

PENGARUH WINDOW WALL RATIO (WWR) TERHADAP PENCAHAYAAN ALAMI RUMAH SUBSIDI

Yunita Ardianti Sabtalistia

Prodi Arsitektur, Fak. Arsitektur, Perencanaan, dan Real Estat,
Universitas Tarumanagara
e-mail: yunitas@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Salah satu strategi mengoptimalkan pencahayaan alami adalah dengan cara memasukkan cahaya matahari dari samping bangunan atau atas bangunan. Untuk menekan biaya pembangunan, sebagian besar rumah subsidi mempunyai luasan jendela yang kecil pada bagian depan dan belakang rumah. Selain itu kebanyakan dari pemilik rumah subsidi membangun pagar berupa dinding yang masif, atap teras, dan atap carport sehingga semakin mengurangi cahaya yang masuk ke dalam rumah. Pada bagian belakang rumah juga pada umumnya sudah direnovasi sehingga membuat rumah semakin gelap. Perbandingan luasan jendela terhadap luas total fasad rumah dapat dihitung dengan WWR (Window Wall Ratio). Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai WWR yang mampu mengoptimalkan pencahayaan alami pada rumah subsidi yang telah direnovasi. Sampel penelitian yang digunakan adalah rumah subsidi dengan tipe 32/65 yang menghadap ke arah timur. Parameter yang digunakan adalah daylighting level dan tingkat keseragaman cahaya (uniformity ratio). Eksperimen dengan Autodesk Ecotect Analysis 2011 dilakukan sebanyak 4 kali, yaitu: nilai WWR diatur sebesar 0.05 (kondisi eksisting), WWR 0.1 (SNI S-01-1991-03), WWR 0.16, dan WWR 0.22. Hasilnya menunjukkan model terbaik adalah model dengan WWR tertinggi (WWR 0,22) karena mempunyai nilai illuminance yang paling optimal untuk ruang kerja dan mempunyai tingkat keseragaman cahaya yang tinggi sedangkan model terburuk adalah model eksisting (WWR 0,05) karena mempunyai nilai illuminance yang rendah (terutama untuk ruang kerja) dan mempunyai uniformity ratio paling rendah daripada model lainnya.

Kata kunci : Pencahayaan alami, Rumah Subsidi, Window Wall Ratio (WWR)

ABSTRACT

One strategy to optimize natural lighting is to bring in sunlight from the side or top of the building. To reduce construction costs, most subsidized houses have small window areas at the front and back of the house. In addition, most subsidized house owners build fences in the form of solid walls, terrace roofs, and carport roofs, which further reduce the amount of light entering the house. The rear of the house

has also generally been renovated, making the house even darker. The ratio of window area to the total area of the house facade can be calculated using the WWR (Window Wall Ratio). Based on these problems, the purpose of this study is to determine the WWR value that can optimize natural lighting in renovated subsidized houses. The research sample used is a subsidized house type 32/65 facing east. The parameters used are daylighting level and the level of light uniformity (uniformity ratio). Experiments with Autodesk Ecotect Analysis 2011 were conducted 4 times, namely: the WWR value was set at 0.05 (existing conditions), WWR 0.1 (SNI S-01-1991-03), WWR 0.16, and WWR 0.22. The results showed that the best model was the model with the highest WWR (WWR 0.22) because it had the most optimal illuminance value for the workspace and had a high level of light uniformity while the worst model was the existing model (WWR 0.05) because it had a low illuminance value (especially for the workspace) and had the lowest uniformity ratio compared to other models.

Keywords : Natural lighting, Subsidized Housing, Window Wall Ratio (WWR)

1. PENDAHULUAN

Pencahayaan alami dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pada bab pendahuluan ini membahas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pencahayaan alami. Adanya penghalang, jauh dekatnya dengan jendela, penempatan pencahayaan dari atas (*skylight*), dan variasi model *shading device* merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi besar kecilnya cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan.

Pagar berfungsi sebagai pengaman rumah tinggal yang posisinya biasanya ada di depan rumah. Pagar tersebut jika posisinya terlalu dekat dengan dinding depan rumah dapat menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam rumah. Salah satu contoh kasus ada pada rumah tinggal yang berada di Depok dengan orientasi bangunan menghadap ke utara. Akibat adanya dinding pagar di depan rumah, ruang keluarga yang mempunyai luas 17,325 m² dan luas jendela yang cukup besar yaitu 4,29 m² ternyata dapat mengurangi nilai *illuminance* karena hanya berkisar 68 lux, padahal berdasarkan standard SNI 6197:2020 harusnya ruang keluarga mempunyai nilai minimal antara 120-250 lux (Iman dkk, 2023:86).

Masjid Al Ahdhar yang ada di Bekasi juga mempunyai kasus yang serupa dengan rumah di Depok yang diteliti Iman dkk 2023. Akibat adanya rak-rak buku pada sisi barat masjid, nilai *illuminance* berkurang

sampai 45 lux (Vidiyanti dkk,2020:28). Nilai tersebut cenderung rendah apalagi area tersebut dipakai untuk membaca yang seharusnya mempunyai nilai minimal 350 lux jika mengacu standard SNI 6197:2020.

