



# MENGOPTIMALKAN RUANG PLAFON DALAM PENGGUNAAN *TUBULAR DAYLIGHTING DEVICE* UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN PENCAHAYAAN DI KORIDOR

Kresentia Vanessa Gumulia<sup>1</sup>, Mira Dewi Pangestu<sup>2</sup>

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung

Surel: [6112201029@student.unpar.ac.id](mailto:6112201029@student.unpar.ac.id); [miradewi@unpar.ac.id](mailto:miradewi@unpar.ac.id)

Vitruvian vol 14 no 3 November 2024

Diterima: 01 08 2024

Direvisi: 02 11 2024

Disetujui: 09 11 2024

Diterbitkan: 25 11 2024

## ABSTRAK

Pencahayaan merupakan salah satu elemen penting dalam perancangan bangunan. Tidak hanya pencahayaan pada ruang berkegiatan saja yang membutuhkan perhatian, namun juga pada ruang sirkulasi atau koridor. Konfigurasi *double loaded* dalam sebuah bangunan umumnya merupakan upaya desain untuk mencapai efisiensi. Salah satu teknologi yang berkembang adalah penggunaan *tubular daylighting device* untuk memasukkan cahaya alami ke bagian dalam bangunan. Namun, penggunaan *tubular daylighting device* tipe *duct* berpotensi menyita ruang plafon yang cukup signifikan. Penelitian ini dilakukan dengan mensimulasikan peletakan *light duct* di sisi bangunan yang menghadap Timur-Barat untuk memasukkan cahaya ke dalam koridor. Model bangunan yang digunakan adalah bangunan dengan dimensi 33.6 x 16.8 m dengan ketinggian plafon 3 m dan ketinggian *floor to floor* 4 m. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan ruang plafon yang diperlukan oleh *tubular daylighting device* dalam memenuhi kebutuhan pencahayaan di koridor. Dilakukan simulasi dengan *software* Sketchup dan Velux Daylight Visualizer 3 dengan pendekatan kuantitatif dan pengaturan kondisi langit *overcast*. Terdapat tiga variabel bebas yang diuji, dimana ketiganya membuahkan hasil yang cukup berbeda. Dari hasil simulasi didapatkan bahwa *light duct* dengan material reflektansi 94% dengan dimensi 0.75 x 0.5625 x 8.5 m mampu mencapai standar pencahayaan koridor dengan pencahayaan alami tanpa menyita ruang plafon terlalu banyak, sehingga ruang plafon masih bisa digunakan untuk keperluan mekanikal, elektrikal, plumbing (MEP) dan struktur. Penggunaan *light duct* ini juga tetap disesuaikan oleh kebutuhan pencahayaan serta ruang yang tersedia pada plafon.

**Kata Kunci:** Pencahayaan alami; tubular daylighting device; light duct; dimensi

## ABSTRACT

*Lighting is a crucial element in building design. Attention is needed not only for activity spaces but also for circulation areas or corridors. Double-loaded configurations in a building are generally a design effort to achieve efficiency. A developing technology is the use of tubular daylighting devices to bring natural light into deep plan buildings. However, duct-type tubular daylighting devices can significantly consume ceiling space. This study simulates the placement of light ducts on the East-West facing sides of a building to bring light into corridors. The building model used is a building measuring 33.6 m x 16.8 m with a ceiling height of 3 meters and a floor-to-floor height of 4 meters. The aim is to maximize the space required by the tubular daylighting device to meet corridor lighting needs. Simulations were conducted using Sketchup and Velux Daylight Visualizer 3 software with a quantitative approach and overcast sky conditions. Three different independent variables were tested, yielding varied results. The simulation found that a light duct with 94% reflectance material and dimensions of 0.75 x 0.5625 x 8.5 m could meet corridor lighting standards with natural light without taking up too much ceiling space, allowing it to be used for mechanical, electrical, plumbing (MEP), and structural purposes. The use of this light duct is also adjusted according to lighting needs and available ceiling space.*

**Keywords:** Pencahayaan Alami, Tubular Daylighting Device, Light Duct, Dimension

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pencahayaan merupakan salah satu elemen penting dalam perancangan bangunan. Selain berfungsi sebagai penerangan, pencahayaan juga dapat memengaruhi kenyamanan pengguna ruang, serta estetika dan kesan suatu ruang. Pencahayaan yang memadai tidak semata-mata hanya dibutuhkan untuk mendukung kegiatan manusia yang berlangsung dalam suatu ruang kerja, namun juga pada ruang antara atau area sirkulasi.

