



## Desain Rumah Terjangkau Baru dengan Solusi Pendinginan Pasif di Sei Beduk Kota Batam

Stivani Ayuning Suwarlan<sup>1</sup>, Lathifa Nursyamsu<sup>2</sup>, Carissa Dinar Aguspriyanti<sup>3</sup>, Jeanny Laurens Pinassang<sup>4</sup>, Gladies Imanda Utami Rangkyu<sup>5</sup>, Vineeta Lee<sup>6</sup>, Rafi Arbarendy Suhardi<sup>7</sup>, Ahmad Riansyah Brema<sup>8</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Internasional Batam

Email: [stivani@uib.ac.id](mailto:stivani@uib.ac.id)<sup>1</sup>

### INFO ARTIKEL

#### Kata kunci:

pendinginan pasif,  
rumah terjangkau,  
ventilasi silang,  
desain berkelanjutan,  
kenyamanan termal

### ABSTRAK

Permasalahan utama dalam pembangunan rumah bagi masyarakat berpenghasilan rendah adalah kenyamanan termal dan efisiensi energi. Peningkatan suhu akibat perubahan iklim semakin memperburuk kondisi hunian yang tidak memiliki akses terhadap sistem pendinginan buatan yang efisien. Kegiatan ini bertujuan untuk merancang hunian terjangkau dengan menerapkan strategi pendinginan pasif sebagai solusi untuk meningkatkan kenyamanan termal tanpa meningkatkan konsumsi energi. Studi kasus dilakukan di Sei Beduk, Batam, bekerja sama dengan *Habitat for Humanity* Indonesia dan Universitas Internasional Batam. Metode yang digunakan mencakup studi literatur, analisis lokasi, perancangan desain, serta evaluasi berdasarkan masukan komunitas setempat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa penerapan elemen pendinginan pasif seperti ventilasi silang, penggunaan kisi-kisi, material dengan massa termal tinggi, serta optimalisasi orientasi bangunan dapat secara signifikan meningkatkan kenyamanan termal tanpa ketergantungan pada pendinginan buatan.

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

*passive cooling, affordable housing, cross ventilation, sustainable design, thermal comfort*

### ABSTRACT

*The main problems in building houses for low-income people are thermal comfort and energy efficiency. Increasing temperatures due to climate change further worsen the conditions of housing that does not have access to efficient artificial cooling systems. This activity aims to design affordable housing by implementing passive cooling strategies as a solution to improve thermal comfort without increasing energy consumption. The case study was conducted in Sei Beduk, Batam, in collaboration with Habitat for*



Contents list available at [journal.uib.ac.id](http://journal.uib.ac.id)

**Social Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat**

Journal homepage: [www.journal.uib.ac.id/index.php/se/index](http://www.journal.uib.ac.id/index.php/se/index)



---

*Humanity Indonesia and Universitas Internasional Batam. The methods used include literature studies, site analysis, design planning, and evaluation based on input from the local community. The results of the activity show that the application of passive cooling elements such as cross ventilation, the use of louvers, materials with high thermal mass, and optimization of building orientation can significantly improve thermal comfort without relying on artificial cooling.*

---

## 1. Pendahuluan

Kota Batam mengalami pertumbuhan populasi yang pesat, meningkatkan kebutuhan akan perumahan yang layak, khususnya bagi masyarakat berpenghasilan rendah. *Habitat for Humanity* Indonesia telah berupaya menyediakan hunian yang lebih baik, namun tantangan utama yang dihadapi adalah kenyamanan termal dan efisiensi energi. Dalam iklim tropis seperti Batam, suhu tinggi dan kelembaban dapat mengurangi kenyamanan hidup penghuni, sehingga solusi desain yang tepat menjadi krusial.

Di Kota Batam, khususnya wilayah Sei Beduk, mitra menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan perumahan yang tidak hanya layak huni tetapi juga memiliki kenyamanan termal yang memadai. Peningkatan suhu udara akibat perubahan iklim semakin memperburuk situasi ini, terutama bagi masyarakat yang tidak memiliki akses terhadap solusi pendinginan yang efektif dan hemat energi.

Permasalahan ini menjadi sangat mendesak untuk ditangani mengingat dampaknya terhadap kualitas hidup masyarakat berpenghasilan rendah. Lingkungan perumahan yang tidak nyaman secara termal dapat memengaruhi kesehatan, produktivitas, dan kesejahteraan penghuni secara keseluruhan. Oleh karena itu, Universitas Internasional Batam (UIB) melalui kegiatan pengabdian masyarakat melibatkan dosen dan mahasiswa untuk mendukung mitra dalam mencari solusi yang relevan. Dengan mengusung konsep pendinginan pasif, tim bertujuan untuk merancang desain rumah terjangkau yang tidak

hanya sesuai dengan kebutuhan masyarakat tetapi juga ramah lingkungan dan hemat energi (Nugroho, 2024).

