

# Kajian sirkulasi udara terhadap kenyamanan termal pada Gedung MB Mutiara Futsal, Cipedes

## Study on air circulation and thermal comfort in the MB Mutiara Futsal Building in Cipedes

Farid Faqih Munadi<sup>1</sup>, Erwin Ardianto Halim<sup>1</sup>, Tessa Eka Darmayanti<sup>2</sup>

Universitas Kristen Maranatha<sup>1</sup>

Universiti Sains Malaysia<sup>2</sup>

How to cite :

Munadi, F., Halim, E.H., Darmayanti, T.E. (2026). Kajian Sirkulasi Udara terhadap Kenyamanan Termal pada Gedung MB Mutiara Futsal Cipedes. *Design Spectrum*, 1(2), 143-156.<https://doi.org/10.28932/designspectrum.v1i2.14319>

### Abstrak

Kualitas sirkulasi udara merupakan faktor penting dalam menunjang kenyamanan termal dan kelancaran aktivitas fisik pada bangunan fasilitas olahraga, khususnya gedung futsal dengan intensitas penggunaan yang tinggi. Penelitian ini dilakukan di Gedung MB Mutiara Futsal Cipedes, Kota Bandung, dengan tujuan menganalisis kondisi aktual sirkulasi udara serta pengaruhnya terhadap kenyamanan dan pengalaman pengguna, ditinjau dari prinsip *green design*. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus, dengan responden berupa pengguna aktif lapangan futsal yang sedang beraktivitas di lokasi penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap kondisi fisik bangunan, wawancara semi-terstruktur dengan pengguna, serta dokumentasi elemen ventilasi dan tata ruang bangunan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ventilasi yang diterapkan belum memenuhi prinsip ventilasi alami yang optimal. Bukaan udara ditempatkan di area atas bangunan dengan konfigurasi yang sebagian terhalang material penutup, sehingga aliran udara segar tidak berlangsung efektif. Kondisi ini menyebabkan kenyamanan termal rendah pada siang hari, yang ditandai oleh persepsi pengguna terhadap udara pengap, suhu ruang yang tinggi, serta berkurangnya kenyamanan saat beraktivitas. Sebaliknya, tingkat kenyamanan relatif meningkat pada sore dan malam hari seiring berkurangnya intensitas panas matahari. Kesimpulan penelitian menegaskan bahwa kualitas sirkulasi udara berpengaruh langsung terhadap kenyamanan pengguna dan keberlangsungan aktivitas futsal, sehingga diperlukan perbaikan sistem ventilasi yang selaras dengan prinsip *green design* untuk meningkatkan kenyamanan, kesehatan pengguna, dan efisiensi energi bangunan.

Correspondence Address:  
Erwin Ardianto Halim, Fakultas Humaniora dan Industri Kreatif, Universitas Kristen Maranatha, Jl. Prof. drg. Surya Sumantri, MPH No. 65, Bandung 40164, Indonesia  
Email:  
[erwin.ardianto@art.maranatha.edu](mailto:erwin.ardianto@art.maranatha.edu)



© 2026 The Authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

### Kata Kunci

Fasilitas Futsal, *Green Design*, Kenyamanan Termal, Pengguna Bangunan, Sirkulasi Udara

## Abstract

*Air circulation quality is a crucial factor in supporting thermal comfort and the continuity of physical activities in sports facilities, particularly futsal buildings with high levels of occupancy and activity intensity. This study was conducted at MB Mutiara Futsal Building, Cipedes, Bandung City, with the objective of analyzing existing air circulation conditions and their influence on user comfort and experience, from the perspective of green design principles. The research employed a qualitative case study approach, involving active futsal court users as respondents during ongoing activities at the research location. Data were collected through direct observation of the building's physical conditions, semi-structured interviews with users, and documentation of ventilation elements and spatial layout.*

*The results indicate that the existing ventilation system does not meet the criteria for optimal natural ventilation. Air openings are located in the upper part of the building and are partially obstructed by covering materials, limiting effective airflow. This condition leads to low thermal comfort during daytime use, characterized by users' perceptions of stuffy air, elevated indoor temperatures, and reduced comfort during physical activities. In contrast, thermal comfort levels tend to improve during the afternoon and evening as solar heat intensity decreases. The study concludes that air circulation quality directly affects user comfort and the sustainability of futsal activities. Therefore, improvements to the ventilation system aligned with green design principles are necessary to enhance thermal comfort, user health, and the facility's overall energy efficiency.*

## Keywords

*Air circulation, Building Users, Futsal Facility, Green Design, Thermal comfort.*

## PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade terakhir, perhatian terhadap bangunan apa pun yang mengedepankan prinsip ramah lingkungan telah mengalami peningkatan yang signifikan, terutama dalam ranah arsitektur dan desain bangunan. Semakin banyak pihak yang menyadari bahwa bangunan-bangunan yang berfungsi sebagai gedung olah raga *indoor* tidak hanya mampu memberikan kenyamanan terhadap pengguna akan tetapi juga berperan penting dalam menjaga kesehatan pemain dari kemungkinan yang terburuk. Permintaan akan fasilitas umum yang mendukung kenyamanan serta keberlanjutan semakin mencerminkan keinginan masyarakat akan sebuah lingkungan yang tidak hanya sehat tetapi juga hemat dari penggunaan energi dan juga ramah terhadap sumber daya alamnya.

