



## **Analisis Pengaruh Bukaannya terhadap Sirkulasi Udara dan Pencahayaan Alami pada Ruang Kamar Bangunan Asrama Mahasiswa Kepulauan Riau (Studi Kasus : Asrama Mahasiswa Putra Kepulauan Riau, Umbulharjo, Yogyakarta)**

**Muhammad Farhan<sup>1\*</sup>, Supriyanta<sup>2</sup>**

<sup>1-2</sup> Jurusan Arsitektur, Universitas Islam Indonesia, Indonesia

Korespondensi penulis: [20512206@students.uui.ac.id](mailto:20512206@students.uui.ac.id)\*

**Abstract:** Air circulation and natural lighting are among the key aspects influencing the comfort of room usage, particularly in dormitory buildings inhabited by university students. This study aims to explore thermal comfort more deeply, focusing on air circulation and natural lighting within student dormitory rooms in the Riau Islands. A qualitative method was employed, collecting up-to-date data on the selected building. Building simulations using Computational Fluid Dynamics (CFD) and DIALux were conducted to analyze the speed of air circulation and the quality of natural lighting within the rooms. The results reveal that prior to evaluation, the dormitory rooms faced thermal issues related to poor air circulation and insufficient natural lighting. Wind speed was recorded at less than 2 m/s, and the incoming and outgoing airflow collided due to the presence of only one ventilation access. The evaluation using cross-ventilation through room openings showed a positive impact on indoor air circulation, increasing wind speeds to 2–4 m/s. The cross-ventilation concept also enhanced the discharge and exchange of indoor air, preventing air stagnation. In terms of natural lighting, the simulation showed that lighting intensity in several rooms was below the minimum standard of 250 lux, particularly in areas far from the window openings. After modifications to the window layout and the addition of secondary light-transmitting elements, the lighting level significantly improved to meet the recommended standard. These findings highlight the importance of incorporating both passive ventilation and natural lighting strategies in student dormitory designs. Improving these environmental aspects not only enhances thermal comfort but also supports the health, productivity, and well-being of the residents. This study contributes to the growing body of research on sustainable dormitory design and can be used as a reference for future architectural planning and policy improvements.

**Keywords:** Air Circulation, CFD simulation, Dormitory, Natural Lighting, Riau Islands

**Abstrak.** Sirkulasi udara dan pencahayaan alami merupakan salah satu aspek kunci yang memengaruhi kenyamanan penggunaan ruangan, terutama di gedung asrama mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kenyamanan termal lebih mendalam, dengan fokus pada sirkulasi udara dan pencahayaan alami di dalam kamar asrama mahasiswa di Kepulauan Riau. Metode kualitatif digunakan, dengan mengumpulkan data terkini mengenai bangunan terpilih. Simulasi bangunan menggunakan Computational Fluid Dynamics (CFD) dan DIALux dilakukan untuk menganalisis kecepatan sirkulasi udara dan kualitas pencahayaan alami di dalam ruangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum evaluasi, kamar asrama menghadapi masalah termal terkait sirkulasi udara yang buruk dan pencahayaan alami yang tidak memadai. Kecepatan angin tercatat kurang dari 2 m/s, dan aliran udara masuk dan keluar bertabrakan karena hanya terdapat satu akses ventilasi. Evaluasi menggunakan ventilasi silang melalui bukaan ruangan menunjukkan dampak positif terhadap sirkulasi udara dalam ruangan, dengan meningkatkan kecepatan angin menjadi 2–4 m/s. Konsep ventilasi silang juga meningkatkan pembuangan dan pertukaran udara dalam ruangan, sehingga mencegah stagnasi udara. Dalam hal pencahayaan alami, simulasi menunjukkan bahwa intensitas pencahayaan di beberapa ruangan berada di bawah standar minimum 250 lux, terutama di area yang jauh dari bukaan jendela. Setelah modifikasi tata letak jendela dan penambahan elemen transmisi cahaya sekunder, tingkat pencahayaan meningkat secara signifikan hingga memenuhi standar yang direkomendasikan. Temuan ini menyoroti pentingnya menggabungkan strategi ventilasi pasif dan pencahayaan alami dalam desain asrama mahasiswa. Peningkatan aspek lingkungan ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan termal tetapi juga mendukung kesehatan, produktivitas, dan kesejahteraan penghuni. Studi ini berkontribusi pada semakin banyaknya penelitian tentang desain asrama berkelanjutan dan dapat digunakan sebagai referensi untuk perencanaan arsitektur dan perbaikan kebijakan di masa mendatang.

**Kata kunci:** Sirkulasi Udara, Simulasi CFD, Asrama, Pencahayaan Alami, Kepulauan Riau

## **1. LATAR BELAKANG**

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dikenal sebagai kota pelajar karena banyaknya institusi pendidikan, menarik ribuan mahasiswa setiap tahun, termasuk dari Kepulauan Riau (Kepri). Untuk mengakomodasi mahasiswa asal Kepri yang merantau ke Yogyakarta, Pemerintah Provinsi Kepri membangun asrama khusus. Asrama dua lantai ini dilengkapi dengan berbagai fasilitas seperti kamar penghuni, kamar pengurus, mushola, dapur, ruang serbaguna, dan gudang. Selain fasilitas, kenyamanan termal—terutama sirkulasi udara dan pencahayaan alami di kamar—merupakan aspek penting dalam mendukung kesehatan dan aktivitas penghuni.

