PAWON
Jurnal Arsitektur
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Refleksi Pedagogi Kritis Kegiatan KKN Tematik Kampus Merdeka Program Studi Arsitektur di Desa Baturetno
Muhammad Nelza Mulki Iqbal, Bayu Teguh Ujianto, Antonio Heltra Pradhana

Revitalisasi Communal Space di RTH Grojogan
Sintia Dewi Wulanningrum

Penerapan Rumah Tumbuh Pada Rumah Tinggal Desa Ranupani
Sani Syauqi Azmi, Lisa Dwi Wulandari, Yusfan Adeputera Yusran

Kajian Kondisi Pemukiman Joyo Raharjo RW 02 Malang
Komang Ayu Laksmi Harshinta Sari, Antonio Heltra Pradhana

Konsep Green Settlement dalam Penataan Permukiman Padat Penduduk
Debby Budi Susanti, Gaguk Sukowiyono

Pengaruh Innercourt Terhadap Pencahayaan Alami Pada Rumah Tinggal
Yunita Ardianti Sabtalistia

Kajian Citra Elemen Tradisional Jawa, Pada Pasar Telo, Karangkajen, Yogyakarta
RR. Sophia Ratna Haryati, Prasetyo Febriarto

Integrasi Analogi Problem-Based Biomimicry dengan Force-Based Framework
Jarot Wahyono

Aktivitas Komersial Sebagai Bentuk Adaptasi Dan Inisiasi Ruang Kewirausahaan di Lingkungan Perumahan Studi Kasus: Kelapa Gading Timur
Irene Syona Darmady, Theresia Budi Jayanti, Agnatasya Listianti Mustaram

Ruang Setara: Kajian Implementasi Fitur Utama Bangunan Fasilitas Pendidikan Tinggi (Studi Kasus Bangunan Kampus 2 ITN Malang)
Moh. Syahru Romadhon Sholeh, Muhammad Nelza Mulki Iqbal, Heickal Muhammad Aqil Biladt

Konsep Rancangan Taman Rekreasi Untuk Pemanfaatan Lahan Terbuka Hijau di Puncak Dieng, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang
Breeze A. S. Maringka, Gaguk Sukowiyono, Debby Budi Susanti

Analisa Aspek Arsitektur Vernakular Pada Rumah Tepian Sungai Kota Banjarmasin
Amar Rizqi Afdholy, Adhi Widyarthara, Annisa Yuniar

Nomor 01 Volume VIII (Januari – Juni Tahun 2024) **ISSN 2597-7636**

Nomor 01 Volume VIII (Januari- Juni Tahun 2024) **ISSN 2597-7636**

PAWON: Jurnal Arsitektur is a scientific journal published by the Department of Architecture of Faculty of Civil Engineering and Planning, Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang that accommodates the results of research and products of scientific thought in the field of architecture and the built environment. Jurnal PAWON accepts articles both in English and Bahasa. This journal is scheduled 2 (two) times a year, January and July, and reviewed by independent reviewers with expertise in the field of architecture and the built environment.

PAWON literally means "kitchen" in Javanese language, which is derived from the root word awu or dust. Philosophically, we hope that PAWON will become a place to mix the novelty of knowledge in the field of architecture and built environment.

Editor invites all relevant parties to contribute to publishing scientific articles that have never been published before. For manuscripts, online submission just simply visit the link HERE and for further information, you can contact us at jurnal_pawon@scholar.itn.ac.id

Our Journal has been featured on SINTA (5) based on KEPMENRISTEK 200/M/KPT/2020
Pawon: Jurnal Arsitektur is proudly collaborating with the Indonesian Institute of Architects

Indexing and Abstracting :
SINTA | GoogleScholar | Garuda | WorldCat | OneSearch | Crossref | PKPIndex | Neliti | Moraref

Editor in Chief
Debby Budi Susanti | Google Scholar , Institut Teknologi Nasional Malang

Managing Editors
Muhammad Nelza Mulki Iqbal | Google Scholar , Institut Teknologi Nasional Malang
Maria Istiqoma | Google Scholar , Institut Teknologi Nasional Malang

Website Editors
Moh Syahru Romadhon Sholeh | Institut Teknologi Nasional Malang

Editorial Boards
Lalu Mulyadi | Google Scholar , Scopus ID , Institut Teknologi Nasional Malang
Hery Setyobudiharso | Google Scholar , Institut Teknologi Nasional Malang
Gaguk Sukowiyono | Google Scholar , Institut Teknologi Nasional Malang
Razqyan Mas Bimatyugra Jati | Google Scholar , Scopus ID , Universitas Merdeka Malang
Tarranita Kusumadewi | Google Scholar , Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Rendy Bayu Aditya| Google Scholar , Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

Peer Reviewers

Agung Murti Nugroho | Google Scholar , Scopus ID , Universitas Brawijaya Malang
Pindo Tutuko | Google Scholar , Scopus ID , Universitas Merdeka Malang
Lalu Mulyadi | Google Scholar , Scopus ID , Institut Teknologi Nasional Malang
Maranatha Wijayaningtyas | Google Scholar , Scopus ID , Institut Teknologi Nasional Malang
Ibnu Sasongko | Google Scholar , Scopus ID , Institut Teknologi Nasional Malang
Redi Sigit Febrianto | Google Scholar , Institut Teknologi Nasional Malang
Adibah Nurul Yunisya | Google Scholar , Scopus ID , Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Surabaya
Yudhi Dwi Hartono | Google Scholar, Scopus ID, Universitas Muhammadiyah Kendari
Arliandy Pratama Arbad | Google Scholar, Scopus ID, Politeknik Negeri Jakarta
Esty Poedjioetami | Google Scholar , Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Aisyah Zakiah | Google Scholar, Scopus ID, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
Fenty Ratna Indarti | Google Scholar , Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Table of Contents

Refleksi Pedagogi Kritis Kegiatan KKN Tematik
Kampus Merdeka Program Studi Arsitektur di Desa Baturetno
Muhammad Nelza Mulki Iqbal, Bayu Teguh Ujianto, Antonio Heltra Pradhana
Pages 1-18

Revitalisasi Communal Space di RTH Grojogan
Sintia Dewi Wulanningrum
Pages 19-32

Penerapan Rumah Tumbuh Pada Rumah Tinggal Desa Ranupani
Sani Syauqi Azmi, Lisa Dwi Wulandari, Yusfan Adeputera Yusran
Pages 33-52

Kajian Kondisi Pemukiman Joyo Raharjo RW 02 Malang
Komang Ayu Laksmi Harshinta Sari, Antonio Heltra Pradhana
Pages 53-66

Konsep Green Settlement dalam Penataan Permukiman Padat Penduduk
Debby Budi Susanti, Gaguk Sukowiyono
Pages 67-76

