

# PENGARUH OLAHAN *INNER COURT* TERHADAP PENCAHAYAAN ALAMI GEDUNG UPI CIBIRU

Shefa Yunel Handika<sup>1\*</sup>, Utami<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Arsitektur, Institut Teknologi Nasional Bandung, Jl. Phh. Mustofa No.23, Kota  
Bandung 40124

\* Email korespondensi : shefa1736@gmail.com

Received: June 2023; Accepted: June 2023; Published: June 2023

## ABSTRAK

Pencahayaan alami adalah aspek penting dalam perancangan bangunan. *Inner court* merupakan area dalam bangunan berupa taman atau ruang terbuka dilengkapi bukaan di atasnya sehingga pencahayaan alami dapat masuk. *Inner court* berfungsi sebagai sumber pencahayaan alami yang dapat memberikan kenyamanan visual pengguna. Tujuan penelitian ini adalah menginvestigasi keberhasilan pengaruh *Inner court* terhadap pencahayaan alami gedung perkuliahan di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Cibiru. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, untuk menggambarkan, menganalisis dan meninjau objek yang diteliti sesuai dengan kondisi *existing* dan menarik kesimpulan dari fenomena tersebut dengan menggunakan simulasi komputer melalui program *Velux Daylight Visualizer*. Penelitian difokuskan untuk mengetahui, menguji, dan mengukur sejauh mana keberhasilan pencahayaan alami bangunan pada *inner court* dibandingkan tanpa *inner court*, dalam menghasilkan hasil pencahayaan alami yang didapat dan mengukur kesesuaian ideal pencahayaan alami dengan SNI pada ruang dalamnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan *inner court* sangat efektif dalam memenuhi kebutuhan pencahayaan alami dibandingkan dengan apabila pencahayaan alami hanya mengandalkan dari bukaan samping, tanpa menggunakan *inner court*. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan yang sangat signifikan dalam pemenuhan standar pencahayaan alami sesuai SNI. Adanya *inner court* menghasilkan efisiensi energi bangunan melebihi 50% melalui pengendalian pencahayaan alami, kenyamanan visual, dan mengurangi penggunaan cahaya buatan.

**Kata-kunci:** Faktor Pencahayaan Alami; *Inner Court*; Pencahayaan Alami ; Simulasi Komputer; *Velux Daylight Visualizer 3.0*.

## EFFECT OF INNER COURT PROCESSING ON DAYLIGHTING OF UPI CIBIRU BUILDING

### ABSTRACT

Daylighting is an important aspect of building design. The Inner Court is an area in the building in the form of a garden or open space with openings it so that natural lighting can enter. The Inner Court serves as a source of natural lighting that can provide visual comfort for users. The purpose of this study is to investigate the success of the Inner Court's influence on the natural lighting of the lecture building at the Indonesian Education University (UPI), Cibiru. This research uses the quantitative descriptive method, to analyze, describe, and review the object under study following the existing conditions and draw conclusions from the phenomenon by using computer simulation through *Velux Daylight Visualizer* program. The research is focused on knowing, testing, and measuring the extent of the success of natural lighting of buildings in the Inner Court compared to without the Inner Court, in producing the results of natural lighting obtained and measuring the ideal suitability of natural lighting with SNI in the inner space. The results showed that the presence of the Inner Court is very effective in meeting the needs of natural lighting compared to when natural lighting only relies on side openings, without using Inner Court. This is addressed by a very significant difference in the fulfillment of natural lighting standards according to SNI. The existence of the Inner Court results in building energy efficiency exceeding 50% by controlling natural lighting, and visual comfort, and reducing the use of artificial light.

**Keywords:** Daylighting Factor; *Inner Court*; Natural Lighting; Computer Simulation; *Velux Daylight Visualizer 3.0*.

## PENDAHULUAN

Pencahayaan alami merupakan salah satu aspek penting dalam persyaratan kualitas ruang dalam yang diperlukan untuk memenuhi aktivitas pengguna di dalamnya. Kondisi atau keadaan langit yang dominan dan sumber cahaya dari pemanfaatan hasil dari pantulan cahaya yang masuk dari luar bangunan ke dalam bangunan merupakan aspek penentu dalam peran pencahayaan alami. Tujuannya adalah mendistribusikan cahaya untuk memberikan kuantitas dan kualitas pencahayaan yang efektif sesuai dengan kegunaan ruang dan bangunan, sehingga dengan hal tersebut kenyamanan pandangan pengamat dan rasa aman dapat diberikan, karena terdapat cahaya yang cukup untuk beraktivitas. Dengan cahaya alami, desain dapat memainkan peran optimal secara fungsional dan arsitektural (Pangestu, 2019).

Jumlah, ukuran, dan penempatan bukaan/jendela memengaruhi kenyamanan visual yang dibawa pencahayaan ke suatu ruang (Rahadian et al., 2014). Selain bukaan tersebut juga ada bukaan dengan fungsi untuk mendapat pencahayaan alami dan pengguna dapat merasakannya yaitu *inner court*. *Inner court* sendiri umumnya merupakan taman di dalam bangunan serta terdapat bukaan di atasnya sebagai tempat atau area yang terdapat masuknya pencahayaan alami.

Salah satu bangunan yang memiliki *inner court* adalah gedung perkuliahan di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Cibiru, Kabupaten Bandung. Bangunan ini masih ditahap perencanaan, Gedung perkuliahan sendiri merupakan pusat dari kegiatan belajar mengajar pada sebuah institusi Pendidikan baik sekolah maupun universitas. Aktivitas di dalamnya beragam dimulai dari belajar, mengajar, kegiatan sosial, dan kegiatan karyawan institusi, kenyamanan bangunan menjadi satu aspek yang perlu diperhatikan dalam aktivitas atau kegiatan perkuliahan. Terutama bangunan ini secara desain memiliki *Inner court* di dalamnya yang sering dilalui pengguna, Adanya *inner court* dengan tujuan sebagai ruang terbuka dan area datangnya cahaya alami untuk memenuhi kenyamanan visual serta menunjang aktivitas di dalamnya serta cahaya alami yang masuk pada *Inner court* membantu bangunan menjadi hemat energi terutama pencahayaan buatan yang bersumber dari tenaga listrik.

