



PENGARUH VEGETASI TERHADAP KENYAMANAN THERMAL GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA

Aisyah Brilliana¹, Fibria Conyтин Nugrahini², Zuraída³, Nurul Fitria Marina⁴

Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Indonesia

Surel: ¹aisyah.brilliana@ft.um-surabaya.ac.id; ²fibriaconyтинnugrahini@um-surabaya.ac.id; ³zuraída@um-surabaya.ac.id; ⁴nurulfitria@ft.um-surabaya.ac.id

Vitruvian vol 16 no 2 Juli 2026

Artikel Masuk: 20 01 2026

Direvisi: 11 08 2026

Disetujui: 25 08 2026

Diterbitkan: 02 09 2026

ABSTRAK

Vegetasi merupakan elemen penting dalam desain arsitektur di iklim tropis yang tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika saja. Namun, berperan dalam meningkatkan kenyamanan termal bangunan. Kenyamanan thermal dalam suatu gedung merupakan faktor penting yang mempengaruhi produktivitas dan kesehatan penghuninya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh vegetasi terhadap kondisi termal di lingkungan Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengukuran lapangan pada beberapa titik berbeda yang memiliki tingkat vegetasi bervariasi. Analisis menggunakan inputan dari data kuantitatif Thermal Control Tool dari Center for the Built Environment (CBE), yang merupakan perangkat lunak berbasis website. CBE akan meminta data kenyamanan thermal dengan perhitungan nilai PMV antara lain data suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, rata-rata metabolisme tubuh serta data level pakaian yang digunakan. Predicted Mean Vote (PMV) merupakan metode pengukuran yang memperkirakan respon manusia (pengguna gedung) terhadap kondisi thermal sekitarnya berupa sensasi thermal. Sensasi thermal didasarkan pada standar ASHRAE yaitu +3 hot (panas), +2 warm (hangat), +1 slightly warm (agak hangat), 0 neutral (netral), -1 slightly cool (agak sejuk), -2 cool (sejuk), dan -3 cold (dingin). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, Gedung F yang dikelilingi oleh vegetasi menunjukkan suhu yang lebih rendah dan kelembapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Gedung Laboratorium Terpadu. Maka dapat disimpulkan keberadaan vegetasi di sekitar bangunan terbukti efektif dalam menurunkan suhu mikroklimat dan meningkatkan kenyamanan termal lingkungan kampus.

Kata Kunci: tata vegetasi; kenyamanan termal; PMV; gedung fakultas teknik; Universitas Muhammadiyah Surabaya.

ABSTRACT

Vegetation is an essential element in architectural design for tropical climates, serving not only as an aesthetic component but also as a vital factor in enhancing the thermal comfort of buildings. Thermal comfort within a building is a crucial aspect that affects the occupants' productivity and health. This study aims to analyze the influence of vegetation on the thermal conditions surrounding the Faculty of Engineering Building at Universitas Muhammadiyah Surabaya. The research employs a quantitative approach with field measurements conducted at several points representing different levels of vegetation density. The analysis utilizes quantitative input data processed through the Thermal Comfort Tool developed by the Center for the Built Environment (CBE), a web-based software platform. The CBE tool requires thermal comfort parameters by calculating the Predicted Mean Vote (PMV) value, which includes data such as air temperature, relative humidity, air velocity, average metabolic rate, and clothing insulation levels. The Predicted Mean Vote (PMV) method estimates human (building user) responses to surrounding thermal conditions in terms of thermal sensation. The thermal sensation scale follows the ASHRAE Standard, ranging from +3 (hot), +2 (warm), +1 (slightly warm), 0 (neutral), -1 (slightly cool), -2 (cool), to -3 (cold). The results of this study indicate that Building F, which is surrounded by vegetation, exhibits lower temperatures and higher humidity compared to the Integrated Laboratory Building; thus, it can be

concluded that the presence of vegetation around the building is effective in lowering the microclimate temperature and enhancing thermal comfort within the campus environment.

Keywords: vegetation arrangement; thermal comfort; PMV; faculty of engineering building; Universitas Muhammadiyah Surabaya

PENDAHULUAN

Ukuran Kenyamanan thermal menjadi salah satu aspek penting dalam desain bangunan, terutama di daerah tropis seperti Surabaya. Dalam konteks ini, vegetasi berperan sebagai elemen yang dapat mempengaruhi suhu dan kelembapan udara di sekitarnya. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa vegetasi dapat menurunkan suhu permukaan hingga 5 derajat Celsius dan meningkatkan kelembapan relatif, yang berkontribusi pada kenyamanan thermal (Alahudi & Jayadi, 2014). Di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya, keberadaan vegetasi di sekitar gedung menjadi perhatian penting untuk meningkatkan kualitas lingkungan belajar.

Surabaya, sebagai salah satu kota dengan iklim tropis, sering mengalami suhu tinggi yang dapat mengganggu kenyamanan penghuninya. Sebuah studi oleh (Dewi et al., 2023) menunjukkan bahwa suhu rata-rata di Surabaya dapat mencapai 34 derajat Celsius pada siang hari, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi mahasiswa dan staf. Oleh karena itu, penting untuk mengeksplorasi bagaimana vegetasi dapat berfungsi sebagai solusi untuk masalah ini.