Di era modern ini salah satu pendekatan dalam pembangunan yang mulai banyak diterapkan adalah konsep *green design*, yang bertujuan menciptakan bangunan yang harmonis dengan alam dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Konsep ini mencakup

penggunaan material yang ramah lingkungan, efisiensi energi, dan pengelolaan limbah yang baik untuk mengonsumsi sumber daya.

Dalam *green design*, pemanfaatan dari energi menjadi efisien melalui pencahayaan alami dan ventilasi yang optimal, sementara limbah diminimalkan dengan mendorong daur ulang. Desain ruang juga dioptimalkan agar setiap area yang memiliki fungsi yang efektif (Abdollahi Rizi dkk., 2023). Dengan menerapkan *green design*, bangunan dapat memberikan kenyamanan dan fungsi yang optimal sekaligus berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Ini merupakan Langkah yang cukup penting menuju pembangunan yang tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini tetapi juga melestarikan alam untuk masa depan (Liu dkk., 2022).

Menurut McLennan (2004), *green design* adalah sebuah pendekatan yang menitikberatkan pada penggunaan sumber daya secara efisien, baik dari segi energi, material, maupun pengelolaan limbah. Selain bertujuan untuk mengurangi dampak ekologis dari sebuah bangunan, desain hijau juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup bagi para penggunanya. Lebih lanjut, dijelaskan bahwa desain hijau tidak hanya sebatas mengurangi penggunaan energi, namun juga mengoptimalkan kenyamanan pengguna dengan menciptakan ruang yang mendukung kesehatan fisik dan mental melalui sirkulasi udara yang lancar, pencahayaan alami, serta pemanfaatan material yang ramah lingkungan. Singkatnya, desain hijau berfokus pada keberlanjutan yang tidak hanya mendukung keseimbangan ekosistem tetapi juga memberikan kenyamanan maksimal bagi para penggunanya (McLennan, 2004).

Di sisi lain, fasilitas olahraga di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan dalam menerapkan konsep *green design*. Meskipun *green design* telah banyak diterapkan di negara-negara maju. Beberapa hambatan utama mencakup terbatasnya pengetahuan teknis, keterbatasan anggaran, serta kurangnya regulasi yang mendukung implementasi *green design* (Zuo & Zhao, 2014). Sebagai salah satu fasilitas olahraga yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat, MB Mutiara Futsal memiliki peluang untuk menjadi contoh dalam mengadopsi desain hijau, terutama dalam hal sirkulasi udara dan ruang yang optimal.

Salah satu elemen utama dalam *green design* adalah pengelolaan sirkulasi udara yang efektif. Dinyatakan bahwa manajemen sirkulasi udara yang optimal di dalam suatu bangunan dapat mendukung efisiensi energi. Contohnya, ventilasi alami dapat membantu mengurangi ketergantungan pada sistem pendingin ruangan yang cenderung menghabiskan banyak energi. Dalam konteks fasilitas olahraga, sirkulasi udara yang baik tidak hanya penting untuk kenyamanan pengguna, tetapi juga mendukung penghematan energi. Selain itu, pencahayaan alami yang memadai bisa mengurangi kebutuhan terhadap penerangan buatan, yang pada akhirnya turut berkontribusi pada efisiensi energi jangka panjang. Desain hijau menggabungkan elemen-elemen

ini dalam perencanaan dan pembangunan bangunan, sehingga secara keseluruhan menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan hemat energi (Lechner, 2005).

Dalam upaya menciptakan lingkungan yang berkelanjutan tidak hanya pada bangunan gedung-gedung tinggi saja, dalam membangun sebuah fasilitas olahraga juga harus mengedepankan bangunan yang berkelanjutan dan juga nyaman, khususnya di MB Mutiara Futsal. Aspek utama yang akan dianalisis adalah sirkulasi ruang dan udara, yang memainkan peran penting dalam menjaga kenyamanan pengguna serta mendukung efisiensi energi di dalam bangunan. Kajian ini bertujuan dapat memberikan analisis mendalam mengenai bagaimana desain hijau dapat diterapkan secara efektif pada fasilitas olahraga di Indonesia. Dengan memahami strategi pengelolaan sirkulasi udara dan penggunaan energi yang efisien, kajian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam mengoptimalkan fasilitas serupa demi mencapai kenyamanan pengguna sekaligus meminimalkan dampak lingkungan.