Rumusan masalah penelitian ini adalah mengetahui bagaimana keberhasilan pencahayaan alami pada *inner court* dan koridor area *inner court* Gedung UPI Cibiru sesuai SNI berdasarkan simulasi dengan menggunakan program *Velux Daylight Visualizer* serta mengetahui peran besar *inner court* pengaruhnya terhadap kenyamanan visual bangunan.

Pembahasan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *inner court* terhadap sistem pencahayaan alami gedung UPI Cibiru. Area *inner court* merupakan area sirkulasi utama di dalam bangunan, area ini sangat berpengaruh dalam memberikan kenyamanan visual. Untuk mengetahui pencahayaan sesuai SNI, Penulis membuat simulasi menggunakan komputer berdasarkan *Velux Daylight Visualizer* dengan simulasi perbandingan cahaya alami yang didapat dengan adanya *inner court* dan tanpa *inner court*, bertujuan untuk cahaya yang didapat sesuai SNI dan mengetahui pengaruh adanya *inner court* dan tanpa *inner court* sebagai perbandingan.

Sehingga hal ini dapat menjadi pertimbangan oleh perencana dalam merancang proporsi volume ruang terhadap ruang terbuka.

## Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah cahaya yang datang dari matahari sebagai sumbernya. Matahari adalah sumber cahaya di bumi yang menghasilkan cahaya alami (*daylight*) selain energi cahaya dan energi panas. Sinar matahari dapat menghasilkan energi cahaya yang dapat membantu kenyamanan visual di dalam bangunan, dan sinar matahari juga dapat menghasilkan energi panas yang juga dapat membantu kenyamanan termal (Lippsmeier, 1969).

Pencahayaan alami datang atau masuk dari atas juga merupakan salah satu strategi untuk menyeragamkan dan iluminasi tinggi, namun jika terlalu banyak cahaya masuk dapat menimbulkan silau bagi pengguna (Lechner, 2007).

Terdapat dua cara untuk mengetahui kuat cahaya alami, yaitu (Szokolay, 1980):

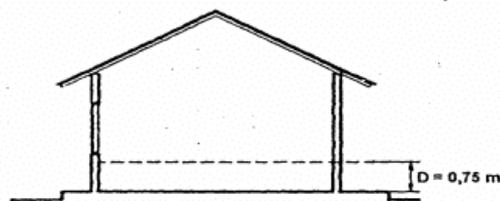
1. Menggunakan nilai tingkat penerangan yaitu flux dan iluminasi, dengan mengukur kuat cahaya yang berada di area luar ruangan dan menghitung total jatuhnya lumen pada permukaan yang berada ruang dalam.
2. Menggunakan nilai rata-rata *daylight factor*, dengan menghitung rasio iluminasi pada titik ukur di dalam ruangan terhadap ruang luar. Rasio ini konstan untuk setiap situasi tergantung pada keadaan langit yang cerah.

## Faktor Cahaya Siang Hari (*Daylight Factor*)

*Daylight factor* (DF) merupakan rasio pada cahaya iluminasi ruang dalam dengan cahaya luar ruang pada titik tertentu di sebuah ruangan yang dinyatakan dalam persentase. Faktor siang hari adalah metrik ketersediaan siang hari yang tersedia di dalam ruangan (di bidang kerja) dibandingkan dengan jumlah siang hari tanpa terhalang yang tersedia di luar ruangan dalam kondisi langit mendung (Hopkins, 1963). Adapun faktor cahaya siang hari yang dapat dipengaruhi oleh:

1. Cahaya langsung yang diterima dari sinar matahari pada bidang kerja
2. Cahaya pantulan yang diterima dari permukaan benda sekitar
3. Cahaya pantulan yang diterima yang berada dari permukaan pada ruang dalam

Penetapan nilai faktor langit berdasarkan atas keadaan langit yang mempunyai kondisi terangnya merata atau kriteria langit perancangan yang baik dan cocok untuk Indonesia yang dapat memberikan kekuatan pencahayaan pada titik dibidang datar di lapangan terbuka yaitu sebesar 10.000 lux berdasar SNI-03-2396-2001: 6 (Indonesia, 2001). Memanfaatkan cahaya alami pada siang hari ditentukan oleh keadaan langit yang dapat mendominasi, yaitu *overcast sky* untuk daerah tropis seperti Indonesia. Keadaan langit mendung sebesar sembilan puluh persen dipenuhi awan dengan kerapatan seragam. Perubahan yang terjadi pada cahaya cenderung lambat. Uap air yang berada di atas awan dapat membelokkan cahaya, lalu cahaya tersebut akan dipantulkan secara difusi ke segala arah, sehingga distribusi cahaya yang terjadi di Zenith tiga kali lebih terang dari horizon. Cahaya matahari optimal di Indonesia pada waktu 08.00 – 16.00 (Latifah, 2015).



**Gambar 1.** Tinggi pada titik ukur  
(Sumber : SNI 03-2396-2001)

Pencahayaan alami yang dirasakan pengguna juga dibatasi dengan tidak melebihi angka sebesar 2000 lux dalam penggunaan jangka waktu yang lama, karena hal tersebut dapat mengurangi atau merusak kesehatan mata pada pengamat (Atthailah et al., 2019).

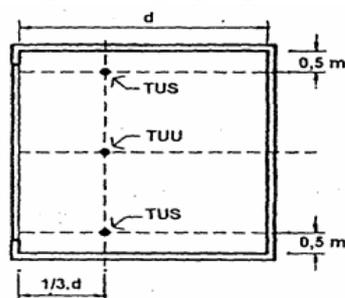
### Perhitungan Cahaya Alami

Objek penelitian ini dibuat pada model *Sketch Up* versi 2019 dan mengikuti kriteria model dan texture agar simulasi berjalan dengan benar di *Velux Visualizer 3.0* (Atthailah et al., 2017). Model bangunan yang dipakai sesuai kondisi desain yang ada. Sehingga, model bangunan ini dibuat mempunyai bidang kerja, bidang kerja tersebut sebagai titik ukur yang dihitung pada faktor pencahayaan alami serta memperhatikan material yang dipakai.