Selain itu, vegetasi juga berperan dalam meningkatkan kualitas udara. Penelitian oleh (Hanggara et al., 2021) menunjukkan bahwa tanaman dapat menyerap polutan udara dan meningkatkan kadar oksigen, yang sangat penting bagi kesehatan penghuninya. Dengan demikian, penanaman vegetasi di sekitar gedung Fakultas Teknik tidak hanya berkontribusi pada kenyamanan thermal, tetapi juga pada kesehatan dan produktivitas penghuninya.

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi seberapa besar pengaruh vegetasi terhadap kenyamanan thermal di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Dengan menggunakan metode pengukuran suhu dan kelembapan, diharapkan dapat diperoleh data yang valid untuk mendukung pentingnya keberadaan vegetasi dalam desain bangunan.

TINJAUAN PUSTAKA

Kenyamanan Thermal

Kenyamanan thermal merupakan kondisi di mana individu merasa nyaman dalam lingkungan termal di sekitarnya. Menurut (Hanggara et al., 2021), kenyamanan thermal dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan radiasi panas. Dalam konteks gedung, kenyamanan thermal sangat penting untuk mendukung produktivitas dan kesehatan penghuninya. Penelitian oleh (Amin, 2017) menunjukkan bahwa lingkungan yang nyaman secara thermal dapat meningkatkan konsentrasi dan kinerja akademik mahasiswa. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana vegetasi dapat berkontribusi terhadap kenyamanan thermal di lingkungan kampus, khususnya di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Vegetasi berfungsi sebagai elemen penting dalam pengaturan mikroklimat di sekitar gedung. Menurut (Ali et al., 2024), vegetasi dapat menurunkan suhu permukaan melalui proses evapotranspirasi dan memberikan naungan yang mengurangi radiasi panas langsung. Di area perkotaan seperti Surabaya, di mana suhu udara cenderung tinggi, keberadaan vegetasi dapat membuat perbedaan signifikan dalam tingkat kenyamanan thermal. Data dari (Dewi et al., 2023) menunjukkan bahwa penanaman pohon di sekitar gedung dapat menurunkan suhu udara hingga 2-3 derajat Celsius, yang dapat berkontribusi pada peningkatan kenyamanan thermal.

Selain itu, vegetasi juga dapat meningkatkan kualitas udara dengan menyerap polutan dan menghasilkan oksigen. (Hidayat, 2020) mencatat bahwa pohon dan tanaman dapat berfungsi sebagai penyaring udara, mengurangi konsentrasi partikel debu dan polutan lainnya. Dengan demikian, keberadaan vegetasi tidak hanya berpengaruh pada suhu, tetapi juga pada kualitas udara yang berkontribusi pada kenyamanan thermal. Hal ini sangat relevan untuk lingkungan akademik, di mana kualitas udara yang baik dapat mendukung



kesehatan dan kesejahteraan mahasiswa dan staf.

Pengaruh Vegetasi terhadap Suhu Udara

Vegetasi memiliki dampak langsung terhadap suhu udara di sekitarnya. Menurut (Edikusuma et al., 2021), tanaman berfungsi untuk menyerap sinar matahari dan mengurangi suhu permukaan tanah melalui proses fotosintesis. Di kawasan perkotaan, di mana gedung-gedung tinggi dan permukaan keras mendominasi, vegetasi menjadi salah satu solusi untuk mengatasi efek pulau panas perkotaan. Penelitian oleh (Wibisono et al., 2023) menunjukkan bahwa area yang memiliki banyak vegetasi cenderung memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan area yang minim vegetasi.

Suhu udara yang lebih rendah di sekitar vegetasi dapat meningkatkan kenyamanan thermal bagi pengguna gedung. Sebuah studi yang dilakukan di Jakarta oleh (Rivaldy & Utomo, 2024) menunjukkan bahwa penanaman pohon di sekitar gedung perkantoran dapat menurunkan suhu udara hingga 4 derajat Celsius pada siang hari. Hal ini sangat penting untuk lingkungan akademik di Universitas Muhammadiyah Surabaya, di mana mahasiswa dan staf sering beraktivitas di luar ruangan. Dengan menurunkan suhu udara, vegetasi dapat menciptakan kondisi yang lebih nyaman untuk belajar dan bekerja.

Selain itu, vegetasi juga berperan dalam mengurangi fluktuasi suhu harian. Menurut (Trinufi & Rahayu, 2020), keberadaan vegetasi dapat menjaga suhu tetap stabil, sehingga mengurangi rasa tidak nyaman akibat perubahan suhu yang mendadak. Ini sangat relevan di Surabaya, di mana perbedaan suhu antara siang dan malam bisa cukup signifikan. Dengan adanya vegetasi, suhu yang lebih stabil dapat memberikan kenyamanan yang lebih baik bagi penghuni gedung.

Contoh penerapan vegetasi di lingkungan kampus lainnya, seperti di Universitas Negeri Yogyakarta, menunjukkan bahwa penanaman pohon di area parkir dan jalur pejalan kaki berhasil menciptakan zona nyaman yang lebih sejuk ((Weni et al., 2021). Hal ini memberikan gambaran bahwa penanaman vegetasi yang strategis dapat diadaptasi untuk meningkatkan kenyamanan thermal di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Vegetasi sebagai Penyejuk Alami

Vegetasi berfungsi sebagai penyejuk alami yang dapat mengurangi suhu udara di sekitarnya. Proses evapotranspirasi yang terjadi pada tanaman berkontribusi besar terhadap penurunan suhu. Menurut (Ivena et al., 2021), tanaman yang memiliki daun lebar dan banyak dapat melakukan evapotranspirasi dengan lebih efektif, sehingga dapat menurunkan suhu udara sekitar hingga 5 derajat Celsius. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan jenis vegetasi sangat penting dalam menciptakan efek pendinginan yang diinginkan.

