

EVALUASI TERHADAP PENCAHAYAAN BUATAN DAN KENYAMANAN VISUAL DI RUANG KELAS DI UNIVERSITAS TANRI ABENG

Diterima: 7 April 2019

Disetujui: 14 Mei 2019

Astrid Hapsari Rahardjo¹
Dian Monica Erveline Basri²
Indrajid Krisniawan³

^{1,2,3} Program Studi Arsitektur, Universitas Tanri Abeng

Email: astrid.rahardjo@tau.ac.id

Abstrak

Studi evaluasi terhadap pencahayaan buatan dan kenyamanan visual ini dilakukan di ruang kelas lantai tiga pada gedung perkuliahan Universitas Tanri Abeng. Hal ini disebabkan oleh adanya penggunaan lampu dengan temperatur warna cahaya dengan *tone* kuning atau *warm* yang berbeda dari ruang kelas di lantai lain yang menggunakan *tone* putih atau *cool daylight*. Adapun temperatur warna cahaya dengan *tone* kuning ini biasanya digunakan untuk menghasilkan nuansa ruang yang menenangkan untuk kegiatan diskusi bukan untuk menekankan fokus belajar. Penelitian ini dilakukan pada empat ruang kelas yang dianggap mewakili ruang kelas lainnya dari aspek bentuknya dengan pembuatan gambar dan simulasi model ruang kelas yang identik dengan kondisi eksistingnya termasuk juga posisi instalasi dan spesifikasi lampu yang digunakan. Kemudian dilakukan pengukuran intensitas cahaya di berbagai titik pada tiap ruang kelas tersebut dengan menggunakan luxmeter. Hasil pengukuran pencahayaan yang diperoleh kemudian dijadikan perbandingan terhadap standar pencahayaan buatan yang ditetapkan pemerintah dalam SNI no. 03-6575-2001. Penelitian ini juga mencatat tingkat kenyamanan visual yang dialami oleh pengguna ruang kelas melalui penyebaran kuesioner. Adapun permasalahan yang diidentifikasi baik dari segi tingkat intensitas pencahayaan maupun dari segi tingkat kenyamanan visual pengguna ruang kelas tersebut kemudian diberikan rekomendasi solusi pencahayaan buatan untuk fungsi kegiatan perkuliahan di malam hari. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai rekomendasi pencahayaan buatan di ruang kelas di lingkungan Universitas Tanri Abeng, terutama ruang kelas pada lantai tiga, agar kegiatan perkuliahan malam hari tersebut dapat diselenggarakan dengan lebih produktif dan optimal.

Kata kunci: pencahayaan buatan, ruang kelas, kenyamanan visual

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 Wisnu dan Indarwanto, 2017). Tujuan utama dari pengadaan sistem pencahayaan adalah untuk memberikan kondisi pandang yang layak untuk pelaksanaan aktifitas di dalam

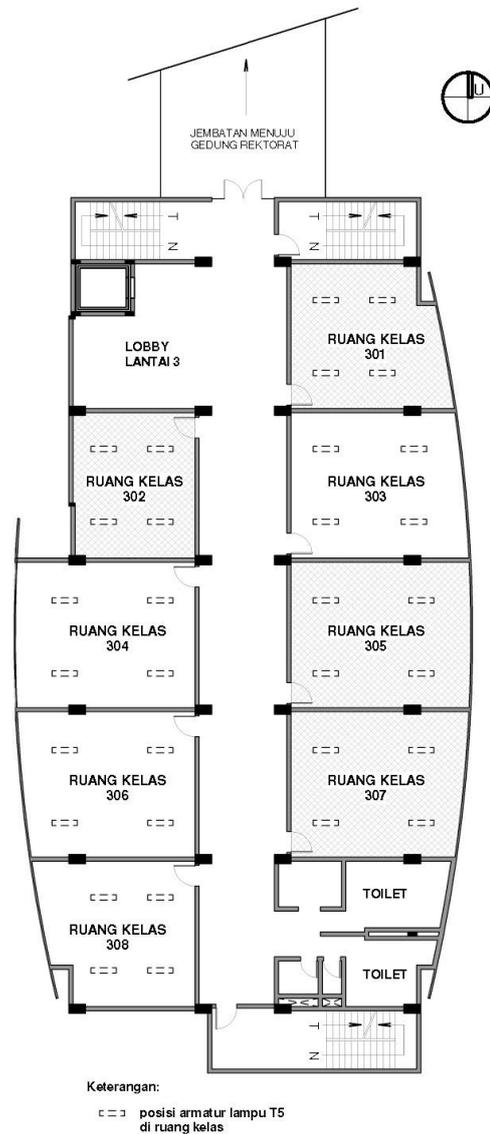
suatu bangunan. Dengan adanya kondisi pandang yang layak tersebut, maka pengguna bangunan dapat melakukan aktifitasnya dengan nyaman, efisien dan aman (Merritt dan Ricketts, 2000). Untuk itu diperlukan perencanaan pencahayaan dengan tujuan agar diperoleh sistem pencahayaan buatan yang sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan, keamanan dan memenuhi ketentuan yang berlaku untuk bangunan gedung (SNI no. 36575-2001).