Berdasarkan SNI 03-2396-2001 : 6 Pencahayaan alami mempunyai posisi titik ukur di dalam ruangan dan ditentukan oleh letak titik ukur (Indonesia, 2001). Titik pengukuran tersebut adalah letak atau tempat manusia sedang beraktivitas di suatu ruangan yang membutuhkan pencahayaan optimal. Titik pengukuran diambil pada bidang yang datar, dan diletakkan pada ketinggian 0,75 meter di atas permukaan lantai SNI-03-2396-2001: 6 (Indonesia, 2001).

Dalam perhitungan terdapat dua jenis titik ukur yang digunakan oleh SNI-03-2396-2001: 7 (Indonesia, 2001) yaitu:

1. titik ukur utama (TUU) seperti terlihat pada Gambar 1, berada di tengah-tengah lebar dinding terpanjang dan di antara kedua dinding samping, yang berada pada jarak  $1/3 d$  dari bidang bukaan,
2. titik ukur samping (TUS) seperti pada Gambar 2, terletak pada jarak 0,50 meter dari kedua dinding samping serta berjarak  $1/3 d$  dari bidang bukaan atau lubang cahaya efektif, di mana  $d$  adalah ukuran lebar pada ruangan dan kedalaman ruangan, diukur dari bidang bukaan terhadap dinding seberang atau ke batas "bidang" dalam ruangan dengan cahaya yang akan dihitung.



**Gambar 2.** Letak Titik Ukur  
(Sumber: SNI 03-2396-2001).

**Tabel 1.** Nilai pencahayaan alami yang direkomendasikan oleh SNI

<b>Nama Ruang</b>	<b><i>Illuminace</i> (Lux=lx)</b>	<b><i>Daylight Factor</i> (DF=%)</b>
<b>Ruang Kelas</b>	350	3,50
<b>Ruang Dosen</b>	300	3,00
<b>Ruang Komputer</b>	350	3,50
<b>Laboratorium</b>	500	5,00
<b>Perpustakaan</b>	300	3,00
<b>Koridor</b>	100	1,00
<b>Lobi/Entrance</b>	300	3,00

(Sumber: SNI 6197-2011 dan SNI 03-6197-2000)

### **Standar Kenyamanan Pencahayaan Alami**

Ruang sebagai tempat di mana manusia melakukan aktivitas, kenyamanan visual dan kesehatan dalam penglihatan pengguna juga dibutuhkan untuk memenuhi aktivitas tersebut, oleh karena itu harus terdapat standar yang dijadikan sebagai acuan dapat dilihat pada tabel 1 mengenai SNI 6197-2011 (Nasional, 2000).

Variabel penelitian yang diamati adalah koefisien siang hari dengan mengukur dan menganalisis pada nilai *daylight factor* (%) dan *iluminace* (Lux) dari hasil render *Velux Visualizer 3.0* dan memaparkannya untuk dibandingkan dengan standar yang ada. Hasil render akan disajikan dalam bentuk gambar *iso contour* dan *false colour* (Velux, n.d.). *Iso contour* adalah gambar yang menampilkan kontur cahaya, terdapat garis kontur yang mempunyai warna untuk menyatakan suatu tingkat cahaya. Garis kontur diawali dari warna merah yang menjelaskan tingkat pencahayaan tinggi hingga warna biru yang menjelaskan tingkat pencahayaan rendah. Sedangkan *false colour* adalah gambar yang menampilkan gradasi warna, gradasi warna juga diawali dari warna merah untuk tingkat pencahayaan tinggi hingga warna biru untuk tingkat pencahayaan rendah, gradasi warna tersebut membantu menjelaskan tingkat pencahayaan pada area simulasi dan juga sebagai nilai dalam pencahayaan (Athallah et al., 2017).

### **METODE**

Metode yang digunakan penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif. Metode ini bertujuan untuk menjelaskan suatu keadaan dalam suatu gambaran yang objektif dengan menggunakan angka-angka, mulai dari mengumpulkan data, menginterpretasi data serta penampilan dan hasil (Arikunto, 2006). Jadi penelitian ini digunakan untuk meninjau, menganalisis, dan menggambarkan tentang Pencahayaan alami Gedung UPI Cibiru sebagai objek yang diteliti dan hasil akhir terukur. Hasil penelitian didapat dengan menggunakan simulasi komputer melalui program *Velux Daylight Visualizer*, Penulis menggunakan dua simulasi dalam keadaan yang berbeda yaitu keadaan aslinya dengan adanya *inner court* dan keadaan tanpa *inner court*. Hasil perbandingan tersebut kemudian dicek terhadap pemenuhan standar SNI pencahayaan alami dalam bangunan, dengan demikian dapat diketahui bagaimana pengaruh dan keberhasilan *inner court* yang diuji dan menarik kesimpulan sesuai dua fenomena yang terjadi.

## HASIL DAN DISKUSI

Objek simulasi yang dilakukan adalah bangunan gedung pembelajaran yang masih berupa model atau desain final. Simulasi yang dilakukan sesuai dengan data permodelan objek studi kondisi model dalam bentuk *file software Sketch up*.

Gambar 3,4, dan 5 adalah objek model yang digunakan untuk simulasi *Velux Visualizer 3.0*. objek pada bangunan dimodelkan dengan benar seperti memperhatikan warna ruangan, terdiri dari 5 lantai, dan zona simulasi per lantai dan lainnya, hal tersebut berdampak pada simulasi pencahayaan alami yang dilakukan.