Di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya, penanaman pohon yang tepat dapat menciptakan zona sejuk yang nyaman bagi mahasiswa dan staf. Penelitian oleh (Gunawan, 2022) mengungkapkan bahwa keberadaan pohon yang rindang dapat menciptakan bayangan yang signifikan, mengurangi radiasi panas langsung yang diterima oleh permukaan tanah dan gedung. Dengan mengurangi panas yang diterima, suhu di area tersebut dapat tetap terjaga, menciptakan lingkungan belajar yang lebih nyaman.

Contoh kasus di Universitas Diponegoro menunjukkan bahwa penanaman vegetasi di area parkir dan jalur pedestrian berhasil menciptakan suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan area tanpa vegetasi (Zakkisiroj et al., 2015). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penanaman tanaman hias dan pohon rindang dapat menjadi strategi efektif dalam menciptakan kenyamanan thermal di lingkungan kampus. Hal ini bisa menjadi acuan bagi Universitas Muhammadiyah Surabaya untuk menerapkan strategi serupa.

Lebih lanjut, keberadaan vegetasi juga dapat meningkatkan kualitas lingkungan secara keseluruhan. Menurut (Setiawan & Rusydi, 2023), vegetasi berperan dalam mengurangi polusi udara dan meningkatkan kualitas udara yang dihirup oleh penghuni gedung. Dengan demikian, vegetasi tidak hanya berfungsi sebagai penyejuk, tetapi juga sebagai penyaring udara yang penting untuk kesehatan dan kesejahteraan pengguna gedung.

Peran Vegetasi dalam Meningkatkan Kualitas Udara

Kualitas udara yang baik sangat penting untuk kesehatan dan kenyamanan pengguna gedung. Vegetasi memiliki peran signifikan dalam meningkatkan kualitas

udara melalui proses fotosintesis dan penyerapan polutan. Menurut (Alif Prasidya & Citraningrum, 2019), tanaman dapat menyerap karbon dioksida (CO₂) dan melepaskan oksigen (O₂), yang sangat penting untuk kesehatan manusia. Di area yang padat penduduk seperti Surabaya, kualitas udara sering kali terpengaruh oleh polusi dari kendaraan dan industri, sehingga keberadaan vegetasi menjadi sangat vital.

Penelitian oleh (Vidiyanti et al., 2020) menunjukkan bahwa tanaman dapat mengurangi konsentrasi partikel debu dan polutan lainnya di udara. Di lingkungan kampus, keberadaan vegetasi dapat membantu menciptakan atmosfer yang lebih bersih dan sehat bagi mahasiswa dan staf. Dengan meningkatkan kualitas udara, vegetasi tidak hanya berkontribusi pada kenyamanan thermal, tetapi juga pada kesehatan jangka panjang penghuninya.

Contoh penerapan vegetasi yang berhasil meningkatkan kualitas udara dapat dilihat di Universitas Airlangga, di mana penanaman pohon di sepanjang jalur pedestrian dan area parkir berhasil menurunkan tingkat polusi udara (Oktafian & Yusup, 2023). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi yang cukup dapat menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan nyaman bagi para pengguna gedung. Universitas Muhammadiyah Surabaya dapat mengambil inspirasi dari kasus ini untuk merancang penanaman vegetasi yang serupa.

Selain itu, vegetasi juga berfungsi sebagai pengatur kelembapan udara. Menurut (Ismayanti et al., 2019), tanaman dapat meningkatkan kelembapan relatif di sekitarnya melalui proses transpirasi. Kelembapan yang seimbang dapat memberikan kenyamanan lebih bagi penghuni gedung, terutama di daerah yang memiliki iklim tropis seperti Surabaya. Dengan demikian, penanaman vegetasi yang tepat dapat berkontribusi pada pengaturan kelembapan dan kualitas udara yang lebih baik.

Strategi Penanaman Vegetasi di Lingkungan Kampus

Strategi penanaman vegetasi yang efektif sangat penting untuk mencapai kenyamanan thermal di lingkungan kampus. Pertama, pemilihan jenis tanaman harus disesuaikan dengan kondisi iklim dan karakteristik tanah di area tersebut. Menurut (Widyarti & Fardani, 2022), tanaman lokal yang adaptif lebih baik untuk ditanam karena

memiliki daya tahan yang lebih tinggi terhadap kondisi lingkungan. Di Surabaya, jenis tanaman seperti pohon mangga, jati, dan ketapang dapat menjadi pilihan yang baik untuk penanaman di sekitar Gedung Fakultas Teknik.

Kedua, penempatan vegetasi harus direncanakan dengan baik untuk memaksimalkan manfaatnya. (Dingo et al., 2023) menyarankan agar pohon ditanam di sisi barat dan selatan gedung untuk memberikan naungan yang optimal pada siang hari. Penempatan yang strategis dapat membantu mengurangi radiasi panas yang diterima gedung, sehingga menciptakan suhu yang lebih nyaman bagi penghuni. Selain itu, penanaman vegetasi di area terbuka dan jalur pedestrian juga dapat menciptakan zona nyaman yang mendukung aktivitas luar ruangan.

