

OPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI RUMAH SEDERHANA TIPE 30 BERBASIS ARSITEKTUR BIOKLIMATIK

Qinthar Tangkas Samudra

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300220181@student.ums.ac.id

Suharyani

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
suh892@ums.ac.id

ABSTRAK

Rumah adalah kebutuhan dasar manusia yang berfungsi sebagai tempat tinggal, tempat beristirahat, serta tempat berlindung dari pengaruh lingkungan luar. Salah satu bentuk hunian penggunaan prototipe rumah sederhana tipe 30/72 yang disediakan berdasarkan Keputusan Menteri PUPR Nomor 2947/KPTS/M/2024. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Karanganyar (2023), persentase rumah tangga yang menempati rumah tinggal layak huni di wilayah Kabupaten Karanganyar tiap tahunnya meningkat. Tujuan penelitian ini adalah bertujuan untuk mengoptimalkan desain tipe rumah 30/72 yang mampu meningkatkan distribusi dan intensitas pencahayaan alami dapat mencapai tingkat kenyamanan pencahayaan sesuai dengan SNI. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan mixed methods dengan dominasi metode deskriptif kuantitatif melalui simulasi pencahayaan alami perangkat lunak Dialux Evo 13. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis tingkat pencahayaan alami pada rumah sederhana berdasarkan standar SNI serta mengevaluasi efektivitas penerapan prinsip Natural Daylighting System dalam arsitektur bioklimatik. Selanjutnya desain rumah tipe 30/72 dengan pendekatan arsitektur bioklimatik prinsip Natural Daylighting System mampu meningkatkan kualitas pencahayaan alami secara signifikan. Penyesuaian ukuran dan posisi bukaan serta penerapan elemen pembayangan terbukti efektif dalam mengontrol intensitas dan distribusi cahaya alami, sehingga seluruh ruang hunian meliputi kamar tidur 1 dan 2, kamar mandi, serta ruang utama yang meliputi ruang tamu dan dapur memenuhi ketentuan tingkat pencahayaan minimum sesuai dengan SNI 03-6197-2000. Optimalisasi ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan visual penghuni, tetapi juga berpotensi mendukung efisiensi energi melalui pengurangan ketergantungan terhadap pencahayaan buatan pada siang hari.

KEYWORDS:

pencahayaan alami; bioklimatik; rumah sederhana tipe 30/72

PENDAHULUAN

Rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang berfungsi sebagai tempat tinggal, tempat beristirahat, serta tempat berlindung dari pengaruh lingkungan luar. Penghuni menentukan kebutuhan ruang dalam rumah dan lingkungan yang terbentuk di sekitarnya (UU No.4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman).Perkembangan lingkungan saat ini, baik secara fisik maupun sosial dapat mempengaruhi pandangan individu atau keluarga terhadap kebutuhan

akan rumah sebagai tempat tinggal yang nyaman untuk dihuni.

Data BPS Kabupaten Karanganyar (2023) menunjukkan bahwa persentase rumah tangga yang menghuni rumah layak huni di Kabupaten Karanganyar terus meningkat setiap tahunnya, yaitu sebesar 88,68% pada tahun 2021, meningkat menjadi 90,52% pada tahun 2022, dan mencapai 91,95% pada tahun 2023. Kondisi ini menunjukkan adanya upaya nyata pemerintah daerah dalam meningkatkan kualitas hunian masyarakat melalui berbagai program perumahan dan rehabilitasi rumah

tidak layak huni. Salah satu bentuk hunian yang banyak dijumpai di kawasan perkotaan maupun perdesaan adalah rumah sederhana, terutama bagi masyarakat menengah ke bawah. Hal ini terlihat dari banyaknya penggunaan prototipe rumah sederhana tipe 22, 30, 32, dan 36 yang disediakan berdasarkan Keputusan Menteri PUPR Nomor 2947/KPTS/M/2024. Meskipun mudah diakses, desain prototipe tersebut sering kali belum sepenuhnya memperhatikan aspek kenyamanan termal, khususnya kualitas pencahayaan alami.

Di sisi lain, kondisi iklim menunjukkan adanya pengingkatan suhu udara secara nasional. BMKG melaporkan bahwa suhu rata-rata nasional pada Oktober 2025 mencapai 27,29°C, sedikit lebih tinggi dibandingkan nilai normal klimatologi periode 1991-2020. Selain itu, anomali suhu positif dicatat pada bulan Januari, Agustus dan September 2025 mengindikasikan kenaikan suhu udara di Indonesia sepanjang tahun berdampak langsung terhadap kondisi iklim lokal di berbagai wilayah termasuk Kabupaten Karanganyar. Di tingkat lokal, prakiraan harian BMKG di Karanganyar menunjukkan suhu udara sekitar 24-30°C dengan kelembaban relatif tinggi.

Pencahayaan alami berperan penting dalam mengurangi konsumsi energi, menciptakan kenyamanan, serta menjaga kesehatan penghuni. Namun, rumah sederhana di masyarakat umumnya belum optimal dalam pemanfaatan pencahayaan alami akibat ukuran bukaan yang terbatas, orientasi bangunan yang kurang tepat, serta kedalaman ruang yang tidak mendukung distribusi cahaya secara merata. Kondisi tersebut banyak ditemukan pada kawasan perumahan perkotaan dengan keterbatasan lahan, sehingga diperlukan strategi desain yang tepat untuk mengoptimalkan pencahayaan alami pada rumah tinggal (Wiraguna, 2025). Pendekatan arsitektur bioklimatik, khususnya melalui prinsip *Natural Daylighting System*, menjadi salah satu strategi yang dapat diterapkan dengan mengatur bukaan, orientasi bangunan, reflektansi permukaan, dan karakter ruang. Sementara itu, SNI 03-6197-2000 telah menetapkan standar intensitas

pencahayaan minimum untuk ruang hunian sebagai acuan kenyamanan visual.

Meskipun prototipe rumah sederhana tipe 30 banyak digunakan sebagai acuan pembangunan rumah tinggal di Kabupaten Karanganyar, kinerja pencahayaan alami belum sepenuhnya dievaluasi berdasarkan standar SNI 03-6197-2000. Karakteristik rumah tipe kecil dengan luasan terbatas, bukaan minimal serta kedalaman ruang yang relatif besar berpotensi menyebabkan pencahayaan alami tidak merata, baik berupa pencahayaan berlebih maupun kekurangan cahaya pada ruang tertentu. Hingga saat ini, kajian yang secara spesifik mengevaluasi kesesuaian prototipe rumah sederhana tipe 30 terhadap standar pencahayaan alami sekaligus mengoptimalkannya melalui pendekatan arsitektur bioklimatik masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada analisis dan optimalisasi pencahayaan alami rumah sederhana tipe 30/72 di Kabupaten Karanganyar melalui penerapan prinsip *Natural Daylighting System* guna mencapai tingkat kenyamanan visual sesuai dengan standar SNI.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja pencahayaan alami pada desain prototipe rumah sederhana yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Kabupaten Karanganyar, berdasarkan data banyak pengajuan izin Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) pada wilayah tersebut. Fokus penelitian ini pada evaluasi dan optimalisasi bukaan untuk meningkatkan pencahayaan alami pada ruang-ruang yang belum memenuhi standar SNI 03-6197-2000. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana optimalisasi desain rumah sederhana tipe 30 dengan pendekatan bioklimatik pada prinsip *Natural Daylighting System* pada ruang-ruang yang belum memenuhi standar SNI? Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan desain tipe rumah 30/72 yang mampu meningkatkan distribusi dan intensitas pencahayaan alami dapat mencapai tingkat kenyamanan pencahayaan sesuai dengan SNI.