Area yang dekat dengan jendela otomatis lebih terang daripada area yang jauh dari jendela. Luasan jendela diatur agar ruangan bisa mempunyai pencahayaan alami yang cukup pada siang hari sehingga penggunaan lampu dapat dikurangi atau bahkan tidak menggunakan lampu sama sekali pada siang hari. Ruang studio 403 Arsitektur Universitas Pancasila diukur nilai *illuminance* pada saat pagi, siang, dan sore hari. (Ragilyani dkk,2021:88) Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata nilai *illuminance* sudah melebihi 350 lux (SNI 6197:2020). Itu berarti ruang studio 403 sudah cukup baik digunakan untuk ruangan kelas. Area yang dekat dengan jendela bahkan mencapai 586 lux pada sore hari (Ragilyani dkk,2021:88).

Penempatan *skylight* perlu ditempatkan di ruang-ruang yang memang diperlukan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang tinggi. Biasanya *skylight* yang dipasang di rumah tinggal ditempatkan di area tangga, taman dalam (*innercourt*), atau area ruang keluarga. Salah satu rumah di Gedebage Bandung menempatkan *skylight* di ruang tidur utama. Akibatnya nilai *illuminance* mencapai 418 lux padahal standard SNI 6197:2020 menentukan untuk ruang tidur hanya minimal 50 lux (Jannah, 2022:151).

Pemasangan *louver* di jendela rumah efektif mengontrol cahaya yang masuk agar tidak berlebihan. Penelitian Sabtalistia, 2023 membuktikan bahwa pemasangan *louver* dengan lebar *louver* 7,5 cm dan sudut 0° (terbuka penuh) di jendela depan dan belakang rumah dapat meningkatkan keseragaman cahaya. Cahaya yang mengenai *louver* dengan sudut 0° dipantulkan kembali ke plafon baru dipantulkan ke ruangan sehingga cahaya yang masuk adalah cahaya pantulan. Hal tersebut yang menyebabkan cahaya yang masuk tidak terlalu terang sehingga lebih beragam cahayanya (Sabatalistia, 2023:93).

Louver (kisi-kisi) berfungsi untuk mengontrol cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan. *Louver* bisa dipasang di atas atau samping bangunan. *Louver* bisa diatur sudut kemiringannya sehingga sangat efektif untuk mengontrol cahaya yang masuk. Sudut *louver* bisa diatur sesuai dengan kebutuhan. Penelitian Sabtalistia, 2024 menguji level pencahayaan alami pada rumah tinggal akibat pemasangan *louver* di atap *innercourt*. Pengujian disimulasikan dengan menggunakan Autodesk Ecotect Analysis 2011. Hasilnya menunjukkan bahwa saat *louver* terbuka penuh (sudut 0°) dapat mengoptimalkan pencahayaan

alami pada saat aktivitas makan sedangkan saat *louver* diatur dengan sudut 45° (*louver* diarahkan ke arah area dapur) dapat mengoptimalkan masuknya cahaya saat aktivitas memasak (Sabtalistia, 2024: 89-90).

Warna dan jarak *louver* mempengaruhi penerimaan cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Warna kisi-kisi yang gelap dan jarak yang terlalu dekat pada *louver* di koridor Sekolah Dasar Islam Terpadu (SDIT) Al Uswah, Surabaya, Jawa Timur menyebabkan ruangan kelas menjadi gelap. Rekomendasi Ekasiwi dkk, 2019 untuk meningkatkan level pencahayaan alami pada koridor ruangan kelas adalah dengan cara penggunaan *louver* yang cukup lebar dan dikondisikan dalam keadaan terbuka penuh agar cahaya matahari bisa lebih banyak masuk ke dalam ruangan kelas. Pada kondisi eksisting, koridor ruangan kelas menggunakan *louver* dengan warna gelap dan jarak *louver* yang cukup dekat.

Penggunaan *shading device* mempengaruhi penerimaan cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Penelitian Saraswati dkk, 2023 membuktikan bahwa penggunaan *eggcrate* dan pembayang di atas jendela dengan sudut 45° mampu mengurangi penerimaan cahaya matahari dan meningkatkan keseragaman cahaya (Saraswati dkk, 2023:423).