Pengaruh Innercourt Terhadap Pencahayaan Alami Pada Rumah Tinggal
Yunita Ardianti Sabtalistia
Pages 77-92

Kajian Citra Elemen Tradisional Jawa, Pada Pasar Telo, Karangkajen, Yogyakarta
RR. Sophia Ratna Haryati, Prasetyo Febriarto
Pages 93-112

Integrasi Analogi Problem-Based Biomimicry dengan Force-Based Framework
Jarot Wahyono
Pages 113-122

Aktivitas Komersial Sebagai Bentuk Adaptasi Dan Inisiasi Ruang Kewirausahaan di Lingkungan Perumahan Studi Kasus: Kelapa Gading Timur
Irene Syona Darmady, Theresia Budi Jayanti, Agnatasya Listianti Mustaram
Pages 123-140

Ruang Setara: Kajian Implementasi Fitur Utama Bangunan Fasilitas Pendidikan Tinggi
(Studi Kasus Bangunan Kampus 2 ITN Malang)
Moh. Syahru Romadhon Sholeh, Muhammad Nelza Mulki Iqbal,
Heickal Muhammad Aqil Biladt
Pages 141-154

Konsep Rancangan Taman Rekreasi Untuk Pemanfaatan Lahan Terbuka Hijau di Puncak Dieng, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang
Breeze A. S. Maringka, Gaguk Sukowiyono, Debby Budi Susanti
Pages 155-168

Analisa Aspek Arsitektur Vernakular Pada Rumah Tepian Sungai Kota Banjarmasin
Amar Rizqi Afdholy, Adhi Widyarthara, Annisa Yuniar
Pages 169-182

Pengaruh *Innercourt* Terhadap Pencahayaan Alami Pada Rumah Tinggal

Yunita Ardianti Sabtalistia
Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, Jakarta
e-mail: yunitas@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan bukaan dari atas bangunan diharapkan mampu membuat seluruh ruangan yang jauh dari jendela bisa mendapatkan cahaya matahari. Salah satu solusi untuk mendapatkan bukaan dari atas bangunan adalah dengan menghadirkan *innercourt.* Pemberian tanaman dan kolam ikan di *innercourt* juga mampu menambah kesejukan dan kenyamanan di dalam rumah. Penelitian bertujuan mengetahui model atap pada *innercourt* yang mampu mengoptimalkan pencahayaan alami. Rumah tinggal dengan tipe 27/90 yang menghadap ke arah utara dijadikan sampel penelitian. Ekpserimen yang dilakukan sebanyak 5 kali, yaitu *innercourt* dengan tanpa diberi atap, *louver* dengan sudut 45°, *louver* dengan sudut 90°, *louver* dengan sudut 135°, dan diberi penutup atap berupa dag beton tapi hanya menaungi sebagian dari luasan *innercourt.* Hasilnya menunjukkan model atap yang direkomendasikan adalah penggunaan *louver* (model eksperimen 2) sedangkan yang paling tidak direkomendasikan adalah model atap dag beton yang menutupi sebagian *innercourt* (model eksperimen 3). Pada saat aktivitas makan atau kerja, *louver* diatur sudutnya menjadi 90° (terbuka penuh) agar pencahayaan pada ruang makan atau ruang kerja menjadi lebih seragam. Pada saat aktivitas memasak *louver* diatur dengan sudut 45° (miring ke arah dapur) agar pencahayaan di dapur menjadi lebih seragam.

Kata kunci : Atap, Innercourt, Pencahayaan Alami, Rumah Tinggal

ABSTRACT

Utilization of openings from the top of the building is expected to be able to make all rooms far from windows get sunlight. One solution to get an opening from the top of the building is to present an inner court. The purpose of this research is to find a roof model on the innercourt that is most capable of optimizing natural lighting. The research sample used is a residential house with type 27/90 facing north. Experiments were carried out 5 times, namely innercourt without a roof, louvers with an angle of 45°, louvers with an angle of 90°, louvers with an angle of 135°, and covered with a roof in the form of

dag concrete but only covering part of the innercourt area. The results show that the recommended roof model is the use of louvers while the least recommended is the dag concrete roof model that partially covers the innercourt. During eating or working activities, the angle of inclination of the louvers is set at 90° so that the lighting in the dining room or work space becomes more uniform. During cooking activities the louvers are set at an angle of 45° (tilted towards the kitchen) so that the lighting in the kitchen becomes more uniform.

Keywords : Innercourt, Natural Lighting, Residential, Roof

1. PENDAHULUAN

Untuk bangunan yang mempunyai denah yang dalam dimana posisi jendela sudah terlalu jauh dengan bagian tengah bangunan maka diperlukan pencahayaan dari atas bangunan. Penggunaan *skylight* dimana menggunakan atap transparan efektif meneruskan cahaya matahari ke dalam bangunan.

S*kylight* diaplikasikan di bagian belakang rumah tipe 27/60 yang berorientasi ke arah barat daya (Sabtalistia dkk, 2021:257). *Skylight* tersebut terbuat dari fiber dengan sedikit bukaan pada sisi samping *skylight*. Pada area makan yang bersebelahan dengan *skylight* mempunyai nilai lux sebesar 1082 lux (Sabtalistia dkk, 2021:256).

Pengaruh keberadaan *skylight* terhadap nilai lux diuji coba pada rumah tinggal dengan luas 27 m² dengan arah hadap rumah ke arah barat (Ibayasid dkk, 2017:101). Pengujian dilakukan dengan membuat 3 model bukaan pada rumah tinggal tersebut. Model yang pertama menggunakan *skylight* dengan luas 10% dari luas atap sedangkan model 2 dan model 3 tidak menggunakan *skylight*. Hasilnya membuktikan bahwa model 1 yang paling efektif mengoptimalkan pencahayaan alami karena hampir seluruh ruangan mendapatkan pencahayaan alami (Ibayasid dkk, 2017:101).

Ruko 3 lantai dengan lebar 5 meter dan panjang 23 meter di Lhokseumawe, Aceh cenderung gelap pada saat siang hari terutama pada ruangan-ruangan yang jauh dari jendela (Atthaillah dkk, 2019:19). Untuk itu diperlukan subtraksi massa sehingga menghasilkan void di lantai 2 dan 3 dengan atap *skylight* dengan menggunakan kisi-kisi pada bagian tengah-tengah ruko. Hasil penelitian Atthaillah dkk menunjukkan adanya peningkatkan nilai lux pada keseluruhan ruangan sehingga 73% dalam setahun bangunan ruko tersebut mendapatkan cahaya optimal (Atthaillah dkk, 2019:23).