Kenyamanan visual ditentukan antara lain melalui tiga parameter, yakni kuat penerangan, luminansi dan kontras, dan kualitas warna (Latifah, 2015). Latifah juga menjelaskan bahwa tingkat kontras pencahayaan buatan juga dapat menentukan tingkat kenyamanan visual pada suatu ruang. Kontras cahaya berlebih dapat mengurangi kenyamanan visual. Oleh karena itu penerapannya tidak diperuntukkan bagi kerja visual berat, seperti membaca dan menulis, yang banyak dilakukan pada kegiatan perkuliahan di ruang kelas.

Penelitian ini dilakukan pada ruang kelas yang bertempat di lantai tiga pada gedung perkuliahan Universitas Tanri Abeng yang pencahayaan bukannya bernuansa kuning. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Slegers et. al (2013) temperatur warna cahaya yang cocok untuk kegiatan standar di ruang kelas berkisar antara 3000 K – 4000 K dengan *tone* warna putih sedangkan temperatur warna di kisaran 2900 K dengan *tone* warna kuning kemerahan diperuntukkan bagi suasana kelas yang menenangkan, misalnya untuk kegiatan diskusi. Adapun untuk kegiatan di ruang kelas yang membutuhkan fokus yang tinggi hendaknya diakomodasi dengan cahaya yang memiliki temperatur warna di kisaran 6500 K dengan *tone* warna putih terang. Hal ini menjadi salah satu latar belakang penelitian ini yang meninjau permasalahan pencahayaan buatan di ruang kelas dan kenyamanan visual bagi penggunaannya, terutama yang terkait dengan kondisi pencahayaan dengan *tone* warna kuning yang berpotensi menyebabkan adanya ketidaknyamanan visual yang dialami oleh pengguna ruang kelas, terutama mahasiswa. Penelitian ini dilakukan di empat ruang kelas yang dianggap dapat mewakili kondisi ruang kelas lainnya dari aspek bentuk dan luasan yakni ruang 301, 302, 305, dan 307.

Tabel 1. Posisi dan Bentuk Geometri Ruang Kelas

Posisi dan Bentuk Geometri Ruang Kelas	Ruang Kelas	Ruang Kelas yang Diteliti
Tepi utara dan selatan; Tipe 1	301 308	301
Barat; Tipe 2	302	302
Tengah 1; Tipe 3	304 305	305
Tengah 2; Tipe 4	303 306 307	307



Gambar 1. Ruang kelas yang diteliti dan posisi armatur lampu pada ruang kelas yang diteliti

Metode yang digunakan meliputi pengukuran dan pengamatan terhadap kondisi ruang kelas terkait aspek bentuk, luasan dan warna elemen ruangan, pengukuran intensitas pencahayaan

buatan dengan alat *luxmeter*, dan pengamatan warna cahaya dari sumber cahaya buatan yang digunakan. Dalam hal tingkat kenyamanan visual, perolehan informasi dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada 30 orang responden di tiap ruang kelas yang diteliti terkait tingkat terang cahaya dalam ruang kelas dan tingkat kejelasan dalam membaca. Hasil pengukuran cahaya yang diperoleh dianalisa dan dicocokkan kesesuaiannya dengan standar pencahayaan yang berlaku, yakni SNI no. 03-6575-2001. Hasil pengukuran tersebut juga dicocokkan dengan tanggapan yang diperoleh dari responden.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menilai kondisi pencahayaan buatan di ruang kelas dan kaitannya dengan kenyamanan visual dari pengguna ruangan kelas di malam hari dalam lingkungan Universitas Tanri Abeng. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi terkait cahaya buatan pada ruang kelas yang diteliti, untuk menganalisa kondisi cahaya terhadap kenyamanan visual pengguna dalam pelaksanaan perkuliahan di malam hari, dan untuk pemberian rekomendasi pencahayaan buatan ruang kelas yang dapat memberikan kenyamanan visual bagi pengguna ruangan dan juga sesuai dengan standar yang digunakan di Indonesia. Rekomendasi yang diberikan tersebut diharapkan dapat membantu peningkatan produktivitas pengguna ruangan kelas dalam kegiatan perkuliahan melalui aspek perencanaan pencahayaan buatan, khususnya untuk kegiatan perkuliahan di malam hari.

PEMBAHASAN

METODE

Gedung perkuliahan Universitas Tanri Abeng terdiri dari lima lantai di mana lantai dua dan tiga merupakan lokasi di mana perkuliahan diadakan pada saat ini.