Pencahayaan alami bermanfaat bagi kesehatan dan penghematan energi, namun kamar asrama Kepri memiliki pencahayaan yang kurang efektif, sehingga tetap gelap di siang hari tanpa lampu. Hal ini disebabkan oleh ukuran dan posisi bukaan yang tidak optimal dalam menangkap cahaya alami. Penelitian sebelumnya, seperti oleh Jannah (2022), menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan alami dipengaruhi oleh elemen seperti skylight, warna, dan material. Meskipun beberapa ruang mendapatkan intensitas cahaya tinggi, masih ada area yang minim pencahayaan. Kemudian, penelitian lain yang juga membahas perihal kenyamanan termal di asrama juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Ginting et al., (2020) yang mengevaluasi tentang kenyamanan termal pada asrama putri IPAU di Banda Aceh. Berfokus pada ukuran kelembaban, kecepatan angin, serta temperatur udara khususnya yang ada pada kamar tidur penghuni, penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat lembab dan temperatur yang ada sudah melebihi standar yang ditentukan oleh SNI dan dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi penghuni. Beberapa faktor yang berpengaruh antara lain yaitu adanya sirkulasi udara yang kurang baik, material dan desain yang digunakan, hingga dibutuhkannya perbaikan desain arsitektural.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh permasalahan sirkulasi udara dan pencahayaan alami yang kurang optimal pada ruang kamar asrama mahasiswa Kepulauan Riau di Yogyakarta. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini berupaya menjawab beberapa pertanyaan utama, yaitu apa penyebab buruknya sirkulasi udara di dalam ruangan, faktor-faktor apa saja yang menyebabkan kurangnya pencahayaan alami, serta bagaimana pengaruh bukaan dan ventilasi terhadap sirkulasi udara dan pencahayaan alami di ruang kamar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab utama dari permasalahan sirkulasi udara di ruang kamar asrama, mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya pencahayaan alami, serta menganalisis sejauh mana desain bukaan

dan ventilasi dapat memengaruhi kenyamanan termal melalui peningkatan kualitas sirkulasi udara dan pencahayaan alami di dalam ruangan.

## **2. KAJIAN LITERATUR**

### **Kenyamanan Termal**

Kenyamanan termal adalah kondisi ketika seseorang merasa nyaman karena terjadi keseimbangan pertukaran panas antara tubuh dan lingkungan sekitarnya (Boutet, 1988). Faktor-faktor yang memengaruhi kenyamanan ruang meliputi kenyamanan gerak, udara (suhu, kelembaban, sirkulasi, polusi), serta kenyamanan visual dan akustik. Material bangunan juga berpengaruh terhadap perpindahan panas melalui konduksi, konveksi, dan radiasi. Penggunaan material insulasi pada atap dan dinding dapat menurunkan suhu ruangan. Dalam arsitektur, kenyamanan termal dapat dicapai melalui desain pencahayaan alami, ventilasi, dan bukaan bangunan.

Tujuan kenyamanan termal dalam arsitektur adalah menciptakan lingkungan yang sehat, produktif, dan sejahtera bagi penggunanya. Kondisi ini tercapai saat suhu lingkungan terasa nyaman tanpa perlu penyesuaian (Riskillah et al., 2021). Desain bangunan harus mempertimbangkan jumlah dan ukuran bukaan untuk mendukung sirkulasi udara dan pencahayaan alami. Bangunan yang dirancang dengan memperhatikan kenyamanan termal dapat mengurangi ketergantungan pada energi buatan dan meningkatkan efisiensi energi. Menurut Buana (2020), pendekatan menyeluruh yang mencakup berbagai faktor seperti radiasi matahari, curah hujan, dan pergerakan udara diperlukan untuk mencapai kenyamanan termal secara optimal.

### **Bukaan pada Bangunan**

Dalam desain bangunan, jumlah dan ukuran bukaan seperti jendela, ventilasi, dan pintu harus diperhatikan untuk menciptakan sirkulasi udara dan pencahayaan alami yang optimal demi kenyamanan termal. Luas bukaan ditentukan dari panjang dan lebar elemen tersebut, yang berfungsi sebagai jalur masuk cahaya dan udara (Toisi & Kussoy, 2012). Bukaan yang tepat dapat meningkatkan sirkulasi udara, mengatur suhu dan kelembaban, serta mengurangi ketergantungan pada energi buatan, sehingga meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan penghuni.

Selain itu, masuknya sinar matahari juga dapat mempengaruhi kenyamanan termal di dalam ruangan. Menurut Vidiyanti, C., Siswanto, R., & dan Ramadhan, F. (2020). posisi bukaan arah sinar matahari juga dapat berpengaruh pada keoptimalan pencahayaan alami. Sinar

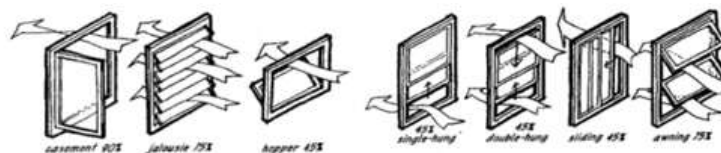
matahari yang masuk ke dalam ruangan dapat memberikan efek pemanasan pada ruangan, sehingga dapat membuat ruangan terasa lebih panas. Namun, sinar matahari juga dapat memberikan efek positif bagi kenyamanan termal jika dapat dimanfaatkan dengan baik. Sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan pada waktu pagi dan sore hari dapat membantu menghangatkan ruangan secara alami, sehingga penggunaan pemanas ruangan dapat dikurangi.

### **Ventilasi alami**

Ventilasi adalah jalur pertukaran udara antara dalam dan luar ruangan melalui bukaan pada bangunan, seperti jendela atau ventilasi. Perancangan ventilasi yang baik penting untuk memastikan aliran udara optimal, sehingga menciptakan kenyamanan bagi penghuni (Syafira et al., 2022). Ventilasi juga berperan dalam mendukung kenyamanan termal dengan memungkinkan udara luar masuk melalui infiltrasi (Etheridge, 2012). Bentuk, ukuran, dan posisi ventilasi, serta orientasi bangunan dan arah mata angin, memengaruhi efektivitas aliran udara. Perancangan ventilasi alami yang tepat dapat membantu mengoptimalkan sirkulasi udara dan mengurangi ketergantungan pada energi buatan.