Dalam kolaborasi ini, *Habitat for Humanity* Indonesia berkontribusi dengan menyediakan data lapangan, akses ke komunitas lokal, dan dukungan operasional. Sementara itu, dosen dan mahasiswa UIB berperan penting dalam mengidentifikasi solusi desain inovatif yang sesuai dengan karakteristik wilayah dan kebutuhan masyarakat. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan untuk menghasilkan desain perumahan yang aplikatif, tetapi juga untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya solusi berkelanjutan dalam menghadapi tantangan perubahan iklim (Nguyen, & Reiter, 2014).

## 2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh dosen-dosen Prodi Arsitektur Universitas Internasional Batam yaitu: Stivani Ayuning Suwarlan, Lathifa Nursyamsu, Carissa Dinar Aguspriyanti, Jeanny Laurens Pinassang, Gladies Imanda Utami Rangkuty serta dibantu oleh mahasiswa Prodi Arsitektur yaitu: Vineeta Lee, Rafi Arbarendy Suhardi, dan Ahmad Riansyah Brema.

Kegiatan dirancang dengan beberapa tahapan utama yang bertujuan untuk memberikan solusi terhadap kebutuhan hunian terjangkau dengan sistem pendinginan pasif di wilayah Sei Beduk, Batam. Tahapan-tahapan ini meliputi persiapan, perancangan, pelaksanaan, dan dokumentasi dan

evaluasi. Setiap tahapan dilakukan secara terstruktur untuk memastikan solusi yang dihasilkan efektif, aplikatif, serta memberikan manfaat langsung kepada masyarakat. Tahapan kegiatan ini terdiri dari:

- a. **Persiapan:** pada tahap ini, dilakukan penelitian pendahuluan berupa studi literatur mengenai metode pendinginan pasif yang efektif untuk iklim tropis seperti di Batam. Selain itu, observasi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi lokasi perancangan agar solusi desain yang diberikan dapat sesuai dengan fenomena, kondisi tapak, dan lingkungan (Fatmawati et al., 2019). Selain itu, dilakukan wawancara kepada 10 orang masyarakat, khususnya masyarakat berpenghasilan rendah di Sei Beduk untuk mendapatkan gambaran dan mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi masyarakat terkait kenyamanan termal pada hunian (Agatha et al., 2023; Syafitri et al., 2024).
- b. **Perancangan:** berdasarkan hasil studi literatur dan observasi lapangan, konsep hunian dirancang dengan mengintegrasikan elemen-elemen pendinginan pasif, seperti ventilasi alami, penggunaan material bangunan yang ramah lingkungan, serta orientasi bangunan yang optimal untuk sirkulasi udara (Subramanian et al., 2017; Silva et al., 2022).
- c. **Pelaksanaan:** tahap ini merupakan keberlanjutan dari kedua tahap sebelumnya yaitu pembuatan gambar desain rumah 3 dimensi dan penyusunan *architectural*

*presentation board* sebagai media visualisasi desain. Kemudian dilakukan serah terima desain kepada mitra *Habitat for Humanity* Indonesia untuk dilanjutkan ke tahapan pembangunan oleh mitra.

- d. **Dokumentasi dan Evaluasi:** Setiap tahap kegiatan akan didokumentasikan secara lengkap sebagai bahan laporan serta referensi bagi kegiatan serupa di masa mendatang. Evaluasi dilakukan untuk menyusun laporan hasil pelaksanaan kegiatan, termasuk rekomendasi terhadap pengembangan desain lebih lanjut.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

- a. **Pelaksanaan Kegiatan**  
Kegiatan ini dilaksanakan dengan tujuan merancang desain hunian terjangkau baru yang dilengkapi dengan solusi pendinginan pasif untuk meningkatkan kenyamanan termal sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan secara khusus menysasar masyarakat berpenghasilan rendah. Proses pelaksanaan kegiatan ini melibatkan beberapa tahap sebagai berikut:
  - 1) *Meeting* awal dengan mitra.  
Pertemuan awal dilakukan bersama mitra masyarakat untuk mendiskusikan kebutuhan, preferensi, dan permasalahan yang dihadapi terkait perumahan terjangkau. Masukan yang diperoleh menjadi dasar dalam proses desain.