Dalam upaya memaksimalkan penataan ruang dalam bangunan, tidak jarang diterapkan konfigurasi *double loaded layout*. Pada konfigurasi ini, koridor berada di tengah gedung dan diapit oleh ruangan pada kedua sisinya. Konfigurasi ini memungkinkan cahaya untuk masuk ke dalam ruangan melalui penempatan bukaan di sisi luar bangunan, namun di sisi lain penerangan koridor menjadi salah satu tantangan. Salah satu jenis bangunan yang paling umum menerapkan konfigurasi *double loaded layout* dalam penataan ruangnya adalah bangunan fasilitas edukasi. Pada fasilitas edukasi, ruang-ruang perlu dirancang sedemikian rupa sehingga menciptakan suatu konfigurasi yang efisien. Selain fasilitas edukasi, bangunan kantor dengan bentuk massa linear juga kerap menggunakan konfigurasi *double loaded layout* dalam penataan ruang dalam.

Penerangan koridor pada konfigurasi bangunan *double loaded* secara alami memungkinkan dilakukan dengan dua cara, yaitu meletakkan bukaan di ujung koridor dan memanfaatkan celah dari ruang seperti celah bukaan pada dinding maupun pintu ruangan. Namun, untuk bangunan dengan fungsi edukasi akan lebih sulit apabila mengandalkan celah bukaan dari dalam ruang ke area koridor, karena terlalu banyak memberikan celah bukaan ke arah koridor akan berpotensi mengganggu konsentrasi pelajar maupun pengajar. Begitu pula dengan beberapa ruang dengan fungsi tertentu yang membutuhkan privasi seperti kamar hotel, atau ruang yang digunakan untuk mewadahi fungsi yang membutuhkan tingkat konsentrasi tinggi, seperti ruang rapat dan ruang operasi yang tidak memungkinkan penyediaan bukaan ke arah koridor.

Maka dari itu, diperlukan sebuah cara untuk memaksimalkan pencahayaan alami dalam koridor bangunan dengan konfigurasi *double loaded* namun tetap menjaga kenyamanan pengguna ruang. Alternatif

solusi pencahayaan alami dibutuhkan dengan tujuan untuk mengurangi emisi dari penggunaan lampu serta menekan biaya jangka panjang dari penggunaan energi listrik. Dalam konteks ini, penggunaan *tubular daylighting device* (TDD) menjadi semakin relevan.

### Pencahayaan Alami

Cahaya alami merupakan cahaya yang diperoleh dari matahari, dimana cahaya alami sangat bergantung pada kondisi langit, iklim, dan waktu. Seiring berjalannya waktu, cahaya yang diterima oleh bangunan dapat berubah karena peristiwa revolusi bumi yang mengakibatkan perubahan posisi matahari terhadap bumi. Di negara tropis seperti Indonesia, intensitas pencahayaan alami bervariasi tergantung pada kondisi langit. Perlu diperhatikan bahwa intensitas cahaya alami tidak selalu stabil dan dapat dipengaruhi oleh faktor cuaca. Pencahayaan alami memegang peran penting dalam menciptakan suasana ruang dan kenyamanan visual bagi pengguna ruang. Pencahayaan alami dapat memberikan banyak keuntungan baik dari segi *sustainability*, kesehatan pengguna, hingga dari segi ekonomi.

### Kualitas dan Kuantitas Pencahayaan Alami terhadap Fungsi Ruang

Secara umum, pencahayaan alami di siang hari dapat digolongkan sebagai kategori baik apabila di antara jam 08.00 hingga 16.00 waktu setempat terdapat cukup banyak cahaya yang masuk ke dalam ruangan dengan distribusi yang cukup merata dan tidak menimbulkan kontras yang mengganggu (SNI, 1991:2). Menurut Standar Nasional Indonesia, standar yang ditetapkan untuk tingkat pencahayaan area koridor bangunan umumnya berada di angka 100-150 lux (SNI, 2020:7), atau nilai *daylight factor* (DF) 1%-1.5%.