### **Desain jendela**

Kecepatan angin menjadi faktor kelancaran ventilasi. Dalam hal pergerakan udara yang rendah (kecepatan sangat rendah atau 0 m/s), desain jendela harus mampu mendorong pergerakan lebih cepat atau peningkatan kecepatan udara. Hal ini dapat dicapai dengan memilih ukuran jendela yang berbeda antara pintu masuk dan keluar (Gambar 1) atau dengan memilih jenis jendela dengan kapasitas ventilasi berbeda (Gambar 2).

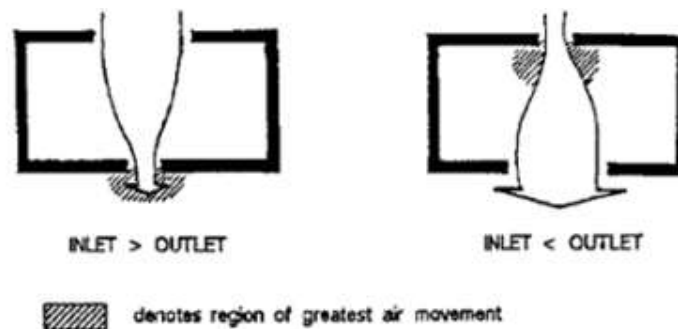


**Gambar 1.** Dimensi jendela yang berbeda antara inlet dan outlet.

*Sumber: UFC (Unified Facilities Criteria) 3-440- 06N, 2004.*

Jenis jendela sangat menentukan jumlah dan distribusi udara di dalam ruangan sehingga jendela harus memiliki aliran udara horizontal atau ke atas. Jendela geser tunggal dan jendela geser horizontal berfungsi untuk mengarahkan angin secara horizontal, bukan ke atas. Oleh karena itu, tipe ini harus dipasang pada ketinggian yang memerlukan ventilasi. Jendela yang dapat dilipat dan diputar memungkinkan angin membelok ke kanan atau ke kiri, bukan ke atas

dan ke bawah, sehingga tipe ini juga harus dipasang pada ketinggian yang memerlukan sirkulasi udara.



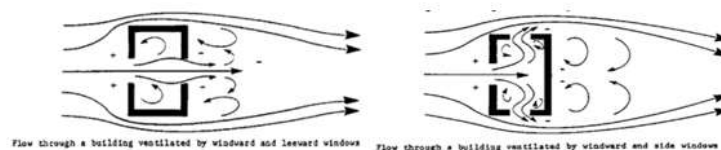
**Gambar 2.** Tipe jendela yang berbeda kemampuan mengalirkan udara.

*Sumber: UFC (Unified Facilities Criteria) 3-440- 06N, 2004.*

Jendela sebaiknya dipasang pada posisi yang sesuai arah aliran angin dan kebutuhan ventilasi, seperti di atas atau di bawah permukaan ruang. Jenis jendela ini mengarahkan udara ke atas atau bawah kecuali dibuka penuh 90°, dan pada gedung bertingkat, aliran udara berbeda karena angin cenderung melewati dinding luar sebelum masuk ke dalam ruangan.

### Ventilasi silang

Ventilasi silang (cross-ventilation) adalah pergerakan udara melalui sebuah ruang yang dihubungkan oleh bukaan-bukaan bertekanan udara positif dan negatif karena dipengaruhi oleh kondisi luar (Boutet, 1988).



**Gambar 3.** Pola aliran udara serta zona bertekanan tinggi dan rendah.

*Sumber: UFC (Unified Facilities Criteria) 3-440- 06N, 2004.*

Ventilasi silang menyediakan kecepatan angin yang tinggi serta pola distribusi udara terbaik dalam ruang (Gambar 3). untuk itu, bukaan bertekanan tinggi dan rendah sangat diperlukan agar peristiwa ventilasi silang dapat terjadi.

### 3. METODE PENELITIAN

Metodologi pada penelitian ini menggunakan kualitatif dengan melibatkan beberapa aspek yaitu: (1) pengumpulan data terbaru mengenai bangunan yang dipilih dengan memperhatikan aspek kenyamanan termal; (2) Membuat rekayasa bangunan yang terkhusus pada ruang kamar untuk melakukan simulasi digital *Computational Fluid Dynamic* (CFD) agar mengetahui kecepatan sirkulasi udara yang terdapat di dalam ruangan; (3) melakukan simulasi digital kedua yaitu form it, yang bertujuan untuk mengetahui sisi pada bangunan yang memiliki paparan sinar matahari yang tinggi dan sisi bangunan yang tidak terkena paparan sinar matahari agar dapat memberikan solusi terkait bukaan pada bangunan; (4) analisa akhir yaitu hasil dari simulasi digital yang telah dilakukan dengan mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada bangunan dengan mengevaluasi kinerja bangunan dan penyebab dari permasalahan yang terjadi; (5) Perancangan rekomendasi desain yang telah dievaluasi berdasarkan analisis dan temuan dari permasalahan yang terjadi.

#### **Analisa Kondisi Eksisting**

##### a. Bangunan Eksisting

Bangunan asrama Kepri berlokasi di Jl. Nitikan Baru No.71, Sorosutan, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55162. Lokasi ini berdekatan dengan beberapa Universitas. Beberapa diantaranya yaitu: UAD, UMY, UTY, UTS, dan lainnya.



**Gambar 4.** Asrama Mahasiswa Kepulauan Riau, Yogyakarta

Asrama Mahasiswa Kepulauan Riau merupakan sebuah bangunan dengan kamar-kamar yang dapat ditempati oleh mahasiswa sebagai penghuni di setiap kamarnya. Para penghuninya menginap di asrama untuk jangka waktu yang lebih lama daripada hotel atau losmen. Kebanyakan alasan mahasiswa untuk memilih menghuni sebuah asrama bisa berupa tempat

tinggal asal sang penghuni yang terlalu jauh, maupun untuk biayanya yang terbilang lebih murah dibandingkan bentuk penginapan lain.

