



KAJIAN MATERIAL REFLEKSI DALAM PADA DINDING TERHADAP INTENSITAS PENCAHAYAAN ALAMI

Muhammad Segha Sufia Purnama¹, Mukhamad Risa Diki Pratama², Dian Nugraha³, Ukti Lutvaidah⁴

Program Studi Arsitektur, Universitas Indraprasta PGRI

E-mail: ages125@gmail.com

Informasi Naskah:

Diterima:

11 April 2023

Direvisi:

28 April 2023

Disetujui terbit:

15 Mei 2023

Diterbitkan:

Cetak:

29 Juni 2023

Online

29 Juni 2023

Abstract: Natural lighting has been widely studied by measurement and simulation methods. Aperture is the factor under study associated with the intensity of light in the room. Reflective materials in their kind are walls and furniture. It also plays a role in determining the intensity of light in a room. This study aims to examine the various materials commonly used for walls and their effect on the intensity of light in a room. The research method used in this study is a quantitative method with a simulation using dialux Evo 8.6 software. Research begins by creating a model. The room model is made of 7 pieces in a row. After the model is finished, a window with a size of 1 x 1.3 m is created. Each room will be given a different wall material. The result is a room with wooden walls has the highest light intensity. The lowest intensity is in a room with walls of glass block material. The order from lowest to highest after red brick is rough plaster, followed by concrete, vinyl and then ceramic. This has to do with the condition of the surface of the material. The conclusion is that a room that has walls with a rough surface will experience a decrease in light intensity due to light diffraction. Color plays a role as an absorber of light. Even though the surface is smooth, if the color of the field is dark, the room will have low light intensity.

Keyword: natural lighting, walls, inner reflection, light intensity

Abstrak: Pencahayaan alami sudah banyak diteliti dengan metode pengukuran dan simulasi. Bukaannya menjadi faktor yang diteliti dikaitkan dengan intensitas cahaya dalam ruangan. Material refleksi dalam jenisnya adalah dinding dan furnitur. Hal ini juga memainkan peran dalam menentukan intensitas cahaya dalam sebuah ruangan. Penelitian ini bertujuan mengkaji beragam material yang biasa digunakan untuk dinding dan pengaruhnya terhadap intensitas cahaya dalam sebuah ruang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan simulasi menggunakan software dialux Evo 8.6. Penelitian dimulai dengan membuat sebuah model. Model ruang dibuat sebanyak 7 buah berjejer. Setelah model selesai maka dibuat jendela dengan ukuran 1 x 1.3 m. Setiap ruang akan diberikan material dinding yang berbeda. Hasilnya adalah ruang dengan dinding kayu mempunyai intensitas cahaya yang paling tinggi. Intensitas paling rendah ada pada ruangan dengan dinding material blok kaca. Urutan dari paling rendah ke lebih tinggi setelah bata merah ada pelster kasar disusul beton, vinyl lalu keramik. Hal ini ada hubungannya dengan kondisi permukaan material tersebut. Kesimpulannya adalah ruang yang memiliki dinding dengan permukaan yang kasar akan mengalami penurunan intensitas cahaya disebabkan terjadinya difraksi cahaya. Warna memainkan peran sebagai penyerap cahaya. Walau permukaannya halus bila warna bidang gelap maka ruang akan punya intensitas cahaya rendah.

Kata Kunci: pencahayaan alami, dinding, refleksi dalam, intensitas cahaya

PENDAHULUAN

Ruang dalam atau interior menjadi bagian yang akan digunakan untuk melakukan aktivitas. Perancang tentu akan sangat memikirkan bagaimana membuat pengguna ruangan merasa nyaman. Rasa nyaman tersebut dirasakan oleh indra perasa manusia. Salah satu rasa nyaman yang harus ada adalah kenyamanan visual. Indra perasa yang merespon cahaya adalah mata. Secara visual, pencahayaan dalam sebuah ruangan harus memiliki kualitas dan kuantitas yang sesuai. (Satwiko, 2009). Penelitian-penelitian sebelumnya banyak fokus pada kuantitas cahaya dalam sebuah

ruangan (Wisnu, 2017) (Suharyani, 2020) (Pratiwi, 2021) (Arinta, 2022). Metode yang digunakan adalah pengukuran dengan alat ukur atau simulasi dengan software di komputer. Penelitian yang dilakukan melibatkan pencahayaan alami dari sinar matahari. Pencahayaan alami pada sebuah ruangan menjadi objek penelitian yang menarik karena dengan memaksimalkan masuknya cahaya matahari, maka energi yang digunakan semakin efisien (Pekerti, 2019). Banyak sedikitnya sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan dipengaruhi oleh besar kecil bukaan atau jendela (Avesta, 2017).