Adapun lantai lainnya dipergunakan untuk keperluan akademis lainnya. Pencahayaan buatan pada seluruh ruang kelas didukung dengan adanya empat buah armatur lampu yang memiliki dua lampu T8 yang dipasang pada keempat sudut ruang kelas. Dari seluruh ruang kelas yang berlokasi di gedung perkuliahan tersebut, hanya ruang kelas lantai tiga yang masing-masingnya diakomodasi dengan delapan buah lampu T8 dengan daya 36 Watt dan temperatur warna 2700 K atau *warm* yang menghasilkan warna cahaya kuning yang mendekati temperatur warna untuk lampu pijar (Stein et. al., 2010). Sedangkan ruang kelas lainnya menggunakan lampu T8 dengan temperatur warna 6200 K atau *cool daylight*. Adapun dari sisi warna dan material finishing, semua ruang kelas memiliki finishing relatif seragam seperti wallpaper dinding dengan nuansa putih, plafond yang terbuat dari gipsum yang dicat putih dan lapisan carpet tile pada lantai dengan warna abu-abu. Perabotan yang digunakan memiliki karakteristik material kayu dengan warna setara dengan krem atau muda. Hal ini menjadikan permukaan bidang kerja di ruang kelas tidak memiliki kontras cahaya yang berlebih sehingga sesuai untuk kerja visual berat, seperti membaca dan menulis.

Menurut Stein et. al (2010), perencanaan pencahayaan pada fasilitas pendidikan dapat mengikuti persyaratan atau kaidah yang serupa dengan perencanaan pencahayaan pada fasilitas komersial (perkantoran) dan kelembagaan atau institusi. Adapun standar yang mengatur tentang intensitas pencahayaan buatan yang digunakan di Indonesia adalah SNI no. 03-6575-2001, dimana tingkat intensitas pencahayaan rata-rata untuk ruang kelas adalah 250 lux dengan kualitas renderasi warna cahaya 1 atau 2. Metode pengukuran intensitas cahaya yang digunakan pada penelitian ini mengacu

pada Standar Nasional Indonesia (SNI) no. 16-7062-2004 tentang Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja yang meliputi pengukuran tingkat cahaya dengan menggunakan alat *luxmeter* yang dilakukan pada titik-titik yang dipilih pada ruangan yang diteliti dalam kondisi pintu ruangan sesuai dengan kondisi ketika kegiatan biasa diselenggarakan.

Pada penelitian ini, tahapan pertama yang dilakukan adalah dengan pengambilan informasi terkait posisi dinding, pintu, jendela dan struktur, ukuran ruang kelas yang diteliti, dan penentuan titik-titik pengukuran dengan jarak 50 x 50 cm sesuai dengan posisi *carpet tile* di ruang-ruang tersebut. Informasi yang diperoleh kemudian diterjemahkan kedalam bentuk gambar denah yang digunakan sebagai acuan lokasi dan posisi titik pengukuran. Selanjutnya, dilakukan pengukuran pencahayaan buatan dengan menggunakan *luxmeter* yang diletakkan pada meja perkuliahan yang digeser sesuai dengan titik pengukuran yang telah ditentukan. Hasil pengukuran yang diperoleh lalu diimplementasikan pada gambar denah yang telah dibuat sebelumnya.

Untuk menyederhanakan pembacaan terhadap hasil pengukuran, tingkat intensitas cahaya yang dicatat lalu dimasukkan ke dalam enam kategori zonasi yang dibedakan berdasarkan rentang kategori intensitas cahaya yang dibuat dengan jenjang kenaikan 50 lux, dengan nilai minimum sebesar 50 lux dan maksimum 250 lux. Tabel di bawah memberikan gambaran terkait intensitas cahaya dengan ruang dan kegiatan yang diakomodasi.

Tabel 2. Penggambaran Intensitas Pencahayaan terhadap Kegiatan atau Ruang yang Diakomodasi^{1,2}

Intensitas Cahaya (lux)	Kegiatan atau Ruang Interior
50	Ruang parkir ¹ dan <i>indoor storage tanks</i> ²
100	Koridor ¹ dan lobby ¹
150	Gudang arsip ¹ Medical storage ²
200	Ballroom atau ruang sidang ¹
250	Ruang kelas¹

¹ Berdasarkan Standar Nasional Indonesia no. 03-6575-2001

² Berdasarkan *Chartered Institution of Building Services Engineer (CIBSE) Code for Interior Lighting* (1994) di dalam *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings* (2010)

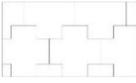
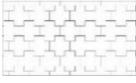
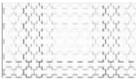
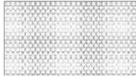
Dalam konteks kenyamanan visual yang dialami oleh pengguna ruang kelas, perolehan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada 30 orang responden ketika kegiatan perkuliahan malam hari sedang berlangsung. Adapun responden yang dituju hanya terdiri dari mahasiswa saja dengan pertimbangan bahwa mahasiswa merupakan pelaku utama kegiatan perkuliahan yang menempati keseluruhan area ruang kelas secara umum dan melaksanakan kegiatan perkuliahan dengan intensitas tinggi seperti membaca dan menulis. Kegiatan tersebut membutuhkan pengakomodasian oleh terang cahaya dengan intensitas sesuai dengan standar yang ditetapkan. Tiap responden di ruang dipetakan ke dalam gambar zonasi intensitas cahaya yang telah dibuat sebelumnya. Adapun kuesioner yang diajukan kepada responden terdiri dari dua pertanyaan terkait perihal berikut ini:

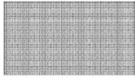
1. Tanggapan responden terhadap intensitas cahaya buatan dalam ruang kelas yang diteliti atau tingkat terang cahaya
2. Tanggapan responden terhadap kejelasan membaca yang merupakan

bagian penting dari kegiatan perkuliahan mahasiswa.