Asrama Kepri terdiri dari 2 lantai, memiliki fasilitas ruang berupa 1 kamar pengurus asrama (dapat ditempati 2 orang), 15 kamar penghuni (dapat ditempati 3-4 orang), 1 mushola, 1 dapur, 2 ruang serba guna, dan 1 gudang. Ruang kamar pada asrama Kepri umumnya ditempati oleh 3-4 orang, dengan luas kurang lebih 5x6 m<sup>2</sup>.

#### b. Hipotesis

Ruang kamar pada bangunan asrama Kepri memiliki permasalahan pada sirkulasi udara dan pemanfaatan cahaya alami yang kurang baik. selain itu, kondisi ruang kamar tergolong lembab sehingga mengakibatkan dampak yang buruk bagi pengguna ruangan. salah satu dampak yang dapat terlihat yaitu pada bagian dinding ruangan yang sudah bertumbuh jamur. dengan begitu hal ini dapat mengganggu kenyamanan termal dan jika terus dibiarkan dapat mempengaruhi kesehatan pengguna ruangan. sirkulasi udara pada ruangan ini hanya mengandalkan bukaan pada bagian belakang ruangan yang dapat dibuka secara manual. selain itu dengan orientasi bukaan yang kurang maksimal mengakibatkan kurangnya pencahayaan alami yang dihasilkan.



**Gambar 5.** Ruang kamar Asrama Kepri

*Sumber : Penulis, berdasarkan survey lapangan*

#### c. Novelty

Penelitian ini menawarkan kontribusi dan solusi dalam desain bukaan dan ventilasi pada ruang kamar bangunan asrama Kepri. desain yang ditawarkan menggunakan konsep cross ventilation dengan memperhatikan aspek ventilasi alami pada ruangan, sehingga dapat memaksimalkan sirkulasi udara yang baik dan meningkatkan kadar oksigen di dalam ruangan. desain bukaan juga ditekankan untuk memanfaatkan pencahayaan alami pada ruangan yang bertujuan agar dapat menghemat penggunaan listrik pada siang hari.

## Model Uji

Dalam penelitian ini akan menggunakan model uji untuk mengetahui sirkulasi udara dan pencahayaan alami pada bangunan asrama Kepri. Pengujian dilakukan dengan dua model, yaitu:

- a. Ruang kamar dengan jendela eksisting
- b. Ruang kamar menggunakan desain *cross ventilation*

## Metode Pengujian

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan fakta dan teori. Data yang diperoleh dipelajari, dianalisis, dan dibuat kesimpulan. Metode pengujian menggunakan *Computational Fluid Dynamic* (CFD) yang berfungsi untuk memprediksi sirkulasi udara pada ruangan dan juga menggunakan Dialux sebagai pengujian pencahayaan alami.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Simulasi bangunan sebelum dilakukan evaluasi (CFD)

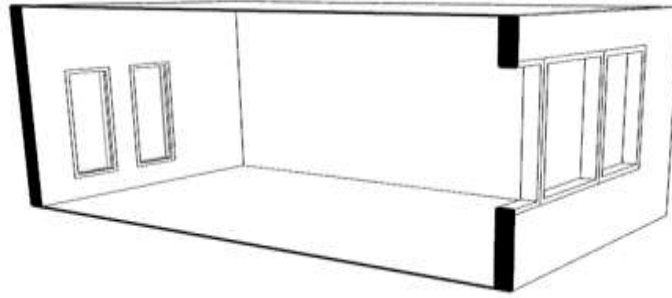
Pada pengujian ini berfokus pada bagian ruang kamar dengan menggunakan data lapangan hasil observasi. pengujian dilakukan dengan model skematik ruangan yang menyesuaikan bukaan menggunakan *single ventilation* pada bagian belakang ruangan. pengujian menggunakan software CFD dengan tujuan untuk mengukur sirkulasi udara dan kecepatan angin yang masuk dari luar bangunan secara alami.



**Gambar 6.** Denah skematik ruangan

*Sumber : Dokumentasi penulis*

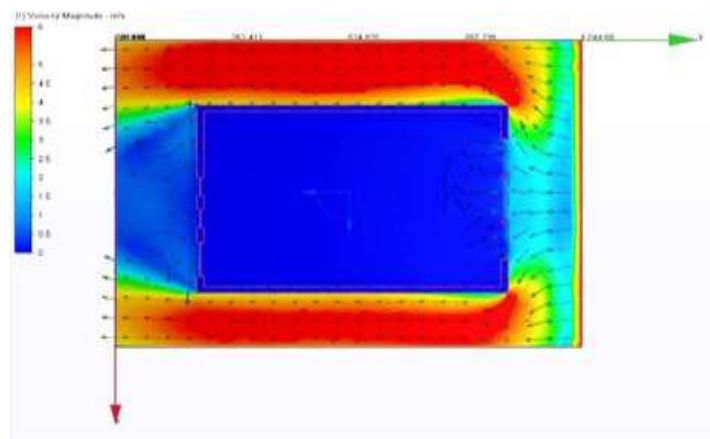




**Gambar 7.** Perspektif potongan ruangan

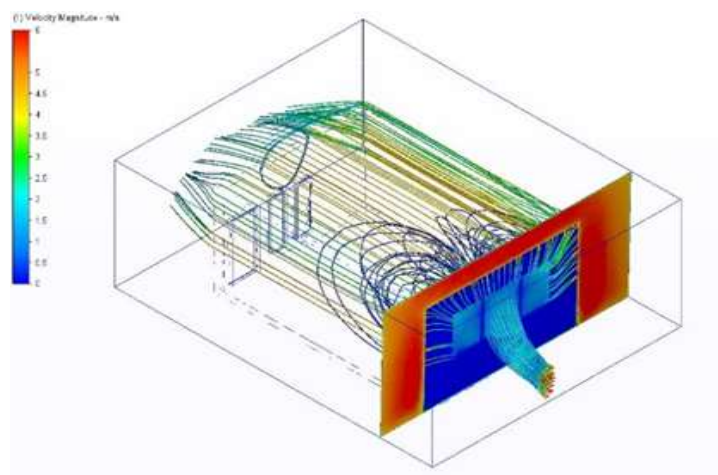
*Sumber : Dokumentasi penulis*

Simulasi pengujian sirkulasi udara dilakukan pada ruang kamar asrama Kepri dengan menyesuaikan kecepatan angin pada lokasi bangunan yaitu 6 m/s. kecepatan angin difokuskan pada bagian bukaan ruangan yang bertujuan agar mengetahui sirkulasi dan kecepatan angin.