Selain menilai berbagai manfaat langsung dari penerapan konsep *green design*, kajian ini penelitian menegaskan bahwa kualitas sirkulasi udara berpengaruh langsung terhadap kenyamanan pengguna dan keberlangsungan aktivitas futsal, sehingga diperlukan perbaikan sistem ventilasi yang selaras dengan prinsip *green design* untuk meningkatkan kenyamanan, kesehatan pengguna, dan efisiensi energi bangunan. Dengan demikian, kajian ini tidak hanya akan memberikan pemahaman yang komprehensif tentang keunggulan dan dampak positif dari *green design*, tetapi juga akan memberikan wawasan mendalam tentang kelebihan atau batasan yang mungkin dihadapi dalam penerapannya pada fasilitas olahraga di Indonesia. Harapannya, melalui pemahaman yang lebih holistik mengenai kelebihan dan kekurangan *green design*, kajian ini dapat menjadi masukan yang bermanfaat bagi pengelola dan pemangku kepentingan fasilitas olahraga. Dengan panduan ini, mereka dapat merancang dan mengelola ruang yang tidak hanya nyaman dan aman bagi para pengguna, tetapi juga mendukung upaya pelestarian lingkungan dalam jangka panjang. Selain itu, rekomendasi yang dihasilkan dari kajian ini diharapkan mampu memberikan langkah-langkah praktis yang relevan untuk membantu menghadapi kendala, sekaligus mendorong penerapan *green design* secara lebih luas di fasilitas olahraga lainnya di Indonesia.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pengaruh sirkulasi udara pada bangunan. Penelitian di Gedung PUSGIWA UI menunjukkan bahwa ventilasi silang dapat meningkatkan kenyamanan termal, mengurangi penggunaan AC, dan mendukung efisiensi energi, sehingga cocok untuk bangunan di daerah tropis (Stasi dkk., 2024). Penelitian di GOR UII menggunakan simulasi CFD (*Computational Fluid Dynamics*) mengungkapkan bahwa sebagian area memenuhi standar pertukaran udara, namun *gym* dan selasar membutuhkan perbaikan. Penelitian lainnya mengembangkan sistem sirkulasi udara berbasis *fuzzy logic* untuk lapangan futsal mini dengan

integrasi IoT (*Internet of Things*) untuk pemantauan secara *real-time*, yang mampu meningkatkan kualitas udara dan kenyamanan, terutama setelah masa COVID-19 (Pradityo & Surantha, 2019). Kajian tentang kenyamanan termal pada bangunan di iklim tropis lembab merekomendasikan penggunaan ventilasi mekanis dan desain *shading* untuk mengurangi panas. Selain itu, desain gelanggang olahraga di Gorontalo dengan pendekatan *green architecture* menawarkan efisiensi energi, pengelolaan air yang optimal, dan fasilitas yang mendukung kesehatan masyarakat (Ilmiansah dkk., 2025).

Berdasarkan dari jurnal-jurnal sebelumnya penulis ingin mengkaji sirkulasi dari udara yang ada di gedung MB Mutiara Futsal dari sudut pandang pengguna fasilitas tersebut apakah sudah baik dan sesuai dengan keinginan dari pengguna, serta sesuai dengan ketentuan berdasarkan kajian dari artikel sebelumnya.

Berdasarkan uraian pada pendahuluan, penelitian ini difokuskan pada analisis sistem sirkulasi udara yang diterapkan di Gedung MB Mutiara Futsal serta faktor-faktor yang memengaruhi kualitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sirkulasi bangunan terhadap kenyamanan dan pengalaman pengguna, sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor penentu kualitas sirkulasi udara serta implikasinya terhadap keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini diarahkan untuk menjawab bagaimana kondisi aktual sirkulasi udara pada gedung olahraga MB Mutiara Futsal dan sejauh mana sirkulasi tersebut memengaruhi kenyamanan pengguna selama aktivitas olahraga.

## METODE PENELITIAN

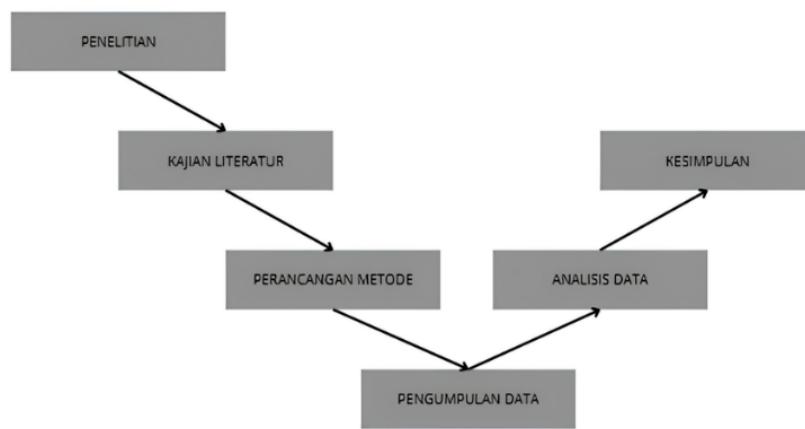
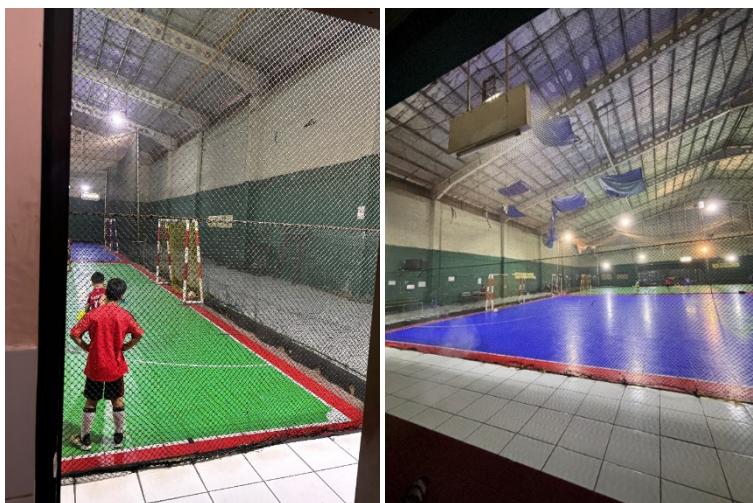


