

PENGARUH DESAIN BUKAAN TERHADAP PERGERAKAN UDARA DALAM Mendukung KENYAMANAN TERMAL MASJID DARUL ULUM PAMULANG, TANGERANG SELATAN

LATAR BELAKANG

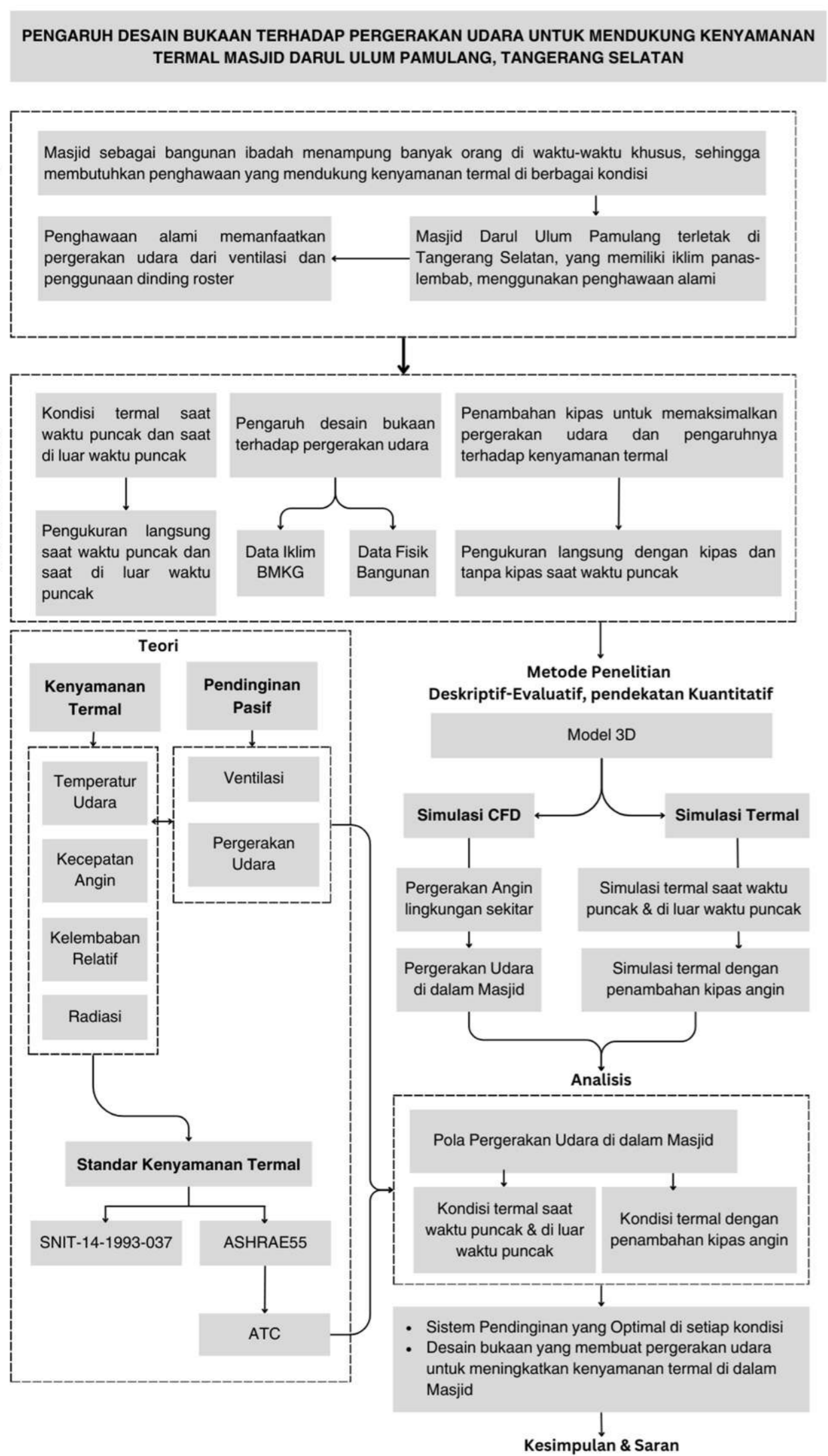
Kenyamanan termal penting untuk mendukung aktivitas di dalam bangunan. Daerah beriklim panas-lembab dengan temperatur rata-rata (25-28°C), memerlukan strategi desain pasif untuk mencapai kenyamanan termal. Salah satu penelitian terkait kenyamanan termal di masjid saat ibadah salat jumat yang dilakukan oleh Saeed (1996) dan Al-Homoud et. al. (2009) menunjukkan preferensi kondisi yang lebih dingin dibandingkan kenyamanan termal standar.