Ketiga, perawatan vegetasi yang baik juga sangat penting untuk menjaga kesehatan tanaman dan efektivitasnya dalam memberikan kenyamanan thermal. Menurut (Reiza & Wibowo, 2017), perawatan rutin seperti penyiraman, pemangkasan, dan pemupukan harus dilakukan untuk memastikan tanaman tumbuh dengan baik. Dengan perawatan yang tepat, vegetasi dapat berfungsi secara optimal dalam menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat.

Keempat, melibatkan komunitas kampus dalam program penanaman vegetasi dapat meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab terhadap lingkungan. Menurut (Yudha et al., 2023), program penghijauan yang melibatkan mahasiswa dan staf dapat menciptakan rasa memiliki terhadap lingkungan kampus. Kegiatan ini tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan, tetapi juga dapat menjadi sarana edukasi tentang pentingnya menjaga keberlanjutan lingkungan.

Terakhir, evaluasi dan monitoring terhadap keberhasilan penanaman vegetasi perlu dilakukan secara berkala. Menurut (Toisi & Kussoy, 2012), evaluasi dapat membantu mengidentifikasi jenis tanaman yang paling efektif dalam meningkatkan kenyamanan thermal dan kualitas udara. Dengan melakukan evaluasi, pihak universitas dapat memperbaiki strategi penanaman di masa depan untuk mencapai hasil yang lebih baik.



METODE PENELITIAN

Memahami konsep kenyamanan thermal dan peran vegetasi, kita dapat merancang strategi yang lebih efektif untuk menciptakan lingkungan belajar yang nyaman di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kuantitatif dengan pengukuran suhu dan kelembapan di area yang berbeda di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Pengukuran dilakukan di dua lokasi: satu lokasi dengan vegetasi yang cukup dan satu lokasi tanpa vegetasi. Alat pengukur suhu dan kelembapan digunakan untuk mendapatkan data yang akurat dan terpercaya.

Pengukuran dilakukan selama periode tertentu, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari, untuk mendapatkan gambaran yang komprehensif mengenai fluktuasi suhu dan kelembapan di kedua lokasi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif untuk menentukan perbedaan signifikan antara lokasi dengan dan tanpa vegetasi. Sebagai contoh, analisis dari hasil pengukuran alat ukur suhu dan kelembapan akan digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam suhu dan kelembapan antara kedua Lokasi.

Rumus Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya dengan menggunakan metode kuantitatif. Periode pengukuran pada bulan September dengan pengukuran pada tanggal tertentu dengan empat kali pengambilan data. Jam pengukuran dilakukan pada pukul 07.00- 08.00 wib, pengukuran kedua pada pukul 11.00-12.00 wib, serta pengukuran berikutnya dilakukan pada pukul 14.00-15.00 wib. Pengukuran di laboratorium terpadu (bangunan 1) serta di gedung perkuliahan (bangunan 2) dilakukan di ruang selasar bangunan dimana tidak terdapat pendinginan aktif atau tidak ada penggunaan AC. Lokasi pengukuran di tempatkan pada posisi dekat dengan fasad bangunan untuk bangunan 1, sedangkan pada bangunan 2 lokasi pengukuran diukur pada selasar dekat dengan area vegetasi di sisi Barat dan Barat Laut site. Pengukuran dilakukan dengan batasan pada lantai 3 pada bangunan 1 dan lantai 2 pada bangunan 2. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan sampel yang paling moderate dalam

mendapatkan panas, dibandingkan dengan panas di lantai terbawah dan lantai teratas bangunan.

Analisis menggunakan inputan dari data kuantitatif didapatkan dari pengukuran berdasarkan indikator penilaian PMV. PMV atau Predicted Mean Value mengukur sensasi termal dan mengevaluasi kenyamanan dalam bangunan dengan indikator berupa suhu udara, kelembapan relatif udara, kecepatan angin, rata-rata metabolisme tubuh, serta level pakaian. Serta nilai yang diterima untuk PMV untuk pengukuran kenyamanan termal berkisar antara -0,5 sampai dengan +0,5. (Jia et al., 2021). Untuk pengukuran suhu, kelembapan dan kecepatan angin didapatkan dari pengukuran langsung di lokasi menggunakan alat ukur humidity level serta anemometer. Namun untuk metabolisme tubuh serta penggunaan level pakaian dipakai asumsi untuk kondisi dan situasi yang ada di lokasi. Penggunaan angka 1,1 untuk rata-rata metabolisme dengan aktivitas duduk dan membaca dan menulis. Sedangkan penggunaan pakaian menggunakan nilai 0,6 untuk level pakaian dengan asumsi penggunaan baju lengan panjang dan celana panjang.

Analisis menggunakan Thermal Control Tool dari Center for the Built Environment (CBE), yang merupakan perangkat lunak berbasis website. CBE akan meminta data kenyamanan thermal dengan perhitungan nilai PMV antara lain data suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin, rata-rata metabolisme tubuh serta data level pakaian yang digunakan. CBE ini menggunakan standar ASHRAE 55. (Tartarini et al., 2020). Predicted Mean Vote (PMV) merupakan metode pengukuran yang memperkirakan respon manusia (pengguna gedung) terhadap kondisi termal sekitarnya berupa sensasi termal. Sensasi termal didasarkan pada standar ASHRAE yaitu +3 hot (panas), +2 warm (hangat), +1 slightly warm (agak hangat), 0 neutral (netral), -1 slightly cool (agak sejuk), -2 cool (sejuk), dan -3 cold (dingin).

PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Pembahasan Penelitian

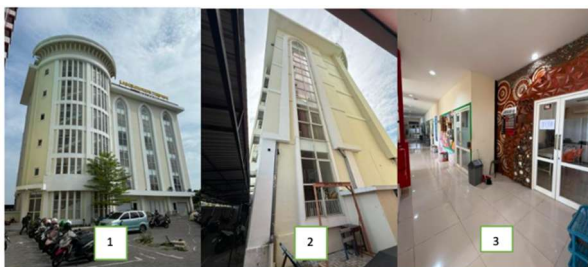
Bangunan 1 dan bangunan 2 pada penelitian ini yang dimaksudkan yaitu: Bangunan 1 adalah bangunan gedung laboratorium dan gedung F terpadu Fakultas Teknik UMSurabaya semuanya menghadap tenggara.



Gambar 1. Site Plan Bangunan UMSurabaya
sumber: google maps.

Bangunan Gedung Laboratorium Terpadu UMSURA

Bangunan gedung laboratorium Terpadu terdiri dari 6 lantai, serta digunakan untuk kegiatan praktikum mahasiswa Fakultas Teknik UMSurabaya. Bangunan gedung ini terdiri dari lantai 1 yaitu laboratorium untuk teknik mesin, teknik perkapalan dan teknik sipil, lantai 2 difungsikan untuk laboratorium teknik sipil dan teknik industri, lantai 3 untuk arsitektur, lantai 4 untuk teknik informatika dan lantai 5 untuk teknik elektro. Sedangkan lantai 6 digunakan untuk program studi dari Fakultas Ilmu Kesehatan.



Gambar 2. Foto Bangunan 1 (Gedung Laboratorium Fakultas Teknik) 1. Tampak depan (tenggara) 2. Tampak samping (timut laut) 3. Selasar lantai (tempat pengukuran),

Orientasi fasad bangunan menghadap ke Tenggara. Perhitungan diukur pada selasar bangunan, dimana area selasar yaitu area yang tidak menggunakan pendingin ruangan dan diukur pada posisi ruangan berada di bagian tenggara, sedangkan ruangan kelas terletak di bagian Barat laut. Hal ini menyebabkan pengukuran tidak terhambat oleh selubung bangunan lain selain selubung fasad bangunan.

Data-data yang dapat diukur pada bangunan ini antara lain :

Pada saat suhu siang hari di bulan September 2025 pada saat dilakukan pengukuran, dapat diukur dua kondisi yaitu sebagai berikut :

Pagi pukul 07.00-08.00 wib

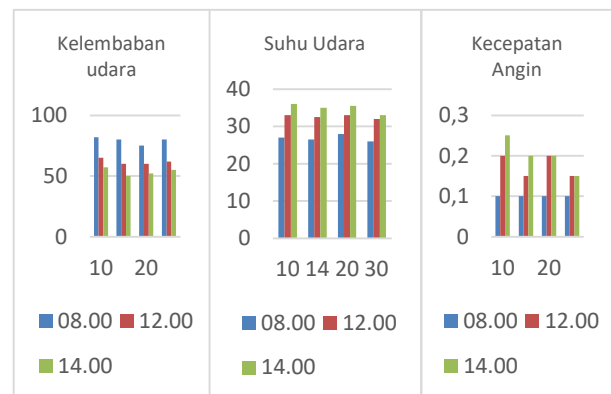
Siang pukul 12.00-13.00 wib

Sore pukul 14.00-15.00 wib

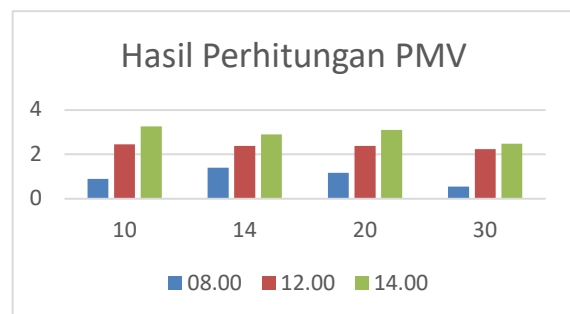
Kelembaban udara berkisar antara : 50-82 %

Kecepatan angin dalam ruangan berkisar antara : 0,1- 0,25 m/s

Data diambil pada empat hari pada bulan September 2025 yaitu pada tanggal 10, 14, 20 dan 30. Berikut ini adalah grafik suhu udara (oC), kelembaban udara (%) dan kecepatan angin (m/s)



Gambar 3. Grafik Suhu Udara, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin gedung laboratorium



Gambar 4. Hasil Perhitungan PMV gedung laboratorium

Dengan menggunakan asumsi metabolisme tubuh rata-rata adalah 1,1 met dan level pakaian yang digunakan menggunakan lengan panjang dan celana panjang adalah 0,6. Hasil PMV ditunjukkan pada gambar 4.