Ruangan kuliah Arsitektur harus mempunyai nilai *DF (Daylight Factor)* yang sesuai dengan standard agar peserta kuliah bisa menggambar, menulis, dan membaca dengan baik. *DF* untuk ruang studio sebesar 7.5, ruang komputasi sebesar 3.5, dan untuk ruang kuliah sebesar 2.5 (Lisa, 2017:65).

Setelah dilakukan perhitungan simulasi dengan *Velux Daylight Visualizer 2,* hasilnya menunjukkan bahwa semua ruangan perkuliahan di Prodi Arsitektur, Universitas Malikussaleh mempunyai nilai *DF* di bawah standard. Hal itu berarti semua ruangan terlalu gelap jika hanya mengandalkan pencahayaan alami. Yang menjadi penyebab gelapnya semua ruangan adalah warna kaca jendela yang terlalu gelap dan jarak antar jendela yang terlalu jauh (Lisa, 2017:65).

Orientasi bangunan dan model bukaan cahaya mempengaruhi besar kecilnya pencahayaan alami yang masuk ke dalam bangunan. Penelitian Avesta dkk, 2017: 135 membuktikan bahwa alokasi bukaan dan luas bukaan cahaya berpengaruh terhadap potensi pencahayaan alami pada unit Rusunawa Jatinegara Barat. Bukaan pada Rusunawa diatur sedimikian rupa agar seluruh unit rusunawa mendapatkan pencahayaan alami (Gambar 2.12). Simulasi perhitungan *Daylighting Level* menggunakan software IES-VEv5.3.1. Hampir seluruh unit Rusunawa tersebut mempunyai *Daylighting Level* melebihi standard pencahayaan alami untuk rumah tinggal sehingga berpotensi menimbulkan silau *(glare)* (Avesta dkk, 2017:135).

Pencahayaan alami dipengaruhi kedalaman ruang, posisi bangunan dengan sekitarnya, dan kondisi langit (Jamala, 2017: 23). Penelitian Jamala mengukur nilai lux pada Mall daya Grand Square, Kota Makasar. Hasil pengukuran membuktikan area mall yang berhubungan dengan ruko mempunyai nilai lux lebih lebih rendah daripada area mall yang langsung berhubungan dengan area terbuka.

Pemanfaatan *skylight* dan penggunaan material dan warna yang dapat memantulkan cahaya dapat meningkatkan intensitas cahaya di dalam bangunan. Suatu penelitian yang mensimulasikan pencahayaan alami dengan DiaLux pada rumah tinggal di Gedebage, Bandung membuktikan bahwa penggunaan *skylight* pada plafon ruang keluarga, ruang tidur, dan KM/WC serta penggunaan cat dengan warna cerah mampu meningkatkan intensitas cahaya matahari bahkan melebihi standard SNI 03-6197-2000 yang ditetapkan (Jannah, 2022:151).

Pembayang matahari *(shading device)* pada fasad bangunan dapat mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. Kolom yang diekspos dan balkon pada fasad Apartemen Season City, Jakarta Barat dapat mengurangi intensitas level pencahayaan (lux) bahkan menyebabkan hampir sebagian besar ruangan dalam unit apartemen, seperti: toilet, ruang keluarga, ruang tidur utama, ruang tidur anak, dapur, dan ruang makan tidak memenuhi standard SNI (Agustina dkk, 2019: 266).

Penelitian Fleta, 2021 menyatakan bahwa akibat adanya faktor adaptasi yang cukup lama dari penglihatan penghuni membuat mereka tetap merasa nyaman meskipun kebutuhan untuk pencahayaan kurang dari standard SNI minimal yang ditetapkan. Ruangan kantor yang mempunyai nilai lux rata-rata 195 lux, 221.67 lux, dan 248 lux tetap membuat penghuni merasa nyaman meskipun nilainya kurang dari 350 lux.

Penelitian-penelitian sebelumnya teah membuktikan bahwa keberadaan bukaan dari atas dapat meningkatkan level pencahayaan di dalam bangunan. Penelitian-penelitian lain juga membuktikan bahwa model bukaan, orientasi bangunan, kedalaman ruang, dan model pembayang *(shading device)* dapat mempengaruhi masuknya cahaya di dalam ruangan. Hadirnya *innercourt* seringkali dijadikan solusi untuk mendapatkan cahaya matahari dari atas rumah tinggal. Namun, karena cahaya matahari masuk dari atas bangunan maka cahaya matahari yang masuk akan cenderung berlebihan jika tidak diberi penutup atap pada *innercourt*. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mengetahui model atap *innercourt* yang mampu mengoptimalkan pencahayaan alami pada rumah tinggal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

SNI 6197-2020 memberikan standard bahwa pencahayaan minimal untuk rumah adalah 50 lux sampai 350 lux untuk ruang makan, ruang tamu, ruang kerja, ruang tidur, dapur, dan kamar mandi. Selain SNI ada juga keseragaman cahaya *(uniformity ratio)* yang menentukan kualitas pencahayaan alami. Semakin tinggi keseragaman cahaya akan membuat penghuni semakin nyaman oleh karena perbedaan lux antara nilai minimal *daylighting level* dengan nilai rata-rata *daylighting level* tidak terlalu besar (Sabtalistia, 2017: 199). Rumus perhitungan keseragaman cahaya berdasarkan penelitian Freewan, 2009 adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{Uniformity\ Ratio} = \frac{\boldsymbol{minimal\ Illuminance}}{\boldsymbol{average\ Illuminance}}\ \boldsymbol{x\ 100}$$

Keterangan : *Uniformity Ratio* = Tingkat Keseragaman Cahaya (%)
Minimal Illuminacne = *Daylighting level* minimal (Lux)
Average Illuminance = *Daylighting level* Rata-rata (Lux)

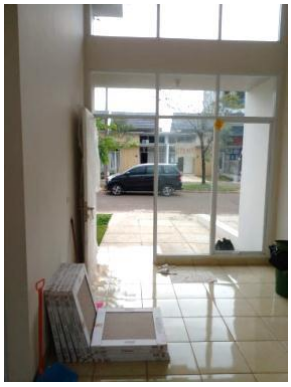
3. METODE PENELITIAN

Penelitian bertujuan mengetahui model atap *innercourt* yang mampu mengoptimalkan *daylighting* pada rumah. Untuk denah yang terlalu dalam dimana cahaya yang masuk dari jendela tidak bisa efektif masuk memenuhi seluruh ruangan, maka cahaya dapat dimasukkan dari atas bangunan. Salah satu cara memasukkan cahaya dari atas bangunan adalah dengan menghadirkan *innercourt. Innercourt* juga berfungsi mengalirkan udara masuk ke dalam bangunan sehingga *innercourt* sangat bermanfaat untuk mengoptimalkan pencahayaan alami dan kenyamanan termal.