Menurut Firdaus and Sinensis (2017) untuk mendapatkan hasil pencahayaan *daylight factor* yang maksimal, maka penelitian ini dilakukan pada jam 12.00 tanggal 21 bulan Maret, karena pada saat itu matahari berada di titik puncak siang hari dan gerak semu tahunan matahari berada di khatulistiwa yang artinya pergerakan semu matahari tidak bergerak condong ke utara atau selatan. Dari hal tersebut semua area di bumi kecuali kutub mendapat sinar matahari selama 12 jam dan tidak mendapatkan sinar matahari 12 jam. Jika di luar dari 21 Maret dan 23 September gerak semu matahari akan condong bergerak ke utara atau Selatan, sehingga area di bumi mengalami waktu siang lebih panjang dibanding waktu malam atau sebaliknya (Firdaus and Sinensis, 2017). Pengaturan kualitas *render* di *setting* tinggi dan dihitung dari persentase 1% hingga 8 % (DF%) Pada pengaturan *illuminance* dilakukan pada jam 10.00 tanggal 21 bulan April hari pertepatan melakukan simulasi pertama kali dan dihitung dari 100 lux hingga 2000 lux. Penempatan objek disesuaikan dengan lokasi eksisting yaitu *longitude* 107.725° E dan *latitude* 6.939° S. Kondisi langit *overcast* karena daerah Indonesia termasuk tropis. Hasil Simulasi dihitung pada sesuai dengan ketentuan TUV dan TUS di atas bidang datar yang memiliki 0,75 meter dari permukaan lantai.



**Gambar 3.** Objek Model Studi pada *Sketch Up 2019*  
(Sumber: Data proyek, 2023).



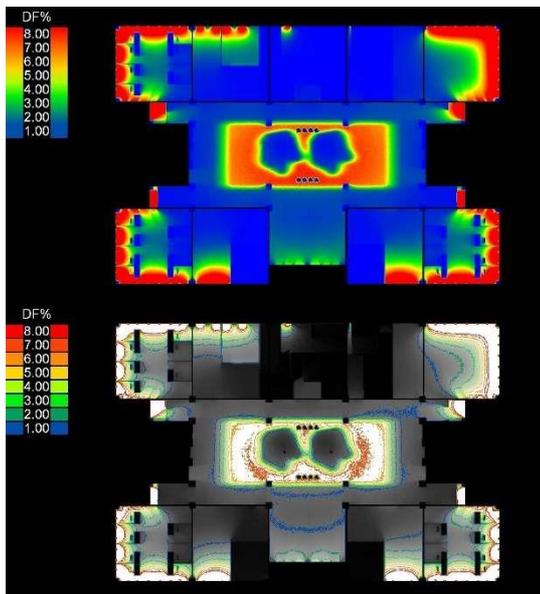
**Gambar 4.** Objek Model Studi dengan *Inner Court* pada *Sketch Up 2019* (Sumber: Data proyek, 2023).



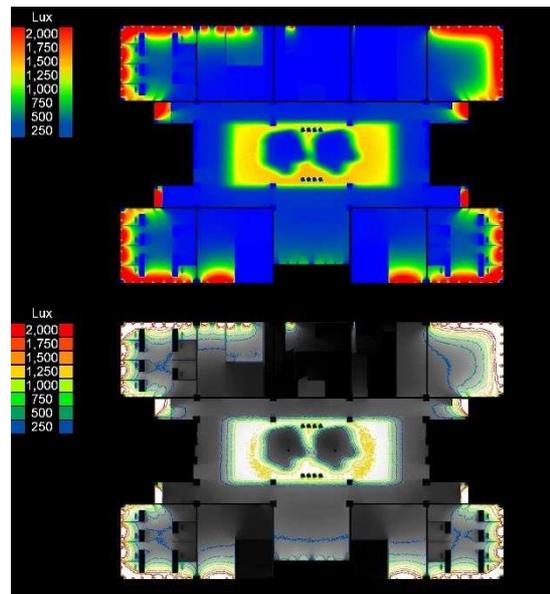
**Gambar 5.** Objek Model Studi dengan tanpa *Inner Court* pada *Sketch Up 2019* (Sumber: Data proyek, 2023).

### Lantai 1

Lantai satu bangunan gedung UPI Cibiru ini memiliki 10 ruangan yang disimulasikan yaitu *entrance*, koridor, ruang prodi, ruang kaprodi, ruang dosen, toilet dan sebagainya. Khusus lantai 1 ini semua ruangan digunakan oleh staf dan pengajar/dosen untuk bekerja seperti ruang prodi dan ruang dosen. Hampir keseluruhan ruangan mendapatkan pencahayaan alami, Beberapa ruangan tidak mendapat cahaya alami seperti ruang toilet dan servis (ruang panel, *smoke lobby*) maka ruangan tersebut sangat membutuhkan cahaya buatan. Gambar 6 dan 7 adalah hasil simulasi *Daylight factor* dan *illuminance* yang dilakukan pada lantai satu gedung UPI Cibiru.



**Gambar 6.** Hasil simulasi *daylight factor false colour* dan *iso contour* lantai 1 (Sumber: Penulis, 2023).



**Gambar 7.** Hasil simulasi *illuminance false colour* dan *iso contour* lantai 1 (Sumber: Penulis, 2023).

**Tabel 2.** Hasil simulasi lantai satu

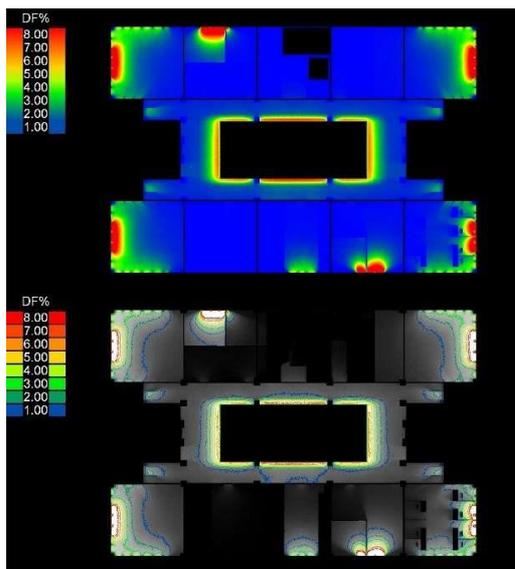
No	Nama Ruang	Hasil Lux	Hasil DF (%)	SNI Lux	SNI DF (%)	Keterangan
1	Entrance	288	1,6	300	3,00	Tidak Sesuai SNI
2	Koridor	354	3,6	100	1,00	Sesuai SNI
3	Ruang prodi 1	576	3,8	300	3,00	Sesuai SNI
4	Ruang prodi 2	573	4,5	300	3,00	Sesuai SNI
5	Ruang prodi 3	369	2,7	300	3,00	Sesuai SNI
6	Ruang dosen 1	341	3,51	300	3,00	Sesuai SNI
7	Ruang dosen 2	347	4,2	300	3,00	Sesuai SNI
8	Ruang dosen 3	330	3,7	300	3,00	Sesuai SNI
9	Ruang dosen 4	612	5,1	300	3,00	Sesuai SNI
10	Toilet	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI
11	Servis	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI

