

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Melalui analisis yang dilakukan berdasarkan pengukuran dan simulasi, dapat diketahui pengaruh lorong angin dan atrium terhadap pola pergerakan udara dalam menunjang kenyamanan termal pada kantor D-Associates Jakarta.

##### **5.1.1. Kenyamanan Termal pada kantor D-Associates Jakarta**

Pengukuran kenyamanan termal di lapangan dilakukan pada tanggal 15 April 2023 dan 20 Mei 2023 pada bangunan D-Associates Jakarta. Pengukuran dilakukan pada 3 rentang waktu (pagi, siang, dan sore). Evaluasi kenyamanan termal didasarkan pada standar SNI 03-6572-2001.

Hasil pengukuran *Temperature Effective (TE)* yang dilakukan pada tanggal 15 April 2023 tidak memenuhi batas standar kenyamanan termal disepanjang harinya. Nilai *Temperature Effective (TE)* pada waktu tersebut berada pada rentang 28°C-30,7°C. Pengukuran kedua dilakukan pada tanggal 20 Mei 2023. Ditemukan beberapa zona yang memenuhi tingkat kenyamanan termal hangat-nyaman pada pagi hari di area area taman atrium pada lantai satu dan keseluruhan zona pada lantai dua. Pada siang hari area yang memenuhi batas kenyamanan termal hanya ada pada area taman atrium (27.1 °C ). Nilai *Temperature Effective (TE)* pada hari kedua pengambilan data berada pada rentang 26.5 °C-28.7 °C. Nilai ini lebih rendah apabila dibandingkan dengan pengukuran yang dilakukan pada hari pertama.

Faktor kenyamanan termal lainnya berupa kelembaban udara menunjukkan adanya area dengan fungsi koridor dan lobi telah memenuhi kriteria kelembaban udara yang ditentukan. Kelembaban udara pada area tersebut berada pada rentang 52.8-67.2% pada tanggal 15 April 2023 dan 65.2%-79.3% pada tanggal 20 Mei 2023. Area dengan fungsi kerja pada bangunan objek studi memiliki tingkat kelembaban udara pada tanggal 15 April 2023 terdapat pada angka 59.4% pada pagi hari (memenuhi) dan 65.7- 66.7% pada siang-sore hari. Pada tanggal 20 Mei 2023 angka kelembaban udara berada pada rentang 68.1%-74.4% disepanjang hari (tidak memenuhi).

Sementara itu, pergerakan udara pada bangunan objek penelitian pada ruangan yang didesain dengan peruntukan udara alami telah memenuhi, berada pada rentang 0-1m/dtk.

Pergerakan udara terdeteksi pada hampir seluruh zona, hal ini ditandakan dengan terdeteksinya angin pada sebagian besar titik yang diukur. Pada ruang perpustakaan dan ruang kerja yang didesain untuk menggunakan penghawaan AC tidak terdeteksi adanya pergerakan udara.

### **5.1.2. Pengaruh Atrium dan Lorong Angin terhadap pola pergerakan udara dalam menunjang kenyamanan termal pada kantor D-Associates Jakarta**

Kantor Arsitektur D-Associates merupakan sebuah kantor yang memiliki bentuk yang memanjang dari timur ke barat, memiliki orientasi ke arah timur dan ketiga sisi lainnya tertutup oleh dinding bangunan tetangga. Bangunan ini terdiri dari 3 lantai dengan fungsi yang berbeda-beda. Penelitian dilakukan dengan membagi area tersebut menjadi beberapa zona yang lebih spesifik, didasarkan pada tipe ruang, bukaan dan desain arsitektural.

Pada lantai satu, penataan ruang dibuat secara terbuka (*open-space*) tanpa adanya sekat yang membatasi dengan lingkungan luar bangunan. Sehingga memungkinkan adanya pergerakan udara pada sebagian besar ruang meskipun kecepatan udara yang dirasakan tidak cepat, karena luasan bukaan inlet dan outlet yang sama. Kecepatan pergerakan udara berada pada rentang 0-0.5 m/detik.