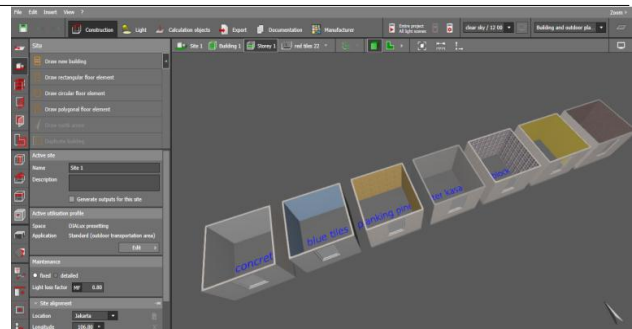
Selain bukaan, ada hal lain yang mempengaruhi kuantitas cahaya yang masuk yaitu, komponen refleksi dalam(Wijaya,2017). Komponen ini terdiri dari dinding dan furnitur dalam ruangan tersebut. Terrefleksinya cahaya yang masuk ke dalam bangunan akan mempengaruhi kualitas ruang terhadap aktivitas yang dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengkaji beragam material yang biasa digunakan untuk dinding dan pengaruhnya terhadap intensitas cahaya dalam sebuah ruang.

TINJAUAN PUSTAKA

Pencahayaan alami adalah cahaya yang berasal dari matahari (Atmadi, 2021). Sifat dari cahaya sendiri adalah bila terkena sebuah permukaan, maka cahaya akan mengalami 4 hal yaitu dipantulkan, dibiaskan, diteruskan dan diserap (Nilawanti, 2021). Material yang digunakan dalam sebuah ruang akan mempengaruhi 4 sifat cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Bila terkena material berwarna gelap maka cahaya akan diserap. Sebaliknya bila terkena material berwarna terang maka akan dipantulkan. Permukaan yang lurus akan memantulkan cahaya dengan lebih baik ketimbang permukaan yang kasar (Kartawijaya, 2019).

METODOLOGI PENELITIAN

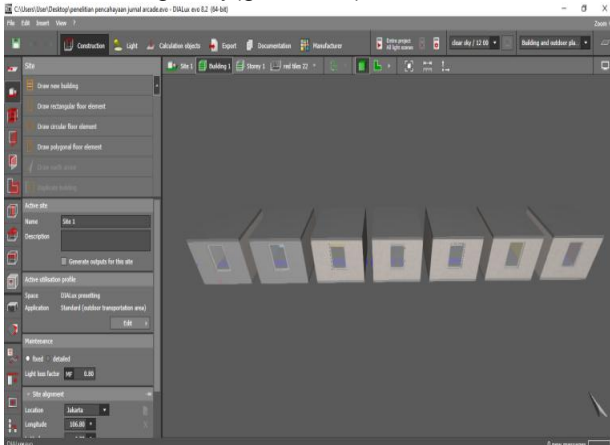
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan simulasi menggunakan software dialux Evo 8.6. Penelitian dimulai dengan membuat sebuah model ruang berukuran 4 x 4 m dengan tinggi ruangan 3 m. luasan ini diambil sebagai acuan untuk sebuah kamar di rumah tinggal. Model ruang dibuat sebanyak 7 buah berjejer. Setelah model selesai maka dibuat jendela dengan ukuran 1 x 1.3 m. ukuran ini berada dinilai range antara 10 sampai 20 % dari luas lantai (Wijaya.2017). Orientasi bukaan bangunan dibuat menghadap selatan(Satwiko,2009). Setiap ruang akan diberikan material dinding yang berbeda. Material tersebut dimulai dari sisi paling kiri adalah concrete 3, blue tiles, planking pines, plester kasar, glass block, vinyl dan red tiles 22. Lokasi simulasi berada di Jakarta. Simulasi diatur tanggal 21 Maret pada pukul 12 siang. Jenis langit yang digunakan adalah average sky(gambar 5).