Rumah subsidi dibangun untuk memenuhi kebutuhan masyarakat menengah ke bawah. Oleh karena itu rumah subsidi dibandrol dengan harga yang terjangkau. Untuk menekan biaya pembangunan kebanyakan rumah-rumah subsidi mempunyai jendela yang kecil. Selain itu, rumah tinggal yang dibangun oleh pengembang perumahan subsidi biasanya belum ada pagar dan atap tambahan pada bagian depan rumah. Padahal setelah dihuni kebanyakan pemilik rumah subsidi membangun pagar dari dinding bata atau bata ringan, atap *carport*, dan atap teras. Dengan luasan jendela yang kecil dan dibangunnya tambahan atap pada bagian depan rumah serta dinding pagar akan semakin membuat rumah gelap karena kurangnya cahaya matahari yang masuk. Atap dan dinding pagar termasuk penghalang yang dapat mengurangi cahaya matahari masuk ke dalam ruangan. Selain itu bagian belakang rumah yang berupa tanah kosong langsung direnovasi menjadi ruangan sehingga membuat rumah menjadi semakin gelap. Sesuai dengan uraian yang telah dibahas sebelumnya telah dibuktikan bahwa ukuran jendela serta ada tidaknya penghalang dapat mempengaruhi besar kecilnya cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Penentuan luasan jendela terhadap luas fasad dapat dihitung dengan *WWR* (*Window Wall Ratio*). Semakin besar luasan jendela maka semakin tinggi nilai *WWR*. Berdasarkan permasalahan tersebut

maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai WWR yang paling optimal pada rumah subsidi yang direnovasi. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Dewi dkk, 2022:150 yang menyatakan bahwa nilai WWR yang optimal dapat mengoptimalkan pencahayaan alami. Pentingnya pengaturan WWR dalam pencahayaan alami sejalan juga dengan penelitian Nabila dkk, 2025:172 yang menyatakan untuk mengoptimalkan pencahayaan alami di Kawasan urban padat sebaiknya difokuskan pada pengaturan WWR.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kondisi termal Pencahayaan alami yang optimal dapat dicapai jika memenuhi nilai *daylighting level* dengan satuan lux yang sudah ditetapkan oleh SNI 6197: 2020. Rumah tinggal mempunyai ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan, dapur, ruang tidur, dan ruang-ruang lainnya yang mempunyai nilai minimal yang sudah ditetapkan SNI 6197: 2020 (Tabel 1).

Tabel 1.
Daylighting Level (Lux) pada Rumah Tinggal

Fungsi Ruangan	Tingkat pencahayaan rata-rata ($E_{rata-rata}$) minimum (lux) ^{a)}	Renderasi warna minimum
Rumah Tinggal		
Teras	40	80
Ruang tamu	150	80
Ruang keluarga	100	80
Ruang makan	100	80
Ruang kerja	350	80
Kamar tidur	50	80
Kamar mandi	100	80
Laundry	200	80
Tangga	100	80
Gudang	50	80
Dapur	250	80
Garasi	50	80

Sumber: SNI 6197: 2020

Selain *daylighting level* terdapat parameter lain yang dapat digunakan untuk mengetahui kualitas pencahayaan alami. Tingkat keseragaman cahaya (*uniformity ratio*) merupakan perbandingan nilai minimal lux terhadap nilai rata-rata lux dalam suatu ruangan. Semakin seragam cahaya dalam suatu ruangan berarti semakin baik karena tidak ada area yang terlalu gelap atau terlalu terang. Adapun rumus tingkat keseragaman cahaya adalah sebagai berikut (Freewan dkk, 2009):

$$\text{Uniformity Ratio} = \frac{\text{minimal Illuminance}}{\text{average Illuminance}} \times 100$$

Keterangan :

Uniformity Ratio = Tingkat Keseragaman Cahaya (%)

Minimal Illuminance = Level Pencahayaan Minimal (Lux)

Average Illuminance = Level Pencahayaan Rata-rata (Lux).

Window wall to ratio (WWR) atau *glazing ratio* adalah perbandingan antara jumlah luasan jendela dengan luasan total (dinding dan jendela) (Baker, 2000:99). Nilai *WWR* berkisar antara 0 sampai 1.

3. METODE PENELITIAN

Sesuai dengan pembahasan pada bab sebelumnya, penelitian ini bertujuan mengetahui nilai *WWR* (*Window Wall Ratio*) pada rumah tinggal subsidi yang sudah direnovasi agar tetap dapat mengoptimalkan pencahayaan alami. Rumah subsidi cenderung mengandalkan sumber cahaya utama dari jendela yang ada di depan rumah karena bagian belakang rumah dibangun menjadi area dapur, area cuci, atau fungsi ruang lainnya. Sebagian besar rumah subsidi direnovasi oleh pemilik rumah dengan menambahkan atap *carport*, atap teras, dan dinding pagar (Gambar 1). Dengan dibangunnya atap *carport*, atap teras, dan pagar yang masif maka bisa menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam bangunan. Semakin luas jendela maka semakin besar nilai *WWR*. Semakin luas jendela maka semakin mahal juga biaya pembangunan rumah. Padahal rumah subsidi dijual dengan harga yang terjangkau agar bisa memberikan fasilitas rumah untuk masyarakat menengah ke bawah. Oleh karena itu dengan diketahui nilai *WWR* yang tepat untuk rumah subsidi yang telah direnovasi maka akan dapat mengoptimalkan pencahayaan alami sehingga dapat mengurangi konsumsi energi listrik untuk lampu.