Atap *Innercourt* bisa menggunakan material yang transparan (kaca), bisa juga dengan sistem *louver* yang bisa dibuka tutup dan diatur kemiringan *louver*-nya, atau dibiarkan saja berlubang sehingga air hujan bisa masuk ke

dalam *innercourt.* Parameter yang digunakan penelitian ini adalah *Daylighting Level* dan *Uniformity Ratio*. Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini. Berbagai model atap *innercourt* dieksperimen dengan *Autodesk Ecotect Analysis 2011* untuk diketahui level pencahayaan alaminya akibat perubahan model atap *innercourt.*

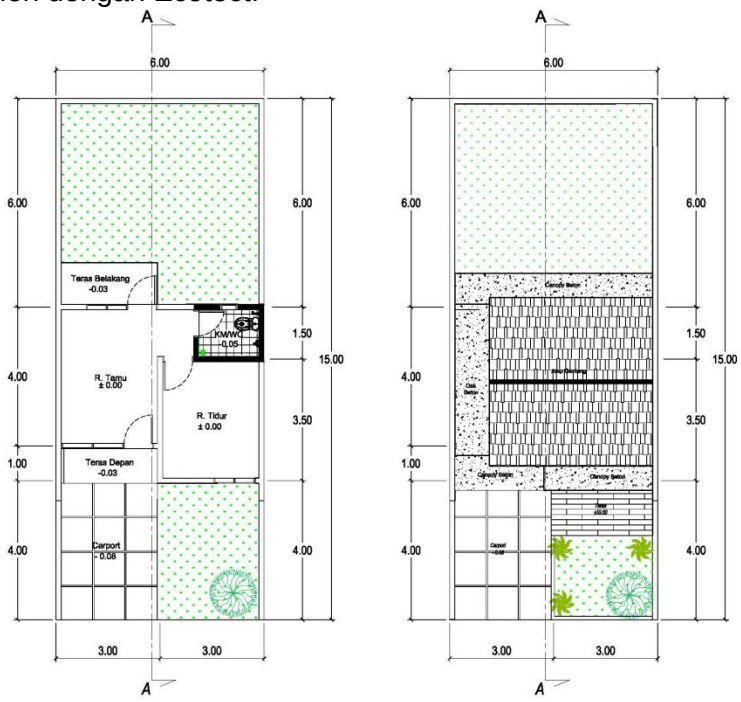
Sampel penelitian yang digunakan adalah sebuah rumah tinggal yang berlokasi di Perumahan The River, Blok E1, No.19, Parung Panjang, Bogor, Jawa Barat. Rumah bertipe 27/90 tersebut menghadap ke arah utara (Gambar 1 kiri). Rumah tersebut berbatasan dengan rumah tetangga pada sisi selatan, barat, dan timur. Pada bagian depan rumah tampak ada jendela ruang tamu dan kamar tidur yang menghadap ke depan (Gambar 1). Kaca mati yang cukup besar ada di atas pintu dan jendela ruang tamu. Bagian belakang rumah bersebelahan dengan dinding-dinding tetangga yang cukup tinggi karena sudah direnovasi. Oleh karena ruang keluarga mempunyai banyak jendela dan kaca mati yang cukup besar maka kondisi dalam ruang tamu menjadi cukup terang meskipun tidak menggunakan lampu (Gambar 1 kanan). Ruang tidur mempunyai 2 jendela yang cukup besar sehingga cukup terang pada saat siang hari (Gambar 2).



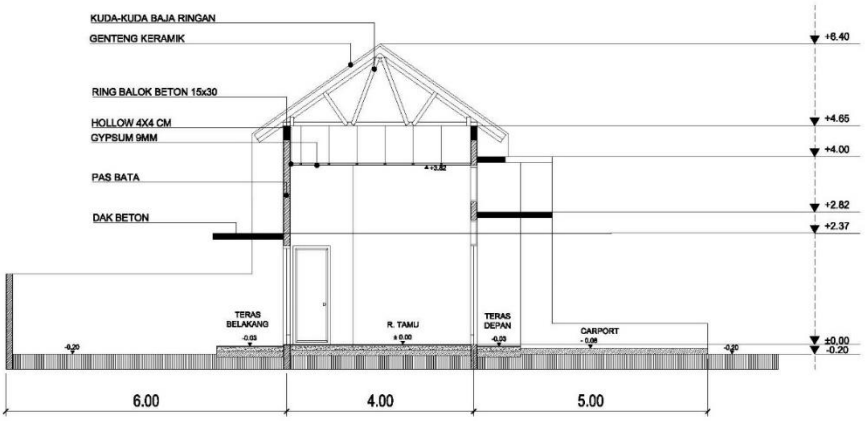
Gambar. 1
Tampak Depan dan Kondisi Dalam Ruangan Sampel Penelitian
Sumber: Survei, Agustus 2022

Model rumah yang dieksperimen ada 2 model, yaitu: model eksisting dan model eksperimen. Model eksisting adalah model rumah asli sesuai kondisi yang sekarang ada di lapangan. Denah dan potongan model eksisting ditunjukkan pada gambar 2 dan 3. Model eksperimen adalah model eksisting yang ditambahkan *innercourt* serta penambahan kamar tidur, dapur, ruang makan/ruang kerja, KM/WC di lantai dasar, serta penambahan *roof garden*, ruang cuci, ruang setrika, KM/WC di lantai atas. Pada model eksperimen akan divariasikan model atapnya (Gambar 4). Atap *innercourt* bisa divariasikan menjadi benar-benar terbuka (tanpa penutup atap), dengan menggunakan sistem buka tutup otomatis (*louver* dengan sudut 45°, 90°, dan 135°), atau

sebagian diberi penutup masif. Dengan demikian ada 5 model yang dieksperimen dengan Ecotect.