TINJAUAN PUSTAKA

Arsitektur bioklimatik merupakan pendekatan perancangan bangunan yang mempertimbangkan kondisi iklim setempat untuk mencapai kenyamanan termal secara alami tanpa bergantung pada energi buatan (Olgay, 2015). Pendekatan ini menekankan hubungan antara lingkungan fisik, iklim, dan pengguna bangunan untuk menciptakan hunian yang sehat, nyaman, dan efisien energi.

Dalam penerapannya di Indonesia, Tze (2015, pp. 4–5) sebagaimana dikutip dalam Suwarno dan Ikaputra (2020), mengelompokkan prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik ke dalam tiga prinsip, yaitu *Passive Solar Heat Protection* yang bertujuan meminimalkan perolehan panas, *Passive Cooling Technique* yang berfokus pada pelepasan panas secara alami, serta *Natural Daylighting System* yang menekankan pemanfaatan pencahayaan alami. Ketiga prinsip tersebut saling berkaitan satu dengan yang untuk menciptakan bangunan yang responsif terhadap iklim tropis. Di antara ketiganya, *Natural Daylighting System* memiliki keterkaitan langsung dengan kualitas pencahayaan ruang dan sekaligus berpengaruh terhadap kondisi termal, sehingga menjadi aspek yang relevan untuk dikaji secara kuantitatif.

Pencahayaan alami merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan kenyamanan visual ruang hunian. Suwarno dan Ikaputra (2020) menyatakan bahwa pencahayaan alami yang baik merupakan bagian dari kenyamanan visual yang harus dicapai bersamaan dengan kenyamanan termal dan akustik. Oleh karena itu, pencahayaan alami tidak hanya ditinjau dari keberadaan cahaya matahari, tetapi juga dari tingkat intensitas, sebaran cahaya, serta potensi terjadinya silau dan peningkatan panas berlebih. Faktor-faktor tersebut menunjukkan bahwa kualitas pencahayaan alami perlu dianalisis secara terukur untuk menilai tingkat kenyamanan ruang.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kualitas pencahayaan alami pada rumah tinggal sangat dipengaruhi oleh desain

bukaan dan orientasi bangunan. Maharani dan Prianto (2021) dalam penelitiannya pada rumah tinggal di kawasan padat penduduk menyimpulkan bahwa pengaturan bukaan yang tepat, orientasi bangunan utara selatan, serta penggunaan elemen pelindung seperti tritisan mampu menghadirkan cahaya alami yang memadai ke dalam ruang tanpa meningkatkan beban panas secara signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan *Natural Daylighting System* dapat dilakukan secara efektif pada skala rumah tinggal sederhana.

Sementara itu, penelitian Utama dan Prianto (2023) menekankan bahwa pembayangan yang dirancang secara tepat berfungsi mengatur intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan. Elemen seperti tritisan atap, kisi pembayang, dan pengolahan fasad tidak hanya menurunkan panas, tetapi juga mempengaruhi distribusi cahaya di dalam ruang. Dengan demikian, kualitas pencahayaan alami tidak hanya ditentukan oleh besar bukaan, tetapi juga oleh strategi pengendalian cahaya matahari langsung yang dapat dianalisis melalui simulasi pencahayaan.

SNI 03-6197-2000 menetapkan standar intensitas cahaya minimum pada ruang hunian, sehingga kinerja pencahayaan alami harus dianalisis berdasarkan ukuran bukaan, orientasi bangunan dan karakter ruang untuk memastikan apakah pencahayaan alami yang dihasilkan pada hunian telah memenuhi kenyamanan visual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan dominasi metode deskriptif kuantitatif, sebagaimana dikemukakan oleh Virgiawan, A. M. L., dkk. (2025). Analisis kuantitatif dilakukan melalui simulasi pencahayaan alami menggunakan perangkat lunak **DIALux Evo 13**, yang dinilai efektif dalam mengevaluasi tingkat iluminasi ruang hunian sesuai dengan standar pencahayaan yang berlaku Rahmayanti, R., dkk. (2024). Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis tingkat pencahayaan alami pada rumah sederhana berdasarkan standar SNI,

serta mengevaluasi efektivitas penerapan prinsip *Natural Daylighting System* dalam arsitektur bioklimatik. Data hasil simulasi selanjutnya dievaluasi untuk merumuskan alternatif desain berdasarkan prinsip bioklimatik, khususnya *Natural Daylighting System*. Berikut adalah langkah-langkah penelitian:

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua cara:

- a. Studi literatur, mencakup teori arsitektur bioklimatik, standar pencahayaan alami, konsep *Natural Daylighting System*, serta kajian penelitian terdahulu yang relevan.
- b. Data desain prototipe, yaitu denah dan gambar rumah sederhana tipe yang umum digunakan sebagai acuan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) di Kabupaten Karanganyar.

2. Simulasi Pencahayaan Alami

Analisis dan evaluasi pencahayaan alami dilakukan menggunakan perangkat lunak Dialux Evo 13, dengan memasukkan model bangunan yang dibuat melalui aplikasi AutoCAD. Simulasi dilakukan untuk memperoleh nilai intensitas cahaya (lux) pada tiap ruang berdasarkan waktu pengukuran, yaitu pukul 09.00 dan 12.00. Parameter simulasi mengacu pada SNI 03-6197-2000 mengenai standar pencahayaan alami dalam bangunan gedung.

3. Analisis Data

Analisis dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- a. Membandingkan hasil simulasi pencahayaan dengan standar SNI 03-6197-2000 untuk mengidentifikasi ruang yang belum memenuhi kriteria.
- b. Mengevaluasi desain bukaan (ukuran, posisi, orientasi) yang berpengaruh terhadap distribusi cahaya alami.
- c. Merumuskan alternatif desain berdasarkan prinsip bioklimatik, khususnya *Natural Daylighting System*, melalui perbaikan penataan ulang ruangan serta ukuran dan penempatan bukaan pada ruang yang belum memenuhi standar.

- d. Mensimulasikan kembali alternatif desain untuk menilai peningkatan kualitas pencahayaan alami.

HASIL PENELITIAN

1. Lokasi penelitian

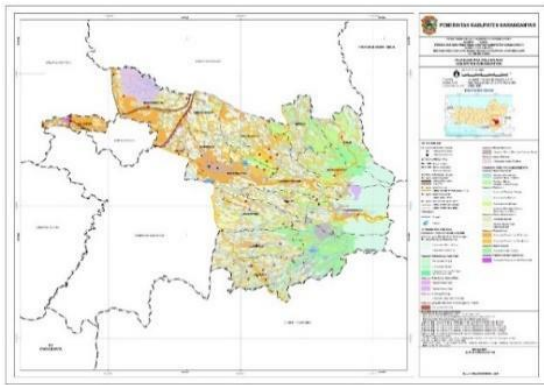
Lokasi penelitian, berada di Jl. Ismoyo No.16, Area Sawah/Kebun, Jaten, Kec. Jaten, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Sekitar kawasan ini merupakan kawasan yang telah terbangun perumahan yang berada pada kawasan padat penduduk. Luas kawasan yang akan terbangun oleh perumahan yaitu 8.250,68 m². Kawasan tersebut memiliki berbagai fasilitas dan infrastruktur yang cukup untuk dibangunnya sebuah perumahan.