Sumber : Penulis, 2023

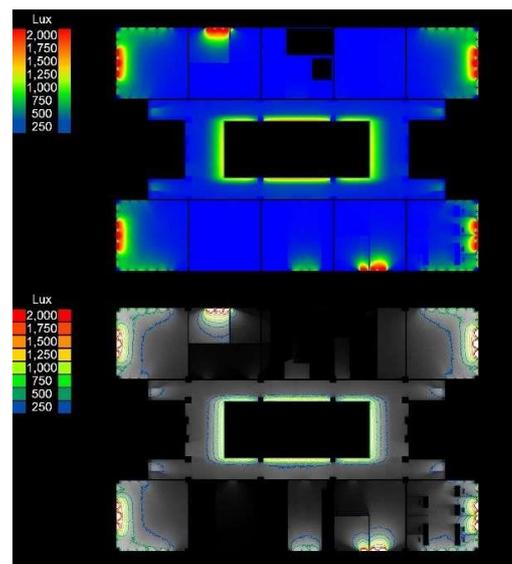
Pada area koridor dan taman, taman mendapat cahaya alami maksimal yaitu >2000 lux dan koridor mendapat 250 lux – 750 lux. Hasil simulasi yang memenuhi standar SNI terlihat pada Tabel 2.

## Lantai 2

Pada lantai 2 (dua) terdapat ruang dosen dan sebagian besar ruang digunakan fasilitas perkuliahan. Hasil simulasi pada lantai 2 menunjukkan pencahayaan alami memenuhi standar pada beberapa ruangan, terutama ruang inti pekerjaan seperti ruang dosen, ruang perkuliahan dan koridor. Gambar 8 dan 9 adalah hasil simulasi pada lantai dua.



**Gambar 8.** Hasil simulasi *daylight factor false colour* dan *iso contour* lantai 2 (Sumber: Penulis, 2023).



**Gambar 9.** Hasil simulasi *illuminance false colour* dan *iso contour* lantai 2 (Sumber: Penulis, 2023).

**Tabel 3.** Hasil simulasi lantai dua

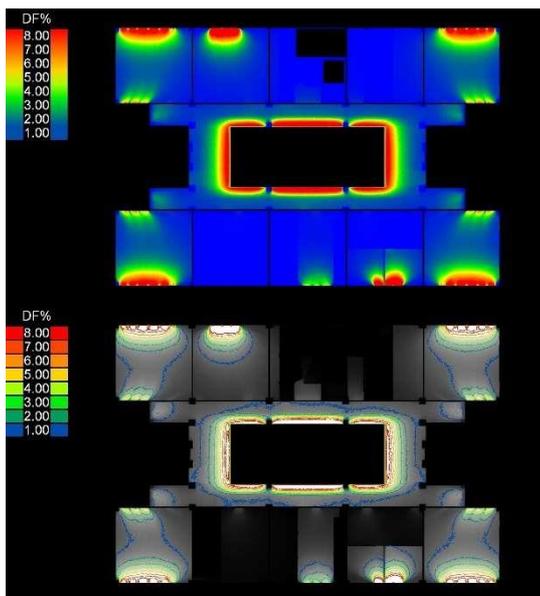
No	Nama Ruang	Hasil Lux	Hasil DF (%)	SNI Lux	SNI DF (%)	Ket
1	Koridor	390	2,20	100	1,00	Sesuai SNI
2	Ruang prodi	411	2,21	300	3,00	Sesuai SNI
3	Ruang dosen 1	303	1,40	300	3,00	Sesuai SNI
4	Ruang dosen 2	743	3,80	300	3,00	Sesuai SNI
5	Ruang perkuliahan 1	422	2,60	350	3,50	Sesuai SNI
6	Ruang perkuliahan 2	438	2,40	350	3,50	Sesuai SNI
7	Ruang perkuliahan 3	496	2,50	350	3,50	Sesuai SNI
8	laboratorium	0	0	500	5,00	Tidak Sesuai SNI
9	Ruang Simulasi Microteaching	0	0	500	5,00	Tidak Sesuai SNI
10	Ruang Observasi	200	1,00	350	3,50	Tidak Sesuai SNI
11	Servis	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI
12	Toilet	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI
13	Ruang alat	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI

Sumber : Hasil Analisis, 2023

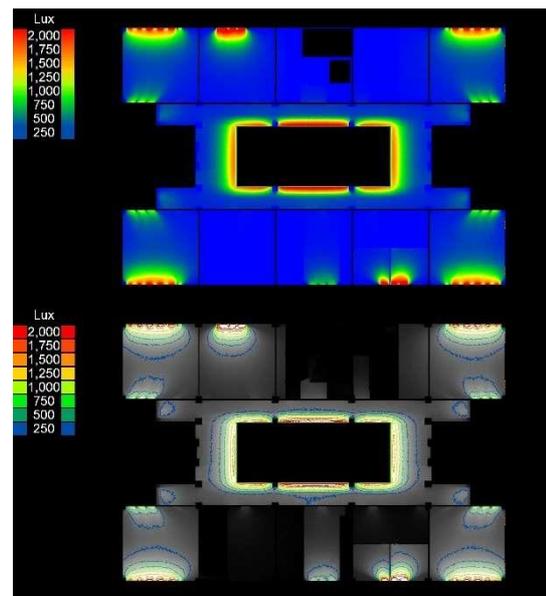
Pada area koridor mendapat 200 lux – 400 lux, Apabila dalam DF (%) area koridor mendapat 2.00% - 4.00%. area pada ruangan dosen dan perkuliahan mendapat 500 lux - 1000 lux. Tabel 3 adalah hasil simulasi yang memenuhi standar SNI.