Gambar. 2
Denah Lantai Dasar dan Denah Atap pada Model Eksisting
Sumber: Survei, November 2022



Gambar. 3
Potongan A-A Model Eskisting
Sumber: Survei, November 2022

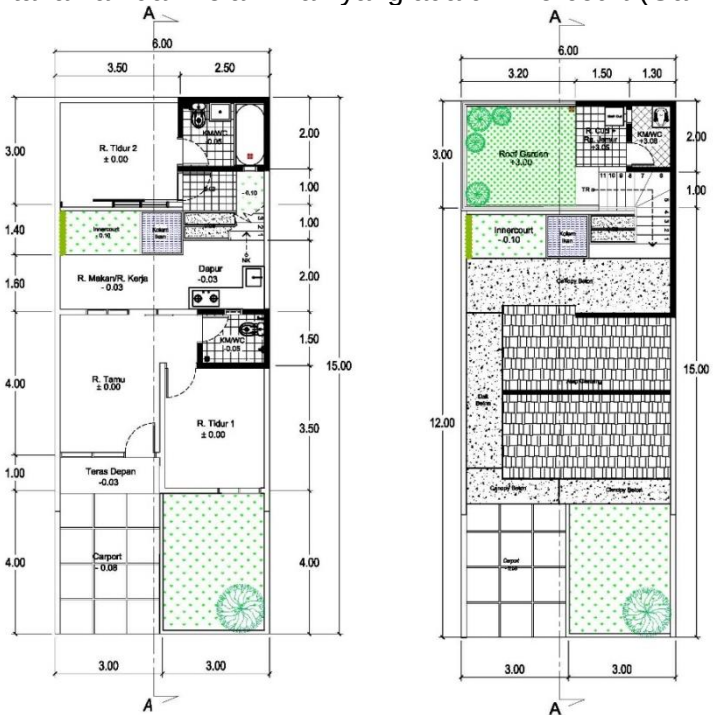
Agar hasil Ecotect tervalidasi maka diperlukan pengukuran langsung di lapangan. Pengukuran dengan luxmeter dilakukan di tengah-tengah ruangan dan pada ketinggian 75 cm dari lantai. Hasil ukur menunjukkan nilai

lux pada ruang tamu sebesar 1917 lux dan pada ruang tidur sebesar 782 lux pada tanggal 27 November 2022, pukul 13.00. Selanjutnya *Sky Illuminance* pada Ecotect diatur agar hasil lux pada Ecotect mendekati hasil pengukuran dengan luxmeter. Nilai lux ruang tamu pada Ecotect sebesar 1905.98 lux sedangkan pada hasil pengukuran sebesar 1917 lux. Nilai lux pada ruang tidur di Ecotect sebesar 763.81ux sedangkan hasil ukur di lapangan sebesar 782 lux. Perbedaan 11 lux dan 18.82 lux tersebut dinilai tidak terlalu besar maka simulasi dengan Ecotect dapat dilanjutkan dengan nilai *Sky Illumnance* yang sudah diketahui.

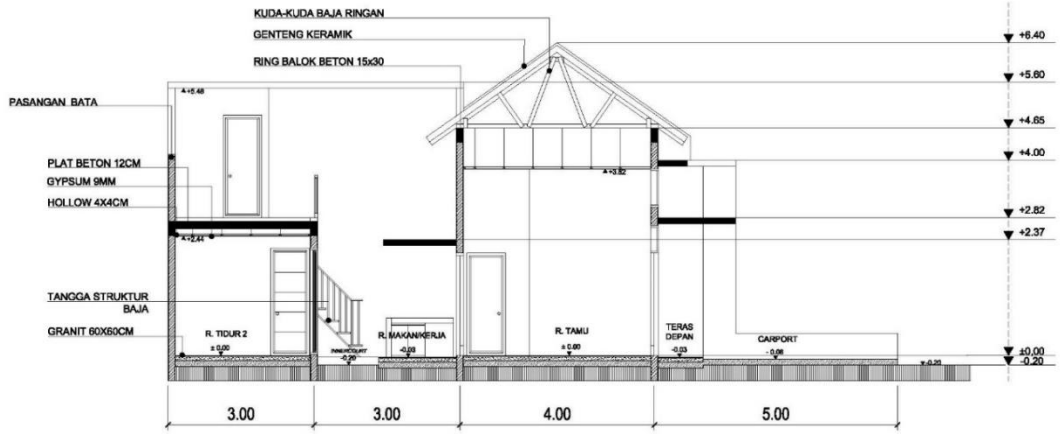
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pola Distribusi Cahaya pada Model Eksperimen 1

Pada ruang makan/ruang kerja dan dapur diberi penutup berupa dag beton tebal 10 cm dengan ketinggian 2.28 meter dari lantai dan lebar 1.5 meter (Gambar 4 dan 5). Dalam eksperimen 1, *innercourt* tidak mempunyai atap sehingga cahaya matahari dan air hujan bisa langsung masuk mengenai tanaman dan kolam ikan yang ada di *innercourt* (Gambar 5).

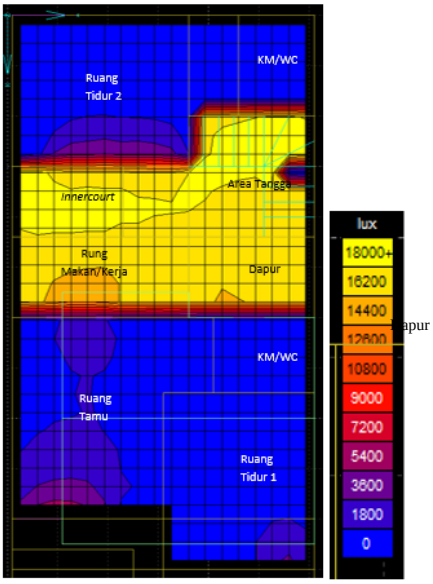


Gambar. 4
Denah Lantai Dasar dan Lantai Atas pada Eksperimen 1 *(Scale to Fit)*
Sumber: Desain Penulis, Desember 2022



Gambar. 5
Potongan A-A pada Eksperimen 1 *(Scale to Fit)*
Sumber: Desain Penulis, Desember 2022

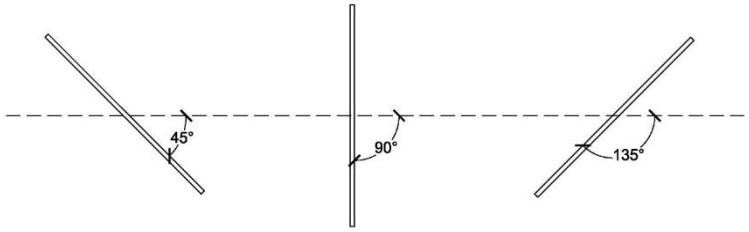
Hasil simulasi menggunakan Ecotect menunjukkan bahwa area ruang makan/kerja, dapur, *innercourt,* dan area tangga mempunyai nilai lux yang sangat tinggi sehingga tidak perlu menyalakan lampu ada siang hari (Gambar 6). Nilai rata-rata lux pada keseluruhan ruangan pada eksperimen 1 adalah 6277.91 lux.



