

KAJIAN KENYAMANAN THERMAL PADA JALUR PEJALAN KAKI DI KORIDOR JALAN MADUKORO RAYA – JALAN PURI ANJASMORO SEMARANG

Adi Hendria Natabara ^a, Andarina Aji Pamurti ^b

^a Fakultas Teknik / Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Semarang

^b Fakultas Teknik / Perencanaan Wilayah dan Kota, andarina@usm.ac.id, Universitas Semarang

Article History

Received : 14-Agustus-2023

Revised : 15-Agustus-2023

Accepted : 24-September-2023

Published : 24-September-2023

Corresponding author*:

Andarina Aji Pamurti

No. Contact:

andarina@usm.ac.id

Cite This Article:

Adi Hendria Natabara, & Aji Pamurti, A. (2023). KAJIAN KENYAMANAN THERMAL PADA JALUR PEJALAN KAKI DI KORIDOR JALAN MADUKORO RAYA – JALAN PURI ANJASMORO SEMARANG. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(05), 69–75.

DOI:

<https://doi.org/10.56127/jukim.v2i05.924>

Abstract: *Thermal comfort on the pedestrian path Jl. Madukoro Raya - Jl. Puri Anjasmoro Semarang, is a basic requirement to support community activities. To determine the thermal comfort of the area is by direct measurement in the field and simulation using Envi-Met software. Variables measured are temperature, humidity and wind speed. Measurements in the field to determine the existing thermal conditions. While Envi Met simulation aims to get recommendations for vegetation arrangements to achieve thermal comfort according to standard standards. Measurements were made in the morning, afternoon and evening in the dry season. The most uncomfortable conditions at 12.00 with a temperature of 39.48°C - 48.9° C, while humidity of 30 % - 60 % and wind speed of 0.16 m / s - 2.08 m / s. Then simulated the arrangement of vegetation spaced apart at a distance from the vegetation. Then a simulation of the arrangement of vegetation spaced every 3 metres, the height of the vegetation is 3 metres, the height of the building is 4 metres along the corridor. Simulations using Envi - Met software so as to get thermal comfort below the standard standard, namely temperature 27° C - 30° C, humidity 40 % - 60 % and wind speed 0.26 m/s - 0.05 m/s.*

Keywords: *comfort, thermal, pedestrian walkway*

ABSTRAK: Kenyamanan termal pada jalur pejalan kaki Jl. Madukoro Raya – Jl. Puri Anjasmoro Semarang, merupakan kebutuhan dasar untuk menunjang aktivitas masyarakat. Untuk mengetahui kenyamanan termal pada kawasan yaitu dengan dilakukan pengukuran langsung di lapangan dan simulasi menggunakan software Envi-Met. Variabel yang diukur adalah suhu, kelembaban dan kecepatan angin. Pengukuran di lapangan untuk mengetahui kondisi termal eksisting. Sedangkan simulasi Envi Met bertujuan untuk mendapatkan rekomendasi tatanan vegetasi guna mencapai kenyamanan termal sesuai standard baku. Pengukuran dilakukan pada pagi, siang dan sore hari pada musim kemarau. Kondisi paling tidak nyaman pada pukul 12.00 dengan suhu 39,48° C - 48,9° C, sedangkan kelembaban 30 % - 60 % dan kecepatan angin 0,16 m/s - 2,08 m/s. Kemudian dilakukan simulasi penataan vegetasi yang berjarak tiap 3 meter, ketinggian vegetasi 3 meter, ketinggian bangunan 4 meter di sepanjang koridor. Simulasi menggunakan software Envi – Met sehingga mendapatkan kenyamanan thermal dibawah standard baku yaitu suhu 27° C - 30° C, kelembaban 40% - 60% dan kecepatan angin 0,26 m/s - 0,05 m/s.