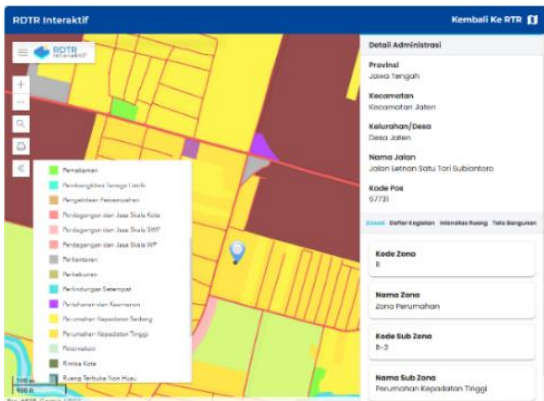
Gambar 1. Lokasi Site Kawasan Perumahan Loh Agung Jaten

(Sumber: Google Maps, 2025)

Didasarkan pada peta perencanaan kawasan Kabupaten Karanganyar dibawa ini, wilayah di sekitar Perumahan Jaten Loh Agung termasuk ke dalam kawasan peruntukan perumahan perkotaan. Hal tersebut diperkuat oleh peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Karanganyar serta data Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) Interaktif Kabupaten Karanganyar, yang menunjukkan warna kuning gelap sebagai penanda zona perumahan. Kawasan tersebut termasuk dalam sub zona perumahan dengan kepadatan tinggi, yang ditunjukkan oleh kode zona R dan kode subzona R-2. Dengan demikian, karakter lingkungan di sekitar Perumahan Jaten Loh Agung didominasi oleh aktivitas permukiman. Kondisi ini menjadi dasar pertimbangan dalam analisis dan perancangan rumah sederhana pada penelitian ini agar tetap selaras dengan kebijakan tata ruang yang berlaku.



Gambar 2. Peta RTRW Karanganyar
(Sumber: Balai PSDA Bengawasan Solo, 2025)



Gambar 3. Pemetaan RDTR Interaktif
(Sumber: RDTR Interaktif, 2025)

2. Jenis rumah sederhana

Berdasarkan data pemohon pengajuan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) di Kabupaten Karanganyar, termasuk dalam pengembangan tentang Karakteristik Rumah Sederhana di wilayah Kab. Karanganyar berdasar pada PP 16 thn 2021 Pasal 1 angka 17 PP 16/2021, disebutkan bahwa: “Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) adalah perizinan yang diberikan kepada pemilik bangunan gedung untuk membangun baru, mengubah, memperluas, mengurangi, dan atau merawat Bangunan Gedung sesuai dengan standar teknis Bangunan Gedung.” Berdasarkan pasal tersebut pembangunan yang berada di Indonesia harus memiliki izin Persetujuan Bangunan Gedung (PBG).

Sebagai bentuk dukungan terhadap pelaksanaan kebijakan tersebut, pemerintah memfasilitasi pelayanan perizinan PBG melalui Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) di seluruh Indonesia. Secara khusus, DPUPR Kabupaten Karanganyar melakukan

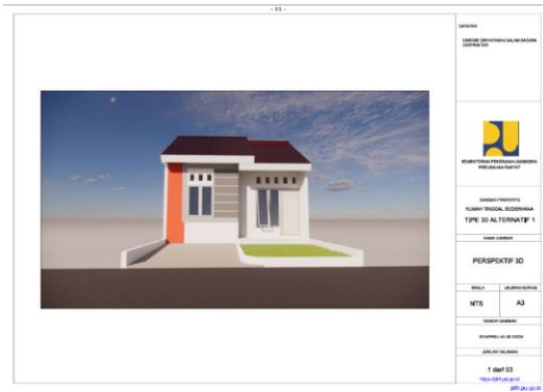
inovasi pelayanan untuk mempercepat proses penerbitan izin PBG bagi masyarakat. Inovasi pelayanan tersebut dikenal dengan SELAT (Sehari Layanan PBG Terbit), yaitu layanan percepatan penerbitan Persetujuan Bangunan Gedung yang dikembangkan oleh DPUPR Kabupaten Karanganyar.

Pelayanan SELAT ini merupakan tindak lanjut dari Surat Keputusan Bersama (SKB) Tiga Menteri, yaitu Menteri Perumahan dan Kawasan Permukiman, Menteri Pekerjaan Umum, dan Menteri Dalam Negeri, masing-masing dengan Nomor 03.HK/KPTS/Mn/2024, Nomor 3015/KPTS/M/2024, dan Nomor 600.10-4849 Tahun 2024 tentang Dukungan Percepatan Pelaksanaan Program Pembangunan Tiga Juta Rumah. Berdasarkan data pemohon pengajuan Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) di Kabupaten Karanganyar, pada periode Januari hingga September 2025 tercatat bahwa pengajuan perizinan didominasi oleh rumah tinggal dengan tipe 30, 36, dan 48 (DPUPR Kabupaten Karanganyar), sebagaimana disajikan pada data berikut

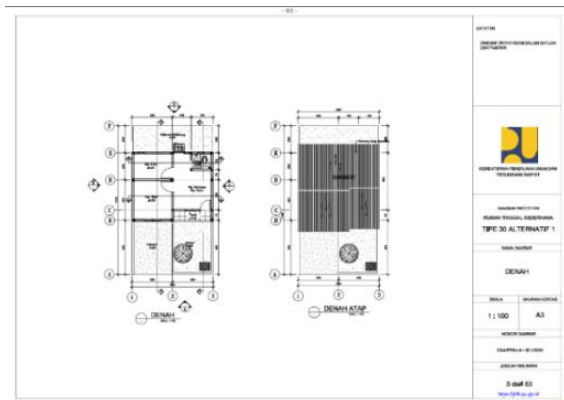
Tabel 1. Jumlah pengajuan PBG di Kabupaten Karanganyar tipe rumah 30,36,48

TIPE RUMAH	30	36	48
JUMLAH RUMAH	568	430	145

Berdasarkan data pengajuan izin Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) di Kabupaten Karanganyar, tercatat sebanyak 568 pemohon mengajukan izin PBG untuk rumah tipe 30. Berdasarkan keterangan pegawai Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kabupaten Karanganyar, sebagian besar masyarakat pemohon izin PBG menggunakan prototipe rumah tinggal sederhana yang mengacu pada Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 2947/KPTS/M/2024 tentang Desain Prototipe/Purwarupa Rumah Tinggal Sederhana yang disediakan oleh pemerintah (ujar Novi, pegawai DPUPR Kabupaten Karanganyar, November 2025).



Gambar 4. Perspektif tiga dimensi desain prototipe rumah tinggal sederhana tipe 30/72
(Sumber: Kepmen PUPR No. 2947/KPTS/M/2024)



Gambar 5. Denah purwarupa rumah tinggal sederhana tipe 30/72
(Sumber: Kepmen PUPR No. 2947/KPTS/M/2024)

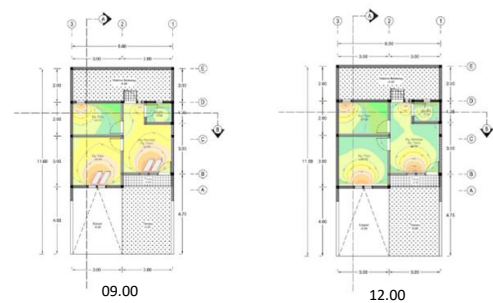
Berdasarkan data Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) terkait izin Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) di Kabupaten Karanganyar, pada periode Januari hingga September 2025 didominasi oleh rumah dengan tipe 30,36,48. Dari ketiga tipe tersebut, rumah tipe 30 merupakan tipe yang paling banyak dibangun. Oleh karena itu, peneliti menggunakan rumah tipe 30 sebagai acuan dalam evaluasi kinerja pencahayaan alami. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan prototipe rumah tipe 30/72 yang umum digunakan oleh masyarakat, berdasarkan keterangan pegawai Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR).