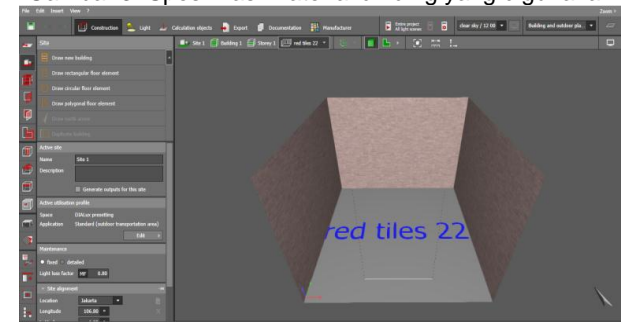
Gambar 2. Material dinding yang berbeda

		<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Concrete 3</td></tr> <tr><td>Material type</td><td>Painted</td></tr> <tr><td>Reflection factor</td><td>57 %</td></tr> <tr><td>Reflective coating</td><td>0 %</td></tr> <tr><td>Height</td><td>0.300 m</td></tr> <tr><td>Width</td><td>0.300 m</td></tr> </table>	Name	Concrete 3	Material type	Painted	Reflection factor	57 %	Reflective coating	0 %	Height	0.300 m	Width	0.300 m		
Name	Concrete 3															
Material type	Painted															
Reflection factor	57 %															
Reflective coating	0 %															
Height	0.300 m															
Width	0.300 m															
		<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>blue tiles</td></tr> <tr><td>Material type</td><td>Painted</td></tr> <tr><td>Reflection factor</td><td>59 %</td></tr> <tr><td>Reflective coating</td><td>8 %</td></tr> <tr><td>Height</td><td>0.200 m</td></tr> <tr><td>Width</td><td>0.200 m</td></tr> </table>	Name	blue tiles	Material type	Painted	Reflection factor	59 %	Reflective coating	8 %	Height	0.200 m	Width	0.200 m		
Name	blue tiles															
Material type	Painted															
Reflection factor	59 %															
Reflective coating	8 %															
Height	0.200 m															
Width	0.200 m															
		<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Planking pine</td></tr> <tr><td>Material type</td><td>Painted</td></tr> <tr><td>Reflection factor</td><td>58 %</td></tr> <tr><td>Reflective coating</td><td>2 %</td></tr> <tr><td>Height</td><td>0.700 m</td></tr> <tr><td>Width</td><td>0.700 m</td></tr> </table>	Name	Planking pine	Material type	Painted	Reflection factor	58 %	Reflective coating	2 %	Height	0.700 m	Width	0.700 m		
Name	Planking pine															
Material type	Painted															
Reflection factor	58 %															
Reflective coating	2 %															
Height	0.700 m															
Width	0.700 m															
		<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Roughcast plastering grey</td></tr> <tr><td>Material type</td><td>Painted</td></tr> <tr><td>Reflection factor</td><td>45 %</td></tr> <tr><td>Reflective coating</td><td>0 %</td></tr> <tr><td>Height</td><td>0.250 m</td></tr> <tr><td>Width</td><td>0.250 m</td></tr> </table>	Name	Roughcast plastering grey	Material type	Painted	Reflection factor	45 %	Reflective coating	0 %	Height	0.250 m	Width	0.250 m		
Name	Roughcast plastering grey															
Material type	Painted															
Reflection factor	45 %															
Reflective coating	0 %															
Height	0.250 m															
Width	0.250 m															
		<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Glass block</td></tr> <tr><td>Material type</td><td>Transparent</td></tr> <tr><td>Reflection factor</td><td>15 %</td></tr> <tr><td>Degree of transmission</td><td>7 %</td></tr> <tr><td>Refractive index</td><td>1.500</td></tr> <tr><td>Height</td><td>0.500 m</td></tr> <tr><td>Width</td><td>0.500 m</td></tr> </table>	Name	Glass block	Material type	Transparent	Reflection factor	15 %	Degree of transmission	7 %	Refractive index	1.500	Height	0.500 m	Width	0.500 m
Name	Glass block															
Material type	Transparent															
Reflection factor	15 %															
Degree of transmission	7 %															
Refractive index	1.500															
Height	0.500 m															
Width	0.500 m															
		<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Structured vinyl</td></tr> <tr><td>Material type</td><td>Painted</td></tr> <tr><td>Reflection factor</td><td>58 %</td></tr> <tr><td>Reflective coating</td><td>0 %</td></tr> <tr><td>Height</td><td>0.300 m</td></tr> <tr><td>Width</td><td>0.300 m</td></tr> </table>	Name	Structured vinyl	Material type	Painted	Reflection factor	58 %	Reflective coating	0 %	Height	0.300 m	Width	0.300 m		
Name	Structured vinyl															
Material type	Painted															
Reflection factor	58 %															
Reflective coating	0 %															
Height	0.300 m															
Width	0.300 m															
		<table border="1"> <tr><td>Name</td><td>Facing red tiles-22</td></tr> <tr><td>Material type</td><td>Painted</td></tr> <tr><td>Reflection factor</td><td>23 %</td></tr> <tr><td>Reflective coating</td><td>4 %</td></tr> <tr><td>Height</td><td>3.000 m</td></tr> <tr><td>Width</td><td>3.000 m</td></tr> </table>	Name	Facing red tiles-22	Material type	Painted	Reflection factor	23 %	Reflective coating	4 %	Height	3.000 m	Width	3.000 m		
Name	Facing red tiles-22															
Material type	Painted															
Reflection factor	23 %															
Reflective coating	4 %															
Height	3.000 m															
Width	3.000 m															

