Wisnu dan Indarwanto (2017), menggunakan simulasi software pada penelitiannya. Widiyantoro Dkk (2017), Kuruseng dan Jamala (2016), menggunakan persamaan matematis pada penelitiannya. Tiono dan Indrani (2015), Kusuma Dkk (2016) menggunakan kombinasi simulasi software dan persamaan matematis.

Pada penelitian ini, akan digunakan pengambilan data variable tetap seperti denah titik lampu, posisi bukaan, serta denah bangunan. Data variable bebas yang digunakan adalah luminansi pencahayaan alami. Penelitian ini menggunakan pengukuran langsung menggunakan Lux Meter.

Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

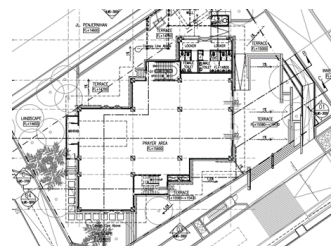
1. Observasi: Melakukan pengamatan langsung ke objek penelitian

2. Studi pustaka: Mengumpulkan beberapa dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan pada pencahayaan bangunan dari beberapa sumber seperti buku, majalah, jurnal, karya ilmiah dan situs-situs website.
3. Merumuskan dan menentukan permasalahan yang didapat pada objek penelitian.
4. Menetapkan metode yang digunakan
 - a. Metode pengumpulan data: Melakukan pengukuran langsung di lokasi objek penelitian, membuat kuisisioner pengguna ruangan.
 - b. Metode pengolahan data: Analisis data hasil pengukuran dan hasil kuisisioner
5. Pembahasan: membandingkan hasil pengukuran dengan hasil kuisisioner terhadap acuan SNI
6. Kesimpulan dan rekomendasi: menarik kesimpulan penelitian dan memberikan saran-saran yang dapat direkomendasikan pada objek penelitian.

Deskripsi Umum Masjid Nurul Falah

Lokasi yang dicari untuk melakukan penelitian ruang ibadah dengan penggunaan fasad kulit ganda yang menampung banyak orang serta banyak kegiatan. Bangunan Masjid WTC Jendral Sudirman ini memiliki ciri tersebut. Bangunan masjid sederhana ini terdiri dari 4 lantai.

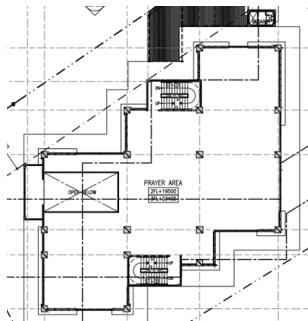
Bangunan Masjid WTC Jendral Sudirman memiliki 2 ruang ibadah yang terdapat pada lantai dasar, lantai 2, lantai 3, dan lantai 4. Semua bukaan atau jendela pada lantai dasar, 2, 3, dan 4 diluarnya langsung terdapat kulit ganda. Tetapi pada lantai dasar, diatas bukaan berkulit ganda tersebut terdapat canopy atau awning agar penguji tidak kehujanan saat mengakses ruang ibadah masjid. Lantai 2, 3, dan 4 tidak memiliki awning di luar bukaan kulit ganda.