Masjid Darul Ulum Pamulang, Tangerang Selatan dirancang tanpa menggunakan penghawaan buatan. Bangunan menggunakan roster atau dinding kerawang sebagai pelingkupnya untuk menciptakan penghawaan silang yang dapat menurunkan suhu di dalam bangunan. Penelitian dilakukan untuk menganalisis kinerja desain bukaan & pengaruhnya terhadap pergerakan udara untuk mencapai kenyamanan termal

RUMUSAN MASALAH

- Bagaimana kondisi termal Masjid Darul Ulum Pamulang saat waktu puncak dan saat di luar waktu puncak?
- Bagaimana pengaruh desain bukaan terhadap pergerakan udara di ruang salat Masjid Darul Ulum Pamulang?
- Bagaimana pengaruh penambahan kipas angin terhadap kenyamanan termal di Masjid Darul Ulum Pamulang pada waktu puncak?

KERANGKA PENELITIAN



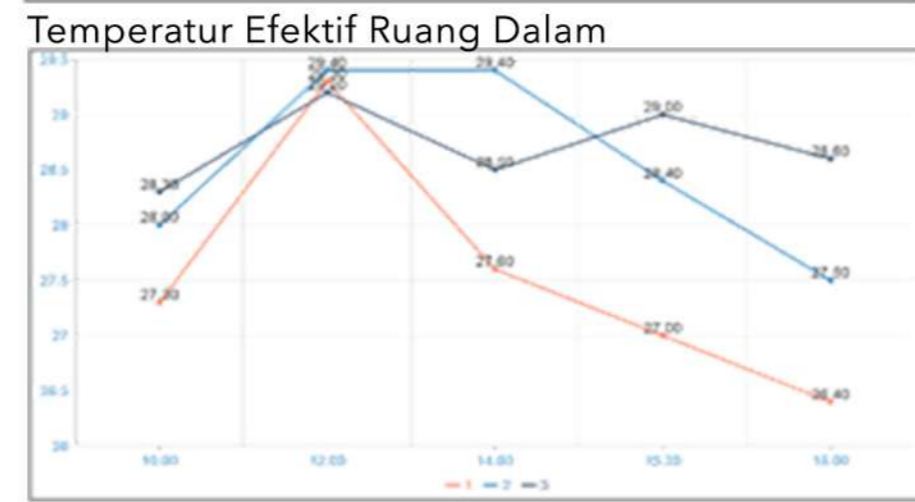
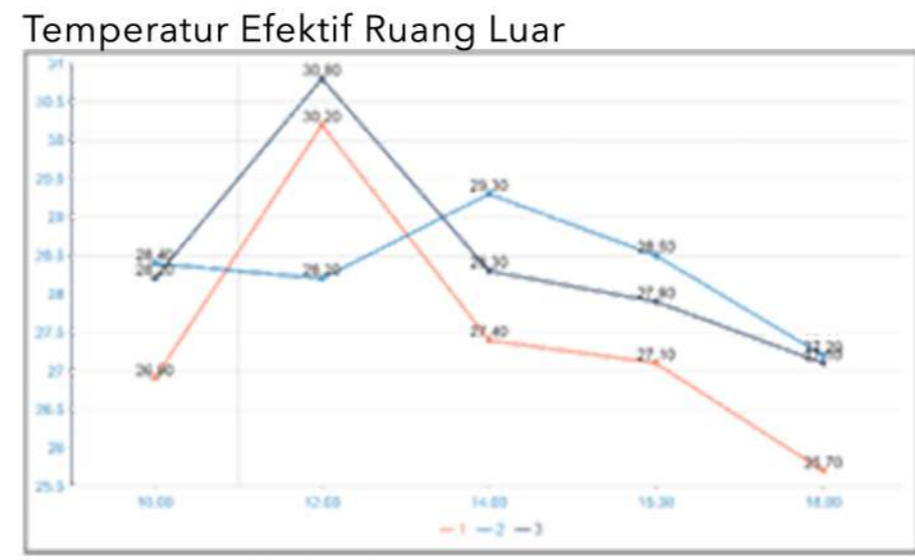
METODE PENELITIAN