Gambar 1.

Kondisi Perumahan Subsidi di Perumahan Banten Indah Permai, Serang

Sumber: Dokumentasi Penulis, Februari 2024

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah *Daylighting Level* yang mempunyai satuan lux dan *Uniformity Ratio* yang mempunyai satuan persen. *Daylighting level* menjadi optimal jika nilai minimalnya sesuai dengan standard SNI 6197:2020. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Alat simulasi yang digunakan adalah *Autodesk Ecotect Analysis 2011*. Metode eksperimen lebih berfokus pada hubungan sebab dan akibat (Groat dkk, 2002). *Window Wall Ratio (WWR)* menjadi penyebab sedangkan *Daylighting Level* dan *Uniformity Ratio* menjadi akibat. Nilai *WWR* dieksperimen dengan menggunakan Ecotect pada rumah subsidi yang telah diberi atap *carport* dan dinding pagar sehingga akhirnya dapat diketahui nilai *WWR* yang paling bisa mengoptimalkan pencahayaan alami.

Sampel penelitian yang digunakan adalah rumah tinggal dengan tipe 32/65 di Perumahan Banten Indah Permai (BIP), Unyur, Serang, Banten (Gambar 2). Dasar pertimbangan mengapa dipilih perumahan BIP karena hampir semua bangunan yang telah direnovasi mempunyai model dinding yang masif. Orientasi rumah yang dijadikan sampel penelitian ini menghadap ke arah timur. Rumah tersebut mempunyai *carport*, teras, ruang tamu, ruang makan, ruang tidur depan (ruang kerja), ruang tidur belakang, dapur, dan area jemur (Gambar 3).

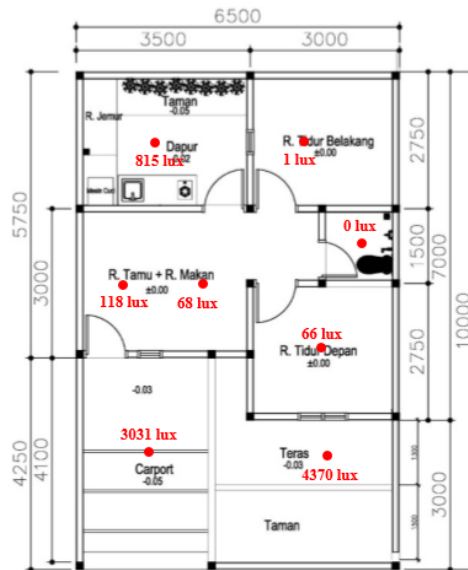
Pengukuran *daylighting level* menggunakan luxmeter tipe UT383. Tiap ruangan diukur untuk mengetahui apakah nilai *illuminance* sesuai dengan SNI 6197:2020. Pengukuran dilakukan pukul 12.00 pada ketinggian 75 cm dari lantai (SNI 03-2396-2001). Hasil pengukuran ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2.
Rumah Tinggal yang Dijadikan Sampel Penelitian
Sumber: Dokumentasi Penulis, Februari 2024

Rumah tinggal tersebut sudah direnovasi bagian depan dan belakang bangunan. Bagian depan sudah ditambahkan atap *carport*, atap teras, dan pagar sedangkan bagian belakang sudah ditambahkan atap untuk dapur (Gambar 4). Atap teras, *carport*, dan dapur menggunakan spandek sebagai penutup atap dengan rangka besi hollow yang dicat hitam. Pagar rumah yang berada di area *carport*

berupa pagar besi hollow yang ditutup *fiber* dan yang berada di depan teras berupa dinding bata dan roster.



Gambar 3.
Denah Sampel Penelitian

Sumber: Survei Lapangan, Februari 2024



Gambar 4.

Teras, Carport, Dapur, dan Atap Skylight di Dapur

Sumber: Survei Lapangan, Februari 2024

Menurut SNI S-01-1991-03, bukaan jendela pada rumah susun harus modular dengan luas bidang bukaan disesuaikan dengan kebutuhan akan penghawaan alami dan pencahayaan alami sekurang-kurangnya 1/10 dari luas lantai. Berdasarkan SNI tersebut maka jika luas ruang tamu adalah 11 m² dan luas ruang tidur depan adalah 7 m² maka total luas adalah 18 m². Sepuluh persen dari 18 m² adalah 1,8 m² maka luas jendela minimal jika berdasarkan SNI adalah 1,8 m². Nilai

WWR berdasarkan SNI S-01-1991-03 adalah 0,1. Pada kondisi eksisting, luas kaca jendela adalah 0,90 m² dan luas area fasad adalah 16,61 m². Jika dihitung maka nilai WWR adalah sebesar 0,05. Nilai WWR kondisi eksisting tersebut lebih kecil daripada nilai WWR yang ditetapkan SNI S-01-1991-03. Oleh karena itu perlu ada perluasan jendela, dengan menambah nilai WWR pada eksperimen 1,2, dan 3 (Tabel 2). Dari 3 eksperimen dicari nilai WWR yang paling bisa mengoptimalkan pencahayaan alami berdasarkan parameter *daylighting level* dan *uniformity ratio*. Glass area pada eksperimen berdasarkan glass area pada kondisi eksisting. Glass area pada eksperimen 1 adalah 2 kalinya glass area kondisi eksisting, glass area pada eksperimen 2 adalah 3 kalinya glass area kondisi eksisting, glass area pada eksperimen 3 adalah 4 kalinya glass area kondisi eksisting.