Diagram 1. Diagram Langkah-langkah penelitian  
Sumber: Munadi, 2024

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk menganalisis kualitas sirkulasi udara dan pengaruhnya terhadap kenyamanan pengguna pada fasilitas olahraga (Takona, 2024). Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu menggali secara mendalam pengalaman, persepsi, dan respons pengguna terhadap kondisi sirkulasi udara dalam konteks

nyata bangunan futsal. Metode studi kasus digunakan untuk memperoleh pemahaman spesifik dan kontekstual mengenai sistem sirkulasi yang diterapkan pada Gedung MB Mutiara Futsal, sebagaimana dikemukakan Creswell & Creswell (2017), bahwa penelitian kualitatif memungkinkan eksplorasi makna suatu fenomena melalui pengamatan langsung dan interpretasi peneliti.

### ***Objek dan Lokasi Penelitian***



Gambar 1. Gedung MB Mutiara Futsal Cipedes  
sumber: Munadi, 2024

Objek penelitian ini adalah sistem sirkulasi udara pada Gedung MB Mutiara Futsal Cipedes, yang berlokasi di Kota Bandung. Fokus kajian diarahkan pada konfigurasi bukaan ventilasi, alur pergerakan udara, serta kondisi termal ruang selama aktivitas olahraga berlangsung. Penelitian dilakukan pada November 2024, dengan observasi lapangan utama dilaksanakan pada Selasa, 10 November 2024, saat gedung digunakan oleh pengguna untuk aktivitas futsal.

### ***Teknik Pengumpulan Data***

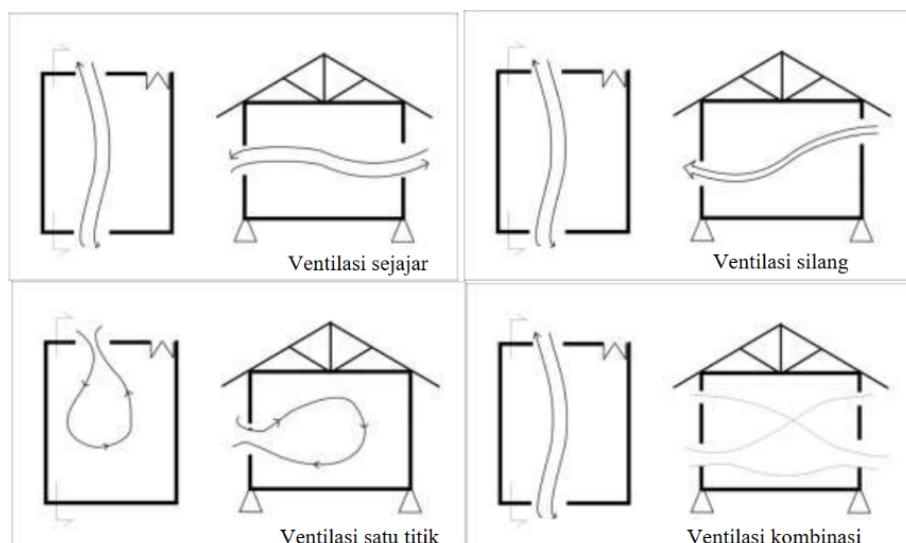
Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Observasi yang dilakukan pada hari Selasa, 10 November 2024, dilakukan secara langsung untuk mengamati kondisi fisik bangunan, posisi dan jenis bukaan ventilasi, serta alur sirkulasi udara di dalam gedung. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur terhadap pengguna aktif lapangan futsal, yaitu individu yang sedang menggunakan fasilitas pada waktu penelitian, untuk memperoleh data mengenai persepsi kenyamanan, suhu ruang, dan pengalaman beraktivitas terkait kondisi sirkulasi udara. Dokumentasi meliputi pengumpulan foto kondisi bangunan, elemen ventilasi, serta denah tata ruang sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil observasi dan wawancara.