Metode Penelitian berupa deskriptif-evaluatif dengan pendekatan kuantitatif

Tahap Penelitian :

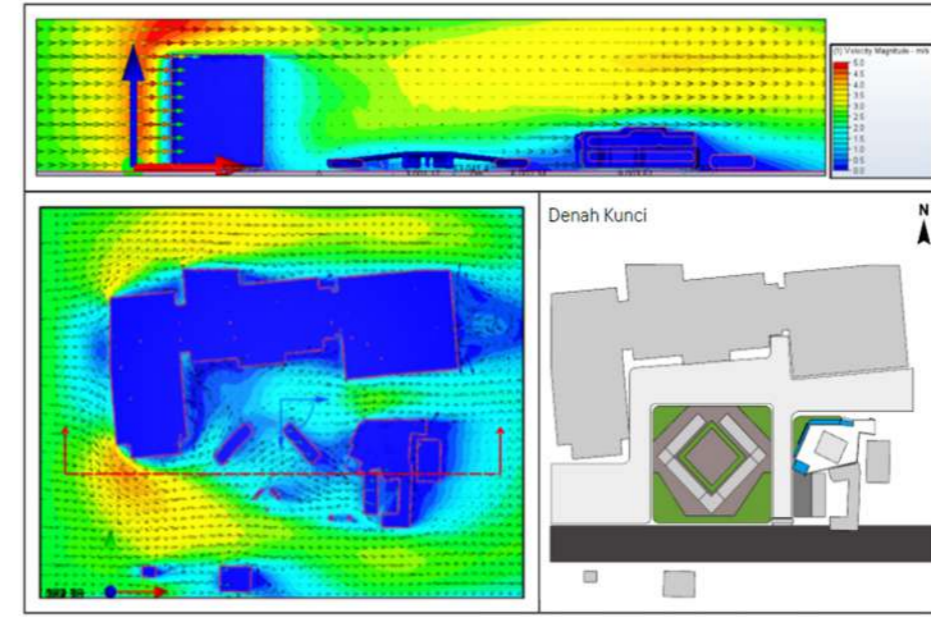
- Pengukuran Lapangan - Data Termal Eksisting
- Simulasi Pergerakan Angin & Termal menggunakan software Autodesk CFD dan Grasshopper Ladybug Honeybee

TEMPERATUR EFEKTIF BERDASARKAN PENGUKURAN LAPANGAN



Temperatur Efektif ruang dalam masjid pada pukul 14.00-18.00 meningkat dari pukul 12.00, seiring dengan jumlah pengguna dan adanya timelag material selama 2 jam.

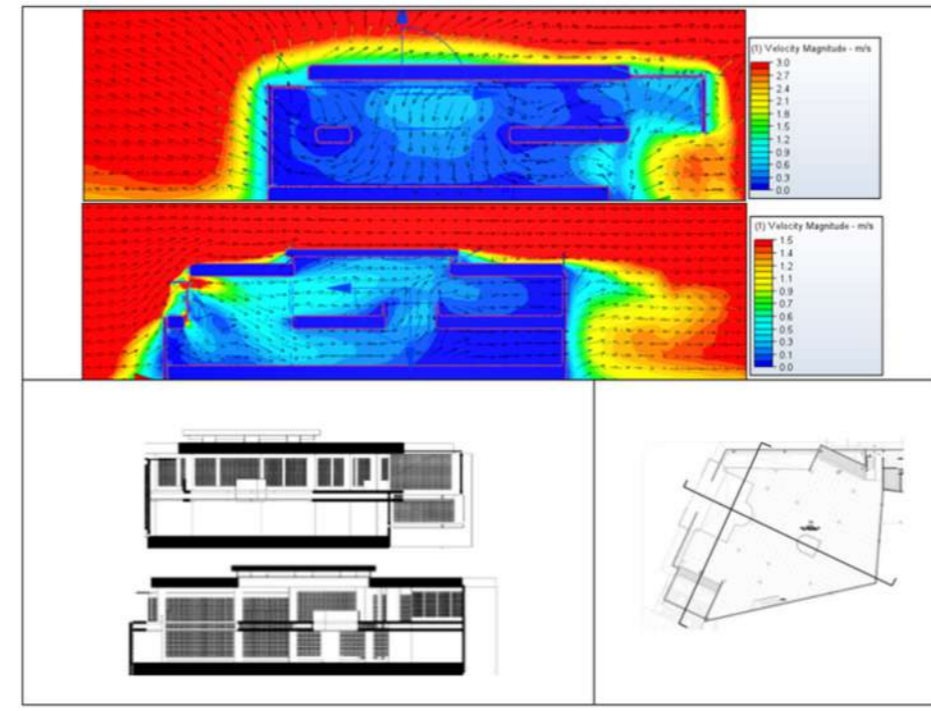
PERGERAKAN ANGIN PADA MASJID DARUL ULUM PAMULANG