### Pemantulan Cahaya dan Reflektansi Material

Gelombang cahaya dapat terpantul apabila menabrak permukaan suatu benda. Karakter pantulan cahaya dapat berbeda-beda tergantung pada permukaan yang memantulkan cahaya. Cahaya yang memantul pada bidang yang rata dan datar akan menciptakan pantulan spekular, sedangkan cahaya yang jatuh pada permukaan kasar, halus, cembung atau, cekung dapat menyebabkan pantulan menyebar (Pangestu, 2019). Menurut



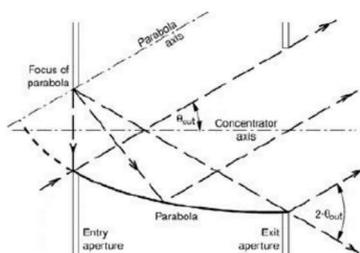
Willebrord Snellius, pantulan sinar yang terjadi di permukaan datar akan menghasilkan sudut pantul yang sama dengan sudut datang (Pangestu, 2019). Selain karakteristik permukaan bidang pantul, nilai reflektansi material juga dapat memengaruhi cahaya yang dipantulkan.

### **Tubular Daylighting Device**

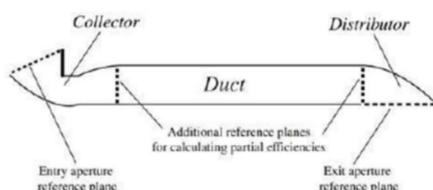
*Tubular daylighting device* (TDD) merupakan alat berbentuk tabung yang dapat menangkap cahaya dan menyalurkannya ke ruang dalam bangunan. TDD terdiri atas kolektor dan diffuser (Solemna, 2020). Sistem *daylighting guide* ini banyak diterapkan pada *deep plan buildings*, karena area yang semakin menjauhi sisi bangunan akan semakin sulit dijangkau oleh sinar matahari sehingga butuh penyelesaian untuk permasalahan ini.

### **Anidolic Integrated Ceiling: Duct System**

*Anidolic integrated ceiling* merupakan salah satu *daylighting device* yang mengintegrasikan instalasi pipa/tabung/*ducting* di ruang plafon untuk menangkap cahaya dan mentransfernya ke area ruang yang jauh dari bukaan samping (Daich, 2021). Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, penggunaan *anidolic integrated ceiling* cocok untuk diterapkan pada bangunan di iklim tropis, ekuatorial, dan semi kontinental (Wittkopf, 2007; Roshan dan Barau, 2016; Binarti dan Satwiko, 2018) dengan kondisi langit cerah, *intermediate*, dan *overcast* (Wittkopf, 2007; Binarti dan Satwiko, 2018).



**Gambar 1.** Kolektor sebagai *inlet* cahaya  
Sumber: Scartezzini and Courret, 2002



**Gambar 2.** *Anidolic integrated ceiling*, sistem *ducting*

Sumber: Linhart 2010:1090

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, *anidolic integrated ceiling* dengan sistem *ducting* lurus dengan lapisan tipis perak (*thinsilver layer*) bernilai reflektansi 98% dapat memantulkan cahaya hingga 10 meter (Wittkopf, 2007). Kolektor menjadi *inlet* masuknya cahaya yang didistribusikan melalui pantulan dalam *ducting* menuju bagian bangunan yang jauh dari bukaan samping.

*Duct system anidolic integrated ceiling* merupakan salah satu cara yang paling efektif di lingkungan tropis untuk memasukkan cahaya ke bagian bangunan yang jauh dari bukaan. Hal ini karena langit di area tropis mampu memberikan cahaya dengan intensitas yang cukup tinggi dan merata sehingga memungkinkan untuk dipantulkan berkali-kali sebelum masuk ke dalam ruangan.

Namun, penggunaan *duct system anidolic integrated ceiling* cukup menyita ruang plafon. Dalam penelitian ini akan dilakukan modifikasi terhadap dimensi ketinggian *ducting* untuk tetap memperoleh pencahayaan yang optimal pada koridor bangunan dengan *double loaded layout*.

### **Referensi Objek Studi**

Jurnal berjudul "*Using Tubular Daylighting Systems to Improve Illuminance Level in Double Loaded Corridors in Educational Buildings*" membahas tentang penggunaan *tubular daylighting system* pada bangunan dan membandingkan metode pencahayaan dengan menggunakan TDD: *anidolic light duct system*, *light pipe*, dan *ceiling cavity*, untuk menemukan solusi pencahayaan koridor pada bangunan dengan *double loaded layout* dengan kondisi langit Yordania (31.9° LU, 35.9° BT). Berdasarkan jurnal tersebut akan diambil beberapa rujukan untuk penelitian ini.