### ***Teknik Analisis Data***

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis kualitatif deskriptif (Yuliani, 2018). Tahapan analisis meliputi reduksi data, yaitu pemilahan informasi hasil observasi dan wawancara yang relevan dengan fokus penelitian; penyajian data dalam bentuk narasi deskriptif dan ilustrasi visual; serta penarikan kesimpulan, dengan mengaitkan temuan lapangan terhadap konsep kenyamanan termal dan prinsip desain berkelanjutan. Analisis dilakukan secara induktif untuk mengidentifikasi pola hubungan antara sistem sirkulasi udara dan tingkat kenyamanan pengguna.

## TINJAUAN PUSTAKA

Teknik *ventilative cooling* merupakan salah satu metode *passive cooling* yang mudah diaplikasikan dalam perancangan bangunan. Sistem ini menggunakan penghawaan alami yang sederhana, yang dapat digunakan dengan jendela atau bukaan yang lainnya, untuk mengatur kondisi udara yang ada di dalam ruangan (Pujiyanti, 2021). Terdapat 4 pola *ventilative cooling* dalam pengaplikasiannya, yaitu ventilasi sejajar, ventilasi silang, ventilasi satu titik, dan ventilasi kombinasi (Tavakoli dkk., 2022). sebagai berikut:



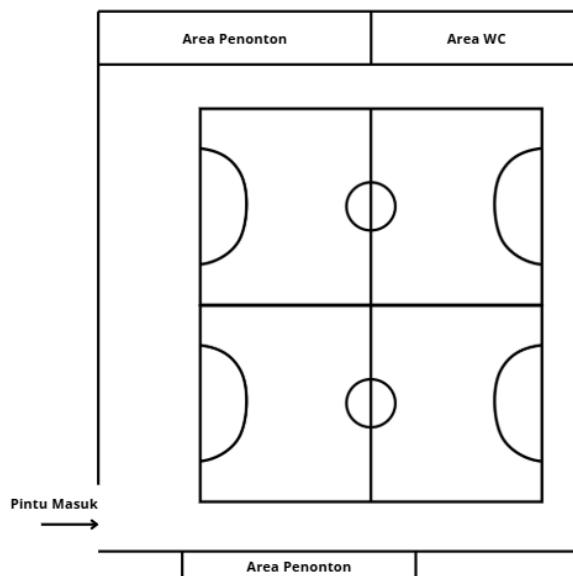
Gambar 2. contoh ventilative cooling  
sumber: Pujiyanti, 2021

## HASIL & PEMBAHASAN

### *Hasil Penelitian*

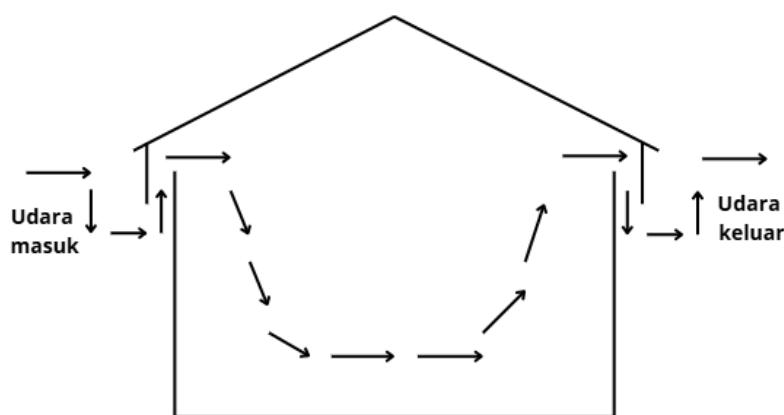
Hasil observasi menunjukkan bahwa Gedung MB Mutiara Futsal memiliki sistem ventilasi udara berupa bukaan horizontal yang terletak tepat di bawah atap bangunan, dengan tinggi bukaan sekitar ±50 cm yang mengelilingi area gedung. Namun, sebagian bukaan tersebut tertutup oleh sekat *spandex* yang berfungsi mencegah masuknya air hujan. Kondisi ini menyebabkan aliran udara yang masuk ke dalam gedung tidak berlangsung secara optimal dan cenderung terhambat,

sebagaimana ditunjukkan pada denah bangunan dan ilustrasi arah sirkulasi udara hal ini diperkuat dengan ilustrasi gambar sebagai berikut:



Gambar 3. Denah Gedung MB Mutiara Futsal  
Sumber: Munadi, 2024

Gambar 3 menunjukkan lokasi dari gedung MB Mutiara Futsal dengan menunjukkan arah dari pintu masuk dan juga beberapa area yang ada disana.



Gambar 4. Ilustrasi arah sirkulasi udara Gedung MB Mutiara Futsal  
Sumber: Munadi, 2024

Gambar 4 menunjukkan arah gerak dari sirkulasi udara dalam gedung MB Mutiara Futsal, udara yang masuk dan keluar diilustrasikan pada gambar tersebut.