Tabel 2.
Dasar Penentuan Perubahan WWR

Dasar Penentuan	Glass Area	Facade Area	WWR
Kondisi Eksisting	0,90	16,61	0,05
Eksperimen 1 (SNI S-01-1991-03)	1,8	16,61	0,10
Eksperimen 2	2,7	16,61	0,16
Eksperimen 3	3,6	16,61	0,22

Sumber: Analisa Penulis, Maret 2024

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran nilai intensitas pencahayaan alami yang diukur dengan nilai *illuminance* dapat dilihat pada tabel 3. Terjadi peningkatan nilai *illuminance* dari kondisi eksisting ke eksperimen 1,2 dan 3. Eksperimen 3 mempunyai luas jendela paling besar maka nilai *illuminance* juga semakin besar. Perubahan luas jendela pada ruang tamu/ruang makan dan ruang tidur depan tidak berpengaruh pada ruang tidur belakang dan dapur karena posisi ruangan cukup jauh dari jendela dan terhalang oleh dinding. Ruang tamu mempunyai nilai minimal lux berdasarkan SNI 6197: 2020 sebesar 150 lux. Ruang tamu pada eksperimen 1,2, dan 3 sudah memenuhi nilai minimal SNI sedangkan pada kondisi eksisting masih belum terpenuhi. Ruang makan pada kondisi eksisting, eksperimen 1, 2, dan 3 sudah memenuhi SNI. Ruang tidur depan mempunyai nilai *illuminance* yang memenuhi nilai minimal SNI karena sudah lebih dari 50 lux tetapi jika ruang tidur depan tersebut juga berfungsi sebagai ruang kerja maka tidak memenuhi karena nilai minimal ruang kerja adalah 350 lux. Ruang tidur belakang mempunyai nilai 0 lux karena jendela yang ada di kamar tersebut tidak berhubungan

langsung dengan luar bangunan dan ukuran kaca jendela terlalu kecil (26 cm x 116 cm) sehingga tidak mampu memenuhi pencahayaan di dalam kamar. Dapur pada kondisi eksisting dan eksperimen mempunyai nilai *illuminance* yang lebih dari 250 lux sehingga dapur pada semua model eksperimen memenuhi nilai minimal lux SNI. Terangnya dapur disebabkan dapur bersebelahan dengan ruang jemur yang mempunyai atap *skylight*.

Pada semua ruangan (kecuali ruang tidur dan ruang makan), eksperimen 3 mempunyai nilai *uniformity ratio* paling tinggi (Tabel 4 dan Gambar 5). Pada ruang tamu dan ruang makan, model eksperimen 2 mempunyai nilai *uniformity ratio* paling tinggi tetapi nilainya tidak jauh berbeda dengan eksperimen 3 (hanya selisih 0,52). Pada ruang tidur depan yang juga berfungsi sebagai ruang kerja, eksperimen 3 mempunyai *uniformity ratio* paling tinggi. Dari hasil perbandingan *daylighting level* rata-rata sebelumnya, ruang tidur depan pada eksperimen 3 mempunyai nilai *illuminance* paling tinggi daripada model lainnya. Ruang tidur depan juga berfungsi sebagai ruang kerja maka ruangan tersebut memerlukan pencahayaan yang terang karena nilai minimal lux untuk ruang kerja adalah 350 lux. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka model eksperimen 3 menjadi model terbaik karena memberikan nilai *illuminance* tertinggi untuk ruang tidur depan (ruang kerja) dan mempunyai *uniformity ratio* yang tinggi pada semua ruang. Model eksisting menjadi model terburuk karena mempunyai nilai *uniformity ratio* terendah.