**Gambar 8.** Simulasi CFD sebelum evaluasi

*Sumber : Dokumen penulis*



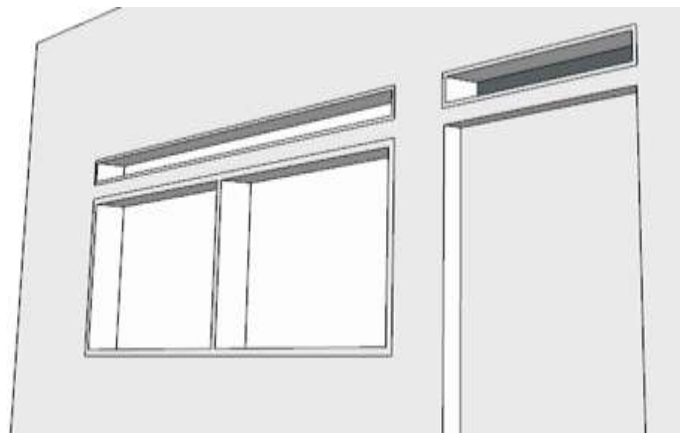
**Gambar 9.** Simulasi CFD sebelum evaluasi

*Sumber : Dokumen penulis*

Hasil simulasi menggunakan aplikasi CFD pada ruang kamar menunjukkan bahwa terdapat kecepatan angin yang tergolong rendah pada bagian dalam bangunan, yaitu 0 – 0,5 m/s. Hal ini disebabkan karena alur sirkulasi di dalam ruangan tidak memiliki akses keluar yang berbeda dengan akses masuk udara. Maka dari itu volume udara yang masuk ke dalam ruangan mengakibatkan turbulensi dengan udara yang berada di dalam ruangan. dapat disimpulkan bahwa besar kemungkinan udara yang masuk ke dalam ruangan kamar ini mengendap dan dapat menyebabkan resiko turunnya kadar oksigen di dalam ruangan.

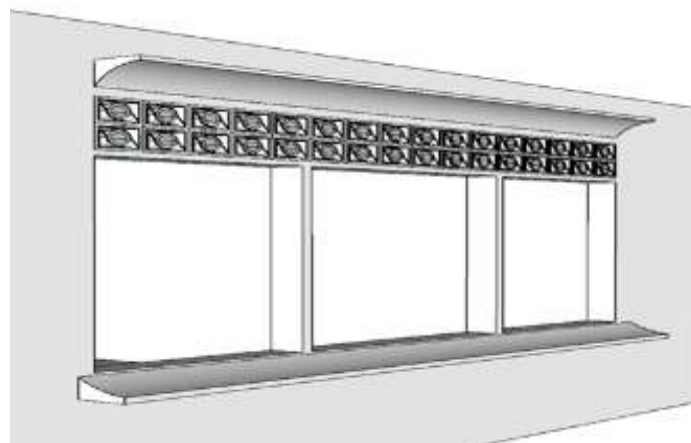
### **Simulasi bangunan setelah dilakukan evaluasi (CFD)**

Setelah hasil evaluasi sebelumnya telah didapatkan, bangunan asrama Kepri perlu memperhatikan rancangan pada bukaan ruang kamar terkait permasalahan sirkulasi udara. Oleh karena itu rekomendasi desain bukaan pada ruangan dirancang berdasarkan simulasi yang telah dilakukan.



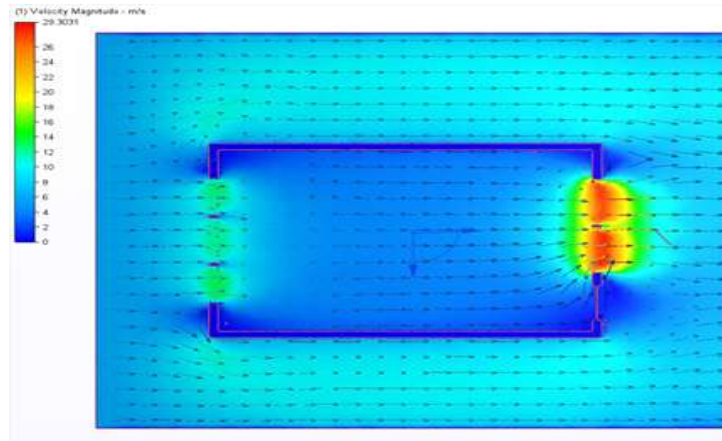
**Gambar 10.** Jendela & ventilasi pada bagian depan