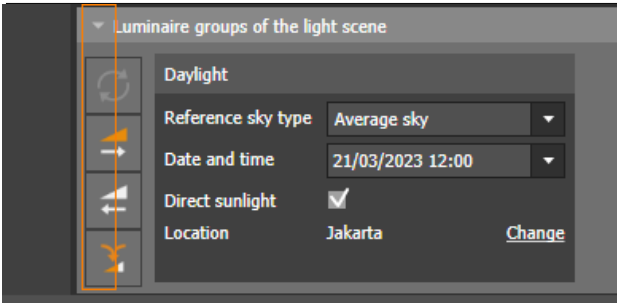
Gambar 3. Spesifikasi Material dinding yang digunakan



Gambar 1. posisi ruang uji terhadap mata angin



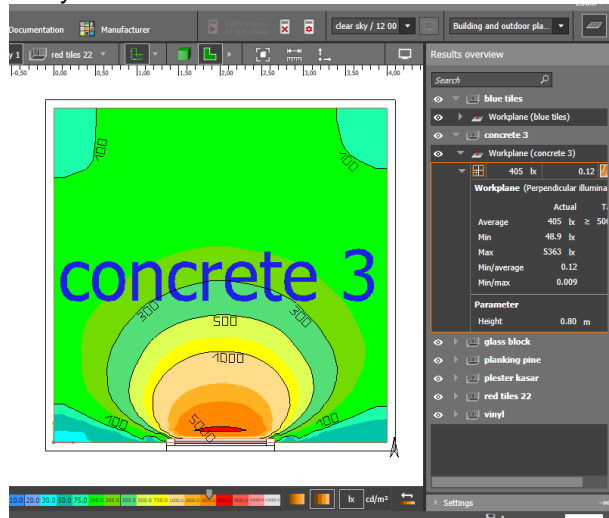
Gambar 4. Penerpaan material pada 3 sisi dinding



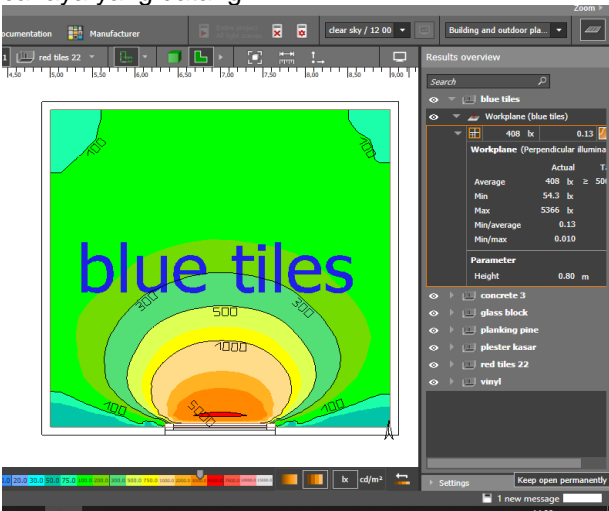
Gambar 5. Lokasi dan situasi saat simulasi

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai hasil simulasi akan dilihat dari rata-rata intensitas cahaya dan fenomena sifat cahaya.