Gambar 1. Meeting Awal Kegiatan

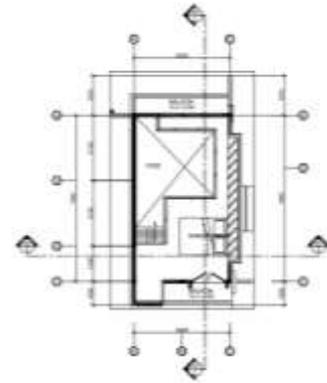
- 2) Identifikasi dan analisis lokasi. Lokasi perancangan ditentukan pada lahan dengan ukuran 6 x 10 meter, yang memungkinkan pengoptimalan desain pada lahan terbatas. Analisis lokasi dilakukan untuk memahami orientasi matahari, sirkulasi udara, dan potensi vegetasi yang dapat dimanfaatkan.



Gambar 2. Layout Denah

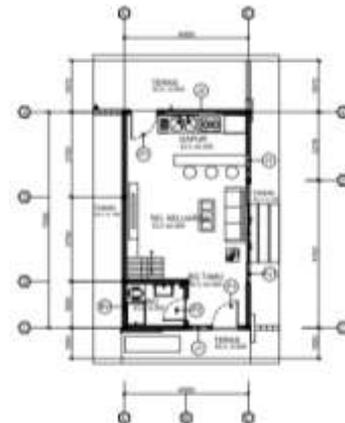
- 3) Konsep dan perancangan desain. Tim merancang massa dasar bangunan dengan memprioritaskan efisiensi ruang melalui penambahan *mezzanine* sebagai area fleksibel. Elemen desain pasif seperti kisi-kisi (*louvers*), ventilasi silang, dan orientasi bangunan terhadap matahari diterapkan untuk

mengoptimalkan sirkulasi udara dan kenyamanan termal.



Gambar 3. Layout Mezzanine

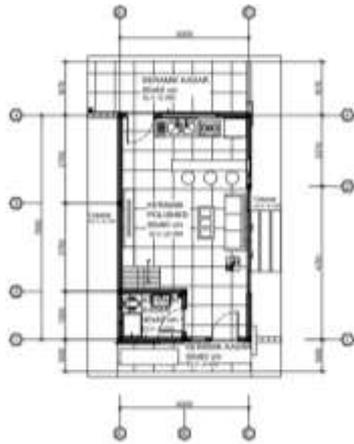
- 4) Penyusunan elemen *passive cooling*. Elemen desain pasif, termasuk ventilasi alami, massa termal, perlindungan dari radiasi matahari, dan penggunaan vegetasi sekitar, diintegrasikan dalam desain untuk mendukung konsep pendinginan pasif. Bukaan strategis pada lantai *mezzanine* dirancang untuk memfasilitasi pergerakan udara vertikal.



Gambar 4. Denah Rencana Elemen

- 5) Pembuatan visualisasi dan dokumentasi desain hasil perancangan diwujudkan dalam bentuk *architectural*

*presentation board* yang mencakup tampak desain, *floorplan*, dan elemen-elemen utama seperti aliran sirkulasi udara, ventilasi silang, serta penggunaan vegetasi.



Gambar 5. Denah Rencana Pola Lantai

- 6) Evaluasi. Desain yang telah dibuat dievaluasi berdasarkan masukan dari pihak terkait untuk memastikan bahwa desain memenuhi kebutuhan dan preferensi masyarakat.



Gambar 6. Meeting Evaluasi

#### b. Hasil Kegiatan

Hasil dari kegiatan ini berupa desain rumah dengan luas lahan 6x10 meter yang mengutamakan prinsip efisiensi dan keberlanjutan. Desain rumah mencakup:

- 1) Penambahan *mezzanine*: solusi vertikal untuk efisiensi ruang tanpa menambah luas lantai. *Mezzanine* memberikan hubungan visual harmonis antara ruang bawah dan atas, serta mendukung sirkulasi udara.
- 2) Implementasi *passive cooling elements*: desain memanfaatkan ventilasi silang, massa termal, kisi-kisi (*louvers*), dan vegetasi sekitar untuk meningkatkan kenyamanan termal tanpa bergantung pada sistem pendinginan buatan.
- 3) Optimasi orientasi bangunan: penempatan dan orientasi bangunan dirancang untuk mengurangi radiasi matahari langsung dan memaksimalkan pencahayaan alami.

#### c. Luaran Kegiatan

Luaran utama dari kegiatan ini adalah *architectural presentation board*. Sebuah papan presentasi arsitektur yang mencakup representasi visual dari desain hunian, termasuk *floorplan*, tampak desain, penjelasan elemen pendinginan pasif, serta analisis orientasi matahari dan vegetasi.