Pada lantai kedua, adanya atrium dan lorong angin, memberikan manfaat terhadap adanya pergerakan udara pada ruangan. Hal ini turut berpengaruh terhadap adanya area yang memenuhi standar kenyamanan termal hangat-nyaman pada pagi hari di lantai tersebut. Hal tersebut diperkuat dengan analisis yang dilakukan melalui Autodesk CFD yang ditemukan bahwa penataan ruangan pada area tersebut dapat mengakomodasi pergerakan udara yang baik. Meskipun beberapa ruang pada area tersebut tidak terdeteksi adanya pergerakan udara, seperti ruang rapat dan ruang perpustakaan.

Pada lantai ketiga, pergerakan udara hanya terdeteksi pada area koridor sirkulasi yang merupakan lorong angin. Pergerakan udara berada pada rentang 0-0.5 m/detik. Pergerakan udara yang berada pada ruang kerja arsitektur tidak memenuhi standar yang telah ditentukan, melalui observasi langsung yang dilakukan tidak terdeteksi adanya pergerakan udara pada area tersebut. Hal ini tidak sesuai dengan batas bawa kecepatan udara pada area kantor yang ditetapkan oleh Permenkes No. 48 Tahun 2016 yang menyatakan bahwa terendah kecepatan udara pada ruangan dengan fungsi kantor adalah 0,15 m/dtk.

## **5.2. Upaya Untuk Meningkatkan Sistem Pergerakan Udara pada Bangunan Kantor Arsitektur D-Associates**

Berdasarkan simulasi yang dilakukan pada bukaan ventilasi yang ada pada bangunan kantor D-Associates Jakarta, pergerakan udara pada ruang perpustakaan lantai dua dan ruang kerja arsitektur pada lantai tiga dapat ditingkatkan. Optimasi yang dilakukan pada desain berupa mengubah bentuk bukaan yang ada agar dapat merespon lorong angin dengan adanya sirip penangkap udara. Desain ventilasi yang digunakan memiliki jenis *Vertically Pivoted*, yang memiliki sirip vertikal yang dapat membelokkan udara ke dalam ruangan. Pergerakan udara pada ruang arsitektur meningkat sebanyak 40% apabila dibandingkan dengan sebelum optimasi yang tidak terdeteksi adanya pergerakan udara. Pergerakan udara pada ruang perpustakaan meningkat sebesar 40% apabila dibandingkan dengan sebelum optimasi.

## **5.3. Saran**

Setelah dilakukannya penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perancang dan/atau pengelola untuk meningkatkan kenyamanan termal pada bangunan kantor atau bangunan yang memiliki fungsi sejenis.