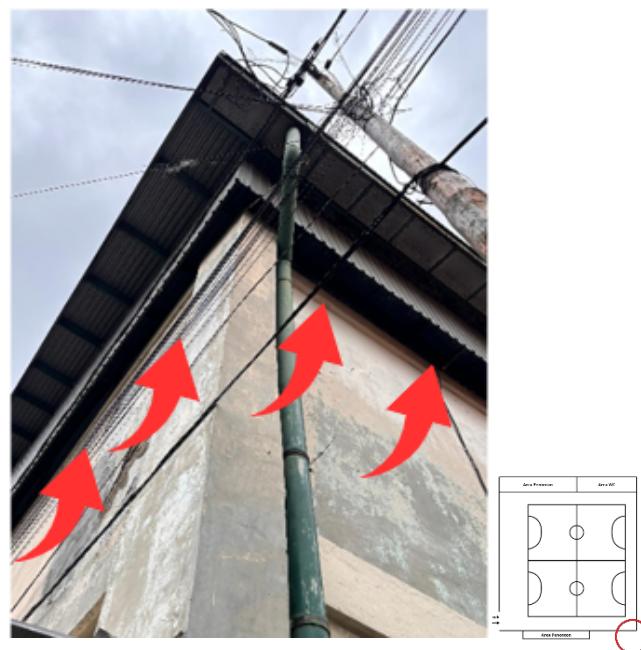
Gambar 5. Memperlihatkan area atas Gedung  
Sumber: Munadi, 2024

Gambar 5 menunjukkan kondisi area bagian atas Gedung MB Mutiara Futsal yang menjadi lokasi utama bukaan ventilasi udara. Pada area ini terlihat bahwa ventilasi ditempatkan tepat di bawah atap bangunan, dengan bukaan memanjang yang berfungsi sebagai jalur masuk dan keluar udara. Namun, sebagian bukaan tersebut dilengkapi dengan penutup berupa sekat spandek, yang meskipun efektif mencegah masuknya air hujan, berpotensi menghambat aliran udara alami ke dalam ruang. Kondisi ini berdampak pada terbatasnya pertukaran udara, terutama saat intensitas panas matahari tinggi, sehingga memengaruhi kualitas sirkulasi udara di dalam gedung.



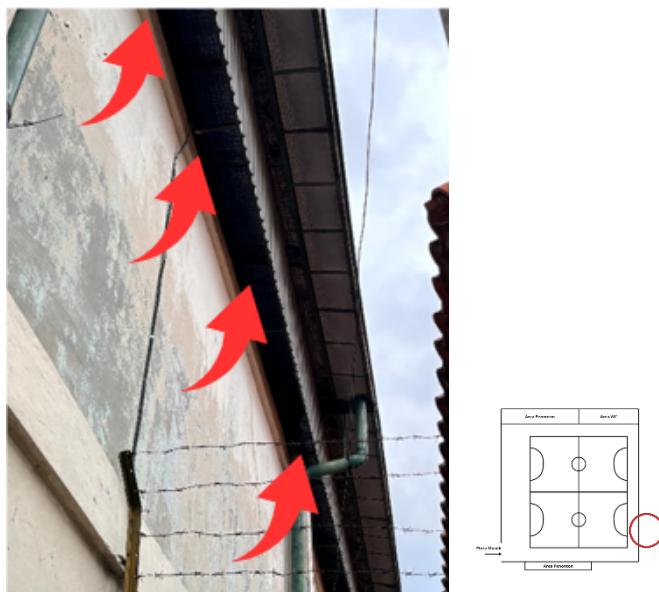
Gambar 6. Memperlihatkan area kanan Gedung  
Sumber: Munadi, 2024

Gambar 6 memperlihatkan kondisi area sisi kanan Gedung MB Mutiara Futsal, yang berfungsi sebagai zona transisi antara area lapangan dan sirkulasi pejalan kaki. Pada sisi ini terlihat jalur sirkulasi memanjang yang berbatasan langsung dengan lapangan futsal, dipisahkan oleh jaring pelindung. Area kanan gedung tidak memiliki bukaan ventilasi langsung pada dinding samping, sehingga pertukaran udara di zona ini sangat bergantung pada aliran udara dari bagian atas bangunan. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan akumulasi udara panas, terutama saat aktivitas futsal berlangsung dengan intensitas tinggi. Selain itu, keberadaan material dinding masif pada sisi kanan gedung turut membatasi masuknya udara segar dari luar, yang berdampak pada kurang optimalnya sirkulasi udara di area sekitar lapangan.