Ditinjau dari hasil penelitian terkait metode yang mencapai kebutuhan tingkat pencahayaan, dan melalui pertimbangan terkait kondisi bangunan yang akan diuji, sistem TDD: *anidolic light duct system* merupakan sistem yang paling ideal untuk diuji pada penelitian ini. Modul *light duct* yang digunakan dalam penelitian ini menyesuaikan dengan modul *light duct* yang digunakan pada penelitian yang telah dilakukan dalam jurnal "*Using Tubular Daylighting Systems to Improve Illuminance Level in Double Loaded Corridors in Educational Buildings*", baik dari segi dimensi, bentuk penampang, serta material.

## METODOLOGI

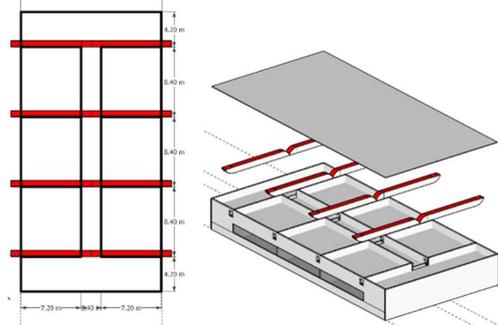
### Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dua metode, yakni studi pustaka dan simulasi dengan *software*. Kajian pustaka dilakukan untuk memperoleh teori dasar dan informasi seputar pencahayaan alami, standar pencahayaan, dan data-data dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang dapat dijadikan acuan dan referensi dalam penelitian. Sedangkan simulasi dilakukan menggunakan *software* Sketchup sebagai media pembuatan model tiga dimensi dan Velux Daylight Visualizer untuk melakukan simulasi kondisi pencahayaan alami dengan parameter tertentu.

### Variabel Penelitian

#### a. Variabel Kontrol

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan simulasi pada model tiga dimensi yang dibuat di *software* sketchup. Model tiga dimensi yang dibuat berupa bangunan empat tingkat dengan konfigurasi *double loaded*. Titik pengujian diambil pada koordinat  $6.875^\circ$  LS &  $107.604^\circ$  BT. Diambil pengujian berupa kondisi langit *overcast* untuk memaksimalkan pencahayaan alami.



**Gambar 3.** Denah dan Isometri Model Pengujian

Sumber: Pribadi, 2024

Apabila kolektor cahaya ditempatkan menghadap ke Utara dan Selatan, kolektor mampu menerima cahaya yang konsisten sepanjang hari, karena cahaya yang diterima bersumber dari cahaya langit. Di mana intensitasnya relatif seimbang sepanjang hari. Sedangkan kolektor cahaya yang menghadap ke Barat dan Timur dapat terhalang oleh bangunan di waktu-waktu tertentu, sehingga hanya dapat menerima cahaya langit dari sisi yang tidak terhalang. Penelitian ini menempatkan kolektor di sisi Barat dan Timur bangunan untuk mengevaluasi sampel yang mampu memenuhi kebutuhan pencahayaan, bahkan

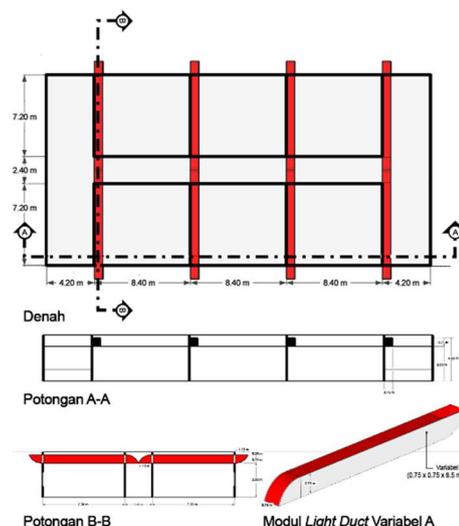
dalam kondisi terburuk sekalipun. *Light duct* diposisikan pada setiap *grid* bangunan yang berjarak 8.40 m, sehingga terdapat empat *light duct* dan menghadap ke arah Barat dan Timur.