Menurut Stein et. al. (2010), distribusi dan pencapaian intensitas cahaya terkait dengan teori *Inverse Square Law* dimana intensitas cahaya yang jatuh pada suatu bidang, apabila bidang tersebut semakin jauh dari sumber cahaya dan semakin luas, maka cahaya yang didistribusikan akan mengecil atau melemah. Dengan demikian, persepsi kenyamanan visual dari masing-masing responden dapat berbeda-beda tergantung dari jarak responden diukur dari posisi sumber cahaya buatan meskipun mereka duduk di dalam ruang kelas yang sama.

Penelitian ini dilakukan secara sederhana, oleh karena itu variabel pembeda responden seperti usia, kondisi fisik mata, dan kemampuan adaptasi visual responden diabaikan. Adapun pembagian kategori zonasi intensitas pencahayaan buatan tersebut dan kaitannya dengan tanggapan responden ditunjukkan dalam keterangan berikut:

I	Posisi duduk responden	
II	Intensitas cahaya rata-rata yang diukur pada ruang kelas	
III	Zona Intensitas Cahaya yang dibagi menjadi enam zona dengan jenjang kenaikan nilai intensitas cahaya sebanyak 50 lux dari nol hingga 250 lux, sebagai berikut:	
	250 dan lebih	1 
	200 - 249	2 
	150 - 199	3 
	100 - 149	4 
	50 - 99	5 

0 - 49	6	
IV Tanggapan responden terkait intensitas cahaya yang dibagi kedalam 6 kategori sebagai berikut:		
250 dan lebih	Sangat terang	ST
200 - 249	Terang	T
150 - 199	Cukup terang	CT
100 - 149	Kurang terang	KT
50 - 99	Sangat kurang terang	SKT
0 - 49	Gelap	G
V Tanggapan responden terkait tingkat kejelasan dalam kegiatan membaca dibagi kedalam 6 kategori sebagai berikut:		
250 dan lebih	Sangat terbaca	SB
200 - 249	Terbaca	B
150 - 199	Cukup terbaca	CB
100 - 149	Kurang terbaca	KB
50 - 99	Sangat kurang terbaca	SKB
0 - 49	Tidak terbaca	TB

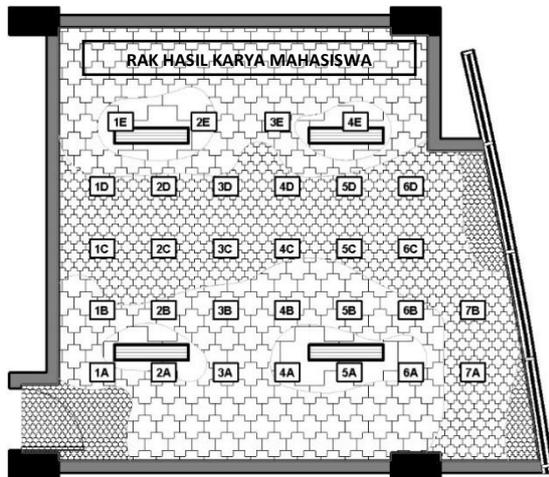
ANALISA INTENSITAS CAHAYA DAN KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN VISUAL PENGGUNA RUANG KELAS

1. Ruang Kelas 301

Ruang kelas 301 memiliki bentuk geometri dan luasan yang serupa dengan ruang 308. Adapun penempatan posisi responden disesuaikan dengan kondisi penggunaan ruang di mana dikarenakan adanya rak penyimpanan hasil karya mahasiswa pada area belakangnya (dekat dengan deretan E) maka posisi duduk responden tidak dapat dimaksimalkan sampai dengan tepi belakang ruangan. Dari hasil pengukuran, diperoleh tiga zonasi intensitas cahaya yang meliputi kategori terang, cukup terang, dan kurang terang.

Ilustrasi di bawah ini memberikan gambaran kondisi intensitas cahaya pada ruangan yang tidak merata. Ruang 301 memiliki empat buah zona terang yang terletak di bawah sumber cahaya. Semakin jauh dari sumber cahaya, zona intensitas cahaya buatan tersebut berkurang secara bertahap dengan zona yang kurang terang berjarak paling jauh

terhadap sumber cahaya. Adapun zona terang memiliki nilai intensitas cahaya di bawah 250 lux, yang masih di bawah standar SNI untuk pencahayaan ruang kelas.