Gambar 7. Memperlihatkan arah masuk sirkulasi daerah sisi kanan Gedung  
Sumber: Munadi, 2024

Gambar 7. memperlihatkan arah masuk sirkulasi udara pada sisi kanan Gedung MB Mutiara Futsal. Panah merah menunjukkan jalur aliran udara luar yang bergerak naik melalui celah bukaan di bawah atap bangunan. Udara masuk secara horizontal dan vertikal mengikuti kontur dinding sebelum akhirnya mengalir ke bagian dalam ruang utama gedung. Namun, keberadaan elemen penutup pada bukaan atap serta minimnya ventilasi pada bidang dinding samping menyebabkan aliran udara tidak dapat tersebar secara optimal ke seluruh area lapangan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat potensi masuknya udara segar dari sisi kanan bangunan, efektivitas sirkulasi udara masih terbatas dan sangat bergantung pada perbedaan tekanan udara serta kondisi lingkungan luar.



Gambar 8. Memperlihatkan arah masuk sirkulasi daerah sisi atas Gedung  
Sumber: Munadi, 2024

Gambar 8 memperlihatkan arah masuk sirkulasi udara pada area sisi atas Gedung MB Mutiara Futsal, yang berperan sebagai elemen utama dalam sistem ventilasi alami bangunan. Panah merah menunjukkan aliran udara luar yang masuk melalui celah bukaan di bawah atap dan bergerak mengikuti permukaan dinding menuju bagian dalam ruang. Mekanisme ini bekerja berdasarkan prinsip konveksi dan *stack effect*, di mana udara panas di dalam gedung cenderung naik ke bagian atas dan keluar melalui bukaan atap, sementara udara luar yang relatif lebih sejuk masuk sebagai udara pengganti. Namun, efektivitas aliran konveksi ini terbatas akibat bukaan yang sebagian tertutup material pelindung serta tidak didukung oleh bukaan silang pada dinding lainnya. Akibatnya, proses pertukaran udara tidak berlangsung optimal dan udara segar yang masuk cenderung terakumulasi di zona atas tanpa terdistribusi merata ke area lapangan. Kondisi

ini menunjukkan bahwa meskipun potensi ventilasi alami pada sisi atas bangunan cukup besar, penerapannya belum sepenuhnya mendukung strategi *passive cooling* yang efektif sesuai prinsip *green design*.

### **Pembahasan**

Ukuran dan bentuk bukaan menjadi faktor utama yang memengaruhi sirkulasi udara dalam sebuah bangunan. Sistem ventilasi udara yang terpasang di ruangan berfungsi mempermudah pergerakan udara, memungkinkan udara luar masuk ke dalam, sehingga terjadi proses pergantian udara secara optimal (Chenvidyakarn, 2007). Minimnya ventilasi dapat menyebabkan berkurangnya pasokan oksigen di dalam ruangan, sehingga kadar karbon dioksida yang bersifat beracun bagi penghuni ruangan meningkat (Dewi, 2012).

Menurut Reza Firdaus saat wawancara yang dilakukan pada hari selasa tanggal 10 november 2024 pukul 16.45 WIB “kalau main futsal siang kayanya rasanya pengap banget, jadi setiap istirahat saya keluar buat cari angin, tapi kalau udah lebih dari jam 6 sore lumayan tuh aga adem.”. Menurut Feriansyah Setiawan pada saat wawancara pada hari selasa tanggal 10 November 2024 pada pukul 17.30 WIB “*kalau buat sirkulasi sama kualitas udara disini si kayanya kurang ya kalau buat main di siang hari, makannya saya kalau sewa lapang disini tuh biasanya selalu sore atau malem, biar ga pengap-pengap banget*”. Sebuah bangunan seharusnya mampu menyediakan ruang yang nyaman untuk beraktivitas, termasuk kenyamanan sirkulasi udara, sehingga melindungi penggunanya dari kondisi iklim luar yang kurang mendukung. Dengan demikian, aktivitas di dalam bangunan dapat berlangsung secara optimal (Mannan, 2007). Menurut dr. Sienny Agustin, sirkulasi udara yang baik menjadi salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi kesehatan, produktivitas, dan berbagai aktivitas lainnya.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan penulis dan pengguna gedung MB Mutiara Fusal, dapat diketahui bahwa bermain futsal di gedung tersebut pada siang hari sering terasa pengap dan kurang nyaman. Kondisi ini membuat banyak pengguna merasa terganggu, terutama suhu di dalam gedung yang cukup panas akibat paparan sinar matahari langsung. Sebaliknya, Ketika kegiatan futsal yang dilakukan pada sore atau malam hari, suasana di dalam gedung terasa lebih nyaman dan tidak terlalu panas. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya intensitas sinar matahari yang mengenai area gedung pada waktu tersebut, sehingga sirkulasi udara terasa lebih baik.

Para pengguna memberikan beragam terkait sirkulasi udara di gedung MB Mutiara Futsal, baik positif maupun negatif. Beberapa dari mereka merasa bahwa meskipun sirkulasi udara pada sore atau malam hari cukup memadai, keadaan pada siang hari tetap menjadi kendala utama yang perlu diperhatikan. Secara keseluruhan, hasil wawancara menunjukkan bahwa mayoritas pengguna merasakan ketidaknyamanan saat bermain futsal di siang hari, terutama karena kurang

optimalnya sirkulasi udara yang menyebabkan udara menjadi panas dan terasa pengap. Namun, situasi ini cenderung membaik pada waktu-waktu yang lebih sejuk, seperti sore dan malam hari, ketika pengaruh terik matahari sudah berkurang.