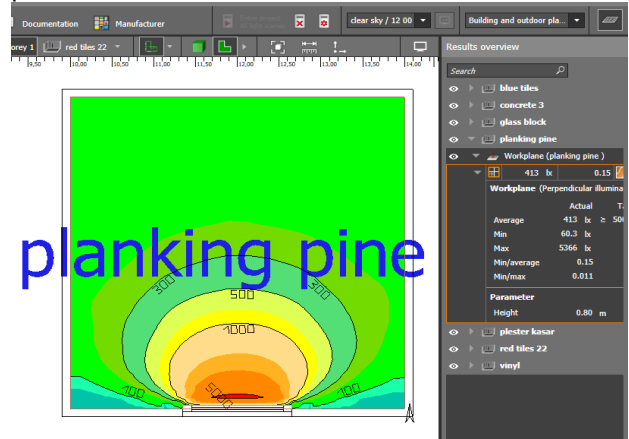


Gambar 6. Hasil pembacaan dinding beton
 Pada ruang dengan dinding beton rata-rata intensitas cahayanya adalah 405 lux. Dengan nilai terbawah 48.9 lux dan tertinggi 5363 lux. Terlihat terjadi penurunan intensitas di bagian pojok kanan dan kiri. Hal ini dikarenakan dinding beton yang kurang memantulkan cahaya dan karena permukaan yang kasar sehingga lebih kepada mendifraksi cahaya yang datang.



Gambar 7. Hasil pembacaan keramik biru
 Pada ruang dengan keramik biru rata-rata intensitas cahayanya adalah 408 lux. Dengan nilai terbawah 54.3 lux dan tertinggi 5366 lux. Terlihat terjadi penurunan intensitas di bagian pojok kanan dan kiri

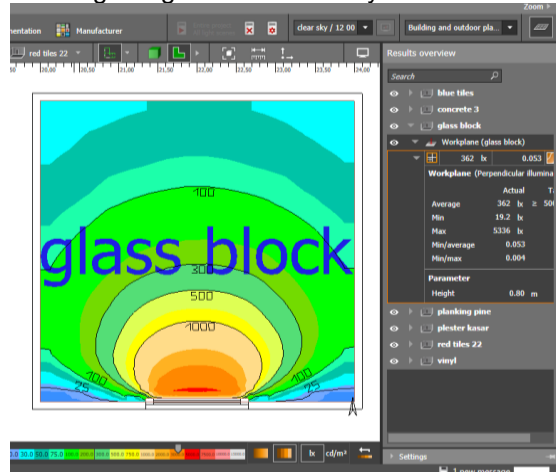
mirip dengan dinding beton. Penurunan ini diakibatkan oleh warna pada keramik bukan pada permukaan.



Gambar 8. Hasil pembacaan papan kayu
 Pada ruang dengan dinding kayu rata-rata intensitas cahayanya adalah 413 lux. Dengan nilai terbawah 60.3 lux dan tertinggi 5366 lux. Untuk dinding material kayu pencahayaan yang terjadi lebih merata bahkan sampai pojok. Terjadi pemantulan yang merata sehingga nilai intensitas cahaya hampir sama di jarak 2 meter dari jendela.