*Sumber : Dokumen penulis*



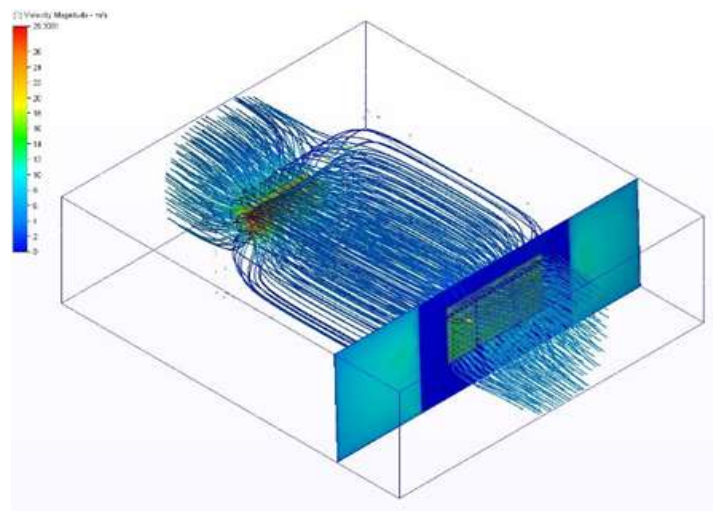
**Gambar 11.** Jendela & ventilasi bagian belakang. *Sumber : Dokumen penulis*

Pada bagian depan bangunan yang sebelumnya menggunakan jendela permanen yang tidak dapat dibuka ataupun ditutup diubah menjadi jendela yang dapat dibuka dan ditutup secara manual yang berfungsi sebagai sarana penyaluran udara ke dalam ruangan. selain itu juga terdapat ventilasi yang juga dapat dibuka dan ditutup secara manual pada bagian atas jendela dan pintu. Sedangkan pada bagian belakang bangunan terdapat ventilasi berupa roster yang berfungsi sebagai penyaring udara.



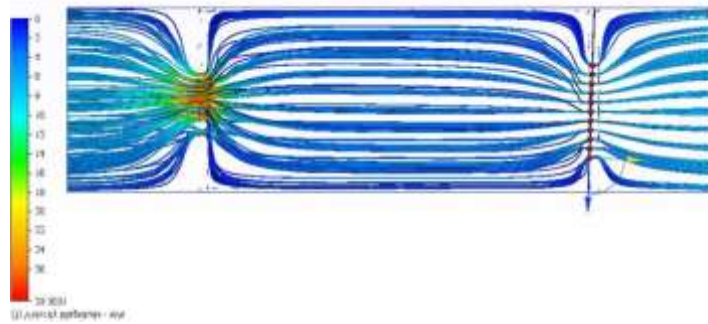
**Gambar 12.** Simulasi CFD setelah dilakukan evaluasi

*Sumber : Dokumen penulis*



**Gambar 13.** Simulasi CFD setelah dilakukan evaluasi

*Sumber : Dokumen penulis*



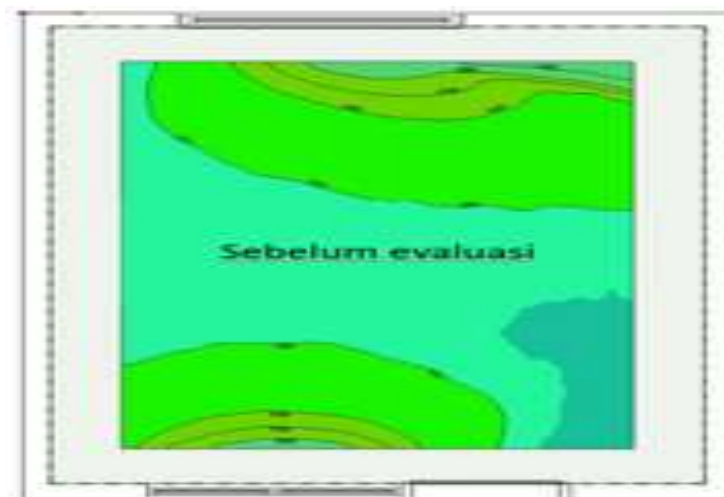
**Gambar 14.** Simulasi CFD setelah dilakukan evaluasi

*Sumber : Dokumen penulis*

Simulasi pengujian sirkulasi udara setelah dilakukannya evaluasi pada jendela dan menerapkan ventilasi silang pada ruang kamar asrama Kepri menggunakan kecepatan angin yang sama yaitu 6 m/s, perubahan sirkulasi udara dapat terlihat dengan jelas pada bagian dalam ruangan. ventilasi menyilang juga meningkatkan kecepatan angina yang berada di dalam ruangan hingga mencapai 2 – 4 m/s. sirkulasi udara yang maksimal akan meningkatkan kenyamanan termal bagi pengguna ruangan dan menurunkan resiko terganggunya kesehatan pengguna yang disebabkan oleh udara ruangan yang buruk.

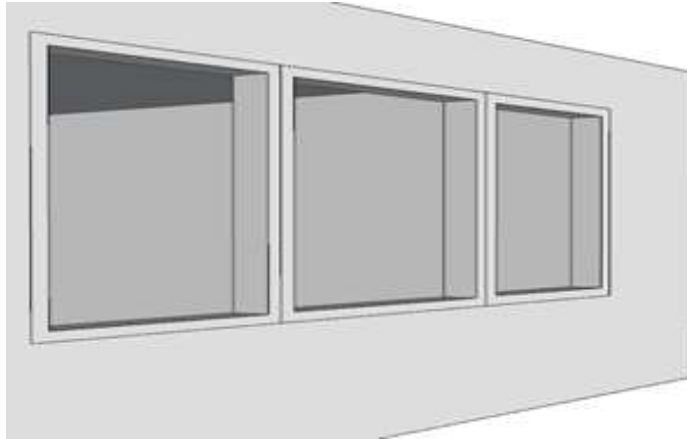
#### **Simulasi bangunan sebelum dilakukan evaluasi (DIALux)**

Pengujian menggunakan software DIALux bertujuan untuk mengukur intensitas pencahayaan alami yang masuk ke rumah makan. simulasi dilakukan pada pukul 13.00 siang agar cahaya alami dari sinar matahari dapat masuk ke dalam sisi ruangan kamar secara maksimal.