3. Hasil evaluasi kinerja pencahayaan alami desain prototipe rumah tipe 30/72

Evaluasi kinerja pencahayaan alami menggunakan desain prototipe rumah tipe 30/72 yang umum digunakan di masyarakat,

sesuai data izin Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) di Karanganyar. Lokasi penelitian terpilih berorientasi menghadap timur dan barat guna mengevaluasi kinerja pencahayaan pada desain prototipe rumah tipe 30/72. Hasil evaluasi kinerja pencahayaan dianalisis menggunakan perangkat lunak Dialux Evo 13 dengan mengacu pada standar SNI 03-6197-2000. Simulasi dilakukan pada dua waktu pengukuran, yaitu pukul 09.00 dan 12.00, untuk mengetahui intensitas pencahayaan alami pada setiap ruang. Seperti disajikan pada gambar denah simulasi pencahayaan 5 dan 6 serta tabel 2 dan 3 perbandingan nilai lux pada masing-masing ruang.

a. Bangunan rumah menghadap ke arah timur



Gambar 5. Hasil simulasi denah prototipe rumah tinggal sederhana tipe 30/72 menghadap timur menggunakan Dialux Evo 13
(Sumber: Dokumen penulis, 2025)

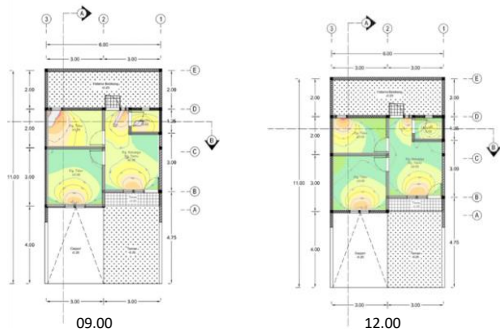
Tabel 2. Hasil pengukuran simulasi pencahayaan alami pada prototipe rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan DIALux Evo 13 pada bulan Desember 2025 menghadap timur

Nama Ruang	Standar SNI 03-6197-2000	Hasil simulasi Desember 2025	
		09.00	12.00
Kamar tidur 1	150 Lux	2387 Lux	304 Lux
Kamar tidur 2	150 Lux	314 Lux	450 Lux
Kamar mandi	250 Lux	136 Lux	211 Lux
Ruang utama (R. Tamu dan dapur)	150 Lux dan 250 Lux	2046 Lux	326 Lux

Berdasarkan hasil evaluasi pencahayaan alami rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13 dengan orientasi bangunan menghadap ke arah timur pada bulan Desember 2025, secara umum intensitas pencahayaan alami pada sebagian besar ruang telah memenuhi, bahkan

melampaui, standar SNI 03-6197-2000. Hal tersebut ditunjukkan oleh dominasi warna oranye hingga kuning pada gambar denah hasil simulasi, yang mengindikasikan intensitas pencahayaan tinggi dan berpotensi menimbulkan silau. Pada pukul 09.00, kamar tidur 1 dan ruang utama menunjukkan nilai pencahayaan yang sangat tinggi sehingga berpotensi mengganggu kenyamanan visual. Sementara itu, kamar mandi memiliki tingkat pencahayaan yang relatif rendah pada pukul 09.00 dan baru mendekati standar SNI pada pukul 12.00, sehingga menunjukkan perlunya peningkatan pencahayaan alami pada ruang tersebut

b. Bangunan rumah menghadap ke arah barat



Gambar 6. Hasil simulasi denah prototipe rumah tinggal sederhana tipe 30/72 menghadap barat menggunakan Dialux Evo 13 (Sumber: Dokumen penulis, 2025)

Tabel 3. Hasil pengukuran simulasi pencahayaan alami pada prototipe rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan DIALux Evo 13 pada bulan Desember 2025 menghadap barat

Nama Ruang	Standar SNI 03-6197-2000	Hasil simulasi Desember 2025	
		09.00	12.00
Kamar tidur 1	150 Lux	306 Lux	429 Lux
Kamar tidur 2	150 Lux	2411 Lux	300 Lux
Kamar mandi	250 Lux	1799 Lux	418 Lux
Ruang utama (R. Tamu dan dapur)	150 Lux dan 250 Lux	753 Lux	153 Lux

Sementara itu, hasil simulasi pencahayaan alami pada rumah sederhana tipe 30/72 dengan orientasi bangunan menghadap ke arah barat pada pukul 09.00, beberapa ruang, seperti kamar tidur 2 dan kamar mandi, mengalami intensitas

pencahayaan yang sangat tinggi karena bukaan ruang tersebut menghadap ke arah timur. Kondisi ini ditunjukkan oleh dominasi warna kuning pada gambar denah hasil simulasi, yang mengindikasikan intensitas pencahayaan melampaui standar SNI dan berpotensi menimbulkan silau serta ketidaknyamanan visual. Pada pukul 12.00, intensitas pencahayaan pada beberapa ruang mengalami penurunan yang cukup signifikan, terutama pada ruang utama yang berada di bawah standar SNI. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi cahaya alami pada rumah dengan orientasi barat tidak merata sepanjang waktu.

Disimpulkan, orientasi rumah sangat mempengaruhi kualitas pencahayaan alami di dalam ruang. Rumah dengan orientasi barat dan timur memiliki kekurangan pada saat di waktu-waktu tertentu seperti pada orientasi rumah menghadap barat dan timur terlihat tidak optimal pada jam 09.00 pada ruang kamar tidur 2 dan kamar mandi. Sementara itu, pada orientasi rumah menghadap timur, kondisi pencahayaan pada pukul yang sama belum optimal di ruang kamar tidur 1 dan ruang utama. Kondisi tersebut berpotensi mengganggu kenyamanan visual penghuni, sehingga diperlukan optimalisasi desain bukan guna meningkatkan kualitas pencahayaan alami dan meminimalkan pencahayaan berlebih.

4. Analisis prinsip arsitektur bioklimatik

Kondisi lokasi penelitian ini berada di kawasan beriklim tropis, hal ini perlunya penggunaan pendekatan yang sesuai dengan iklim guna merespons kenyamanan termal pada hunian. Menurut Suwarno dan Ikaputra (2020), arsitektur bioklimatik merupakan pendekatan yang berupaya menyesuaikan kondisi lingkungan fisik dengan kebutuhan kenyamanan manusia. Efektivitas pendekatan bioklimatik bergantung pada pemilihan indeks standar yang tepat dan relevan. Di Indonesia, prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik dapat

diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama (Tze, 2015, pp. 4–5), yaitu:

- 1) *Passive Solar Heat Protection* (Minimalkan perolehan panas) adalah yaitu strategi mengurangi panas yang masuk ke bangunan melalui pemilihan lokasi, dengan penentuan orientasi bangunan yang sesuai dengan kondisi tapak dan jalur matahari, serta penempatan vegetasi dan material yang mampu menyerap panas.
- 2) *Passive Cooling Technique (Maximum Heat Loss)* yaitu metode meningkatkan pelepasan panas dari bangunan dengan memanfaatkan berbagai teknik penghawaan alami, seperti *night flush cooling*, *direct* dan *indirect radiative cooling*, *evaporative cooling* dan *earth coupling*.
- 3) *Natural Daylighting System* yakni sistem pencahayaan alami yang memanfaatkan bukaan dan permukaan pantul cahaya untuk mengoptimalkan distribusi sinar matahari ke dalam ruang.