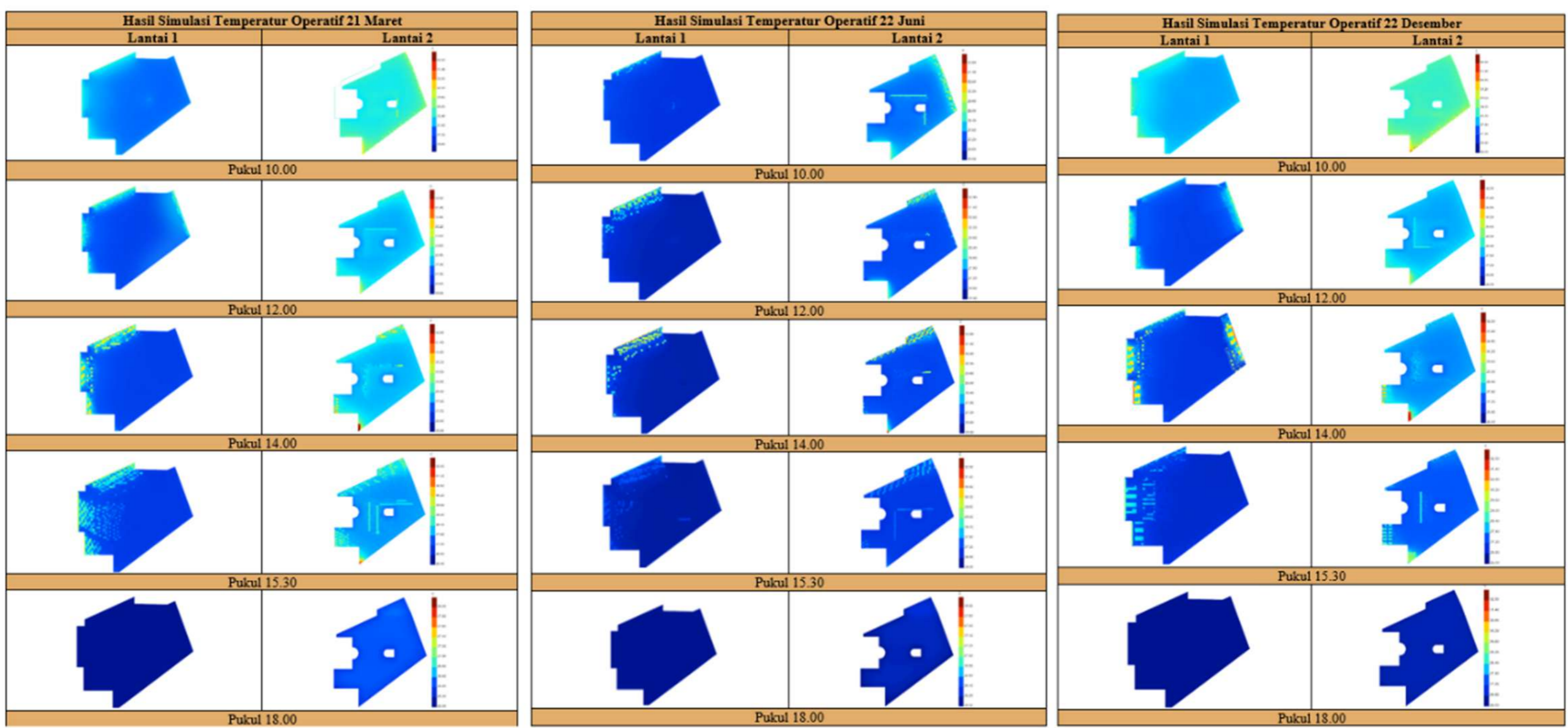
Simulasi CFD dilakukan berdasarkan data windrose (arah angin dari barat dengan kecepatan rata-rata 2,5 m/s).