Gambar 4. Zona intensitas cahaya di ruang 301

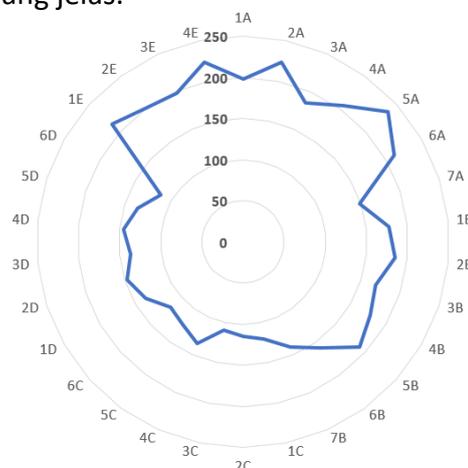
Adapun keterkaitan antara hasil pengukuran intensitas cahaya buatan terhadap tanggapan responden tentang tingkat terang cahaya dan kejelasan membaca di ruang 301 dijabarkan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3. Intensitas Cahaya pada Ruang Kelas 301 dan Impresi Responden

	I	II	III	IV	V
1A	198	3	CT	CB	
2A	223	2	T	B	
3A	185	3	CT	CB	
4A	205	2	T	B	
5A	237	2	T	B	
6A	211	2	T	B	
7A	149	4	KT	KB	
1B	178	3	CT	CB	
2B	185	3	CT	CB	
3B	169	3	CT	CB	
4B	178	3	CT	CB	
5B	190	3	CT	CB	
6B	159	3	CT	CB	
7B	140	4	KT	KB	
1C	121	4	KT	KB	
2C	115	4	KT	KB	
3C	109	4	KT	KB	
4C	135	4	KT	KB	
5C	124	4	KT	KB	

I	II	III	IV	V
6C	118	4	KT	KB
1D	136	4	KT	KB
2D	148	4	KT	KB
3D	137	4	KT	KB
4D	145	4	KT	KB
5D	134	4	KT	KB
6D	115	4	KT	KB
1E	214	2	T	B
2E	201	2	T	B
3E	198	3	CT	CB
4E	223	2	T	B

Tabel diatas juga menunjukkan bahwa sesuai dengan posisi duduknya terdapat 7 orang responden (23.3%) menilai bahwa ruang 301 terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan jelas, 9 orang responden (30.0%) menilai bahwa ruang 301 cukup terang dan kegiatan membaca cukup jelas, dan 14 responden (46.7%) menilai bahwa ruang 301 kurang terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan kurang jelas. Kondisi tersebut sejalan dengan ilustrasi di bawah ini yang menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan buatan di ruang 301 secara mayoritas berada di bawah standar SNI, yakni 250 lux dan dianggap kurang terang sehingga kegiatan membaca berada dalam kondisi kurang jelas.

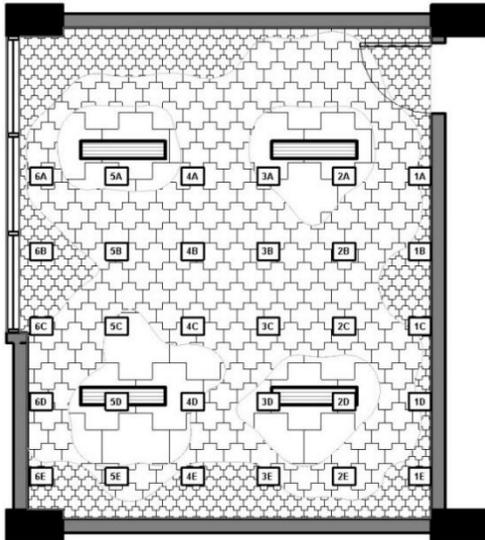


Gambar 4. Zona intensitas cahaya di ruang 301

2. Ruang Kelas 302

Ruang kelas 302 memiliki bentuk geometri yang paling berbeda dengan

luasan yang paling kecil. Sama halnya dengan ruang 301, dari hasil pengukuran ruang kelas ini diperoleh tiga zonasi intensitas cahaya yang meliputi kategori terang, cukup terang, dan kurang terang.



Gambar 5. Zona intensitas cahaya pada ruang 302

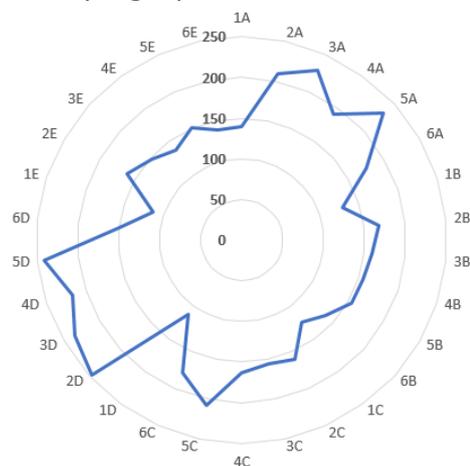
Dengan luasan ruang kelas yang paling kecil, intensitas cahaya buatan di ruang kelas ini relatif didominasi oleh kondisi yang terang dan cukup terang jika dibandingkan dengan kondisi yang kurang terang. Walau demikian tingkat intensitas cahayanya tetap tidak mencapai standar SNI yakni 250 lux. Adapun tanggapan dari tiap responden terkait dengan tingkat terang cahaya dan kejelasan membaca dijabarkan di dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. Intensitas Cahaya pada Ruang Kelas 302 dan Impresi Responden