Gambar 3. Denah Lantai dasar Masjid WTC Jendral Sudirman



Gambar 4. Awning pada lantai dasar

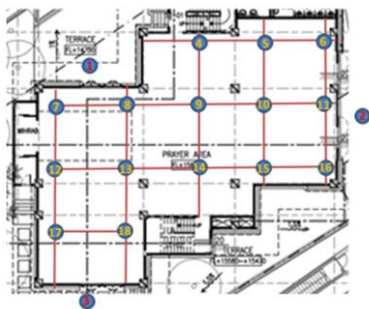


Gambar 5. Denah Lantai 2, 3, dan 4 Masjid WTC Jendral Sudirman

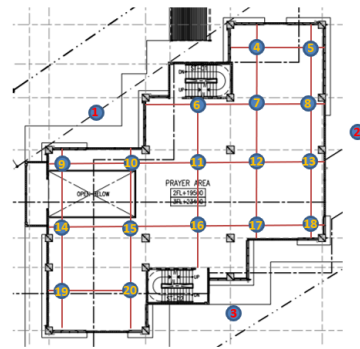


Gambar 6. Bukaan yang langsung bersinggungan dengan kulit ganda

Berikut ini adalah denah titik ukur sampel penelitian lantai 1. Ada 3 titik ukur outdoor yang diletakkan didepan bukaan dan ada 15 titik ukur indoor dengan jarak 6 meter.



Gambar 7. Denah Titik Ukur lantai 1



Gambar 8. Denah Titik Ukur lantai 2

HASIL DAN PEMBAHASAN

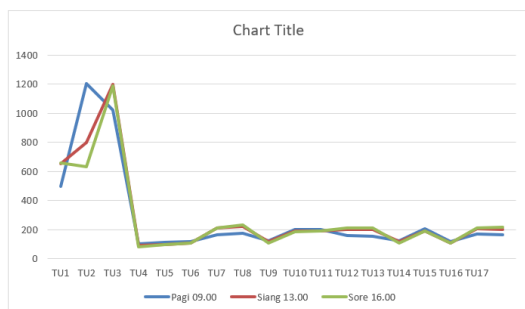
Pengumpulan Data

Pengukuran tingkat pencahayaan alami di ukur melalui alat ukur lux meter kondisi langit cerah, pengukuran dilakukan pada jam 09.00, jam 13.00 dan jam 16.00. Alat ukur ditempatkan pada ketinggian 0.75 meter dari permukaan lantai.

Tabel hasil pengukuran pencahayaan alami pada lantai 1 Masjid WTC Jendral Sudirman sebagaiberikut:

Tabel 1. Hasil Pengukuran lantai 1

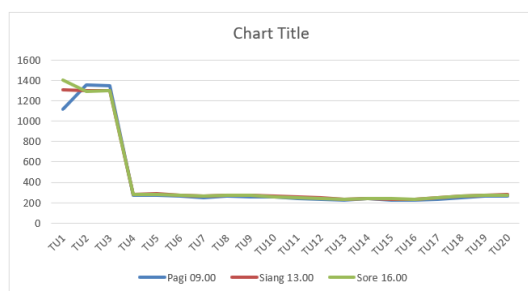
Ruangan	Titik Ukur	Pagi 09.00	Siang 13.00	Sore 16.00
Ruang Ibadah	TU 4	101	94	85
	TU5	112	100	98
	TU6	120	111	107
	TU7	167	210	213
	TU8	175	223	234
	TU9	122	119	108
	TU10	203	190	189
	TU11	204	192	190
	TU12	160	203	210
	TU13	153	202	211
	TU14	124	120	111
	TU15	205	191	190
	TU16	121	110	108
	TU17	170	205	215
	TU18	168	204	216
	Rata-rata	153,6	164,9	165,6
Outdoor	TU1	500	655	659
	TU2	1203	801	632
	TU3	1021	1201	1187
	Rata-rata	908	885,6	826



Gambar 9. Grafik Pengukuran lantai 1

Tabel 2. Hasil Pengukuran lantai 2

Ruangan	Titik Ukur	Pagi 09.00	Siang 13.00	Sore 16.00
Ruangan Ibadah	TU 4	273	280	280
	TU5	274	286	282
	TU6	268	272	276
	TU7	252	263	264
	TU8	266	274	272
	TU9	260	275	277
	TU10	254	262	260
	TU11	243	254	250
	TU12	232	246	243
	TU13	225	234	237
	TU14	238	243	244
	TU15	223	235	238
	TU16	224	232	236
	TU17	236	249	247
	TU18	252	264	263
	TU19	263	275	272
	TU 20	262	278	274
Rata-rata		249,7	260,11	259,70
Outdoor	TU1	1120	1304	1403
	TU2	1354	1301	1289
	TU3	1350	1303	1301
Rata-rata		908	1274,6	1302,6