#### b. Variabel Bebas

Penentuan dimensi dan material *light duct* mengacu pada hasil penelitian yang telah dilakukan pada jurnal "*Using Tubular Daylighting Systems to Improve Illuminance Level in Double Loaded Corridors in Educational Buildings*" dan "*Daylight Performance of Anidolic Ceiling Under Different Sky Conditions*". Panjang satu modul *light duct* adalah 8.5 m yang membentang dari luar bangunan hingga ke dalam koridor. Ukuran lebar penampang *light duct* untuk tiga variabel yang akan diuji ditetapkan berukuran 0.75 m, mengacu pada rekomendasi penelitian sebelumnya. Sedangkan tinggi penampang *light duct* yang diuji dibedakan untuk mencapai efisiensi penggunaan ruang plafon.

Tinggi penampang variabel A (0.75 m) menjadi acuan untuk penentuan tinggi variabel B dan variabel C. Penentuan tinggi penampang *light duct* diambil rasio sebesar  $\frac{3}{4}$  dan  $\frac{1}{2}$  dari tinggi variabel A (0.75 m). Tinggi penampang variabel B bernilai  $\frac{3}{4}$  dari tinggi variabel A yaitu **0.5625 m**, sedangkan tinggi penampang variabel C bernilai  $\frac{1}{2}$  dari tinggi variabel A yaitu **0.375 m**. Tiga variabel yang akan diuji pada penelitian ini antara lain:

i. **Variabel A** berupa *light duct* dengan dimensi 0.75 x **0.75** x 8.5 m

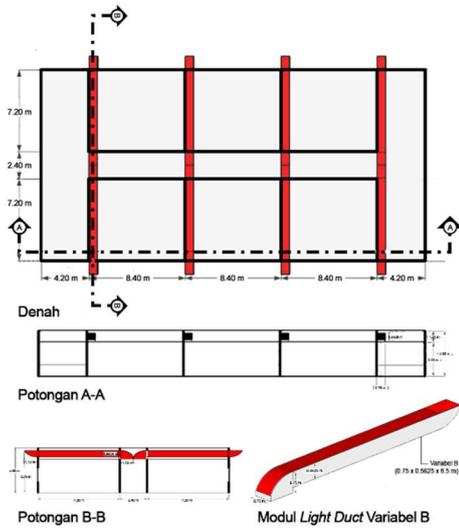


**Gambar 4.** Variabel A (isometri, denah, potongan melintang, potongan memanjang)

Sumber: Pribadi, 2024

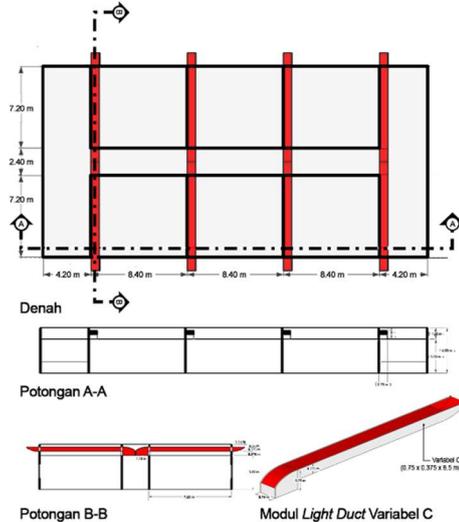


ii. **Variabel B** berupa *light duct* dengan dimensi 0.75 x **0.5625** x 8.5 m



**Gambar 5.** Variabel B (isometri, denah, potongan melintang, potongan memanjang)  
Sumber: Pribadi, 2024

iii. **Variabel C** berupa *light duct* dengan dimensi 0.75 x **0.375** x 8.5 m



**Gambar 6.** Variabel C (isometri, denah, potongan melintang, potongan memanjang)  
Sumber: Pribadi, 2024

VARIABEL	UKURAN		POTONGAN MODUL
	Lebar	Tinggi	
A	0.75 m	0.75 m	
B	0.75 m	0.5625 m	

C	0.75 m	0.375 m	
---	--------	---------	--

**Tabel 1.** Ukuran variabel pengujian  
Sumber: Pribadi, 2024

Sasaran dari penelitian ini adalah untuk mencapai besaran nilai DF di skala 1% hingga 1.5% pada kondisi langit *overcast*. Material lapisan dalam *light duct* berupa *silver thin layer coating* dengan nilai reflektansi 94%.