Angin dari barat terhalang gedung kampus sehingga kecepatan di area plaza berkurang (2-1,5 m/s)

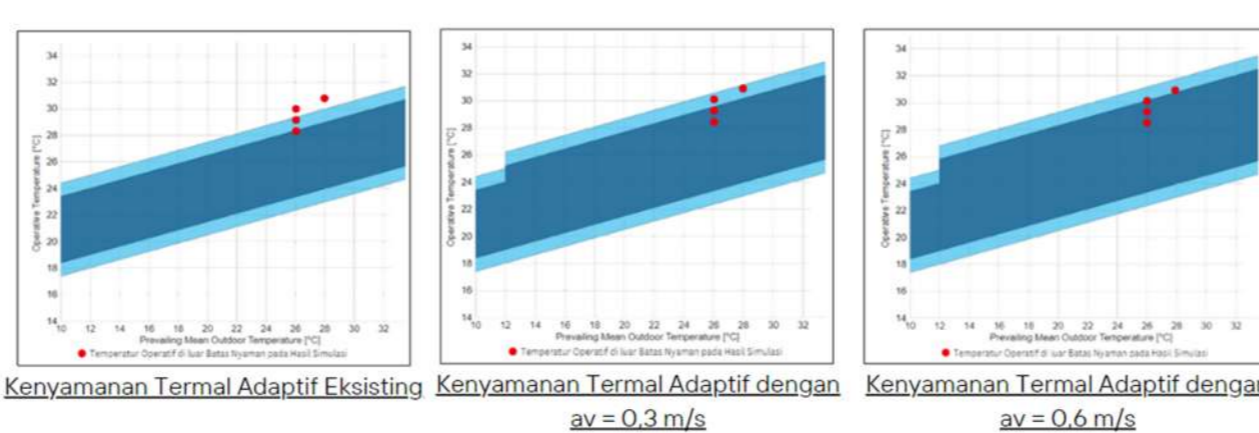
Angin pada jalan di sebelah utara masjid mengalami peningkatan kecepatan sebesar 0,5 m/s.