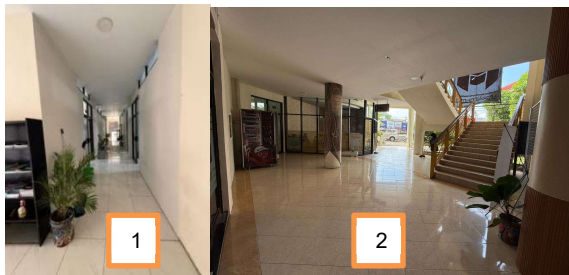


Bangunan Gedung F UMSurabaya
Bangunan gedung F terdiri dari 3 lantai, serta digunakan untuk kegiatan perkuliahan dan ruang dosen Fakultas Teknik UMSurabaya. Bangunan gedung ini terdiri dari lantai 1 yaitu ruang kantor dekanat, administrasi fakultas Teknik, dan sebagian ruangan untuk kantor yang berkaitan dengan universitas, lalu lantai 2 difungsikan untuk ruang kelas dan ruang dosen seluruh program studi dalam fakultas teknik, sedangkan lantai 3 digunakan untuk ruang kelas



Gambar 5. Foto Bangunan 2 (Gedung F Fakultas Teknik) 1. Tampak depan (Tenggara) 2. Tampak belakang (barat laut),

Orientasi fasad bangunan menghadap ke Tenggara. Perhitungan diukur pada selasar bangunan, dimana area koridor yaitu area yang tidak menggunakan pendingin ruangan dan diukur pada posisi ruangan berada di bagian Tengah antara ruang, sedangkan ruangan terletak di bagian Barat laut dan tenggara



Gambar 6. Foto Bangunan 2 (Gedung F Fakultas Teknik) 1. Koridor lantai 2 (diantara ruang dosen disisi barat laut dan tenggara) 2. Selasar lantai 1 (didepan kantor dekanat menghadap tenggara).

Pengukuran dilakukan pada koridor lantai 2. Hal ini menyebabkan pengukuran tidak terhambat oleh selubung bangunan lain selain selubung fasad bangunan.

Data-data yang dapat diukur pada bangunan ini antara lain :

Pada saat suhu siang hari di bulan September 2025 pada saat dilakukan

pengukuran, dapat diukur dua kondisi yaitu sebagai berikut :

Pagi pukul 07.00-08.00 wib

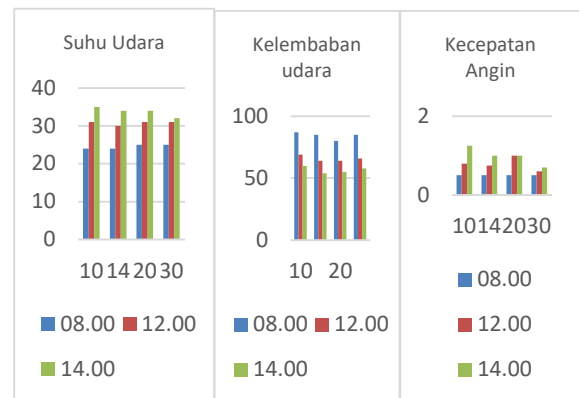
Siang pukul 12.00-13.00 wib

Sore pukul 14.00-15.00 wib

Kelembaban udara berkisar antara : 55-87 %

Kecepatan angin dalam ruangan berkisar antara : 0,5-1 m/s

Data diambil pada empat hari pada bulan September 2025 yaitu pada tanggal 10, 14, 20 dan 30. Berikut ini adalah grafik suhu udara (oC), kelembaban udara (%) dan kecepatan angin (m/s)



Gambar 7. Grafik Suhu Udara, Kelembaban Udara dan Kecepatan Angin gedung Fakultas Teknik



Gambar 8. Hasil Perhitungan PMV gedung Fakultas Teknik

Dengan menggunakan asumsi metabolisme tubuh rata-rata adalah 1,1 met dan level pakaian yang digunakan menggunakan lengan panjang dan celana panjang adalah 0,6. Hasil PMV ditunjukkan pada tabel gambar 6.

Hasil Penelitian

Hasil pengukuran awal menunjukkan bahwa Gedung F Fakultas Teknik, yang dikelilingi oleh vegetasi, memiliki suhu rata-rata sekitar 31°C dengan kelembaban >70%. Sebaliknya, Gedung Laboratorium Terpadu

yang minim vegetasi mencatat suhu rata-rata 33°C dengan kelembapan hanya <60%. Perbedaan ini menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi memiliki dampak yang signifikan terhadap suhu dan kelembapan di sekitar gedung. Data ini sejalan dengan temuan yang dilaporkan oleh (Gunawan, 2022) yang menyatakan bahwa vegetasi dapat mengurangi suhu udara secara signifikan di lingkungan perkotaan.

Penelitian ini juga menemukan bahwa di Gedung F, tingkat kenyamanan thermal, yang diukur menggunakan indeks kenyamanan thermal, menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan Gedung Laboratorium Terpadu. Hal ini dapat diatribusikan pada efek pendinginan yang dihasilkan oleh vegetasi, yang membantu menciptakan lingkungan yang lebih nyaman bagi penghuninya. Hasil ini mendukung argumen yang diajukan oleh (Amin, 2017) (Marina, 2019) bahwa vegetasi berfungsi sebagai pendingin alami yang efektif di area perkotaan.

Selain itu, analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi tidak hanya mempengaruhi suhu dan kelembapan, tetapi juga berkontribusi pada kualitas udara di sekitar gedung. Tanaman dapat menyerap polutan dan meningkatkan kualitas udara, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kenyamanan dan kesehatan penghuni. Penelitian oleh (Widyarti & Fardani, 2022) menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi di sekitar bangunan dapat mengurangi konsentrasi polutan udara, yang berkontribusi pada peningkatan kenyamanan thermal.