Tabel 3.
Daylighting Level Rata-rata pada Model Eksisting dan Eksperimen

Model	Ruang Tamu dan Ruang Makan		Ruang Tidur Depan		Ruang Tidur Belakang	Dapur
	R. Tamu	R. Makan	R. Tidur	R. Kerja		
Eksisting	139,80	139,80	60,30	60,30	0,00	618,95
Eks. 1	160,90	160,90	119,24	119,24	0,00	620,88
Eks. 2	226,19	226,19	120,09	120,09	0,00	620,88
Eks. 3	251,10	251,10	175,20	175,20	0,00	620,88

Sumber: Hasil Perhitungan Ecotect, Juli 2024

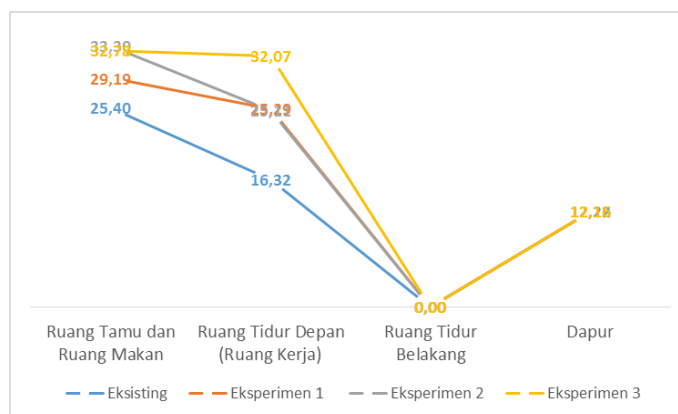
Keterangan:

-  : Memenuhi SNI 6197:2020
 : Belum Memenuhi SNI 6197:2020

Tabel 4.
Uniformity Ratio pada Model Eksisting dan Eksperimen

Model	Ruang Tamu dan Ruang Makan	Ruang Tidur Depan (Ruang Kerja)	Ruang Tidur Belakang	Dapur
Eksisting	25,40	16,32	0,00	12,22
Eks. 1	29,19	25,29	0,00	12,16
Eks.2	33,30	25,11	0,00	12,16
Eks. 3	32,78	32,07	0,00	12,16