Gambar 10. Grafik Pengukuran lantai 2

Hasil Analisa Lantai 1

Pada tabel dibawah ini memperlihatkan yang diberikan warna merah adalah kondisi pencahayaan alami dibawah 200 lux yang artinya tidak memadai untuk kegiatan atau fungsi ibadah.

Tabel 3. Hasil Analisa Titik Ukur kurang Dari 200 lux

Ruangan	Titik Ukur	Pagi 09.00	Siang 13.00	Sore 16.00
Ruangan Ibadah	TU 4	101	94	85
	TU5	112	100	98
	TU6	120	111	107
	TU7	167	210	213
	TU8	175	223	234
	TU9	122	119	108
	TU10	203	190	189
	TU11	204	192	190
	TU12	160	203	210
	TU13	153	202	211
	TU14	124	120	111
	TU15	205	191	190
	TU16	121	110	108
	TU17	170	205	215
	TU18	168	204	216
Rata-rata		153,6	164,9	165,6
Outdoor	TU1	500	655	659
	TU2	1203	801	632
	TU3	1021	1201	1187
Rata-rata		908	885,6	826

Pada pagi hari jam 09.00 sebagian besar menunjukkan pencahayaan alami pada titik ukur kurang memadai kecuali TU10, 11, dan 15, hal ini dikarenakan letaknya yang berada didekat bukaan dan disebelah sisi timur saat matahari pagi datang. Pada siang hari jam 12.00 sebagian besar masih menunjukkan kurangnya pencahayaan alami pada titik ukur kecuali TU7, 8, 12, 13, 17, dan 18. Hal ini dikarenakan TU 7, 8, 12, dan 13 terletak dibawah void, yang artinya mendapatkan pencahayaan dari lantai 2.

Sedangkan TU 17 dan 18 terletak dengan bukaan atau jendela. Sama seperti kondisi siang hari, Pada sore hari jam 16.00 sebagian besar masih menunjukkan kurangnya pencahayaan alami pada titik ukur kecuali TU7, 8, 12, 13, 17, dan 18. Hal ini dikarenakan TU 7, 8, 12, dan 13 terletak dibawah void, yang artinya mendapatkan pencahayaan dari lantai 2. Sedangkan TU 17 dan 18 terletak dengan bukaan atau jendela.

Dilihat dari rata-rata pencahayaan alami, ruang ibadah di lantai 1 masih kurang memadai dari segi pencahayaan. Hal ini dikarenakan kurangnya bukaan pada lantai 1 serta terdapat awning dan fasad kulit ganda yang memfilter pencahayaan alami. Padahal pada pengukuran TU1, TU2, dan TU3 menunjukkan bahwa pencahayaan diluar bangunan lebih dari 200 lux.

Hasil Analisa Lantai 2

Tabel 4. Hasil Analisa Titik Ukur tertinggi dan terendah

Ruangan	Titik Ukur	Pagi 09.00	Siang 13.00	Sore 16.00
Ruangan Ibadah	TU 4	273	280	280
	TU5	274	286	282
	TU6	268	272	276
	TU7	252	263	264
	TU8	266	274	272
	TU9	260	275	277
	TU10	254	262	260
	TU11	243	254	250
	TU12	232	246	243
	TU13	225	234	237
TU14	238	243	244	
TU15	223	235	238	
TU16	224	232	236	
TU17	236	249	247	
TU18	252	264	263	
TU19	263	275	272	
TU 20	262	278	274	
Rata-rata		249,7	260,11	259,70
Outdoor	TU1	1120	1304	1403
	TU2	1354	1301	1289
	TU3	1350	1303	1301
Rata-rata		908	1274,6	1302,6