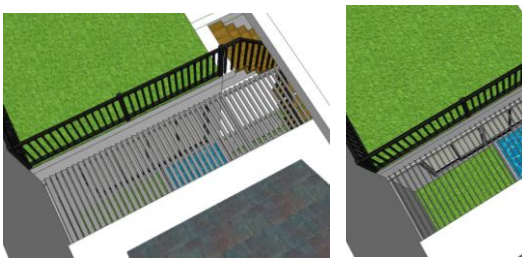
Gambar. 6
***Daylighting Leve*l Keseluruhan Ruangan Dalam pada Eskperimen 1**
Sumber: Hasil Perhitungan dengan Ecotect, Desember 2022

4.2 Pola Distribusi Cahaya pada Model Eksperimen 2

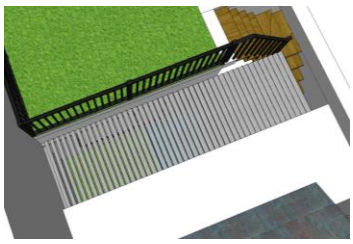
Dalam eksperimen 2, *innercourt* dan area kolam ikan diberi atap dengan *louver* lebar 10 cm yang diatur sudut kemiringannya sebesar 45◦ (miring ke arah dapur), 90° (terbuka penuh), dan 135◦ (miring ke arah ruang makan) (Gambar 7). Denah dan potongan eksperimen 2 sama dengan eksperimen 1. Perbedaannya hanya pada penutup atap *innercourt.* Pada eksperimen 1 tidak menggunakan penutup atap sedangkan pada eksperimen 2 menggunakan *louver* sebagai penutup atap *innercourt* dan kolam ikan (Gambar 8).



Gambar. 7
Kemiringan *Louver* pada Sudut 45°, 90°, dan 135°
Sumber: Desain Penulis, Desember 2022



(a) (b)

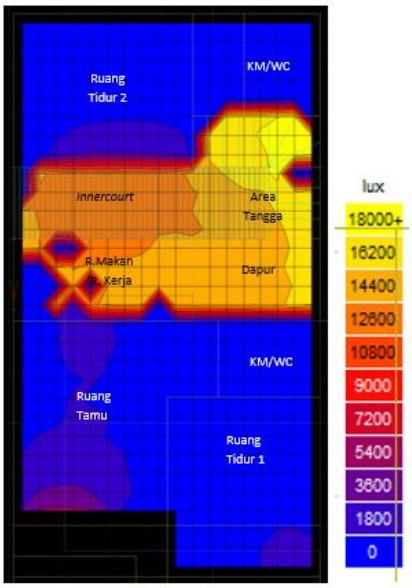


(c)

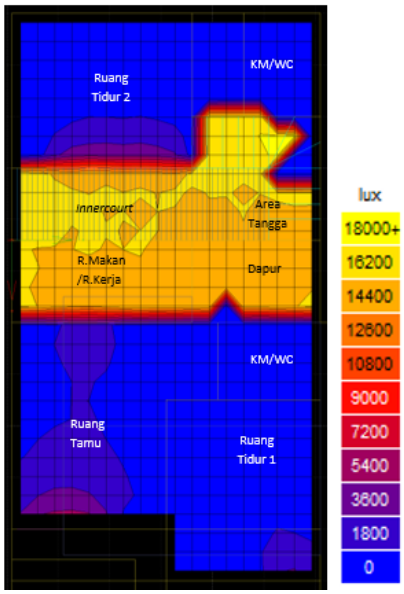
Gambar. 8
***Innercourt* pada Eksperimen 2: a) *Louver* 45°, b) *Louver* 90°, dan c) *Louver* 135°**
Sumber: Desain Penulis, Desember 2022

Hasil simulasi dengan Ecotect menunjukkan terjadi pengurangan nilai lux pada ruang makan, dapur, *innercourt,* dan area tangga jika dibandingkan dengan eksperimen 1. *Daylighting rata-rat*a pada keseluruhan ruang sebesar 5180.47 lux untuk sudut 45◦, 5663.36 lux untuk sudut 90◦, 3376.73 lux untuk

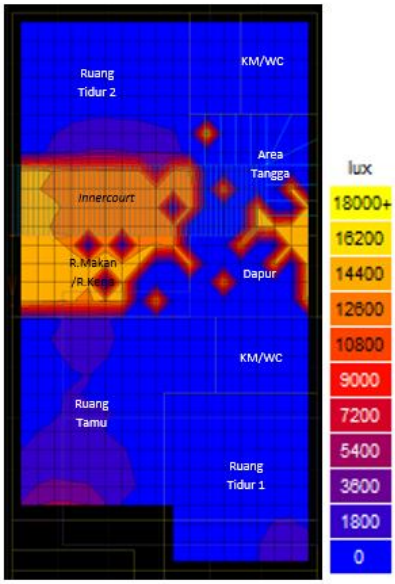
sudut 135◦ (dan Gambar 9,10, dan 11). *Daylighting level* yang terjadi di area sekitar *innercourt* paling terang terjadi pada eksperimen 2b karena *louver* terbuka penuh (Gambar 10).



Gambar. 9
***Daylighting Level* pada Eksperimen 2a (*Louver* 45◦/Miring ke Arah Dapur)**
Sumber: Hasil Perhitungan dengan Ecotect, Desember 2022



Gambar. 10
***Daylighting Level* Keseluruhan Ruangan Dalam pada Eksperimen 2b (*Louver* 90◦/Terbuka Penuh)**
Sumber: Hasil Perhitungan dengan Ecotect, Desember 2022



Gambar. 11
***Daylighting Leve*l Keseluruhan Ruangan Dalam pada Eksperimen 2c (*Louver* 135◦/Miring ke Arah Ruang makan)**
Sumber: Hasil Perhitungan dengan Ecotect, Desember 2022

Penggunaan *louver* dengan sudut kemiringan 135◦ paling mampu mengurangi nilai *daylighting level*, namun mempunyai *uniformity ratio* sangat kecil terutama pada ruang makan dan dapur (Tabel 1). *Uniformity ratio* di dapur pada sudut kemiringan 45° mempunyai nilai *uniformity ratio* tertinggi sedangkan *uniformity ratio* tertinggi pada ruang makan atau ruang kerja didapatkan saat sudut kemiringan diatur 90°. Oleh karena itu model eksperimen yang direkomendasikan untuk diterapkan adalah eksperimen 2a (sudut kemiringan 45°) saat terjadi aktivitas di dapur dan eksperimen 2b (sudut kemiringan 90°) saat terjadi aktivitas di ruang makan atau ruang kerja.