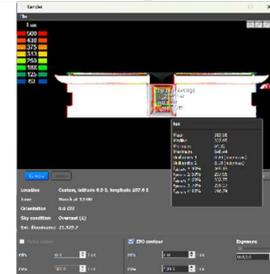
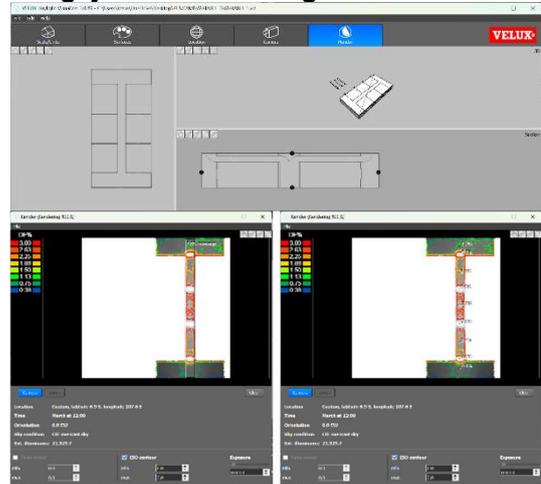


**Gambar 7.** Material bagian dalam *light duct*  
Sumber: Pribadi, 2024

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dilakukan menggunakan *software* Velux Daylight Visualizer 3. Pengujian ini dilakukan dengan mengamati besaran DF rata-rata pada koridor.

**Pengujian Nilai DF dengan Variabel A**



**Gambar 8.** Pengujian nilai DF dan Iluminasi Variabel A  
Sumber: Pribadi, 2024

Berdasarkan hasil simulasi, diperoleh nilai rata-rata DF sebesar 2.6%. Nilai ini mencapai dua kali lipat dari standar yang ditetapkan oleh SNI yaitu 1%–1.5%. Jika ditinjau dari segi pencahayaan alami, nilai ini masih tergolong baik karena masih dapat diaplikasikan untuk ruang kategori C yang digunakan untuk kegiatan ringan. Namun, tinggi *light duct* 75 cm menyita ruang plafon yang cukup banyak, karena perlu diingat bahwa ruang plafon juga difungsikan untuk kebutuhan MEP dan struktur.

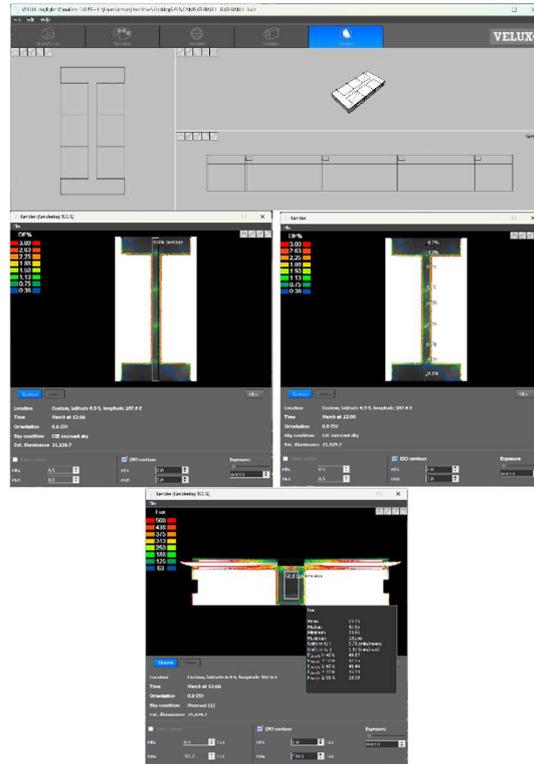
### Pengujian Nilai DF dengan *Light Duct* Variabel B



**Gambar 9.** Pengujian nilai DF dan Iluminasi Variabel B  
Sumber: Pribadi, 2024

Rata-rata nilai DF yang diperoleh dari percobaan pada variabel B adalah 1.4%. Besaran ini sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk keperluan ruang koridor senilai 1%-1.5%. Dengan dimensi tinggi *light duct* 56.25 cm dan kondisi langit *overcast*, pencahayaan yang diterima pada ruang koridor sudah memenuhi standar. Dapat dikatakan bahwa modul *light duct* variabel B ini lebih efisien dibandingkan dengan variabel A karena memenuhi kriteria dari segi pencahayaan, serta dari segi ukuran dapat memberikan ruang yang lebih besar untuk keperluan struktur dan MEP apabila dibandingkan dengan modul variabel A.