- Adanya atrium dan lorong angin terbukti dapat memaksimalkan proses perantara pergerakan udara pada ruang dan proses pergantian udara pada ruang. Akan tetapi, kenyamanan termal tidak hanya didasarkan pada pergerakan udara. Pertimbangan lainnya seperti radiasi perlu diperhatikan untuk menghindari perbedaan suhu pada setiap bagian bangunan.
- Upaya optimasi pada ruang rapat menunjukkan adanya penurunan kecepatan pergerakan udara setelah dilakukannya optimasi, karena terbatasnya ruang pada bangunan objek penelitian yang membatasi besaran bukaan sirip ventilasi yang dapat membelokkan udara untuk masuk ke dalam ruang rapat. Akan tetapi, desain bukaan tersebut dapat menjadi alternatif bagi pemilik kantor arsitektur D-Associates untuk mengatasi minimnya pergerakan udara pada ruangan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q., & Nadia, N. (2016). Kinerja Ventilasi Pada Internal Bangunan Melalui Pertimbangan Posisi Bukaannya yang Dipengaruhi oleh Perbedaan Orientasi Bangunan di Lingkungan Perbukitan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II*, 9.
- ASHRAE. (1989). *ASHRAE handbook Fundamentals*. Atlanta: ASHRAE. Inc.
- Atmosudirdjo, P. (1982). Administrasi dan Manajemen Umum. Dalam *Administrasi dan Manajemen Umum*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- BMKG. (2021, Agustus 4). *Iklim dan Cuaca DKI Jakarta Tahun 2020*. Diambil kembali dari Statistik.jakarta.go.id: <https://statistik.jakarta.go.id/iklim-dan-cuaca-dki-jakarta-tahun-2020/>
- Boutet, T. S. (1987). *Controlling Air Movement: A Manual for Architects and Builders*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Bradshaw, V. P. (1985). *Building Control System*. New York: John Wiley & Sons.
- Charles, & Kate, E. (2003). *Fanger's Thermal Comfort and Draught Models*. Ottawa: National Research of Canada.
- Hapsa, R. (2007). *Tingkat Kenyamanan Termal Ditinjau Dari Orientasi Bangunan Pada Ruang Tamu Rumah Tinggal Sederhana Tipe 50 Perumahan Nusa Tamanlora Indah*. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Istiningrum, D. T., Arumintia, R. L., Mukhlisin, M., & Rochadi, M. T. (2017). Kajian Kenyamanan Termal Ruang Kuliah Pada Gedung Sekolah C lantai 2 Politeknik Negeri Semarang. *Wahana Teknik Sipil*, 3.
- Laimheriwa, S. (2020). Karakteristik Iklim Pulau Romang. 21.
- Lechner, N. (2007). *Heating, Cooling, Lighting: Metode Desain untuk Arsitektur*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lestari, K. K. (2019). Penerapan Tipologi Kantor, Arsitektur dan Perilaku Milenial Pada Perancangan Studio Antar-Kreatif di Tebet. *Stupa*, 888.
- Lippmeier, G., & Nasution, S. (1997). *bangunan Tropis*. Jakarta: Erlangga.
- Mangunwijaya, Y. B. (1988). *Pasal-Pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta: PT. Gramedia.

- Moore, F. (1993). *Environmental Control Systems heating cooling lighting*. New York: McGraw Hill Inc.
- Moosavi, L., Mahyuddin, N., Ab Ghafar, N., & Ismail, A. M. (2014). Thermal Performance of Atria: An Overview of Natural Ventilation Effective Designs. *Elsevier*.
- Nurlaili, & Nofirza. (2013). Optimalisasi Kualitas Kenyamanan Thermal di Ruang Kantor dan Aula . *Sosial Budaya, Vol.10 No. 2*, 116.
- Olgay, V. (1992). *Design With Climate: A Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Pangestu, M. D. (2015). Pengendalian Gerakan Udara Untuk Menciptakan Kenyamanan Termal di Ruang Luar Bangunan Rektorat UNPAR Bandung. *Prosiding Kolokium Dies Natalis UNPAR ke-65*, 4.
- Putra, W. (2009). *Ventilasi Alami Untuk Hunian Berdempetan di Daerah Beriklim Panas Lembap*. Depok: Universitas Indonesia.
- Rahmawati, Akbar, A. k., & Agustin, F. K. (2016). Penghawaan Alami Terkait Sistem Ventilasi terhadap Kenyamanan Termal Rumah Susun Industri Dalam. *Jurnal Reka Karsa*, 2-5.
- Santoso, E. I. (2012). Kenyamanan Termal Indoor Pada Bangunan DI Daerah Beriklim Tropis Lembam. *Indonesia Green technology Journal*, 14.
- Simanjuntak, M. R., & Dhira, A. (2012). Proses Perancangan Perkantoran di Mega Kuningan. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 49.
- Statistik, U. P. (2020). *Iklim dan Cuaca DKI Jakarta Tahun 2020*. Diambil kembali dari statistik.jakarta.go.id: <https://statistik.jakarta.go.id/iklim-dan-cuaca-dki-jakarta-tahun-2020/>
- Sugini. (2014). *Kenyamanan Termal Ruang*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wignjosebroto, S. (2008). *Ergonomi, Studi gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.
- Wulandari, D. A. (2015). *Tipologi Perkantoran dan Hotel*. Diambil kembali dari Academia.edu: [https://www.academia.edu/37078971/TIPOLOGI\\_PERKANTORAN\\_and\\_HOTEL](https://www.academia.edu/37078971/TIPOLOGI_PERKANTORAN_and_HOTEL)