I	II	III	IV	V
1A	140	4	KT	KB
2A	210	2	T	B
3A	228	2	T	B
4A	191	3	CT	CB
5A	233	2	T	B
6A	176	3	CT	CB
1B	129	4	KT	KB
2B	168	3	CT	CB
3B	159	3	CT	CB
4B	156	3	CT	CB

I	II	III	IV	V
5B	155	3	CT	CB
6B	138	4	KT	KB
1C	124	4	KT	KB
2C	160	3	CT	CB
3C	155	3	CT	CB
4C	163	3	CT	CB
5C	208	2	T	B
6C	179	3	CT	CB
1D	112	4	KT	KB
2D	247	2	T	B
3D	235	2	T	B
4D	217	2	T	B
5D	242	2	T	B
6D	151	3	CT	CB
1E	114	4	KT	KB
2E	162	3	CT	CB
3E	148	4	KT	KB
4E	137	4	KT	KB
5E	152	3	CT	CB
6E	139	4	KT	KB

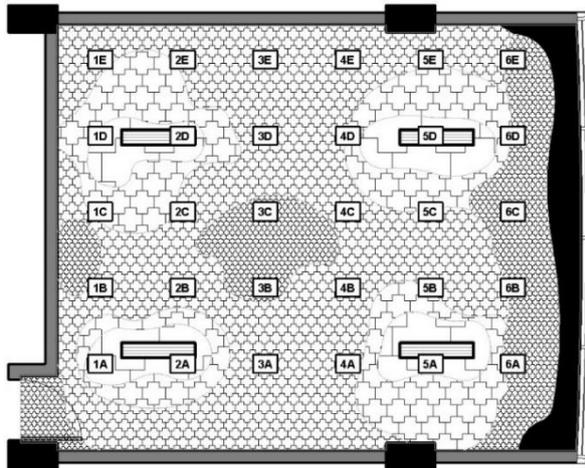
Tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat 8 orang responden (26.7%) menilai bahwa ruang 302 terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan jelas, 13 orang responden (43.3%) menilai bahwa ruang 302 cukup terang dan kegiatan membaca cukup jelas, dan 9 responden (30.0%) menilai bahwa ruang 302 kurang terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan kurang jelas. Kondisi tersebut juga ditunjukkan dalam ilustrasi di bawah ini bahwa mayoritas responden memiliki pendapat yang sejalan dengan hasil pengukuran intensitas cahaya buatan yang diperoleh.



Gambar 6. Zona intensitas cahaya di ruang 302

3. Ruang Kelas 305

Ruang kelas 305 memiliki kesamaan bentuk geometri dengan ruang 304 dengan luasan yang paling besar dibandingkan dengan ruang kelas lainnya. Namun, dalam hal jumlah dan posisi penempatan cahaya buatan, lampu yang dipasang tidak berbeda dari ruang lainnya. Hal ini berpengaruh terhadap distribusi cahaya dan intensitas cahaya buatan yang jatuh pada bidang kerja di meja responden. Hasil pengukuran intensitas cahaya pada ruangan ini menunjukkan adanya lima kategori zonasi cahaya yang meliputi terang, cukup terang, kurang terang, sangat kurang terang, dan gelap.



Gambar 7. Zona intensitas cahaya pada ruang 305

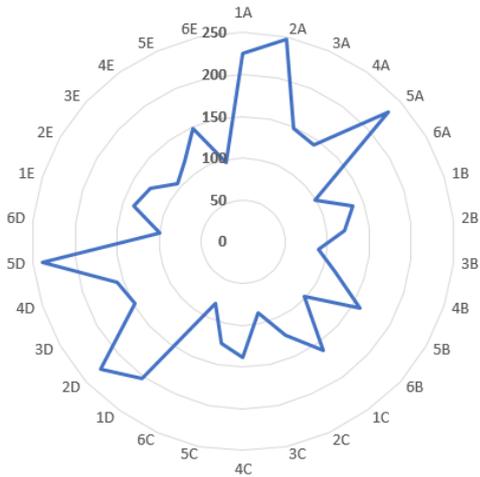
Adapun kaitan antara kondisi intensitas cahaya yang diperoleh dari pengukuran dengan tanggapan responen terkait tingkat terang dan tingkat kejelasan dalam membaca di ruang 305 dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Intensitas Cahaya pada Ruang Kelas 305 dan Impresi Responden

I	II	III	IV	V
1A	225	2	T	B
2A	247	2	T	B
3A	148	4	KT	KB
4A	143	4	KT	KB
5A	232	2	T	B
6A	98	5	SKT	SKB

I	II	III	IV	V
1B	137	4	KT	KB
2B	121	4	KT	KB
3B	90	5	SKT	SKB
4B	115	4	KT	KB
5B	159	3	CT	CB
6B	98	5	SKT	SKB
1C	161	3	CT	CB
2C	123	4	KT	KB
3C	87	5	SKT	SKB
4C	138	4	KT	KB
5C	124	4	KT	KB
6C	81	5	SKT	SKB
1D	203	2	T	B
2D	227	2	T	B
3D	148	4	KT	KB
4D	157	3	CT	CB
5D	239	2	T	B
6D	99	5	SKT	SKB
1E	136	4	KT	KB
2E	128	4	KT	KB
3E	104	4	KT	KB
4E	119	4	KT	KB
5E	148	4	KT	KB
6E	97	5	SKT	SKB