Sumber: Hasil Perhitungan, Juli 2024

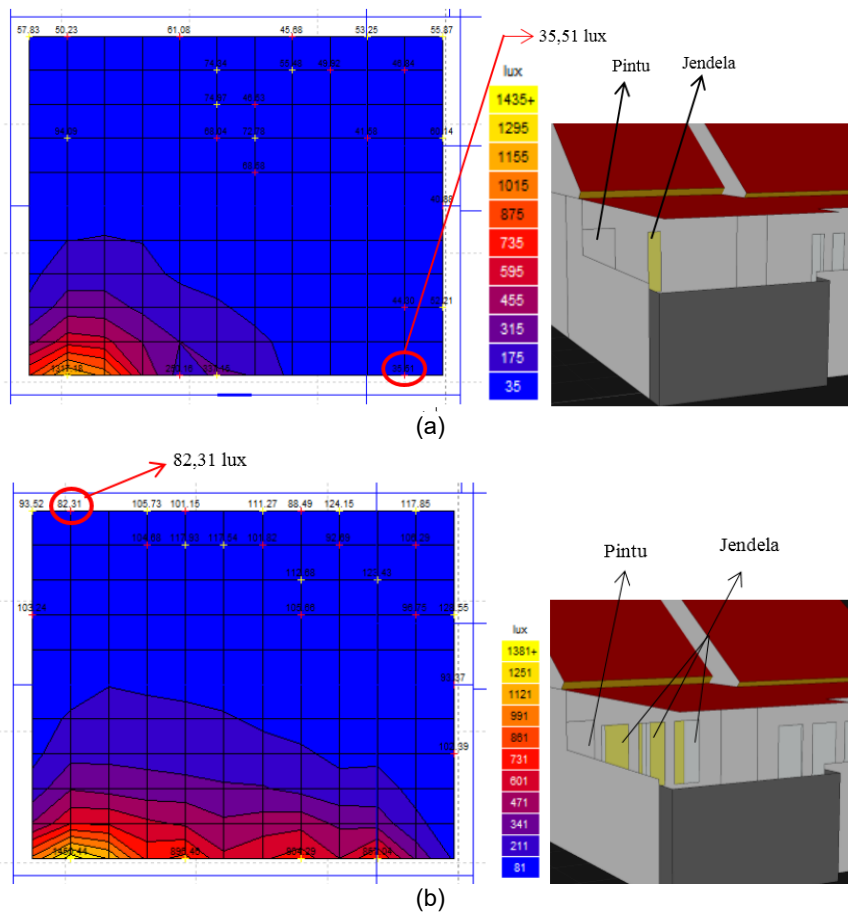


Gambar 5.
Uniformity Ratio pada Model Eksisting dan Eksperimen

Sumber: Hasil Perhitungan, Juli 2024

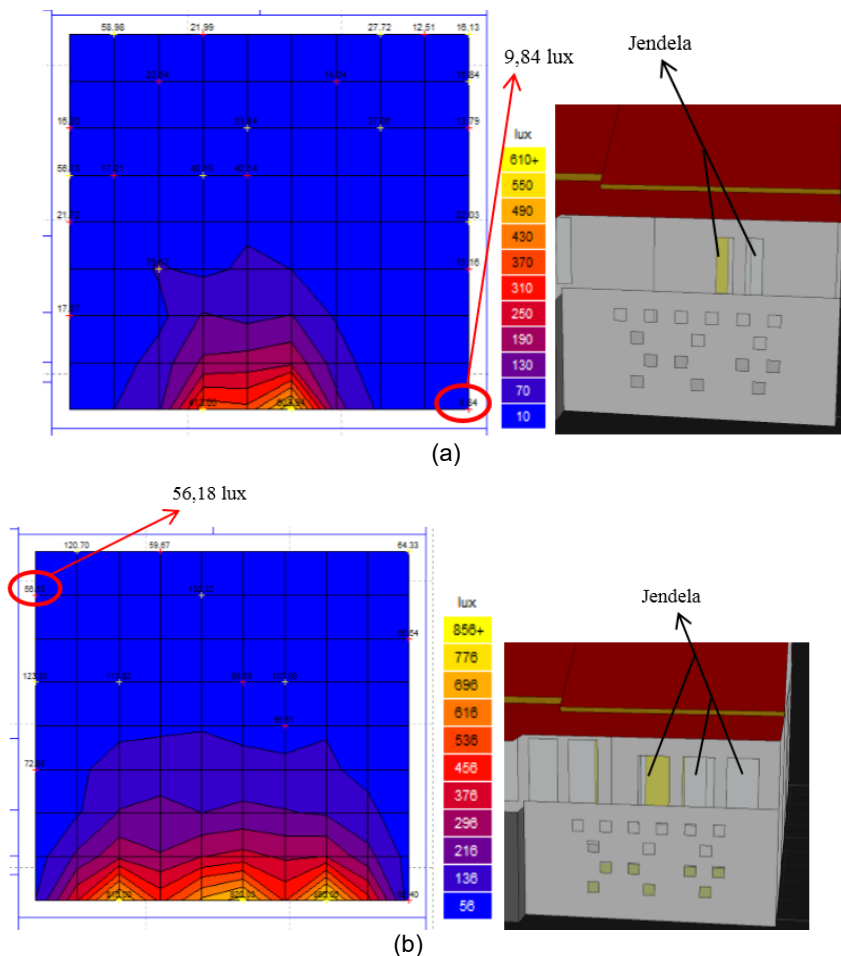
Pada kondisi eksisting, cahaya matahari cenderung lebih banyak yang masuk dari pintu ruang tamu karena jendela yang ada mempunyai ukuran kecil dan jumlahnya hanya 1 buah. Nilai *illuminance* di area dekat pintu ruang tamu dan jendela berkisar antara 206,9 lux sampai 1317,18 lux. Titik yang mempunyai nilai *illuminance* terendah adalah 35,51 lux (Gambar 6a). Titik tersebut berada di dinding yang berbatasan dengan kamar tidur depan.

Masuknya cahaya matahari pada ruang tamu dan ruang makan eksperimen 3 cenderung lebih merata di sepanjang dinding yang berbatasan dengan luar bangunan. Adanya 3 jendela besar dan pintu yang dibiarkan terbuka menyebabkan cukup tingginya nilai *illuminance* di sepanjang dinding luar. Nilai *illuminance* di area dekat jendela dan pintu antara 234,74 lux sampai 1450,44 lux. Nilai *illuminance* minimal adalah 82,31 lux sedangkan nilai rata-ratanya adalah 251,1 lux (Gambar 6b).



Gambar 6.
Lux pada Ruang Tamu dan Ruang Makan: (a) Eksisting; (b) Eksperimen 3
Sumber: Ecotect, Juli 2024

Ruang tidur depan pada kondisi eksisting hanya mempunyai 2 jendela kecil sedangkan pada eksperimen 3 mempunyai 3 jendela besar. Gambar 7 menunjukkan perbedaan yang cukup besar antara kondisi eksisting dengan eksperimen 3. Dengan 3 buah jendela besar pada eksperimen 3 membuat ruang tidur depan menjadi cukup terang terutama pada area yang dekat dengan jendela. Nilai *illuminance* minimal pada kondisi eksisting sebesar 9,84 lux sedangkan pada eksperimen 3 adalah 56,18 lux.



Gambar 7.
Lux pada Ruang Tidur Depan: (a) Eksisting; (b) Eksperimen 3
Sumber: Ecotect, Juli 2024

5. KESIMPULAN

Adanya pagar berupa dinding bata dan pagar besi yang ditutup *fiber* memberikan efek pembayangan yang cukup besar pada fasad depan rumah tinggal. Penelitian ini menguji coba WWR dengan nilai 0,05 (eksisting), 0,1 (eksperimen 1), 0,16 (eksperimen 2), dan 0,22 (eksperimen 3). Hasilnya menunjukkan bahwa WWR 0,22 yang mempunyai kaca jendela hampir memenuhi fasad depan rumah masih belum dapat memenuhi kebutuhan pencahayaan ruang kerja. Namun, masih bisa memenuhi untuk kebutuhan pencahayaan ruang tamu, ruang makan, dan ruang tidur depan. Agar ruang tidur depan pada eksperimen 3 memenuhi sebagai ruang kerja maka posisi meja kerja

dapat ditempatkan di dekat jendela karena area dekat jendela mempunyai nilai *illuminance* berkisar antara 241,88 lux sampai 886,05 lux

Ruang tidur belakang dan dapur yang posisinya di belakang bangunan tidak terpengaruh oleh perubahan nilai WWR karena kedua ruangan tersebut dipisahkan oleh dinding. Ruang tidur belakang mempunyai kaca jendela yang kecil dan posisi kaca jendela tidak langsung berhubungan dengan luar bangunan sehingga ruang tidur belakang menjadi gelap.