Gambar 7. Apreb Desain Rumah

Selain itu, kegiatan ini juga memiliki luaran berupa dokumentasi desain. Dokumen yang berisi penjelasan rinci mengenai konsep desain, elemen pendinginan pasif, dan langkah-langkah pelaksanaan yang telah dilakukan. Dengan tercapainya hasil dan luaran ini, diharapkan konsep desain hunian terjangkau baru dapat diterapkan secara luas untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dan kenyamanan hidup masyarakat.

#### 4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah berhasil dilaksanakan dengan berbagai tahapan, mulai dari identifikasi lokasi, perancangan desain, hingga penyusunan luaran berupa *architectural presentation board*. Desain rumah yang

mengintegrasikan *mezzanine* sebagai ruang tambahan fleksibel telah meningkatkan efisiensi ruang pada lahan terbatas. Penerapan elemen pendinginan pasif seperti ventilasi silang, massa termal, dan kisi-kisi (*louvers*) mampu menciptakan kenyamanan termal secara alami tanpa memerlukan sistem pendinginan buatan.

Desain ini juga berhasil mengedepankan prinsip keberlanjutan melalui pengurangan ketergantungan terhadap energi buatan, serta pemanfaatan vegetasi sekitar dan optimalisasi orientasi bangunan yang memberikan kontribusi positif terhadap lingkungan. Selain itu, melalui sosialisasi desain, masyarakat memperoleh pemahaman lebih mendalam tentang pentingnya solusi arsitektur berkelanjutan dan penerapan elemen pendinginan pasif dalam kehidupan sehari-hari.

Saran atau rekomendasi dari kegiatan ini adalah pengembang perumahan dan arsitek perlu lebih memperhatikan strategi pendinginan pasif dalam desain hunian. Hal ini perlu bersinergi dengan pemerintah melalui dukungan kebijakan perumahan berkelanjutan dengan insentif untuk penggunaan desain ramah lingkungan.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini tidak akan berhasil tanpa dukungan berbagai pihak. Ucapan terima kasih kepada *Habitat for Humanity* Indonesia atas dukungan data lapangan dan akses ke komunitas lokal. Terima kasih juga kepada LPPM Universitas Internasional Batam atas dukungan kegiatan yang diberikan. Tak lupa, ucapan terima kasih kepada

masyarakat Sei Beduk Batam yang telah berpartisipasi dalam seluruh proses kegiatan ini. Semoga hasil dari kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan rumah berkelanjutan khususnya rumah bagi masyarakat berpenghasilan rendah.

## 6. Daftar Pustaka

- Agatha, R., Salsabila, C., Holida, N., & Nurianti, S. D. (2023). Konstruksi pemasaran thrifting menggunakan media sosial. *Sinar Dunia: Jurnal Riset Sosial Humaniora dan Ilmu Pendidikan*, 2(4).  
<https://doi.org/10.58192/sidu.v2i4.1570>
- Fatmawati, N., Mappincara, A., & Habibah, S. (2019). Pemanfaatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pendidikan. *Jurnal Ilmu Pendidikan, Keguruan, dan Pembelajaran*, 3.  
<https://doi.org/10.26858/pembelajar.v3i2.9799>
- Nguyen, A. T., & Reiter, S. (2014). Passive designs and strategies for low-cost housing using simulation-based optimization and different thermal comfort criteria. *Journal of Building Performance Simulation*, 7(1), 68-81.
- Nugroho, A. M. (2024). Passive design strategy in vernacular house of Samin, Indonesia. *Dimensi: Journal of Architecture and Built Environment*, 51(1), 17-27.
- Silva, R., Eggimann, S., Fierz, L., Fiorentini, M., Orehounig, K. and Baldini, L. (2022). Opportunities for passive cooling to mitigate the impact of climate change in Switzerland. *Building and Environment*, 208, p.108574.
- Subramanian, C.V., Ramachandran, N. and Kumar, S.S. (2017). A review of passive cooling architectural design interventions for thermal comfort in residential buildings. *Indian J. Sci. Res*, 14(1), pp.163-172.
- Syafitri, E. D., Situmorang, R., Wahab, M. F., & Pontoh, A. N. (2024). Development of the Lamaru Sunrise Beach Tourism Area through improvement of facilities and infrastructure. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Formosa (JPMF)*, 3(4), 222.  
<https://doi.org/10.55927/jpmf.v3i4.8193>