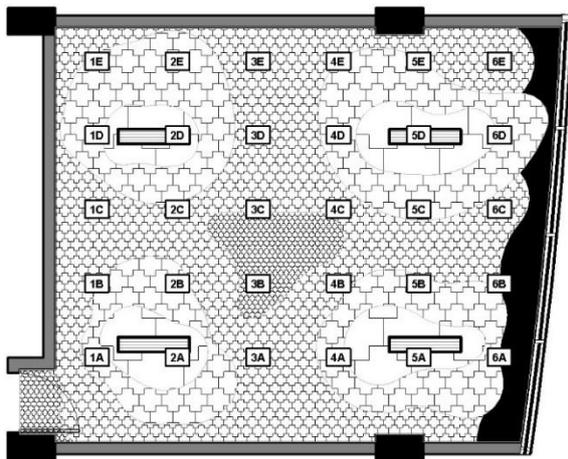
Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat 6 orang responden (20.0%) menilai bahwa ruang 305 terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan jelas, 3 orang responden (10.0%) menilai bahwa ruang 305 cukup terang dan kegiatan membaca cukup jelas, 14 responden (46.7%) menilai bahwa ruang 305 kurang terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan kurang jelas, dan 7 responden (23.3%) menilai bahwa ruang 305 sangat kurang terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan sangat kurang jelas. Prosentase tersebut ditunjukkan juga di dalam ilustrasi di bawah ini, dimana tanggapan terhadap kondisi intensitas cahaya di ruang 305 didominasi oleh pendapat bahwa ruang 305 kurang terang dan sangat kurang terang dengan tingkat kejelasan dalam membaca kurang jelas dan sangat kurang jelas. Adapun zona gelap yang terdapat dalam ruangan ini tidak diduduki oleh responden.



Gambar 8. Zona intensitas cahaya di ruang 302

4. Ruang Kelas 307

Ruang kelas 307 memiliki bentuk dan luasan yang luas yang serupa dengan ruang kelas 303, dan 306. Seperti halnya ruang 305, hasil pengukuran intensitas cahaya buatan yang diperoleh membuahkan lima kategori zonasi cahaya yang meliputi terang, cukup terang, kurang terang, sangat kurang terang, dan gelap. Hal tersebut ditunjukkan melalui ilustrasi di bawah ini.



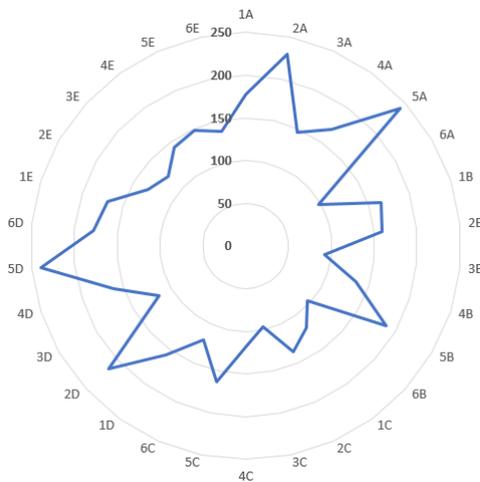
Gambar 9. Zona intensitas cahaya pada ruang 307

Adapun kaitan antara kondisi intensitas cahaya yang diperoleh dari pengukuran dengan tanggapan responen terkait tingkat terang dan tingkat kejelasan dalam membaca di ruang 307 ditunjukkan dalam tabel berikut ini.

Tabel 6. Intensitas Cahaya pada Ruang Kelas 307 dan Impresi Responden

	I	II	III	IV	V
1A	178	3	CT	CB	
2A	229	2	T	B	
3A	146	4	KT	KB	
4A	169	3	CT	CB	
5A	241	2	T	B	
6A	97	5	SKT	SKB	
1B	166	3	CT	CB	
2B	159	3	CT	CB	
3B	92	5	SKT	SKB	
4B	135	4	KT	KB	
5B	188	3	CT	CB	
6B	96	5	SKT	SKB	
1C	119	4	KT	KB	
2C	136	4	KT	KB	
3C	97	5	SKT	SKB	
4C	118	4	KT	KB	
5C	163	3	CT	CB	
6C	120	4	KT	KB	
1D	158	3	CT	CB	
2D	215	2	T	B	
3D	117	4	KT	KB	
4D	162	3	CT	CB	
5D	239	2	T	B	
6D	178	3	CT	CB	
1E	169	3	CT	CB	
2E	132	4	KT	KB	
3E	121	4	KT	KB	
4E	142	4	KT	KB	
5E	148	4	KT	KB	
6E	137	4	KT	KB	

Tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat 4 orang responden (13.3%) menilai bahwa ruang 307 terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan jelas, 10 orang responden (33.3%) menganggap ruang 307 cukup terang dan kegiatan membaca cukup jelas, 12 responden (40.0%) menilai bahwa ruang 307 kurang terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan kurang jelas, dan 4 responden (13.3%) menganggap ruang 307 sangat kurang terang dan kegiatan membaca dapat dilakukan dengan sangat kurang jelas. Adapun zona gelap yang terdapat dalam ruangan ini tidak diduduki oleh responden.