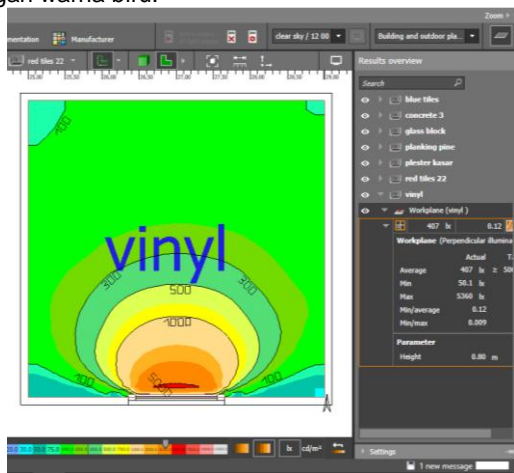


Pada ruang dengan plester kasar rata-rata intensitas cahayanya adalah 390 lux. Dengan nilai terbawah 37.4 lux dan tertinggi 5353 lux. Terlihat terjadi penurunan intensitas di bagian belakang ruang hingga 73 lux. Permukaan yang kasar mendifraksi pantulan cahaya yang mengenai bidang tersebut sehingga akan mengurangi intensitas cahaya.



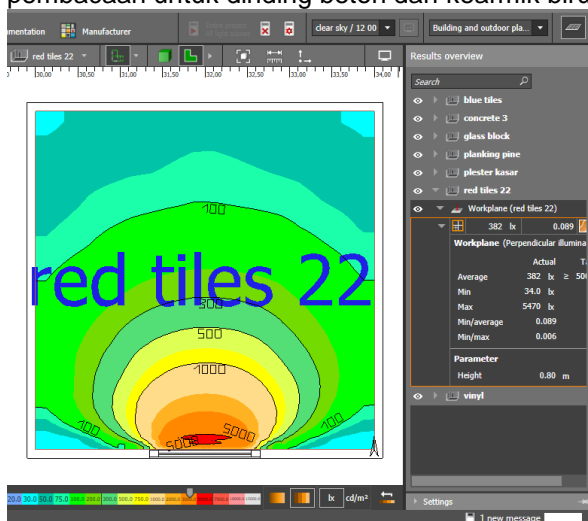
Gambar 10. Hasil pembacaan blok kaca

Pada ruang dengan dinding blok kaca rata-rata intensitas cahayanya adalah 362 lux. Dengan nilai terbawah 19.2 lux dan tertinggi 5326 lux. Pada material ini, cahaya lebih banyak di teruskan dibanding difraksi atau dipantulkan sehingga nilai yang terbaca pada bidang ukur menjadi lebih rendah intensitasnya. Terlihat dari pola pencahayaan yang terjadi setelah 3 meter terjadi penurunan lux ditandai dengan warna biru.



Gambar 11. Hasil pembacaan vinyl

Pada ruang dengan dinding vinyl rata-rata intensitas cahayanya adalah 407 lux. Dengan nilai terbawah 50.1 lux dan tertinggi 5360 lux. Hasil ini mirip dengan pembacaan untuk dinding beton dan kearmik biru.



Gambar 12. Hasil pembacaan keramik merah

Pada ruang dengan dinding bata merah rata-rata intensitas cahayanya adalah 382 lux. Dengan nilai terbawah 34 lux dan tertinggi 5470 lux. Dari pola isoline yang ada, dapat terlihat bahwa yang terjadi adalah proses absorpsi dan difraksi sehingga nilai intensitas menjadi kecil di 3 meter kebelakang.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Pembacaan

Material	Rata2	Min	Max
Beton	405	48.9	5363
keramik	408	54.3	5366
kayu	413	60.3	5366
Plester kasar	390	37.4	5353
Blok kaca	362	19.2	5326
vinyl	407	50.1	5360
Bata merah	382	34	5470