SIMULASI TEMPERATUR OPERATIF RUANG DALAM MASJID DARUL ULUM PAMULANG

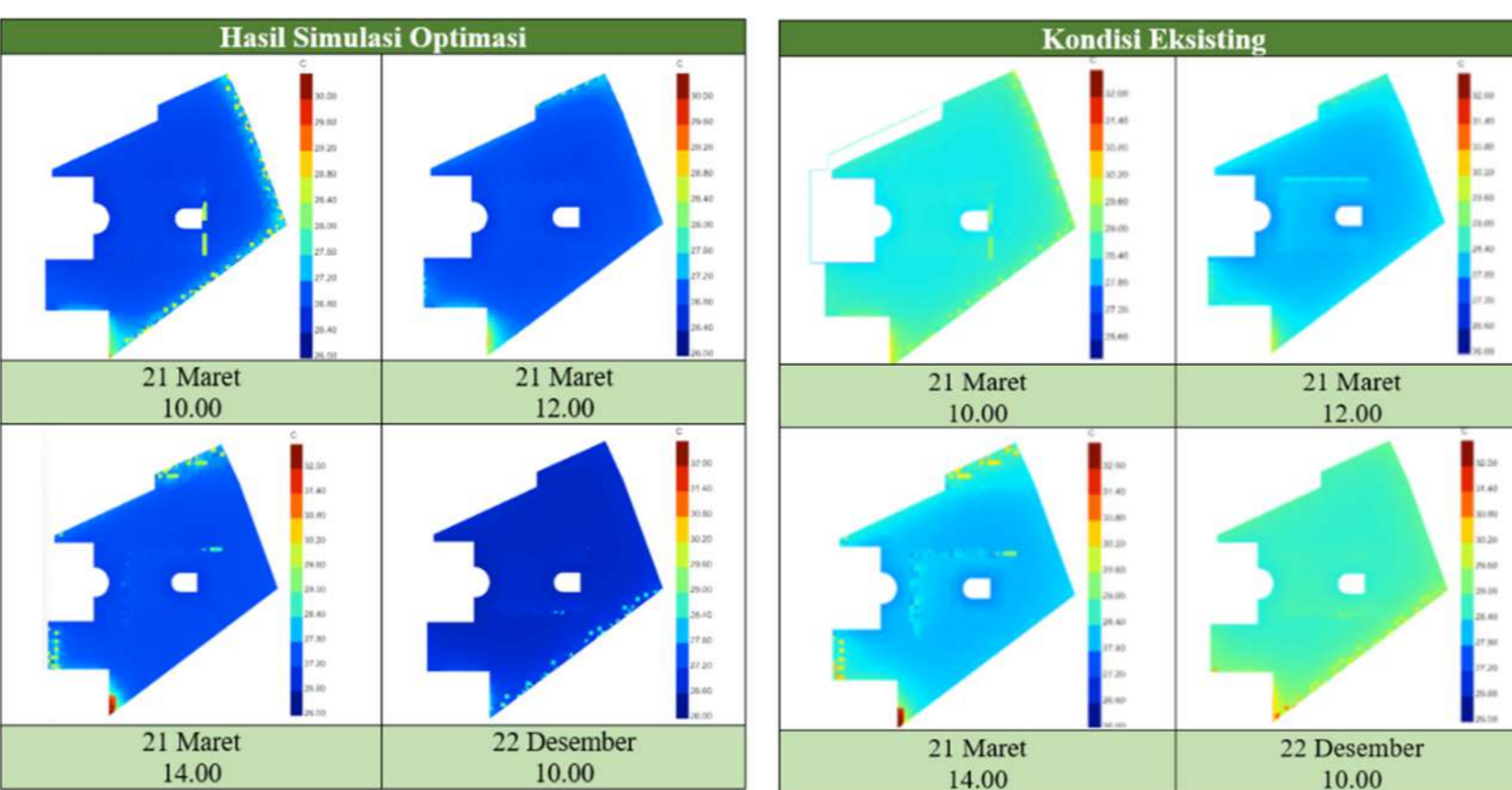


PERGERAKAN UDARA DALAM Mendukung KENYAMANAN TERMAL MASJID DARUL ULUM PAMULANG



Hasil perhitungan rasio outlet dan inlet yaitu 1,2 : 1. Untuk meningkatkan kecepatan angin sebesar 17,5%, dibutuhkan rasio 1,5 : 1. Dengan menambah luas bukaan untuk outlet sebesar 30,2 m², dapat meningkatkan kecepatan angin hingga 0,3 m/s, dengan efek penyejukan terhadap temperatur udara sebesar 0,5 - 0,7 C

Pada pukul 10.00 dan 12.00 bulan Maret dan Desember, area salat sisi Timur cenderung lebih panas dengan peningkatan suhu sebesar 0,6 °C.



Hasil simulasi dengan membuat bukaan outlet sebesar 30 m² di dinding sisi timur lantai 2, menunjukkan penurunan temp. operatif pada kondisi terpanas. Berdasarkan standar ASHRAE55-2023, ruang ibadah masjid sudah memenuhi 80% Acceptability Limit.

KESIMPULAN

- Temperatur Efektif ruang dalam masjid pada pukul 14.00-18.00 meningkat dari pukul 12.00, seiring dengan jumlah pengguna dan adanya timelag material selama 2 jam.
- Bukaan sudah mencukupi kebutuhan pertukaran udara untuk ventilasi yaitu 20,1%, dengan rasio outlet-inlet 1,2 : 1. Beberapa area masih berada di luar standar kenyamanan (sisi timur & barat ruang salat), berhadapan dengan bukaan kaca yang terpapar radiasi matahari terutama pada sore hari. Untuk meningkatkan kenyamanan termal, dibutuhkan peningkatan kecepatan angin sebesar 0,3 m/s, dengan menambah bukaan outlet hingga rasionya mencapai 1,5 : 1 untuk peningkatan av sebesar 17,5%. Hasil simulasi optimasi menunjukkan adanya peningkatan kenyamanan termal, dengan temperatur operatif menjadi <27°C.
- Terdapat peningkatan kecepatan angin sebesar 0,7-0,9 m/s dengan efek penyejukan hingga 1,2 °C pada penggunaan kipas angin, sehingga area tersebut berada dalam kategori hangat-nyaman menurut SNI 03-6572-2001

PENGARUH PENGGUNAAN KIPAS ANGIN

Berdasarkan pengukuran lapangan pada area masjid yang bukaan, penggunaan kipas ini menurunkan suhu udara sampai 1,2°C