Gambar 8. Zona intensitas cahaya di ruang 302

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perolehan hasil pengukuran intensitas cahaya buatan di ruang kelas yang diteliti berbanding lurus dengan tanggapan dari responden terkait kenyamanan visual yang dialami oleh responden dalam lingkup tingkat terang dan tingkat kejelasan membaca.
2. Semua ruang kelas memiliki intensitas cahaya di bawah standar yang ditetapkan dalam SNI no. 03-6575-2001, yakni 250 lux. Adapun kondisi intensitas cahayanya pada tiap tipe ruang kelas dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 7. Prosentase Intensitas Cahaya Ruang Kelas

Ruang Kelas	Prosentase Kelas dengan Intensitas Cahaya Rata-rata di atas 200 lux (Mendekati SNI no. 03-6575-2001)	Prosentase Kelas dengan Intensitas Cahaya Jauh di Bawah SNI no. 03-6575-2001
301	23,3%	76,7%
308		
302	26,7%	73,3%
304	20,0%	80,0%
305		
303	13,3%	86,7%
306		
307		

3. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa mayoritas ruang kelas di lantai tiga pada gedung perkuliahan Universitas Tanri Abeng tidak

memenuhi persyaratan standar intensitas pencahayaan untuk ruang kelas yang ditetapkan dalam SNI no. 03-6575-2001 dan tidak memenuhi kriteria kenyamanan visual pengguna dikarenakan kurang terangnya tingkat cahaya kelas dan kurang jelasnya kegiatan membaca yang dapat dilakukan. Adapun dari aspek temperatur warna cahaya, lampu yang dipasang lebih cocok untuk kondisi kelas yang menenangkan misalnya untuk kegiatan diskusi dan tidak untuk kegiatan standar pada ruang kelas ataupun kegiatan yang membutuhkan fokus yang tinggi.

Adapun rekomendasi yang diberikan adalah penambahan sumber cahaya yang sesuai dengan luasan ruang kelas agar distribusi cahaya dan intensitas cahaya yang sampai pada permukaan bidang kerja dapat merata dan sesuai dengan intensitas cahaya rata-rata untuk ruang kelas yang telah ditetapkan dalam SNI no. 03-6575-2001, yaitu 250 lux, serta adanya pengubahan spesifikasi lampu T8 agar temperatur warnanya sesuai dengan kegiatan perkuliahan malam hari.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 2001. *Standar Nasional Indonesia no. 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Badan Standarisasi Nasional. 2004. *Standar Nasional Indonesia no. 16-7062-2004 tentang Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Fördergemeinschaft Gutes Licht. 2010. *Good Lighting for Schools and Educational Establishments*. Frankfurt Am Main: Fördergemeinschaft Gutes Licht (FGL)

Frick, H., Ardiyanto, A., Darmawan, AMS. 2008. *Ilmu Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius

Grondzik, Kwok, Stein & Reynolds. 2010. *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*. New Jersey: John Wiley and Sons Inc.

- Karlen, Mark and Benya, James R. 2008. *Lighting Design Basics*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Latifah, Anugrah, Ayunani, Garini. 2013. *Kajian Sistem Pencahayaan Yang Mempengaruhi Kenyamanan Visual Ruang A Dan Ruang Sayap Galeri Sunaryo*. Jurnal Reka Karsa. No, 3. Vol, 1. Oktober 2013
- Latifah, N.L. 2015. *Fisika Bangunan 2*. Jakarta: Griya Kreasi
- Mills, Tomkins, and Schlangen. 2007. *The Effect of High Correlated Colour Temperature Office Lighting on Employee Wellbeing and Work Performance*. Journal of Circadian Rythms. Originally published online 11 January 2011
- Merritts & Ricketts. 2000. *Building Design and Construction Handbook*, New York, McGraw-Hill
- Ornam, K. (2010) *Kajian Koordinasi Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan pada Ruang Baca Perpustakaan (Studi Kasus: Perpustakaan Pusat Universitas Haluoleo)*, Unity Jurnal Arsitektur Vol. 1 No. 1, September 2010, Halaman 1-10
- Sleegers, Moolenaar, Galetzka, Pruyn, Sarroukh & van der Zande. 2013. *Lighting Affects Students' Concentration Effectively: Finding from Three Dutch Studies*. Lighting Research and Technology 2013 45: 159 originally published online 22 June 2012
- Wisnu & Indarwanto. 2017. *Evaluasi Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan pada Ruang Kerja Kantor Kelurahan Paninggilan Utara, Ciledug, Tangerang*. Jurnal Vitruvian Vol. 7 No. 1, Oktober 2017, Halaman 41-46