Pada semua waktu, ruang ibadah di lantai 2 memadai dari segi pencahayaan alami, dilihat dari table bahwa semua diatas 200 lux. Meskipun semuanya memadai, ada titik ukur tertinggi ada titik ukur terendah. Titik ukur 4, 5, 6, 7, dan 8 memiliki pencahayaan yang tinggi dikarenakan pada titik ini banyak terdapat bukaan atau jendela. Titik Ukur 9 dan 10 memiliki pencahayaan yang memadai dikarenakan dekat dengan bukaan dan dekat dengan void, yang artinya mendapat pencahayaan dari bukaan lantai 3. Begitu juga dengan titik ukur 18, 19, dan 20 memiliki pencahayaan yang memadai dikarenakan pada bagian ini terdapat bukaan jendela.

Titik ukur 11, 12, 13, 14, 15, 16, dan 17 memiliki tingkat lux terendah tapi masih memadai hal ini dikarenakan titik ukur yang jauh dari bukaan atau jendela. Bisa dilihat bahwa titik ukur outdoor luxnya sangat tinggi, hal ini menyebabkan silau. Dengan adanya jendela berfasad kulit ganda terbukti bisa memfilter cahaya yang masuk.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Pengukuran dan Hasil Kuisisioner lantai 1

Hasil Kuisisioner				
Presentase	Kategori			
(%)	(TN)	(C)	(N)	(SN)
70%	v			
30%		v		

Dari hasil rata rata perbandingan pengukuran menunjukkan bahwa pencahayaan alami rata-rata di ruang ibadah lantai 1 tidak memenuhi standar. Hasil kuisisioner berdasarkan pengguna ruangan tersebut menyatakan tidak nyaman (TN) sebesar 70% dan cukup (C) sebesar 30% pada kondisi tersebut. Hal ini sesuai bahwa kondisi pencahayaan alami dibawah 200 lux menimbulkan ketidaknyamanan visual bagi pengguna.

Tabel 6. Perbandingan Hasil Pengukuran dan Hasil Kuisisioner lantai 2

Hasil Kuisisioner				
Presentase	Kategori			
(%)	(TN)	(C)	(N)	(SN)
100%			v	

Dari hasil rata rata perbandingan pengukuran menunjukkan bahwa pencahayaan alami rata-rata di ruang ibadah lantai 2 memenuhi standar. Hasil kuisisioner berdasarkan pengguna ruangan tersebut menyatakan nyaman (N) sebesar 100%. Hal ini sesuai bahwa kondisi pencahayaan alami diatas 200 lux menimbulkan kenyamanan visual bagi pengguna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pada hasil pengukuran dan analisa, pencahayaan alami pada lantai 1 tidak memadai dari segi pencahayaan alami. Sedangkan untuk lantai 2 pencahayaan alami memadai.
2. Pada lantai 1 pencahayaan alami tidak memadai dikarenakan kurangnya bukaan/jendela, serta outdoor lantai 1 juga terdapat awning sehingga cahaya matahari terfilter untuk masuk kedalam bangunan.
3. Pencahayaan pada Titik 7, 8, 12, 13 pada lantai 1 memadai karena berdekatan dengan void dan mendapatkan cahaya dari lantai 2.
4. Pada lantai 2 pencahayaan alami memadai dikarenakan bukaan/jendela yang banyak.
5. Titik ukur outdoor lantai 2 menunjukkan angka lux yang tinggi, sedangkan pada ruang ibadah lantai 2 menunjukkan angka lux yang cukup. Hal ini terbukti bahwa bukaan dengan kulit ganda berpengaruh terhadap pencahayaan alami ruang ibadah. Kulit ganda tersebut memfilter

cahaya matahari yang masuk agar ruang ibadah tidak silau dan terlalu terang.