Berdasarkan batasan minimal lux yang ditetapkan SNI 6197:2020 dan tingkat keseragaman cahaya (*uniformity ratio*) dapat diketahui model yang terbaik adalah model yang mempunyai nilai WWR paling tinggi (0,22) sedangkan model yang terburuk adalah model yang mempunyai nilai WWR paling kecil (0,05). Pada penelitian ini hanya menguji dari 2, 3, dan 4 kali dari WWR kondisi eksisting. Selain itu rumah subsidi yang diuji pada penelitian adalah rumah subsidi yang telah direnovasi bagian belakang rumah dan pada bagian depan rumah sudah diberikan tambahan atap *carport*, atap teras, dan pagar yang masif. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menguji nilai WWR dengan variasi yang lebih banyak dan juga menguji rumah subsidi yang belum direnovasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker Nick dan Steemers Koen. (2000), *Energy and Environment in Architecture*, Edisi Kedua, Taylor & Francis Group., Inggris.
- Dewi,O.V, Rahmasari, K, Hanjani,T.A, Ismoyo,A.D, Dugar,A.M. (2022), "Window-to-wall Ratio as a Mode of Daylight Optimization for an Educational Building with Opaque Double Skin Façade", *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*, Volume 30, No.1, Hal. 142-152.
- Ekasiwi,S.N.N,Antaryama,I.G.N, Sudarma, E, Defiana,I, Dinapradipta,A, Samodra,F.T.B, Soemardiono,B, Irvansyah, Sukma,A, Erwindi,C. (2019), "Peningkatan Kenyamanan Termal dan Pencahayaan Alam di Kawasan Padat Hunian di Surabaya", *Arsitektura:Jurnal Ilmiah Arsitektur dan Lingkungan Binaan*, Volume 18, No.1, Hal. 63-73.

- Freewan,A.A, Shao Li, dan Riffat Saffa. (2009), "Interactions between Louvers and Ceiling Geometry for Maximum Daylighting Performance", *Renewable Energy*, Vol 34, hal.223-232.
- Groat, Linda dan David, Wang, (2002), "*Architectural Research Methods*", Edisi kedua, John Wiley & Sons, Inc., United States of America
- Iman Muflihul dan Komala Ika, (2023), "Kajian Pencahayaan Alami pada Rumah Tinggal (Studi Kasus: Rumah Tinggal No.139 di Jl. Pulo Mangga, Grogol-Depok)", *Jurnal Trave*, Volume 27, No.2, Hal. 80-90.
- Jannah, M.Z. (2022), "Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux", *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, Volume 11, No.3, Hal.149-152.
- Nabila,P.S,A, Atthaillah, dan Olivia Sisca. (2025), "Analisis Sensitivitas Desain Pencahayaan Alami pada Ruang Kelas di Kawasan Urban Padat Beriklim Tropis", *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, Volume.9, No.11, Hal. 172-180.
- Ragilyani Novia dan Dewi, A.P. (2021), "Pengaruh Pencahayaan Alami terhadap Kenyamanan Visual di Ruang Studio Arsitektur Universitas Pancasila", *Jurnal Arsitektur Sinektika*, Volume 18, No.1, Hal. 85-92
- Sabtalistia, Y.A. (2023), "Pengaruh Dimensi dan Sudut Kemiingan *Louver* terhadap Pencahayaan Alami", *Jurnal Arsitektur Pawon*, Volume 7, No.1, Hal. 79-94
- Sabtalistia,Y.A. (2024), "Pengaruh *Innercourt* terhadap Pencahayaan Alami", *Jurnal Arsitektur Pawon*, Volume 8, No.1, Hal. 77-92.
- Saraswati,C.M dan Nugroho, N.Y. (2023), "The Performance of Natural Lighting in Classroom Using Shading Devices, ARTEKS: Jurnal Teknik Arsitektur, Volume 8, No.3, Hal. 417-426.
- SNI 03-2396-2001. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung. Jakarta
- SNI 6197: 2020. Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Standard SK SNI S-01-1991-03, (1991), "Spesifikasi Satuan Rumah Susun Modular", Edisi Pertama, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan., Bandung.

Vidiyanti Christy, Siswanto, R, dan Ramadhan, F. (2020), "Pengaruh Bukaam terhadap Pencahayaan Alami pada Masjid Al Adhar Bekasi", Jurnal Arsitektur Zonasi, Volume 3, No.1, Hal.20-33.