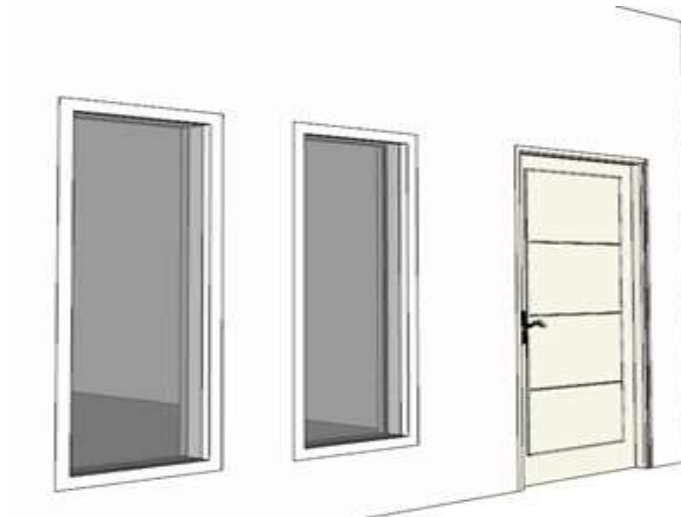
**Gambar 15.** Simulasi DIALux sebelum dilakukan evaluasi

*Sumber : Dokumen penulis*



**Gambar 16.** Jendela bagian belakang

*Sumber : Dokumen penulis*



**Gambar 17.** Jendela bagian depan

*Sumber : Dokumen penulis*

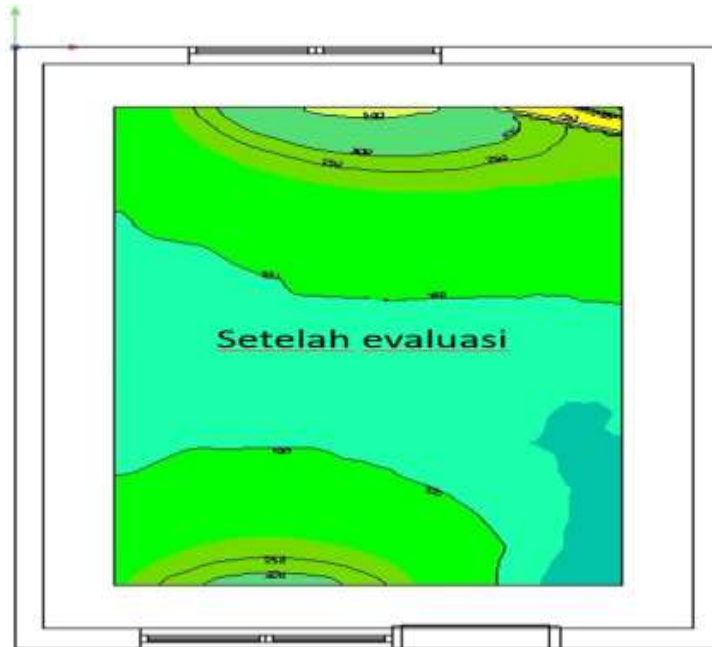
Keterangan :

- a. Area berwarna biru muda memiliki nilai dibawah 100 LUX
- b. Area berwarna hijau memiliki nilai 100 – 200 LUX
- c. Area berwarna hijau kekuningan memiliki nilai 300 – 400 LUX

Hasil uji simulasi sebelum dilakukan evaluasi menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan yang masuk ditandai dengan kontur warna yang tertera. Pada area jendela belakang bangunan memiliki pencahayaan yang cukup dengan nilai 200 – 300 LUX, sama halnya seperti bagian depan ruang kamar. Sedangkan pada bagian tengah ruangan memiliki pencahayaan yang minim dengan nilai dibawah 100 LUX.

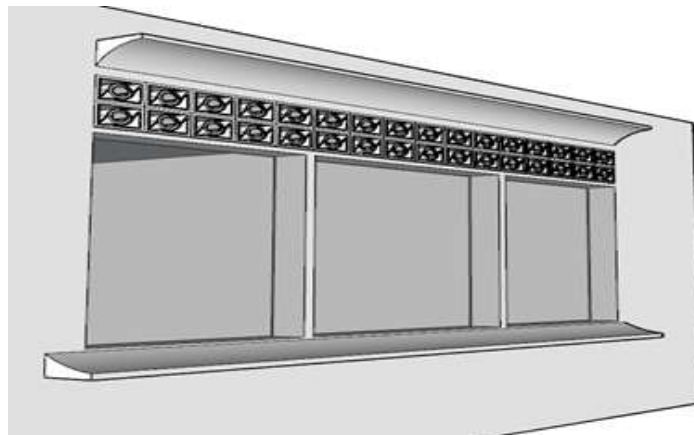
### **Simulasi bangunan setelah dilakukan evaluasi (DIALux)**

Uji simulasi ini merupakan tahapan lanjut dari uji simulasi yang sebelumnya dilakukan menggunakan desain ventilasi silang untuk menyelesaikan permasalahan sirkulasi udara. Tujuan utama dari penggunaan desain evaluasi tersebut yaitu agar dapat mengetahui apakah desain tersebut mempengaruhi pencahayaan alami pada ruangan.