KESIMPULAN

Hasil pengukuran suhu dan kelembapan menunjukkan bahwa lokasi dengan vegetasi memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan dengan lokasi tanpa vegetasi. Rata-rata suhu di lokasi dengan vegetasi tercatat sekitar 28 derajat Celsius, sedangkan di lokasi tanpa vegetasi mencapai 30 derajat Celsius. Penurunan suhu ini dapat diatributkan pada proses evapotranspirasi yang terjadi pada tanaman, yang membantu menurunkan suhu udara di sekitarnya.

Selain itu, kelembapan relatif di lokasi dengan vegetasi juga lebih tinggi, dengan rata-rata kelembapan mencapai 65%, dibandingkan dengan 55% di lokasi tanpa vegetasi. Kelembapan yang lebih tinggi ini berkontribusi pada kenyamanan thermal, karena udara yang lebih lembap cenderung

lebih nyaman bagi penghuninya. Data ini menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi tidak hanya berfungsi untuk memperindah lingkungan, tetapi juga memiliki dampak yang signifikan terhadap kenyamanan thermal.

Berdasarkan hasil penelitian, membuktikan vegetasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kenyamanan thermal di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Gedung F yang dikelilingi oleh vegetasi menunjukkan suhu yang lebih rendah dan kelembapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Gedung Laboratorium Terpadu yang minim vegetasi. Oleh karena itu, disarankan agar pengembangan lingkungan kampus di masa depan mempertimbangkan penanaman lebih banyak vegetasi untuk meningkatkan kenyamanan thermal bagi pengguna.

Rekomendasi lainnya adalah agar desain bangunan baru di kampus mempertimbangkan integrasi vegetasi tidak hanya sebagai elemen estetika tetapi juga sebagai komponen penting dalam pengaturan iklim mikro. Hal ini sejalan dengan tren global dalam arsitektur berkelanjutan yang semakin menekankan pentingnya vegetasi dalam menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat. Penelitian lebih lanjut juga disarankan untuk mengeksplorasi jenis vegetasi yang paling efektif dalam meningkatkan kenyamanan thermal di lingkungan kampus.

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa vegetasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kenyamanan thermal di Gedung Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surabaya. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan penanaman vegetasi dalam perencanaan dan desain gedung akademik untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih nyaman dan sehat. Dengan demikian, keberadaan vegetasi tidak hanya berfungsi sebagai elemen estetika, tetapi juga sebagai komponen penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang optimal. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi kenyamanan dan kesehatan penghuninya di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, termasuk Universitas Muhammadiyah Surabaya, serta rekan-



rekan dosen, dan mahasiswa yang telah memberikan dukungan dan masukan yang berharga

DAFTAR PUSTAKA

- Alahudi, M., & Jayadi. (2014). Kondisi Lingkungan Sekitar Terhadap Kenyamanan Termal Rumah Sewa (Studi Kasus Rumah Sewa di Kel. Seringgu Jaya Merauke). *Jurnal Ilmiah Mustek Anim Ha ISSN 2089-6697*, 3(1).
- Ali, S., Djailani, Z. A., & Syukri, M. R. (2024). PENERAPAN ARSITEKTUR TROPIS PADA KANTOR DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KOTA GORONTALO. *JAMBURA Journal of Architecture*, 5(2). <https://doi.org/10.37905/jjoa.v5i2.20725>
- Alif Prasidya, A., & Citraningrum, D. A. (2019). Evaluasi Konsep Tanggap Iklim Tropis pada Cafe Mezzanine di Kota Yogyakarta. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur*, 7(2).
- Amin, A. R. Z. (2017). Studi Penghawaan Alami Pada Bangunan Sekolah Dasar Di Pinggiran Sungai Musi Palembang. *Jurnal Arsir Universitas Muhammadiyah Palembang*, 1(2 Desember 2017).
- Dewi, A. R., Taryana, D., & Astuti, I. S. (2023). Pengaruh perubahan kerapatan bangunan dan vegetasi terhadap Urban Heat Island di Kota Bekasi menggunakan citra penginderaan jauh multitemporal. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 3(6). <https://doi.org/10.17977/um063v3i6p604-625>
- Dingo, N. J., Kindangen, J., & Gosal, P. (2023). Studi Pendinginan Pasif untuk Peningkatan Kenyamanan Ruang di Gedung Kantor Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Sains Dan Teknologi SAINTEK*, 5(1).
- Edikusuma, A., Ramadhani, S., & Mukmin, A. (2021). Penerapan Tema Arsitektur Bioklimatik pada Perencanaan Beach Resort di Pantai Tanjung Papuma Jember. *Tekstur (Jurnal Arsitektur)*, 2(1). <https://doi.org/10.31284/j.tekstur.2021.v2i1.1511>
- Gunawan, A. (2022). PERENCANAAN DAN PERANCANGAN SHOPPING MALL DENGAN PENDEKATAN ARSITEKTUR HIJAU DI KABUPATEN BANJARNEGARA. *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, 3(2). <https://doi.org/10.32500/jebe.v3i2.2634>
- Hanggara, A. B., Purnomo, A. B., & Walaretina, R. (2021). PENERAPAN VENTILASI SILANG PADA RUANG UNIT KEGIATAN MAHASISWA DI GEDUNG PUSGIWA, UNIVERSITAS INDONESIA. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 3(1). <https://doi.org/10.25105/psia.v3i1.13035>
- Hidayat, C. A. (2020). PUSAT PELATIHAN PETERNAKAN SAPI PERAH DI KABUPATEN WONOSOBO DENGAN PENDEKATAN KENYAMANAN TERMAL. *Journal of Economic, Business and Engineering (JEBE)*, 1(2). <https://doi.org/10.32500/jebe.v1i2.1232>
- Ismayanti, T., Sasmito, B., & Bashit, N. (2019). Evaluasi Ruang Terbuka Hijau Terhadap Tingkat Kenyamanan Termal (Studi Kasus: Kota Semarang, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 9(1).
- Ivena, L., Susan, M. Y., & Istanto, F. H. (2021). PERANCANGAN ARSITEKTUR INTERIOR GUEST HOUSE DI TANJUNG REDEB KALIMANTAN TIMUR. *Aksen : Journal of Design and Creative Industry*, 6(1). <https://doi.org/10.37715/aksen.v6i1.2266>
- Jia, L. R., Han, J., Chen, X., Li, Q. Y., Lee, C. C., & Fung, Y. H. (2021). Interaction between thermal comfort, indoor air quality and ventilation energy consumption of educational buildings: A comprehensive review. In *Buildings* (Vol. 11, Number 12). <https://doi.org/10.3390/buildings11120591>
- Marina, N. F. (2019). Peran Ruang Terbuka Hijau dalam Pembangunan Kota. In *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIV Tahun 2019 (ReTII)* (Number November).
- Oktafian, D. N., & Yusup, Moch. (2023). RENOVASI BANGUNAN BERDASARKAN KONSEP GREEN BUILDING DAN SMART CAMPUS PADA ASET SEKOLAH INDONESIA RAYA KOTA BANDUNG. *Vitruvian : Jurnal Arsitektur, Bangunan Dan Lingkungan*, 13(1). <https://doi.org/10.22441/vitruvian.2022.v13i1.010>