Gambar 7. Hubungan antar Elemen Kunci dalam Perspektif Desain Bioklimatik (Sumber : Larasati DZ, 2000 dalam Larasari ZR & Mochtar, 2013, p. 82)

Berdasarkan penerapan prinsip arsitektur bioklimatik, hasil komparasi jurnal yang telah dilakukan menunjukkan bahwa prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik menurut Tze (2015, pp. 4–5) sebagaimana dikutip dalam Suwarno dan Ikaputra (2020) digunakan sebagai acuan dalam menilai sejauh mana prinsip bioklimatik telah ataupun belum diterapkan. Ketiga kategori utama yang menjadi dasar penilaian tersebut meliputi *Passive Solar Heat Protection* (upaya meminimalkan perolehan panas), *Passive Cooling Technique* (upaya memaksimalkan pelepasan panas), dan *Natural Daylighting*

System (pemanfaatan pencahayaan alami). Melalui ketiga kategori ini, dapat terlihat perbedaan tingkat penerapan prinsip arsitektur bioklimatik dalam jurnal-jurnal yang telah dibandingkan

Tabel 4. Komparasi jurnal penerapan prinsip bioklimatik

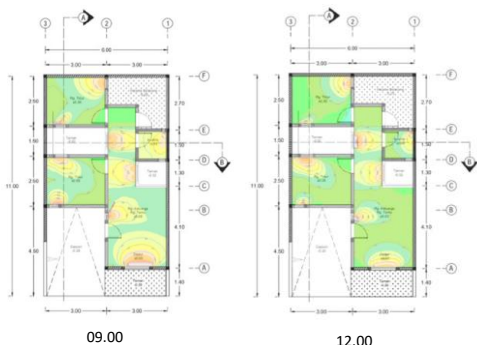
Prinsip Bioklimatik (Tze, 2015)	Jurnal 1	Jurnal 2	Jurnal 3
Peneliti dan tahun penelitian	Natalia Suwarno dan Ikaputra (2020)	Hari Utama dan Eddy Prianto (2023)	Maria Rosita Maharani dan Eddy Prianto (2021)
Passive Solar Heat Protection (Minimalkan perolehan panas)	Shading/ overhang berdasarkan Orientasi bangunan	Pembayaran fasad (<i>shading</i>)	Shading/ kanopi dengan mempertimbangan Orientasi
Passive Cooling Technique (Maksimalkan pelepasan panas)	Ventilasi alami, Bukaan optimal	Ventilasi berdasarkan orientasi matahari	Ventilasi silang dan Angin dominan
Natural Daylighting System (Pencahayaan alami)	Sebagian diterapkan melalui bukaan	Bukaan besar dan orientasi pencahayaan	Pemanfaatan cahaya alami pada rumah tinggal

Melalui komparasi jurnal yang mengacu pada prinsip arsitektur bioklimatik menurut Tze (2015), dapat disimpulkan bahwa penerapan prinsip *Natural Daylighting System* pada bangunan hunian umumnya telah dilakukan melalui pemanfaatan bukaan sebagai sumber pencahayaan alami. Namun, penerapannya masih bersifat dasar dan belum sepenuhnya dioptimalkan secara menyeluruh, khususnya dalam hal pengaturan ukuran, penempatan bukaan, serta distribusi cahaya alami ke dalam ruang. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas dan intensitas pencahayaan alami pada beberapa ruang belum sepenuhnya memenuhi standar kenyamanan, sehingga diperlukan strategi desain yang lebih terarah untuk mengoptimalkan pencahayaan alami sesuai dengan prinsip arsitektur bioklimatik.

5. Optimalisasi alternatif desain menghadap timur dan barat

Penulis mengembangkan alternatif desain berdasarkan dari data-data yang telah ada dengan merancang alternatif desain rumah tinggal sederhana tipe 30/72 guna mengoptimalkan pencahayaan pada masing-masing ruang. Sebagai upaya optimalisasi, peneliti mengusulkan menerapkan prinsip *Natural Daylighting System* melalui penataan ulang tata ruang serta penyesuaian ukuran dan posisi. Pada hal ini penulis memberikan bukaan pada area dalam rumah, seperti bukaan taman dalam atau *indoor garden* sebagai solusi pada ruang yang memiliki intensitas cahaya yang belum sesuai dengan SNI, serta penyesuaian ukuran dan posisi bukaan yang didukung oleh elemen pembayangan menggunakan elemen pembayangan sekunder yaitu frem yang memperhatikan ambang atas dan bawah jendela. Selanjutnya, alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 dianalisis menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13 untuk mengevaluasi kinerja pencahayaan alami, sebagaimana ditunjukkan pada gambar denah simulasi pencahayaan 6 dan 7 serta tabel 4 dan 5 pada perbandingan nilai lux tiap ruang.

a. Bangunan rumah menghadap ke arah timur



Gambar 8. Hasil simulasi alternatif desain denah rumah tinggal sederhana tipe 30/72 menggunakan Dialux Evo 13 menghadap timur (Sumber: Dokumen penulis, 2025)

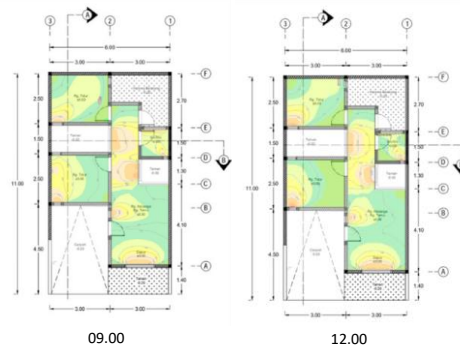
Tabel 5. Hasil pengukuran simulasi alternatif desain rumah sederhana menggunakan Dialux Evo 13 menghadap timur pada bulan Desember 2025

Nama Ruang	Standar SNI 03-6197- 2000	Hasil simulasi Desember 2025	
		09.00	12.00
Kamar tidur 1	150 Lux	383 Lux	272 Lux
Kamar tidur 2	150 Lux	372 Lux	170 Lux

Kamar mandi	250 Lux	485 Lux	253 Lux
Ruang utama (R. Tamu dan dapur)	150 Lux dan 250 Lux	769 Lux	469 Lux

Hasil analisis pencahayaan alami alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13 menghadap ke arah timur, dapat disimpulkan penerapan prinsip *Natural Daylighting System* melalui pengaturan bukaan dan penataan ulang tata ruang serta penyesuaian ukuran dan posisi bukaan mendukung pencahayaan alami pada seluruh ruang hingga memenuhi standar SNI 03-6197-2000. Terlihat dari warna indikator denah simulasi dominan berwarna kuning dan hijau muda yang diartikan ruang tersebut merata dalam pencahayaan.

b. Bangunan rumah menghadap ke arah barat



Gambar 9. Hasil simulasi alternatif desain denah rumah tinggal sederhana tipe 30/72 menggunakan Dialux Evo 13 menghadap barat (Sumber: Dokumen penulis, 2025)

Tabel 6. Hasil pengukuran simulasi alternatif desain rumah sederhana menggunakan Dialux Evo 13 menghadap barat pada bulan Desember 2025

Nama Ruang	Standar SNI 03-6197- 2000	Hasil simulasi Desember 2025	
		09.00	12.00
Kamar tidur 1	150 Lux	303 Lux	282 Lux
Kamar tidur 2	150 Lux	265 Lux	359 Lux
Kamar mandi	250 Lux	373 Lux	276 Lux
Ruang utama (R. Tamu dan dapur)	150 Lux dan 250 Lux	467 Lux	685 Lux

Hasil analisis pencahayaan alami pada alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13 dengan orientasi bangunan menghadap ke arah barat menunjukkan bahwa penerapan pendekatan arsitektur bioklimatik dengan prinsip *Natural Daylighting System* mampu

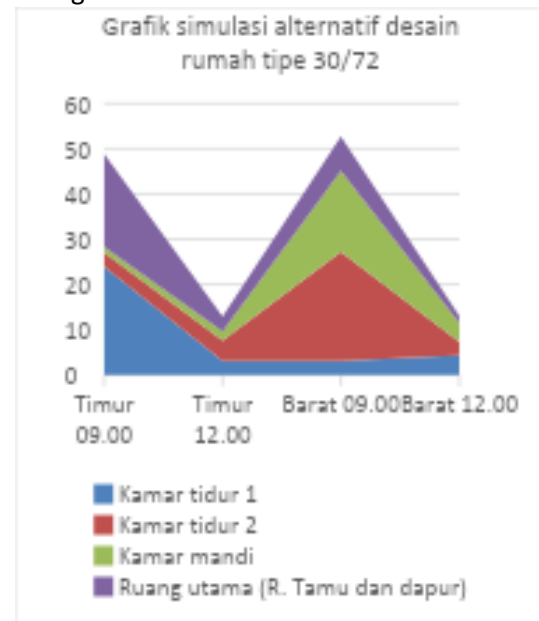
mengontrol kualitas pencahayaan alami pada setiap ruang. Pengaturan ukuran dan posisi bukaan yang didukung oleh elemen pembayangan yang dirancang secara tepat, berupa elemen pembayangan sekunder (*frame*) dengan memperhatikan ambang atas dan bawah jendela, berkontribusi terhadap pengendalian serta distribusi cahaya alami ke dalam bangunan. Hal tersebut terlihat dari indikator warna pada denah hasil simulasi yang didominasi warna hijau muda hingga hijau tua, yang menunjukkan distribusi pencahayaan alami yang merata pada ruang. Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan pada kamar tidur, kamar mandi, serta ruang utama telah memenuhi standar SNI 03-6197-2000 pada waktu simulasi pukul 09.00 dan 12.00.