### Pengujian Nilai DF dengan *Light Duct* Variabel C



**Gambar 10.** Pengujian nilai DF dan Iluminasi Variabel C  
Sumber: Pribadi, 2024

Nilai DF rata-rata yang diperoleh dari percobaan terhadap variabel C adalah sebesar 0.6%. Nilai ini tidak memenuhi standar pencahayaan yang ditentukan oleh SNI yaitu 1%-1.5%. Modul ini merupakan modul dengan ukuran yang paling sedikit menyita ruang plafon. Namun, dengan jumlah dan konfigurasi yang sama dengan modul lain menyebabkan nilai DF tidak memenuhi standar. Apabila menggunakan modul variabel C, jumlah *light duct* perlu ditambah dan jarak antar *light duct* perlu dibuat lebih dekat agar pencahayaan koridor dapat mencapai standar yang dibutuhkan.

**Tabel**

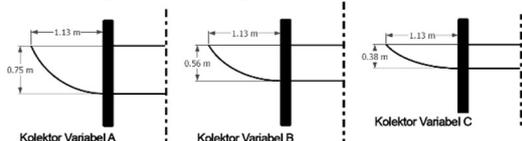
STANDAR AVERAGE DF (%)	VARIABEL	HASIL UJI AVERAGE DF (%)	KETERANGAN
1 - 1.5	A	2.6	Melebihi
	B	1.4	Mencukupi
	C	0.6	Kurang

**Tabel 2.** Hasil pengujian  
Sumber: Pribadi, 2024



## Pembahasan

Terdapat perbedaan hasil uji rata-rata DF yang cukup signifikan, yakni sebesar 1% antar variabel. Perbedaan nilai DF ini bisa disebabkan karena banyaknya pantulan yang terjadi dari kolektor cahaya hingga sampai ke ruang koridor. Cahaya yang menyusuri *light duct* variabel C lebih sedikit dipantulkan dibandingkan cahaya yang menyusuri *light duct* variabel A dan B. Selain itu, cahaya yang ditangkap oleh kolektor variabel C jumlahnya juga lebih sedikit. Meskipun luas bukaan kolektor antara variabel A, B, dan C memiliki dimensi yang sama (0.75 x 1.13 m), namun kedalamannya berbeda sehingga jumlah cahaya yang diterima kolektor *light duct* C lebih sedikit dibanding kolektor *light duct* A dan B.



**Gambar 11.** Potongan kolektor cahaya (inlet)  
Sumber: Pribadi, 2024

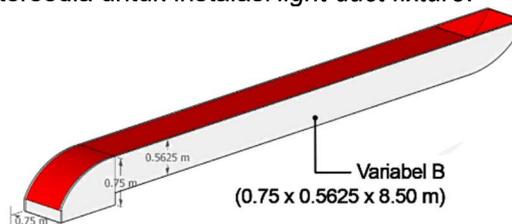
Berdasarkan hasil simulasi, dimensi *light duct* yang dapat memenuhi standar pencahayaan pada koridor adalah *light duct* variabel A dengan tinggi 0.75 cm dan variabel B dengan tinggi 0.5625 cm. Apabila ditinjau dari segi ruang, akan lebih efektif menggunakan *light duct* variabel B dengan dimensi 0.75 x 0.5625 x 8.5 m. Meskipun kuat pencahayaannya lebih lemah dibanding variabel A, akan tetapi kuat pencahayaan yang masuk ke dalam koridor sudah memenuhi standar. Dengan demikian, tercipta perbedaan ruang sekitar 19 cm di plafon dibanding variabel A yang dapat difungsikan untuk keperluan sistem MEP dan struktur.

Dengan konfigurasi peletakan *light duct* berjarak 8.4 m yang disesuaikan dengan jumlah modul *grid* serta berjumlah empat buah, pada penelitian ini variabel yang berhasil memenuhi standar adalah variabel B. Namun, tidak menutup kemungkinan juga untuk menggunakan modul *light duct* variabel C, karena masih dapat dilakukan penyesuaian jarak penempatan *light duct*. Jarak antar *light duct* dapat dibuat lebih dekat sehingga jumlahnya juga akan bertambah banyak. Jarak penempatan dan jumlah *light duct* disesuaikan untuk mencapai standar pencahayaan yaitu nilai rata-rata DF sebesar 1%-1.5%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