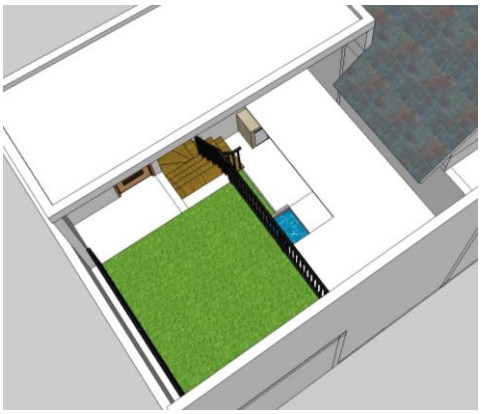
Tabel 1.
Perbandingan *Uniformity Ratio* (%) pada Eksperimen 2a, 2b, dan 2c

	Eksperimen 2a (*Innercourt* dengan *Louver* 45◦)	**Eksperimen 2b (*Innercourt* dengan *Louver* 90◦)**	**Eksperimen 2c (*Innercourt* dengan *Louver* 135◦)**
R.Makan/R.Kerja	4.04	92.18	5.04
Dapur	94.83	2.81	7
R.Tidur 1	28.49	28.49	28.49
R.Tidur 2	38.35	35.71	40.33
R.Tamu	44.16	43.66	43.94

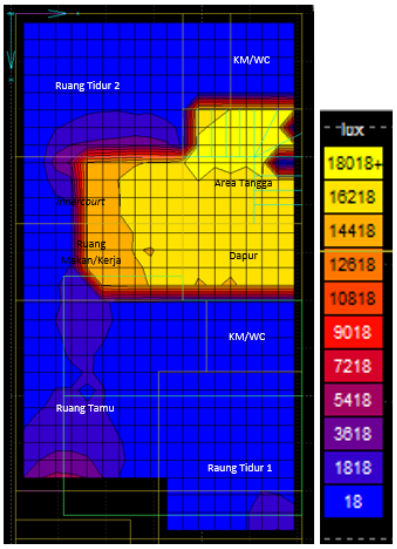
Sumber: Hasil Ecotect, Desember 2022

4.3 Pola Distribusi Cahaya pada Model Eksperimen 3

Pada eksperimen 3, area tanaman ditutup dengan menggunakan dag beton sedangkan di atas kolam ikan dibiarkan terbuka (Gambar 12). Hasil eksperimen dengan Ecotect menunjukkan terjadinya pengurangan nilai lux pada keseluruhan ruangan dalam. Nilai *daylighting level* rata-rata pada eksperimen 3 adalah sebesar 5110.76 lux (Gambar 13).



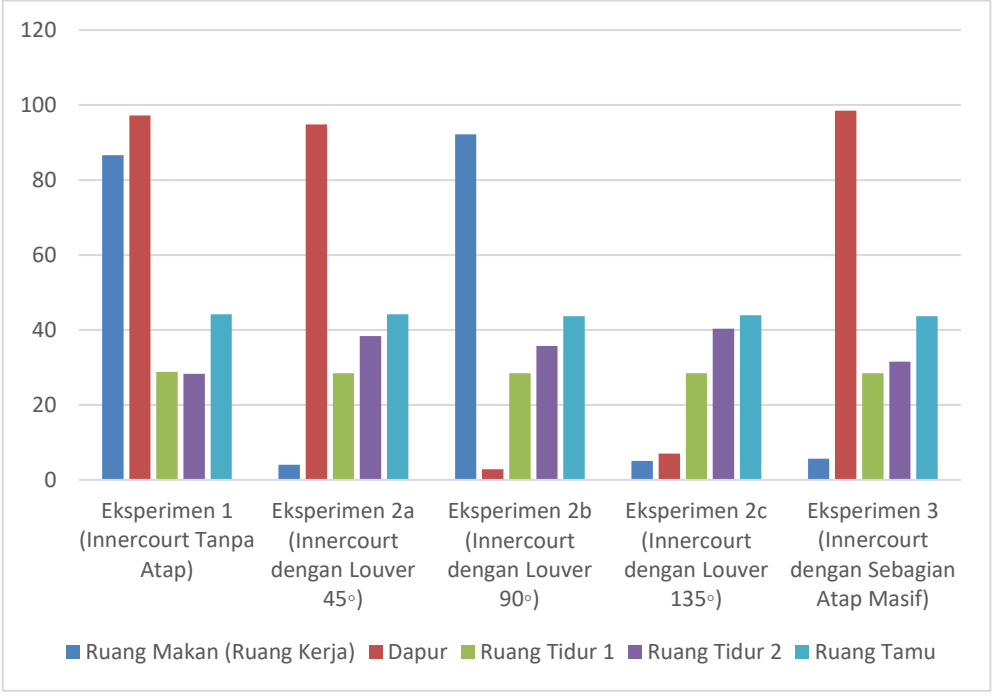
Gambar. 12
Aksonometri *Innercourt* pada Eksperimen 3
Sumber: Sketch Up dan Ecotect, Desember 2022



Gambar. 13
***Daylighting Leve*l Keseluruhan Ruangan Dalam pada Eskperimen 3**
Sumber: Hasil Perhitungan dengan Ecotect, Desember 2022

4.4 PERBANDINGAN *UNIFORMITY RATIO*

Berdasarkan gambar 14 diketahui bahwa eksperimen 1 mempunyai nilai *uniformity ratio* paling tinggi pada kelima ruangan sedangkan eksperimen 2c (*louver* 135°) memiliki *uniformity ratio* paling rendah. Namun nilai *daylighting level* rata-rata paling tinggi juga terjadi pada eksperimen 1. Akibat tidak adanya penutup atap pada *innercourt* pada eksperimen 1 menyebabkan *daylighting level* sangat tinggi terutama pada ruang makan dan dapur. Oleh karena itu model terbaik yang direkomendasikan adalah eksperimen 2 dimana atap *innercourt* menggunakan *louver* yang bisa diatur sudut kemiringannya (Gambar 15). Saat aktivitas makan atau kerja, *louver* diatur menjadi miring 90° (eksperimen 2b) agar *uniformity ratio* di ruang makan atau ruang kerja menjadi tinggi. Saat aktivitas memasak, *louver* diatur kemiringannya menjadi 45° (eksperimen 2a) agar *uniformity ratio* di dapur menjadi tinggi. Model atap yang terburuk adalah model 3 dimana *uniformity ratio* di ruang makan atau ruang kerja sangat rendah.