## KESIMPULAN

Posisi dan desain bukaan ventilasi udara memegang peranan penting dalam menentukan kualitas sirkulasi udara pada gedung futsal, mengingat aktivitas fisik yang intens membutuhkan pertukaran udara yang optimal untuk menjaga kenyamanan dan kesehatan pengguna. Pada bangunan olahraga, sistem ventilasi ideal umumnya mencakup empat tipe, yaitu ventilasi sejajar, ventilasi silang, ventilasi satu titik, dan ventilasi kombinasi, yang dirancang untuk mengalirkan udara segar ke dalam ruang sekaligus membuang udara panas ke luar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ventilasi yang diterapkan di Gedung MB Mutiara Futsal tidak termasuk ke dalam keempat tipe tersebut, sehingga aliran udara segar tidak berlangsung secara efektif. Kondisi ini menyebabkan akumulasi udara panas di dalam gedung, terutama pada siang hari dan saat intensitas aktivitas olahraga tinggi, yang berdampak langsung pada penurunan kenyamanan, performa, dan kesehatan pengguna. Temuan ini menegaskan bahwa sistem ventilasi yang tidak memadai merupakan permasalahan serius pada fasilitas olahraga. Kontribusi penelitian ini terletak pada identifikasi kelemahan sistem sirkulasi udara eksisting serta penegasan perlunya perbaikan sistem ventilasi yang sesuai untuk meningkatkan kualitas udara, kenyamanan termal, dan efisiensi aktivitas olahraga.

## DAFTAR REFERENSI

- Rizi, A.R., Sangin, H., Haghightnejad Chobari, K., Eltawee, A., & Phipps, R. (2023). Optimising daylight and ventilation performance: A Building envelope design methodology. *Buildings*, 13(11), 2840.
- Chenvidyakarn, T. (2007). Passive design for thermal comfort in hot humid climates. *Journal of Architectural/Planning Research and Studies (JARS)*, 5(1), 1-28.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Dewi, F. G. U. (2012). Pengaruh Kecepatan Dan Arah Aliran Udara Terhadap Kondisi Udara Dalam Ruangan Pada Sistem Ventilasi Alamiah. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 3(2), 299-304.
- Ilmiansah, M., Latif, S., Paddiyatu, N., Amal, C. A., Amin, S. F. A., & Idrus, I. (2025). Arsitektur Tropis Berkelanjutan untuk Infrastruktur Olahraga: Desain yang Tanggap Iklim untuk Pusat Pelatihan Bulu Tangkis di Polewali Mandar. *Journal of Green Complex Engineering*, 2(2), 55-60.
- Lechner, N. (2005). *Heating, cooling, lighting: Design methods for architects*, Translated by Keynejad MA. Azari R. Tabriz: Tabriz Islamic Art university.
- Liu, T., Chen, L., Yang, M., Sandanayake, M., Miao, P., Shi, Y., & Yap, P.-S. (2022). Sustainability considerations of green buildings: a detailed overview on current advancements and future considerations. *Sustainability*, 14(21), 14393.
- Mannan, A. (2007). Faktor Kenyamanan Dalam Perancangan Bangunan (Kenyamanan Suhu-Termal Pada Bangunan). *Jurnal Ichsan Gorontalo*, 2(1), 466-473.

- McLennan, J. F. (2004). The philosophy of sustainable design: The future of architecture. Ecotone publishing.
- Pradityo, F., & Surantha, N. (2019). Indoor air quality monitoring system with fuzzy logic control based on IOT. Int. J. Sci. Technol. Res, 8(8), 1824-1829.
- Pujiyanti, I. (2021). Pengaruh Ventilative Cooling terhadap Kenyamanan Thermal pada Bangunan Fasilitas Kesehatan. Proceedings of International on Healthcare Facilities, 1(1), 75-81.
- Stasi, R., Ruggiero, F., & Berardi, U. (2024). Influence of cross-ventilation cooling potential on thermal comfort in high-rise buildings in a hot and humid climate. Building and Environment, 248, 111096.
- Takona, J. P. (2024). Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Quality & Quantity, 58(1), 1011-1013.
- Tavakoli, E., O'Donovan, A., Kolokotroni, M., & O'Sullivan, P. D. (2022). Evaluating the indoor thermal resilience of ventilative cooling in non-residential low energy buildings: A review. Building and Environment, 222, 109376.
- Yuliani, W. (2018). Metode penelitian deskriptif kualitatif dalam perspektif bimbingan dan konseling. QUANTA: Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling Dalam Pendidikan, 2(2), 83-91.
- Zuo, J., & Zhao, Z.-Y. (2014). Green building research-current status and future agenda: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 30, 271-281.<https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.10.021>