### Lantai 3

Lantai tiga dipergunakan hampir keseluruhan untuk perkuliahan, hampir seluruh ruangan mendapat cahaya alami yang baik dan memenuhi standar, beberapa ruangan tidak mendapat sama sekali karena berfungsi area servis. Gambar 10 dan 11 adalah simulasi pada lantai tiga.



**Gambar 10.** Hasil simulasi *daylight factor false colour* dan *iso contour* lantai 3 (Sumber: Penulis, 2023).



**Gambar 11.** Hasil simulasi *illuminance false colour* dan *iso contour* lantai 3 (Sumber: Penulis, 2023).

**Tabel 4.** Hasil simulasi lantai tiga

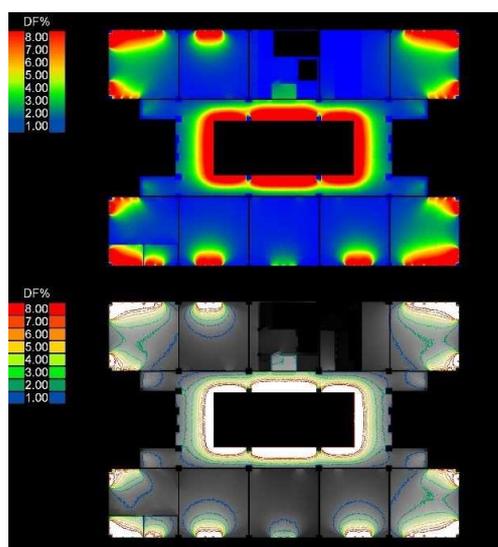
No	Nama Ruang	Hasil Lux	Hasil DF (%)	SNI Lux	SNI DF (%)	Ket
1	Koridor	774	3,7	100	1,00	Sesuai SNI
2	Ruang Perkuliahan 1	543	3,01	350	3,50	Sesuai SNI
3	Ruang Perkuliahan 2	553	3,30	350	3,50	Sesuai SNI
4	Ruang Perkuliahan 3	513	3,60	350	3,50	Sesuai SNI
5	Ruang Perkuliahan 4	496	3,50	350	3,50	Sesuai SNI
6	Ruang Audio Visual	493	3,10	300	3,50	Sesuai SNI
7	Laboratorium	0	0	500	5,00	Tidak Sesuai SNI
8	Ruang dosen	586	1,6	300	3,00	Sesuai SNI
9	Ruang alat	530	2,7	150	150	Sesuai SNI
10	Ruang Simulasi <i>Microteaching</i>	0	0	500	5,00	Tidak Sesuai SNI
11	Ruang Observasi	222	1,0	300	3,00	Tidak Sesuai SNI
12	Servis	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI
13	Toilet	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI

Sumber : Hasil Analisis, 2023

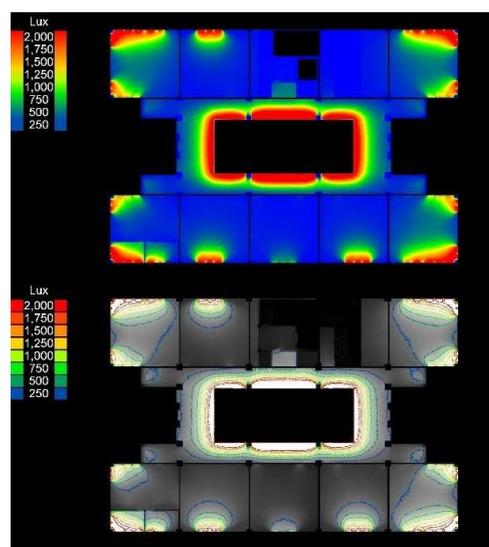
Pada area koridor cahaya yang didapat tidak jauh berbeda dengan lantai dua, koridor lantai tiga mendapat 200 lux – 400 lux, apabila dalam DF (%) area koridor mendapat 2.00% - 4.00%. area pada ruangan dosen dan perkuliahan mendapat 500 lux - 1000 lux. Tabel 4 adalah hasil simulasi yang memenuhi standar SNI.

#### Lantai 4

Pada lantai 4 (empat) cahaya yang didapat cukup lebih banyak karena *void* lantai 4 lebih dekat dengan bukaan cahaya *inner court* sehingga beberapa ruangan mendapat cahaya alami lebih banyak dari lantai bawahnya. Gambar 13 dan 14 adalah hasil simulasi pada lantai empat.



**Gambar 12.** Hasil simulasi *daylight factor false colour* dan *iso contour* lantai 4 (Sumber: Penulis, 2023).



**Gambar 13.** Hasil simulasi *illuminance false colour* dan *iso contour* lantai 4 (Sumber: Penulis, 2023).

**Tabel 5.** Hasil simulasi lantai empat

No	Nama Ruang	Hasil Lux	Hasil DF (%)	SNI Lux	SNI DF (%)	Ket
1	Koridor	1269	7,10	100	1,00	Sesuai SNI
2	Ruang Perkuliahan 1	502	2,90	350	3,50	Sesuai SNI
3	Ruang Perkuliahan 2	720	4,40	350	3,50	Sesuai SNI
4	Ruang Perkuliahan 3	714	4,30	350	3,50	Sesuai SNI
5	Ruang Perkuliahan 4	710	4,80	350	3,50	Sesuai SNI
6	Ruang perpustakaan 1	370	2,30	300	3,50	Sesuai SNI
7	Ruang perpustakaan 2	441	4,80	300	3,50	Sesuai SNI
8	Ruang Admin	1001	6,20	300	3,50	Sesuai SNI
9	Ruang Kepala Perpus	523	3,20	300	3,00	Sesuai SNI
10	Ruang Audio Visual	432	3,20	300	300	Sesuai SNI
11	Servis	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI
12	toilet	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI

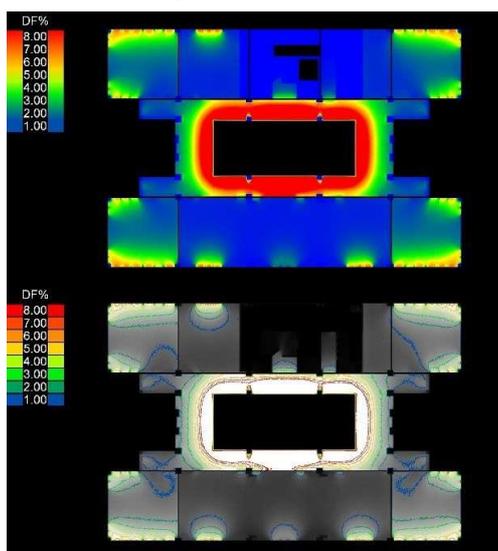
Sumber : Hasil Analisis, 2023

Pada area koridor mendapat 750 lux – 2000 lux, apabila dalam DF (%) area koridor mendapat 5.00% - 8.00%. Area pada perkuliahan mendapat 300 lux - 750 lux. Tabel 4 adalah hasil simulasi yang memenuhi standar SNI.

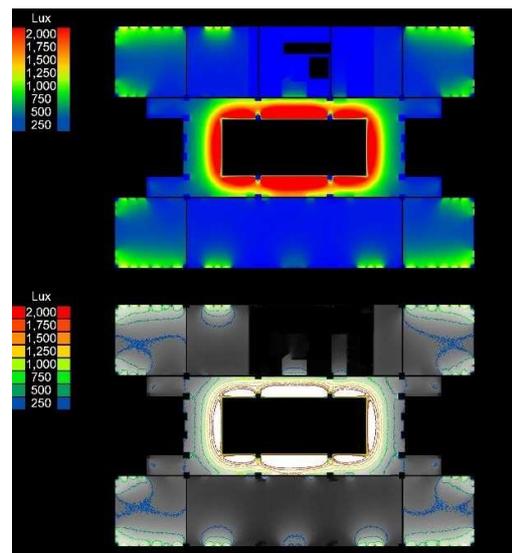
### Lantai 5

Pada lantai 5 (lima) adalah lantai yang paling dekat dengan posisi bukaan cahaya *inner court* sehingga cahaya yang didapat lebih besar dari lantai bawahnya kecuali taman pada lantai 1 yang mendapat cahaya langsung dari atas tanpa penghalang. Gambar 14 dan 15 adalah hasil simulasi pada lantai lima.

Pada area koridor mendapat 1800 lux hingga >2000 lux, apabila dalam DF (%) area koridor mendapat 7.00% - 8.00%. Angka tersebut ini mendapat nilai yang maksimal bahkan melebihi standar dan cahaya yang didapat sangat besar untuk sebuah ruang koridor. Area pada perkuliahan mendapat 400 lux - 750 lux. Tabel 6 adalah simulasi yang memenuhi standar SNI



**Gambar 14.** Hasil simulasi *daylight factor false colour* dan *iso contour* lantai 5  
(Sumber: Penulis, 2023).



**Gambar 15.** Hasil simulasi *illuminance false colour* dan *iso contour* lantai 5  
(Sumber: Penulis, 2023).

**Tabel 6.** Hasil simulasi lantai lima

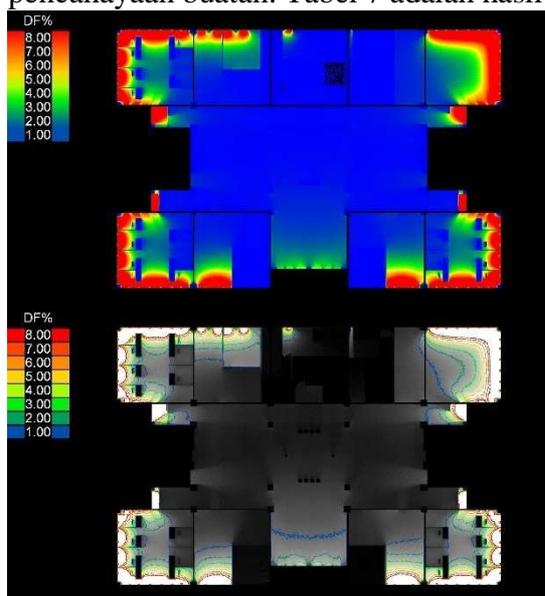
No	Nama Ruang	Hasil Lux	Hasil DF (%)	SNI Lux	SNI DF (%)	Ket
1	Koridor	2159	8,60	100	1,00	Tidak Sesuai SNI
2	Ruang perkuliahan 1	364	2,80	350	3,50	Sesuai SNI
3	Ruang perkuliahan 2	297	2,00	350	3,50	Tidak Sesuai SNI
4	Ruang perkuliahan 3	405	2,60	350	3,50	Sesuai SNI
5	Ruang perkuliahan 4	436	3,10	350	3,50	Sesuai SNI
6	Ruang perkuliahan 5	417	2,30	350	3,50	Sesuai SNI
7	Ruang perkuliahan 6	243	2,30	350	3,50	Tidak Sesuai SNI
8	Gudang	0	0	350	3,50	Tidak Sesuai SNI
9	Servis	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI
10	Toilet	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI

Sumber : Hasil Analisis, 2023

### Lantai 1 tanpa *Inner Court*

Sebagaimana melihat pengaruh besarnya *inner court*, Gambar 16 dan 17 merupakan hasil render *daylight factor* maupun *illuminance* dengan kondisi model tanpa *inner court* atau atap dijadikan atap datar pada lantai 1 sebagai sampel, Tidak ada satupun cahaya matahari yang masuk dari atas bangunan.