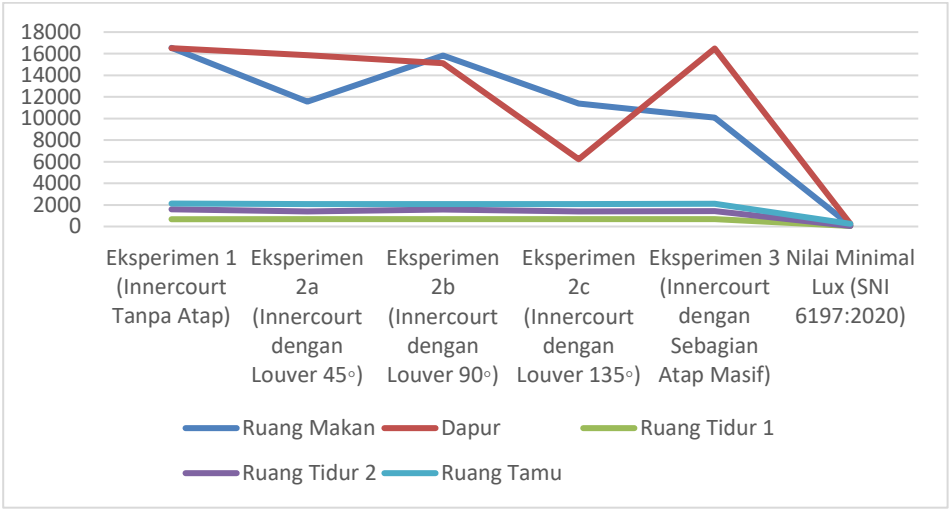


Gambar. 14
Perbandingan *Uniformity Ratio (%)* pada Kelima Eksperimen
Sumber: Hasil Perhitungan dengan Ecotect, Desember 2022

Gambar. 15
Suasana *Innercourt* dengan Penutup Atap *Louver*
Sumber: Desain Penulis, Desember 2022

4.5 PERBANDINGAN LEVEL PENCAHAYAAN

Nilai minimal lux yang sudah ditetapkan oleh SNI 6197:2020 adalah untuk ruang makan mempunyai nilai minimal 100 lux, dapur 250 lux, ruang tidur 50 lux, dan ruang tamu 250 lux (Gambar 16). Semua ruangan pada kelima eksperimen sudah memenuhi standard minimal SNI bahkan jauh melebihi nilai minimal SNI terutama pada area ruang makan dan dapur. Kehadiran *innercourt* pada bagian belakang rumah mampu memberikan pencahayaan alami terutama pada siang hari.



Gambar. 16
Perbandingan *Dayligting Level* Rata-rata (Lux) dengan Nilai Minimal Lux Berdasarkan SNI 6197:2020
Sumber: Hasil Perhitungan dengan Ecotect, Desember 2022

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Adanya *innercourt* di bagian belakang rumah mampu memberikan pencahayaan alami yang melimpah bahkan akan sangat terang jika tidak diberi pelindung atap. Pada penelitian ini *innercourt* didesain berupa lahan untuk tanaman hijau dan kolam ikan. Ekpserimen dilakukan sebanyak 5 kali, yaitu *innercourt* dengan tanpa diberi atap, diberi penutup *louver* dengan sudut 45°, *louver* dengan sudut 90°, *louver* dengan sudut 135°, dan diberi penutup atap berupa dag beton tapi hanya sebagian dari luasan *innercourt.* Model atap yang direkomendasikan adalah penggunaan *louver* (model eksperimen 2) sedangkan yang paling tidak direkomendasikan adalah model atap dag beton yang menutupi separuh *innercourt* (model eksperimen 3). Pada saat aktivitas makan atau kerja, *louver* dibuka penuh (sudut 90◦) agar pencahayaan pada ruang makan atau ruang kerja menjadi lebih seragam. Pada saat aktivitas memasak lebih baik *louver* diatur dengan sudut 45° (miring ke arah dapur) agar pencahayaan di dapur menjadi lebih seragam. Penggunaan *louver* direkomendasikan untuk diterapkan karena fleksibel untuk diatur besar kecilnya cahaya matahari yang ingin dimasukkan. Selain itu pada saat hujan, *louver* bisa diatur dengan sudut 0° (tertutup penuh) agar air hujan tidak masuk ke ruang makan/kerja dan dapur.

Penelitian selanjutnya dapat menguji persentase luasan *innercourt* terhadap luasan bagian belakang rumah sehingga diketahui luasan *innercourt* yang ideal yang mampu memenuhi pencahayaan alami pada bagian belakang rumah.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, N.A, Gandarum, D.N, dan Lahji Khotijah. (2019), "Kenyamanan Visual pada Orientasi Bangunan dan Desain Fasade Apartemen, Jakarta (Studi Kasus: Apartemen Season City, Jakarta Barat)", Prosiding Seminar Intelaktual Muda Ke-2, 5 September 2019, Hal 263-267.

Atthaillah, Bakhtiar, dan Badriana. (2019), *"Optimalisasi Pencahayaan Alami dengan Useful Daylight Illuminance pada Desain Rumah Toko (Ruko) di Kota Lhokseumawe"*, Jurnal Nature, Volume 6, Nomor 1, Hal 11-26.

Avesta Riantiza, Putri, A.D., Hanifah, R.A., Hidayat,N.A., dan Dunggio, M.D. (2017), *"Strategi Desain Bukaan terhadap Pencahayaan Alami untuk Menunjang Konsep Bangunan Hemat Energi pada Rusunawa Jatinegara Barat",* Jurnal Rekayasa Hijau, Vol 1, Nomor 2, Hal 124-135.

Fleta Agrippina. (2021), *"Analisis Pencahayaan Alami dan Buatan pada Ruang Kantor terhadap Kenyamanan Visual Pengguna"*, Jurnal Patra, Volume 3, Nomor 1, Hal 33-42.

Ibayasid, Jepriani,S., Musthafa,H., dan Hakim,B.R. (2020), *"Pemanfaatan Pencahayaan Alami pada Renovasi Rumah Tinggal Menghadap Arah Barat",* Jurnal Politeknologi, Volume 19, Nomor 1, Hal 99-106.

Jamala,N, Rahim, R, Hamzah, B, Mulyadi, R, Kusno, A, Kuruseng, H, dan Ishak,T. (2017), *"Analisis Cahaya Alami pada gedung Perbelanjaan (Studi Kasus: Mall Daya Grand Square Makassar",* Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Sains dan Teknologi ke-3, November 2017, Hal 16-24.

Jannah,M.Z. (2022), *"Analisis Pencahayaan Alami Rumah Tinggal Menggunakan Simulasi DIALux",* Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia, Volume 11, Nomor 3, Hal 149-152.

Lisa, N.P dan Nurhaiza. (2017), *"Analisis Itensitas Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh",* Prosiding Temu Ilmiah IPLBI, Hal 61-66.

Sabtalistia, Y.A. (2017), *"Optimalisasi Pencahayaan Alami dengan Alat Pembayang Matahari (Shading Device) pada Jendela Ruangan Kelas",* Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan, Volume 1, Nomor 1, Hal 196-203.

Sabtalistia,Y.A dan Wulanningrum, S.D. (2021), *"Aplikasi Louver untuk Pengontrolan Pencahayaan Alami pada rumah Tinggal"*, Jurnal Arsitektur: Pawon, Volume 5, Nomor 2, Hal 251-266.

SNI 6197: 2020. Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.