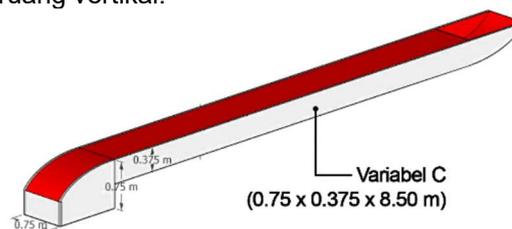
### Kesimpulan

Penerapan sistem tubular daylighting tipe *duct* dapat digunakan pada *deep floor plan buildings* dan bangunan yang memiliki kesulitan untuk memasukkan cahaya alami ke bagian bangunan yang jauh dari bukaan. *Light duct* yang digunakan perlu disesuaikan tidak hanya dengan standar kebutuhan pencahayaan yang akan diterima oleh sebuah ruang, namun juga pada ruang yang tersedia untuk instalasi *light duct fixture*.



**Gambar 12.** Modul *light duct* variabel B  
Sumber: Pribadi, 2024

Berdasarkan riset yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan konfigurasi jarak 8.4 m dengan jumlah 4 *light duct* pada bangunan berdimensi 33.6 m x 16.8 m, bentuk modul yang paling efektif adalah modul *light duct* dengan dimensi 0.75 x 0.5625 x 8.5 m. *Light duct* dengan dimensi ini mampu menyediakan ruang plafon yang dapat difungsikan untuk keperluan MEP dan sistem struktur, karena tidak terlalu menyita ruang horizontal dan ruang vertikal.



**Gambar 13.** Modul *light duct* variabel C  
Sumber: Pribadi, 2024

Apabila ingin lebih menekan penggunaan ruang vertikal, dapat menggunakan *light duct* dengan dimensi 0.75 x 0.375 x 8.5 m dengan modifikasi pada penataan dan jumlahnya. Namun, perlu diingat bahwa bertambahnya *light duct* untuk mencapai standar pencahayaan akan berpengaruh pada jumlah ruang horizontal yang digunakan.

### Saran/Rekomendasi

Dengan cakupan penelitian yang sudah ditetapkan, untuk meningkatkan kualitas pencahayaan alami dalam koridor dengan TDD tipe *light duct* dapat dilakukan penelitian lanjutan yang meliputi:

1. Melakukan simulasi lanjutan dengan menggunakan *software* yang mampu mengeluarkan hasil yang lebih akurat sehingga dapat dilakukan penyesuaian yang lebih mendetail,
2. Melakukan *simulasi* dengan bentuk TDD tipe lainnya untuk menemukan bentuk yang lebih efektif dari tipe *light duct*, dan
3. Melakukan simulasi lanjutan dengan modifikasi konfigurasi dan material pemantul (bagian dalam *light duct*).

SNI 6197-2020. (2020). Bsn.go.id. <https://akses-sni.bsn.go.id/dokumen/2020/SNI%206197-2020/>

Tubular Daylighting Devices — ClimateStudio latest documentation. (n.d.). Climatestudiodocs.com. <https://climatestudiodocs.com/docs/TDDs.html>

Wittkopf, S. K. (2007). Daylight performance of anidolic ceiling under different sky conditions. *Solar Energy*, 81(2), 151-161.

### DAFTAR PUSTAKA

- Binarti, F., & Satwiko, P. (2018). Assessing the energy saving potential of anidolic system in the tropics. *Energy Efficiency*, 11(4), 955-974.
- Daich, S., Saadi, M. Y., Piga, B., & Daiche, A. M. (2021). A combined method for an exhaustive investigation of the anidolic ceiling effect on improving indoor office daylight quality: An approach based on hdr photography and subjective evaluations. *Journal of Daylighting*, 8(2), 149-164.
- Linhart, F., Wittkopf, S. K., & Scartezzini, J. L. (2010). Performance of Anidolic Daylighting Systems in tropical climates—Parametric studies for identification of main influencing factors. *Solar Energy*, 84(7), 1085-1094.
- Pangestu, M. D. (2019). *Pencahayaan Alami dalam Bangunan*.
- Roshan, M., & Barau, A. S. (2016). Assessing Anidolic Daylighting System for efficient daylight in open plan office in the tropics. *Journal of Building Engineering*, 8, 58-69
- Scartezzini, J. L., & Courret, G. (2002). Anidolic daylighting systems. *Solar energy*, 73(2), 123-135.
- SNI-03-2396-2001. (2001). *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami*. <https://www.scribd.com/doc/57829489/Sni-03-2396-2001-Tata-Cara-Perancangan-Sistem-Pencahayaan-Alami>