PEMBAHASAN

Pendekatan arsitektur bioklimatik menempatkan iklim sebagai dasar utama dalam perancangan bangunan agar kenyamanan dapat dicapai secara alami melalui strategi pasif (Olgay, 2015). Dalam konteks rumah tinggal sederhana di wilayah tropis, penerapan prinsip bioklimatik menjadi penting karena keterbatasan desain dan luasan bangunan seringkali berdampak pada kualitas kenyamanan ruang, termasuk pencahayaan alami. Berdasarkan data yang diperoleh, kondisi hunian yang berkembang di masyarakat pada dasarnya telah menerapkan sebagian prinsip arsitektur bioklimatik. Namun, hasil evaluasi pencahayaan pada prototipe rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13 yang umum digunakan menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa ruang yang belum mencapai tingkat kenyamanan pencahayaan sesuai dengan standar SNI 03-6197-2000. Maka penulisan mengembangkan alternatif desain rumah sederhana menggunakan pendekatan arsitektur bioklimatik prinsip *Natural Daylighting System* guna mengoptimalkan desain prototipe yang telah ada di masyarakat.

1. Optimalisasi pencahayaan alami

Hasil alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan pendekatan arsitektur bioklimatik prinsip *Natural Daylighting System* dengan memperhatikan kualitas pencahayaan alami pada setiap ruang yang memenuhi standar SNI 03-6197-2000. Hal ini terlihat dari grafik evaluasi dan simulasi hasil prototipe dan alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 dalam bentuk grafik sebagai berikut:

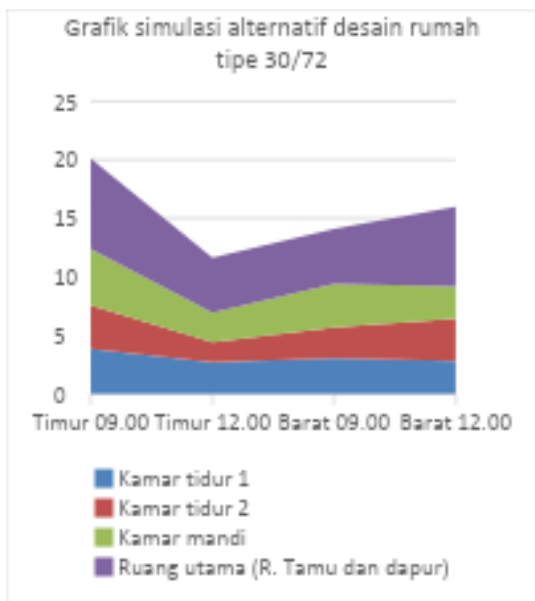


Gambar 10. Grafik hasil simulasi alternatif desain denah rumah tinggal sederhana tipe 30/72 menghadap timur

(Sumber: Dokumen penulis, 2025)

Grafik menunjukkan bahwa yang utama menerima intensitas pencahayaan alami tertinggi pada orientasi timur maupun barat, berpotensi mempengaruhi kenyamanan visual akibat distribusi cahaya matahari yang berlebihan. Kamar mandi menjadi urutan ke-2 pencahayaan pada ruang kamar mandi pada orientasi barat dipengaruhi oleh posisi bukaan yang menghadap ke timur yang mengakibatkan pencahayaan tinggi. Sementara itu, kamar tidur 1 dan 2 menunjukkan intensitas pencahayaan yang relatif tinggi pada kondisi pagi hari pukul 09.00 yang berpotensi mengganggu kenyamanan visual dan tidak sesuai dengan standar SNI 03-6197-2000. Setelah dilakukan perancangan alternatif dengan mempertimbangkan penataan ulang tata ruang, serta penyesuaian ukuran dan posisi, penerimaan cahaya matahari pada

setiap ruang guna mengoptimalkan desain dan sesuai dengan SNI pencahayaan alami. Maka alternatif desain dapat secara optimal mengendalikan dan mendistribusikan secara lebih merata pada ruangan seperti grafik simulasi alternatif desain berikut :



Gambar 11. Grafik hasil simulasi alternatif desain denah rumah tinggal sederhana tipe 30/72 menghadap barat
(Sumber: Dokumen penulis, 2025)

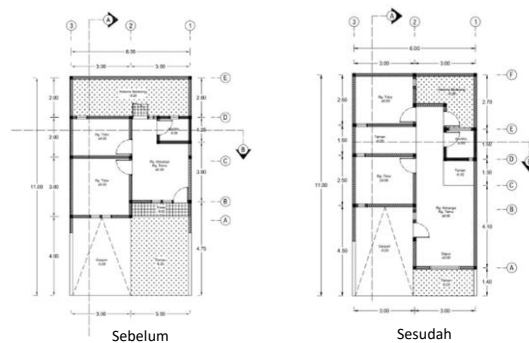
Grafik menunjukkan bahwa ruang utama menerima intensitas cahaya alami tertinggi dibanding ruang lainnya, baik orientasi timur maupun barat, sehingga mendukung terciptanya kenyamanan visual. Kamar mandi pada orientasi timur menunjukkan intensitas pencahayaan yang lebih tinggi dibanding orientasi barat, namun masih berada dalam batas antara SNI. Sementara, kamar tidur 1 dan 2, intensitas pencahayaan dengan nilai tinggi pada kamar tidur 2 pada orientasi timur di pagi hari. Meskipun demikian seluruh ruang masih berada dalam rentang standar pencahayaan alami sesuai dengan SNI, sehingga memenuhi kriteria kenyamanan visual

Berdasarkan hasil analisis grafik *prototype* dan alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 melalui DIALux Evo 13 disimpulkan bahwa ruang utama menerima intensitas pencahayaan alami tertinggi pada orientasi timur maupun barat. Kondisi awal, pencahayaan matahari yang lebih pada beberapa ruang, khususnya ruang utama,

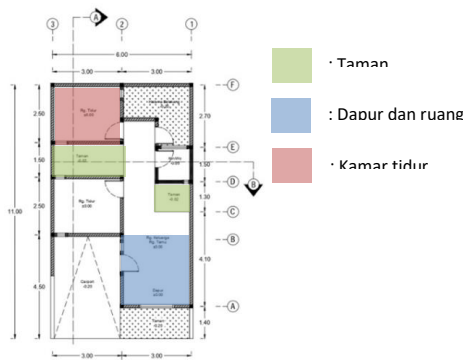
kamar mandi serta kamar tidur 2 yang berpotensi mengganggu kenyamanan visual dan belum memenuhi standar SNI 03-6197-2000. Namun setelah dilakukannya perancangan alternatif melalui penataan ulang tata ruang hunian, serta penyesuaian ukuran dan posisi bukaan. Pencahayaan alami seluruh ruang menjadi terkendali dan telah memenuhi standar SNI 03-6197-2000 sehingga mendukung terciptanya kenyamanan visual secara optimal pada rumah sederhana tipe 30/72. Hal ini sejalan dengan penelitian Suwarno dan Ikaputra (2020) menyatakan bahwa pencahayaan alami yang baik merupakan bagian dari kenyamanan visual.