6. Pada hasil kuisioner lantai 1 menunjukkan 70% tidak nyaman yang berarti sesuai dengan hasil pengukuran yang kurang memadai (dibawah 200 lux)
7. Pada hasil kuisioner lantai 2 menunjukkan 100% nyaman yang berarti sesuai dengan hasil pengukuran yang memadai (diatas 200 lux)

Saran/Rekomendasi

1. Strategi desain untuk mengoptimalkan pencahayaan alami pada lantai 1 adalah dengan menghilangkan kulit ganda
2. Pada lantai 1 diperlukan pencahayaan buatan yang memadai
3. Awning lantai 1 bisa diganti materialnya missal memakai canopy kaca atau poly carbonate daripada dak beton agar tidak menghalangi cahaya yang masuk kedalam bangunan lantai 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Guzowski, M., Carmody, J. and Wines, J., 2000. The Minnesota Sustainable Design Guide: A Web-based Design Decision Support System. In Proceedings of the Sustainable Building 2000 International Conference.
- IESNA, L.H., 2000. Reference and application volume. New York: Illuminating Engineering Society of North America.
- Koenigsberger, O.H., 1974. Climatic Design. Longman
- Kunaefi, I., 2014. Kajian Pencahayaan Alami Ruang Kelas Ditinjau Dari Aspek Kenyamanan Visual (Studi Kasus Ruang Kelas SMK Negeri 3 Semarang) (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Lam, M.C., 1986. William, Sunlighting (As Formgivers For Architecture)
- Latifah, N.L., Anugrah, D.A., Aynani, M.D. and Garini, K.W., 2013. Kajian Sistem Pencahayaan yang Mempengaruhi Kenyamanan Vsual Pada Ruang A dan Ruang Sayap Galeri Selasar Sunaryo. Reka Karsa, 1(3).
- Manurung, Parmonangan. 2019. Kualitas Pencahayaan Interior Panti Werdha
- Meiliana, W., 2010. Integrasi Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan dalam Galeri.
- Norbert, L. 1991. Heating, Cooling, Lighting, Design Methods for Architect (3 edition). Willey.
- Riandito, A.R., 2012. Efisiensi Energi Pada Ruang Perpustakaan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Melalui Optimasi Pencahayaan Alami Dan Buatan (Doctoral dissertation, Tesis).
- Setiawan, A., 2013. Optimasi Distribusi Pencahayaan Alami Terhadap Kenyamanan Visual Pada Toko "Oen" Di Kota Malang. Intra, 1(2).
- Szokolay, S.V., Krishan, A., Baker, N. and Yannas, S., 2001. Climate Responsive Architecture; A Design handbook for Energy Efficient Building.
- Thojib, J. and Adhitama, M.S., 2014. Kenyamanan Visual Melalui Pencahayaan Alami Pada Kantor (Studi Kasus Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang). RUAS (Review of Urbanism and Architectural Studies), 11(2), pp.10-15.
- Watson, D. 1993. The AIA Energy Design Handbook. The American Institute of Architect Press.
- Zainurrahman, A., Annur, A.S. and Khotob, Z., M, AF (2012). Kualitas Pencahayaan Alami Masjid di Lingkungan Perkotaan Padat Penduduk. Prosiding Temu Ilmiah IPLBI, pp.89-92.Efficient Building.
- Thojib, J. and Adhitama, M.S., 2014. Kenyamanan Visual Melalui Pencahayaan Alami Pada Kantor (Studi Kasus Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang). RUAS (Review of Urbanism and Architectural Studies), 11(2), pp.10-15.
- Tiono, E.P. and Indrani, H.C., 2015. Pengaruh Eksperimen Light Shelf terhadap Pencahayaan Alami pada Ruang Kerja. Intra, 3(2), pp.127-136.
- Vissenberg, M.C.J.M., Dingemans, A.P.M., Van Bommel, M.J. and Boonekamp, E.P.,