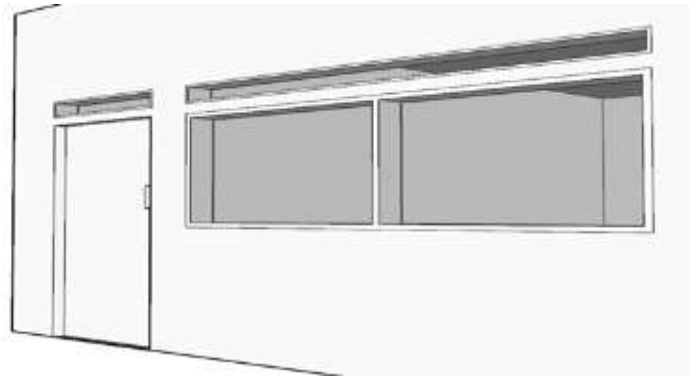
**Gambar 18.** Simulasi DIALux setelah dilakukan evaluasi

*Sumber : Dokumen penulis*



**Gambar 19.** Jendela bagian belakang

*Sumber : Dokumen penulis*



**Gambar 20.** Jendela bagian depan

*Sumber : Dokumen penulis*

Keterangan :

- a. Area berwarna biru muda memiliki nilai dibawah 100 LUX
- b. Area berwarna hijau memiliki nilai 100 – 200 LUX
- c. Area berwarna hijau kekuningan memiliki nilai 300 – 500 LUX

Hasil dari simulasi dengan menggunakan desain evaluasi sedikit berpengaruh pada pencahayaan alami ruangan. hal tersebut dapat dilihat pada bagian jendela belakang ruangan yang mengalami kenaikan nilai hingga 500 LUX. Hal ini disebabkan oleh penambahan ventilasi pada bagian atas jendela yang berada di belakang ruangan.

## 5. KESIMPULAN

Hasil dari observasi diatas menyatakan bahwa, sebelum dilakukan evaluasi pada ruang kamar bangunan asrama Mahasiswa Kepulauan Riau yang berada di Yogyakarta mempunyai permasalahan termal yaitu pada sirkulasi udara dan pencahayaan alami. sebelum dilakukan evaluasi pada sirkulasi ruangan, aliran udara yang ada dalam ruang kamar tergolong buruk dan dari hasil uji simulasi, kecepatan aliran angin hanya tercatat kurang dari 2 m/s. tidak hanya itu, pembuangan dari aliran udara yang masuk bertabrakan dengan udara yang keluar. Hal tersebut diakibatkan karena ruangan ini hanya memiliki satu akses aliran udara dan bagian depan ruangan menggunakan jendela permanen yang tidak bias dibuka. dengan evaluasi yang menggunakan ventilasi silang pada bukaan ruangan, berdampak positif bagi sirkulasi udara ruangan dan meningkatkan kecepatan angin 2 - 4 m/s. konsep ventilasi silang juga memaksimalkan buangan dan pergantian udara di dalam ruangan sehingga udara yang masuk tidak mengendap. Evaluasi tersebut juga sedikit berpengaruh pada pencahayaan alami ruangan yang setelah dilakukan uji simulasi, pencahayaan pada bagian belakang ruangan yang sebelumnya mempunyai nilai 300 LUX, setelah dilakukan evaluasi meningkat hingga 500



LUX. Sehingga setelah dilakukan evaluasi dan uji simulasi dapat meningkatkan kenyamanan termal pengguna ruangan.

## DAFTAR REFERENSI

- Boutet, T. S. (1988). *Controlling air movement: A manual for architects and builders*. McGraw-Hill Inc.
- Buana, M. C. (2020). Kajian prinsip desain kenyamanan termal pada gedung Xiqu Center, Hong Kong. *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia*, 196–206.
- Etheridge, D. (2012). *Natural ventilation of buildings: Theory, measurement and design*. John Wiley & Sons Ltd.
- Ginting, R. R., Munir, A., & Safwan. (2020). Evaluasi kenyamanan termal pada ruang tidur asrama putri IPAU di Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur dan Perencanaan*, 4(3), 24–30.
- Jajuli, A., & Munawaroh, A. S. (2019). Analisis sirkulasi asrama mahasiswa Universitas Negeri Lampung (Unila). *Jurnal Arsitektur ArchiCenter*, 2(2), 85–94.
- Jannah, M. Z. (2022). Analisis pencahayaan alami rumah tinggal menggunakan simulasi Dialux. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 11(3), 149–152. <https://doi.org/10.32315/jlbi.v11i3.115>
- Latif, S., Hamzah, B., & Ihsan, I. (2016). Pengaliran udara untuk kenyamanan termal ruang kelas dengan metode simulasi Computational Fluid Dynamics. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*, 14(2), 209–216. <https://doi.org/10.23917/sinektika.v14i2.1438>
- Lisa, N. P., & Zuraihan, Z. (2014). Impact on the application of insulation in buildings to achieve thermal comfort (A case study: Lauser Office Building in Banda Aceh). *Journal of Islamic Architecture*, 3(2), 94. <https://doi.org/10.18860/jia.v3i2.2579>
- Mangkunegara, A. P. (2017). *Manajemen sumber daya manusia perusahaan*. Remaja Rosdakarya.
- Riskillah, R. Y., Olivia, S., Atthailah, A., Husain, S., & Saputra, E. (2021). Analisa kenyamanan termal adaptif pada rumah tinggal tipe 36 di Perumahan Ketaping Residence Padang Pariaman. *Jurnal Arsitekno*, 8(1), 17. <https://doi.org/10.29103/arj.v8i1.3643>
- Robbins, S. P. (2003). *Essentials of organizational behavior*. Prentice Hall.
- Sinta, D., & Akbar, R. (2024). Employee well-being and the role of work-life policies in real estate companies. *Journal of Human Capital Development*, 11(2), 77–85.
- Syafira, F. H., Mufida, E., & Hady, M. (2022). Penghawaan alami untuk kenyamanan termal pada kasus bangunan GOR Bambu Runcing di Temanggung. *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia*, 418–429.



- Toisi, N. H., & Kussoy, J. W. (2012). Pengaruh luas bukaan ventilasi terhadap penghawaan alami dan kenyamanan thermal pada rumah tinggal hasil modifikasi dari rumah tradisional Minahasa. *E-Journal UNSRAT*, 1(1).  
<https://doi.org/10.35793/daseng.v1i1.367>
- Vidiyanti, C., Siswanto, R., & Ramadhan, F. (2020). Pengaruh bukaan terhadap pencahayaan alami dan penghawaan alami pada Masjid Al Ahdhar Bekasi. *Jurnal Arsitektur Zonasi*, 20–33.