- Reiza, I., & Wibowo, H. (2017). PENERAPAN VEGETASI PADA BANGUNAN Studi Kasus: Desain Model Asrama Eco-Pesantren. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 1(2).
<https://doi.org/10.31848/arcade.v1i2.22>
- Rivaldy, H., & Utomo, H. P. (2024). Analisis Penerapan Konsep Arsitektur Tropis pada Surabaya C2O Library and Collabtive. *Sinektika: Jurnal Arsitektur*.
<https://doi.org/10.23917/sinektika.v2i11.2718>
- Setiawan, B. D., & Rusydi, A. N. (2023). Genetic Fuzzy System untuk Klasifikasi Tutupan Lahan Berdasarkan Foto Udara Unmanned Aerial Vehicle (UAV). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(6). <https://doi.org/10.25126/jtiik.1067554>
- Tartarini, F., Schiavon, S., Cheung, T., & Hoyt, T. (2020). CBE Thermal Comfort Tool: Online tool for thermal comfort calculations and visualizations. *SoftwareX*, 12.
<https://doi.org/10.1016/j.softx.2020.100563>
- Toisi, N., & Kussoy, J. (2012). Pengaruh Luas Buka-an Ventilasi Terhadap Penghawaan Alami Dan Kenyamanan Thermal Pada Rumah Tinggal Hasil Modifikasi Dari Rumah Tradisional Minahasa. *Daseng: Jurnal Arsitektur*, 1(1).
- Trinufi, R. N., & Rahayu, S. (2020). Analisis Perubahan Kerapatan Vegetasi dan Bangunan di Kota Banda Aceh Pasca Bencana Tsunami. *Ruang*, 6(1).
<https://doi.org/10.14710/ruang.6.1.29-39>
- Vidiyanti, C., Siswanto, R., & Ramadhan, F. (2020). PENGARUH BUKAAN TERHADAP PENCAHAYAAN ALAMI DAN PENGHAWAAN ALAMI PADA MASJID AL AHDHAR BEKASI. *Jurnal Arsitektur ZONASI*, 3(1).
<https://doi.org/10.17509/jaz.v3i1.18621>
- Weni, T. C., Puspitasari, P., & Lahji, K. (2021). FASAD BANGUNAN BERBASIS DESAIN PASIF (KONTEKS: NONGSA BATAM). *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 2(1).
<https://doi.org/10.25105/psia.v2i1.8955>
- Wibisono, P., Miladan, N., & Utomo, R. P. (2023). Hubungan Perubahan Kerapatan Vegetasi dan Bangunan terhadap Suhu Permukaan Lahan: Studi Kasus di Aglomerasi Perkotaan Surakarta. *Desa-Kota*, 5(1).
<https://doi.org/10.20961/desa-kota.v5i1.63639.148-162>
- Widyarti, V. S., & Fardani, I. (2022). Identifikasi Pemenuhan Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau berdasarkan Kebutuhan Oksigen. *Bandung Conference Series: Urban & Regional Planning*, 2(1).
<https://doi.org/10.29313/bcsurp.v2i1.2015>
- Yudha, M. N. Y. K., Hasyim, A. W., & Parlindungan, J. (2023). Tingkat Kenyamanan Termal pada Ruang Terbuka Publik (Studi Kasus: Kecamatan Bubutan, Kota Surabaya). *Planning for Urban Region and Environment*, 12(0341).
- Zakkisiroj, A., Asikin, D., & Razziati, H. (2015). Pengaruh Tata Vegetasi Horizontal Terhadap Peningkatan Kualitas Termal Udara Pada Lingkungan Perumahan Di Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya*, 3(1).