2. Penataan ulang tata ruang

Optimalisasi pencahayaan alami alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 berdasarkan prototipe yang beredar di masyarakat dengan orientasi bangunan menghadap ke arah timur dan barat sesuai dengan lokasi penelitian. Penerapan arsitektur bioklimatik dengan prinsip *Natural Daylighting System*, melalui penataan ulang tata ruang pada bangunan dengan penempatan ruangan yang responsif terhadap orientasi bangunan terbukti efektif dalam desain rumah sederhana tipe 30/72. Hal ini terlihat dari hasil simulasi menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13, sebagaimana pada grafik di atas. Menunjukkan bahwa alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 pada simulasi di jam 09.00 dan 12.00 di orientasi timur maupun barat mampu mengontrol dan mendistribusikan pencahayaan alami secara lebih merata.



Gambar 12. Denah rumah sederhana tipe 30/72 Sebelum dan sesudah melakukan evaluasi pencahayaan
(Sumber: Dokumen penulis, 2025)



Gambar 13. Penjelasan desain alternatif desain denah rumah sederhana tipe 30/72 (Sumber: Dokumen penulis, 2025)

Optimalisasi pencahayaan alami dilakukan melalui pengaturan ulang tata ruang, menambahkan bukaan taman dalam atau *indoor garden* di antara kamar tidur 1 dan 2 serta memindahkan kamar tidur 2 ke bagian belakang guna menyesuaikan dengan bukaan jendela agar pencahayaan terkendali pada ruang dan penempatan ruang dapur di bagian depan bertujuan untuk mengoptimal pada ruang utama. Melalui hal ini menjadi seluruh

ruang utama, termasuk kamar tidur 1 dan 2 serta kamar mandi, telah mencapai intensitas pencahayaan yang memenuhi standar SNI 03-6197-2000 pada waktu simulasi di jam 09.00 dan 12.00, sehingga desain alternatif yang diusulkan dinilai mampu mendukung terciptanya kenyamanan visual secara optimal pada rumah sederhana tipe 30/72. Selain itu, temuan ini juga mendukung penelitian Maharani dan Prianto (2021) terkait efektivitas pengaturan bukaan pada rumah tinggal sederhana.

3. Ukuran bukaan

Alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 selain menggunakan penataan ulang ruang, alternatif desain mempertimbangkan penyesuaian ukuran dan posisi bukaan pada denah guna terkendali pencahayaan alami pada setiap ruang serta penyesuaian ukuran dan posisi bukaan yang didukung oleh elemen pembayangan. Elemen pembayangan menggunakan elemen sekunder yaitu *frame* yang memperhatikan ambang atas dan bawah jendela. Berikut tabel ukuran dan posisi bukaan pada masing-masing ruang :

Tabel 8. Analisis ukuran bukaan alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72 menggunakan aplikasi DIALux Evo 13

Alternatif Desain Rumah Sederhana	Ukuran Bukaan			
	Kamar 1		Kamar 2	
	Jendela 1	Jendela 2	Jendela 1	Jendela 2
Gambar Denah Alternatif Desain Rumah Sederhana tipe 30/72 menghadap Timur	Tinggian	: 0.700 m	Tinggian	: 1.600 m
	Lebar	: 0.700 m	Lebar	: 0.800 m
	frame	: 0.120 m	frame	: 0.100 m
	Ketinggian dari lantai	: 0.450 m	Ketinggian dari lantai	: 0.300 m
Gambar Denah Alternatif Desain Rumah Sederhana tipe 30/72 menghadap Barat	Tinggian	: 0.600 m	Tinggian	: 1.800 m
	Lebar	: 0.400 m	Lebar	: 0.240 m
	frame	: 0.032 m	frame	: 0.050 m
	Ketinggian dari lantai	: 1.700 m	Ketinggian dari lantai	: 0.150 m

Alternatif Desain Rumah Sederhana	Ukuran Bukaan			
	Kamar 1		Kamar 2	
	Jendela 1	Jendela 2	Jendela 1	Jendela 2
Gambar Denah Alternatif Desain Rumah Sederhana tipe 30/72 menghadap Timur	Tinggian	: 0.700 m	Tinggian	: 1.700 m
	Lebar	: 0.750 m	Lebar	: 0.620 m
	frame	: 0.120 m	frame	: 0.060 m
	Ketinggian dari lantai	: 0.500 m	Ketinggian dari lantai	: 0.150 m

Alternatif Desain Rumah Sederhana	Ukuran Bukaan			
	Kamar Mandi		Ruang Utama	
	Jendela 1	Jendela 2	Ruang Keluarga	Dapur
Gambar Denah Alternatif Desain Rumah Sederhana tipe 30/72 menghadap Barat	Tinggian	: 0.600 m	Tinggian	: 1.800 m
	Lebar	: 0.400 m	Lebar	: 0.450 m
	frame	: 0.032 m	frame	: 0.130 m
	Ketinggian dari lantai	: 1.700 m	Ketinggian dari lantai	: 0.230 m

Alternatif Desain Rumah Sederhana	Ukuran Bukaan			
	Kamar 1		Kamar 2	
	Jendela 1	Jendela 2	Jendela 1	Jendela 2
Gambar Denah Alternatif Desain Rumah Sederhana tipe 30/72 menghadap Barat	Tinggian	: 2.000 m	Tinggian	: 0.500 m
	Lebar	: 0.600 m	Lebar	: 0.500 m
	frame	: 0.120 m	frame	: 0.050 m
	Ketinggian dari lantai	: 0.200 m	Ketinggian dari lantai	: 1.800 m

Alternatif Desain Rumah Sederhana	Ukuran Bukaan			
	Kamar Mandi		Ruang Utama	
	Jendela 1	Jendela 2	Ruang Keluarga	Dapur
Gambar Denah Alternatif Desain Rumah Sederhana tipe 30/72 menghadap Barat	Tinggian	: 0.600 m	Tinggian	: 0.600 m
	Lebar	: 1.500 m	Lebar	: 1.500 m
	frame	: 0.140 m	frame	: 0.140 m
	Ketinggian dari lantai	: 0.800 m	Ketinggian dari lantai	: 0.800 m



Berdasarkan pertimbangan penyesuaian ukuran dan posisi bukaan, hasil simulasi menggunakan perangkat lunak **DIALux Evo 13** yang ditunjukkan pada grafik di atas menunjukkan bahwa ruang kamar tidur 1 dan 2, kamar mandi, serta ruang utama yang meliputi ruang tamu dan dapur telah memenuhi **standar pencahayaan alami SNI 03-6197-2000** pada seluruh alternatif desain rumah sederhana tipe 30/72, baik dengan orientasi menghadap timur maupun barat. Hal ini membuktikan bahwa penerapan pendekatan **arsitektur bioklimatik melalui prinsip *Natural Daylighting System*** efektif dalam mengendalikan kualitas pencahayaan alami di dalam ruang. Temuan ini sejalan dengan penelitian **Utama dan Prianto (2023)** yang menyatakan bahwa elemen pembayangan berperan penting dalam mengontrol intensitas dan distribusi cahaya alami. Selain itu, hasil penelitian ini juga didukung oleh studi **Sularti, dkk. (2020)** dalam jurnal *Reka Karsa* yang menyimpulkan bahwa pengaturan desain dan proporsi bukaan yang tepat mampu meningkatkan kenyamanan visual serta menghindari potensi silau dan panas berlebih akibat pencahayaan alami.