Hasil tersebut jumlah cahaya pada area *inner court* sebesar 37,8 lux atau DF 0,1%, Hal ini menunjukkan kekurangan cahaya yang signifikan. Pada kondisi ini area *inner court* tidak mendapat cahaya alami bahkan dari terbit matahari hingga terbenam, sehingga untuk melakukan aktivitas di dalamnya sangat gelap karena kurangnya cahaya, Karena itu untuk memenuhi kebutuhan cahaya pada ruang maka diberi bantuan banyak cahaya buatan, sehingga membutuhkan energi listrik lebih untuk kebutuhan pencahayaan buatan. Tabel 7 adalah hasil simulasi yang memenuhi standar SNI:



**Gambar 16.** Hasil simulasi *daylight factor false colour* dan *iso contour* lantai 1 tanpa *Inner Court* (Sumber: Penulis, 2023).



**Gambar 17.** Hasil simulasi *illuminance false colour* dan *iso contour* lantai 1 tanpa *Inner Court* (Sumber: Penulis, 2023).

**Tabel 7.** Hasil simulasi lantai satu tanpa *Inner Court*

No	Nama Ruang	Hasil Lux	Hasil DF (%)	SNI Lux	SNI DF (%)	Ket
1	Entrance	282,9	1,4	300	3,00	Tidak Sesuai SNI
2	Koridor	37,8	0,1	100	1,00	Tidak Sesuai SNI
3	Ruang prodi 1	585	3,3	300	3,00	Sesuai SNI
4	Ruang prodi 2	674	4,3	300	3,00	Sesuai SNI
5	Ruang prodi 3	464	2,5	300	3,00	Sesuai SNI
6	Ruang dosen 1	413	3,1	300	3,00	Sesuai SNI
7	Ruang dosen 2	461	4,3	300	3,00	Sesuai SNI
8	Ruang dosen 3	623,9	3,5	300	3,00	Sesuai SNI
9	Ruang dosen 4	669	4,9	300	3,00	Sesuai SNI
10	Toilet	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI
11	Servis	0	0	150	1,50	Tidak Sesuai SNI

(Sumber: Hasil analisis, 2023).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Simulasi yang memakai *inner court* dapat disimpulkan bahwa seluruh ruang gedung UPI Cibiru sekitar 62,7 % memenuhi standar pencahayaan alami sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, sedangkan 37,3 % ruang lainnya tidak memenuhi standar SNI. baik di bawah standar ideal maupun melewati ambang batas ideal, artinya ruangan terlalu terang, namun beberapa ruang bersifat ruang dalam ruang, sehingga tidak mendapat cahaya alami seperti ruang servis, toilet dan lain lain.

Hasil simulasi pada bangunan yang menggunakan *inner court* dan koridor lantai 1 hingga lantai 4 memenuhi SNI, namun pada lantai 4 terbilang terlalu banyak cahaya tetapi masih di bawah 2000 lux dan lantai 5 tidak memenuhi standar karena melebihi 2000 lux, di mana angka tersebut cahaya yang didapat tidak baik untuk kenyamanan visual. Hal yang terjadi pada lantai 4 dan lantai 5, bukaan atau *void* berada sangat dekat dengan lubang bukaan pada atap sehingga cahaya yang didapat sangat banyak dan kanopi *void* tersebut tidak cukup lebar untuk meminimalisir cahaya matahari atau hujan. Perbandingan antara menggunakan *inner court* atau tanpa menggunakan *inner court*, dari hasil baik jumlah lux maupun DF (%) sangat berbeda dan signifikan, jika tanpa *inner court* membuat tidak ada satu pun cahaya alami yang masuk karena kondisi atap datar yang menghalangi cahaya masuk dari bukaan atau *void*. Kondisi ini membutuhkan bantuan cahaya buatan yang cukup banyak untuk memenuhi aktivitas sepanjang hari di dalamnya terutama pada area *inner court* pada lantai 1 dan koridor setiap lantainya. Apabila menggunakan *inner court*, cahaya buatan tidak terlalu banyak diperlukan karena terdapat cahaya alami masuk dari *void inner court*. Maka peran *inner court* sangat penting dalam pencahayaan alami bangunan yang memenuhi aktivitas di dalamnya, kenyamanan visual, dan aplikasi bangunan hemat energi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., 2006. Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek. (No Title).
- Athaillah, A., Iqbal, M., Situmeang, I.S., 2017. Simulasi Pencahayaan Alami Pada Gedung Program Studi Arsitektur Universitas Malikussaleh. *NALARs* 16, 113–124.
- Atthaillah, A., Bakhtiar, A., Badriana, B., 2019. Optimalisasi Pencahayaan Alami Dengan Useful Daylight Illuminance Pada Desain Rumah Toko (Ruko) Di Kota Lhokseumawe. *Nature: National Academic Journal of Architecture* 6, 11–26.
- Firdaus, T., Sinensis, A.R., 2017. Perdebatan Paradigma Teori Revolusi: Matahari Atau Bumi Sebagai Pusat Tata Surya? *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences* 9, 23–32.
- Hopkins, T.L., 1963. The variation in the catch of plankton nets in a system of estuaries.
- Indonesia, S.N., 2001. Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung. Badan Standardisasi Nasional.
- Latifah, N.L., 2015. Fisika bangunan 1. Griya Kreasi.
- Lechner, 2007. Strategi umum untuk memaksimalkan penggunaan skylight.
- Lippsmeier, G., 1969. Tropenbau= Building in the tropics. (No Title).
- Nasional, B.S., 2000. Konservasi energi pada sistem pencahayaan. SNI 03-6197-2000.
- Pangestu, M.D., 2019. Pencahayaan alami dalam bangunan.
- Rahadian, E.Y., Dwicahyo, S., Harmanda, S.J., Putra, D.K., Wijaya, F.R., 2014. Kajian Pencahayaan Alami pada Bangunan Villa Isola Bandung. *Reka Karsa: Jurnal Arsitektur* 2.
- Szokolay, S.V., 1980. Environmental science handbook for architects and builders. (No Title).
- Velux, n.d. Daylight Visualizer 2 User guide.