Dari tabel di atas terlihat ruang dengan dinding kayu mempunyai intensitas cahaya yang paling tinggi. Intensitas paling rendah ada pada ruangan dengan dinding material blok kaca. Urutan dari paling rendah ke lebih tinggi setelah bata merah ada pelster kasar disusul beton, vinyl lalu keramik. Hal ini ada hubungannya dengan kondisi permukaan material tersebut. Dapat dipahami bahwa bata merah mempunyai permukaan yang kasar dan keramik mempunyai permukaan yang halus. Sesuai tinjauan pustaka yang sudah dibahas. Permukaan yang licin akan menghasilkan pantulan yang lebih baik. Ruang dengan dinding blok kaca walau mempunyai permukaan yang halus karena tembus pandang yang terjadi adalah cahaya tidak memantul tetapi menembus sehingga ruangan menjadi lebih gelap. Hasil yang berbeda ada pada penggunaan dinding kayu. Dinding kayu yang sudah dipelitur atau diberikan lapisan memungkinkan permukaannya menjadi halus dan licin. Hal ini yang memungkinkan pemantulan terjadi paling dibanding material lain.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan adalah ruang yang memiliki dinding dengan permukaan yang kasar akan mengalami penurunan intensitas cahaya disebabkan terjadinya difraksi cahaya. Sebaliknya dinding dengan permukaan yang halus akan terang karena terjadinya pemantulan cahaya pada bidang tersebut. Warna memainkan peran sebagai penyerap cahaya. Walau permukaannya halus bila warna bidang gelap maka ruang akan punya intensitas cahaya rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Arinta, R. T., Kristihartiani, B., & Utomo, W. D. (2022). Analisis Kenyamanan Pencahayaan Alami Pada Rumah Kos Di Sawah Lebar Baru Bengkulu. *JoDA Journal of Digital Architecture*, 1(2), 110–116. <https://doi.org/10.24167/joda.v1i2.4503>

Atmadi, T. (2021). Studi Penerapan Sistem Pencahayaan Pada Desain Interior Apartemen “No Name” Di Jakarta. *International Journal of Community Service Learning*, 5(2). <https://doi.org/10.23887/ijcs.v5i2.33657>

Avesta, R., Putri, A. D., Hanifah, R. A., Hidayat, N. A., & Dunggio, M. D. (2017). Strategi Desain Bukaam terhadap Pencahayaan Alami untuk Menunjang Konsep Bangunan Hemat Energi pada Rusunawa Jatinegara Barat. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 1(2). <https://doi.org/10.26760/jrh.v1i2.1633>

Kartawijaya, V. (2019). Optik Geometri Pemantulan. Retrieved from <https://slideplayer.info/slide/13923952/>

Nllawanti, L. (2022). 14 Sifat Cahaya, Ini Penjelasan & Contoh Lengkapnya Retrieved from https://www.gramedia.com/literasi/sifat_cahaya/#7_Dapat_Mengalami_Difraksi_Atau_Pelenturan

Pekerti, M. A., Puspitasari, P., & Lahji, K. (2019). Sistem Pencahayaan Alami: Konfigurasi Bukaam Dinding dan Atap pada Area Parkir Kantor Bawah Tanah Daylighting System: Side and Top Arperture Configuration on An Office’s Underground Parking Area. In *Prosiding Seminar Inteltektual Muda #1, Inovasi Ilmu Pengetahuan, Teknologi Dan Seni Dalam Perencanaan dan Perancangan*

- Lingkungan Terbangun (Vol. 1, pp. 61–66). FTSP Universitas Trisakti .
- Pratiwi, F., Kridarso, E., & Iskandar, J. (2021). KONSEP PENCAHAYAAN ALAMI PADA DESAIN RUANG GALERI MENGGUNAKAN DIALUX EVO 9.2 (Studi Kasus: Desain Perancangan Gedung Pusat Pertunjukan Seni Dan Budaya di Taman Mini Indonesia Indah, Jakarta Timur). *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 5(3), 310-315. doi:<https://doi.org/10.31848/arcade.v5i3.767>
- Satwiko, P. (2009) *Fisika Bangunan*. Yogyakarta : C.V Andi Offset,.
- Suharyani, S., & Utomo, B. W. (2022). IDENTIFIKASI PENCAHAYAAN ALAMI BANGUNAN PASAR GEDE SURAKARTA. *NALARs*, 21(2), 151. <https://doi.org/10.24853/nalars.21.2.151-160>
- Wijaya, I. I. (2017). Teknik Optimasi Pencahayaan Alami dalam Interior Rumah Tinggal. Simposium Nasional RAPI, 377–384. Retrieved from <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/handle/11617/9486>
- Wisnu, & Indarwanto, M. (2017). EVALUASI SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI DAN BUATAN PADA RUANG KERJA KANTOR KELURAHAN PANINGGILAN UTARA, CILEDUG, TANGERANG. *Vitruvian* , 7 No.1, 41–46. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/265297-evaluasi-sistem-pencahayaan-alami-dan-bu-aaf7d642.pdf>