4. Pengaruh material bangunan terhadap kenyamanan visual

Selain pengaturan ukuran dan posisi bukaan, hasil penelitian menunjukkan bahwa material bangunan dan elemen arsitektural lainnya turut memengaruhi kenyamanan visual ruang. Material dengan tingkat reflektansi permukaan yang sesuai, seperti penggunaan warna dinding dan plafon berwarna terang, berperan dalam meningkatkan pemantulan cahaya alami sehingga distribusi pencahayaan menjadi lebih merata dan potensi silau dapat dikurangi. Elemen pembayangan sekunder,

seperti *frame* pada bukaan, juga berfungsi dalam mengendalikan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruang, terutama pada jam dengan radiasi matahari tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Kumoro dkk. (2026) yang menyatakan bahwa pemilihan material dan pengolahan elemen arsitektural berpengaruh signifikan terhadap kenyamanan visual bangunan hunian.

Lebih lanjut, penerapan desain alternatif berbasis prinsip *Natural Daylighting System* berpotensi memberikan penghematan energi pada bangunan. Optimalisasi pencahayaan alami memungkinkan pengurangan penggunaan pencahayaan buatan pada siang hari, sehingga konsumsi energi listrik dapat ditekan. Hal ini sejalan dengan Wiragunawan (2025) dalam Jurnal Arsitektur Pendapa yang menyebutkan bahwa desain hunian yang mampu memaksimalkan pencahayaan alami secara efektif tidak hanya meningkatkan kenyamanan visual, tetapi juga mendukung efisiensi energi bangunan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi desain alternatif rumah tipe 30/72 dengan pendekatan arsitektur bioklimatik melalui prinsip *Natural Daylighting System* mampu mengendalikan dan menyesuaikan kualitas pencahayaan alami secara signifikan. Optimalisasi tersebut dilakukan melalui strategi pengaturan tata ruang yang lebih responsif terhadap arah orientasi bangunan, penyesuaian ukuran dan posisi bukaan bangunan, serta penambahan bukaan berupa taman dalam (*indoor garden*) yang dirancang

sesuai dengan orientasi bangunan, serta penerapan elemen pembayangan sekunder. Strategi ini terbukti mampu mengendalikan intensitas cahaya berlebih sekaligus meningkatkan distribusi pencahayaan alami ke seluruh ruang hunian.

Optimalisasi ini tidak hanya menghasilkan ruang yang memenuhi standar SNI, tetapi juga mendukung terciptanya kenyamanan visual yang lebih baik bagi penghuni. Efektivitas penerapan tersebut dibuktikan melalui hasil simulasi menggunakan perangkat lunak DIALux Evo 13 pada waktu simulasi pukul 09.00 dan 12.00, baik pada orientasi timur maupun barat. Seluruh ruang hunian, yang meliputi ruang utama, ruang tamu, dan dapur, telah memenuhi ketentuan tingkat pencahayaan sesuai dengan SNI 03-6197-2000. Dengan demikian, optimalisasi desain berbasis arsitektur bioklimatik tidak hanya meningkatkan kenyamanan visual penghuni, tetapi juga berpotensi mendukung efisiensi energi melalui pengurangan ketergantungan terhadap pencahayaan buatan pada siang hari.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan pada kajian selanjutnya. Pengembangan penelitian dapat difokuskan pada material selubung bangunan, ventilasi alami, serta elemen pembayangan terhadap kenyamanan termal ruang. Dengan mengkaji pencahayaan alami dan kenyamanan termal secara bersamaan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai kinerja bangunan rumah tinggal sederhana.

Adapun pengembangan kajian selanjutnya dapat diarahkan pada penerapan prinsip arsitektur bioklimatik lainnya meliputi:

- a. *Passive Solar Heat Protection* (Minimal kan perolehan panas)
- b. *Passive Cooling Technique (Maximum Heat Loss)* yaitu metode meningkatkan pelepasan panas dari bangunan dengan memanfaatkan berbagai teknik penghawaan alami

Kajian selanjutnya diharapkan mampu dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai kinerja bangunan rumah

tinggal sederhana, khususnya yang berkaitan dengan aspek kenyamanan termal dan efisiensi energi bangunan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini, khususnya Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR) Kabupaten Karanganyar Bidang Cipta Karya atas dukungan data dan literatur. Serta ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing serta keluarga atas arahan, dukungan, dan motivasi yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2021 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2024). Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 2947/KPTS/M/2024 tentang Penetapan Standar Teknis Bangunan Gedung. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Peraturan Daerah Kabupaten Karanganyar Nomor 19 Tahun 2019 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Karanganyar Tahun 2013–2032.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Karanganyar. (2023). Profil Tempat Tinggal Kabupaten Karanganyar 2023.
- Standar Nasional Indonesia. (2000). SNI 03-6197-2000: Standar Pencahayaan Alami Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dila, S., dkk. (2020). Komparasi Konsep Bioklimatik Pada Tipologi Bangunan Hunian Di Daerah Tropis. *Jurnal Metrik*

- Serial Teknologi Dan Sains*, 3(2), 45-56.
<https://publikasi.kocenin.com/index.php/teks/article/view/350/305>
- Handoko, J. P. S., & Ikaputra, I. (2019). Prinsip Desain Arsitektur Bioklimatik pada Iklim Tropis. Langkau Betang. *Jurnal Arsitektur*, 6(2), 87–95.
https://jurnal.untan.ac.id/index.php/lb/article/download/34791/75676584229?utm_source=chatgpt.com
- Maharani, M., dan Prianto, E. (2021). Penerapan Prinsip Bioklimatik pada Bangunan Rumah Tinggal. *Jurnal Arsitektur*, 1(2), 28–35.
https://jurnal.kolaborasi.unpand.ac.id/index.php/KOLABORASI/article/download/10/10?utm_source=chatgpt.com
- Sitanggang, R.A., dkk. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal pada Bangunan Tipe Rumah Sederhana. *Jurnal Arsitektur*, 6(1), 30–37.
https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/fraktal/article/download/35795/33425?utm_source=chatgpt.com
- Suwarno, N., & Ikaputra. (2020). Arsitektur Bioklimatik: Usaha Arsitek Membantu Keseimbangan Alam dengan Unsur Buatan. *Jurnal Arsitektur*, 13(2), 87–93.
https://ojs.uaiy.ac.id/index.php/komposisi/article/view/3400/1865?utm_source=chatgpt.com
- Sularti, S., dkk. (2020). Kenyamanan visual melalui pencahayaan alami ditinjau dari desain bukaan pada Mall 23 Paskal. *Jurnal Arsitektur*, 4(2), 1-12.
https://ejurnal.itenas.ac.id/index.php/reakarsa/article/view/3638?utm_source=chatgpt.com
- Rahmayanti, R., dkk. (2024). Simulasi pencahayaan alami dan buatan pada ruang kelas menggunakan DIALux Evo 12.0. *JAMBURA Journal of Architecture*, 6(1), 102-107.
https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jja/article/download/26534/pdf?utm_source=chatgpt.com
- Wiraguna, S. A. (2025). Optimalisasi pencahayaan alami dalam rumah tinggal di kompleks perumahan perkotaan dengan lahan terbatas. *Jurnal Arsitektur Pendapa*, 8(2), 1–10.
<https://doi.org/10.37631/pendapa.v8i2.1432>
- Virgiawan, A. M. L., dkk. (2025). Mixed Method Research. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(2), 24313–24320.
<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/30587/20172>
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2025). Anomali suhu udara Indonesia Oktober 2025. Diakses 27 Desember 2025.
<https://www.bmkg.go.id/iklim/anomali-suhu-udara-bulan-oktober-2025>