Kata Kunci: kenyamanan, thermal, jalur pejalan kaki

PENDAHULUAN

Aspek iklim dan manusia adalah variabel dan parameter dalam penentuan besarnya tingkat kenyamanan thermal, baik di dalam maupun di luar ruang (Sangkertadi, 2012). Untuk itu, sebelum menata suatu kawasan ruang luar yang nyaman perlu diidentifikasi bagian dari kawasan yang secara alamiah nyaman untuk beraktifitas (Mahuling et al., 2017). Salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar pada kenyamanan ruang luar adalah suhu udara suatu kawasan (Suyono & Prianto, 2019). Kontrol iklim mikro adalah elemen pertama yang harus dipertimbangkan untuk mendesain ruang terbuka luar ruangan yang nyaman (Koerniawan, 2017). Upaya penataan ruang wilayah, baik di tingkat nasional, provinsi maupun kabupaten dan kota tidak terlepas dari upaya mewujudkan proses pembangunan berkelanjutan serta demi menjamin masa depan penggunaan ruang dapat berjalan dengan baik (Simamora & Andrie Gusti Ari Sarjono, 2022). *Climate Sensitive Urban Design* (CSUD) merupakan salah satu konsep dalam perencanaan dan perancangan kawasan yang tanggap terhadap unsur iklim serta menjadi pendekatan yang mengacu terhadap isu sustainable development, kriteria yang digunakan dalam *Climate sensitive Urban Design* merupakan karakteristik iklim mikro diantaranya kecepatan angin, kelembaban udara, dan temperature dengan skala perkotaan (Kurniati et al., 2020).

Jalan Madukoro Raya - Jalan Puri Anjasmoro Semarang merupakan jalan yang mendukung aktifitas perdagangan, perkantoran, dan salah satu jalur pencapaian, jalan Madukoro Raya dan jalan Puri Anjasmoro ini terletak di Kecamatan Semarang Barat dan jalan, Kota Semarang. dalam perencanaan dan penataan serta pengukuran kenyamanan thermal, pembangunan untuk kedepannya menjadi fasilitas prasarana yang baik, aman dan nyaman, maka jalur pedestrian menjadi salah satu komponen pelengkap prasarana dasar yang menunjang aktivitas masyarakat yang menggunakannya.

Jalur pedestrian Jalan Madukoro Raya - Jalan Puri Anjasmoro, merupakan koridor penghubung pergerakan dari fasilitas satu ke fasilitas lainnya, Jalan Madukoro Raya – Jalan Puri Anjasmoro merupakan jalan yang menghubungkan jalan raya Jendral Sudirman dan Jalan Yos Sudarso juga menjadi jalur untuk menuju ke bandara Ahmad Yani, Semarang dan tempat wisata PRPP. Para pengguna jalur pejalan kaki tentunya mengharapkan kenyamanan yang baik dan sesuai setandar, termasuk kenyamanan termal.

Lokasi penelitian dilakukan di koridor Jalan Madukoro Raya dan Jl. Puri Anjasmoro Semarang. Pada lokasi penelitian terdapat minimnya vegetasi.



Gambar 1. Lokasi Jl. Madukoro Raya dan Jl. Puri Anjasmoro Semarang
Sumber : Penulis

TINJAUAN PUSTAKA

Kenyamanan thermal yaitu suatu kondisi lokasi yang dari tingkat kenyamanan manusia menunjukkan adanya kepuasan dengan lingkungan thermal itu sendiri (Karyono,2016). Kenyaman thermal juga melibatkan kondisi psikologis dan fisik manusia, hal-hal yang akan memberkan suatu penilaian yang subyektif, banyak penelitian telah membuktikan ada nya faktor utama yang dapat mempengaruhi kenyamanan thermal, yaitu temperatur udara, kelembaban dan kecepatan aliran udara. Thermal comfort dapat diperoleh dengan cara mengendalikan atau mengatasi hal-hal berikut :

- a. Temperatur udara
- b. Kelembaban udara
- c. Kecepatan Angin

Temperatur Udara

Temperatur udara merupakan hal yang utama dan yang paling mendominasi dalam menyatakan kenyamanan termal suatu lingkungan secara langsung, satuan yang dipakai untuk sebuah peneliti temperatur udara dan wajib yaitu Celcius. Standar baku kenyamanan temperatur adalah minimal 30° C.

Kelembaban Udara

Kelembaban adalah jumlah kandungan uap air dalam satuan volume udara. Iklim laut ditandai dengan kelembaban tinggi sedangkan iklim kontinental ditandai dengan kelembaban rendah. Angka kelembaban diukur dengan dua pendekatan yakni kelembaban udara mutlak atau rasional dengan satuan kg (uap air) / kg udara-kering atau g (uap air) /g udara kering. Kemudian ada lagi sebutan kelembaban relative dengan satuan persen (%), yakni kandungan uap air dalam udara yang bersuhu dan tekanan tertentu. Kelembaban udara yang nikmat untuk tubuh berkisar 40 % - 70%. Padahal di tempat-tempat seperti di tepi pantai, berkisar 80 % - 98%. Untuk itu diperlukan pengembangan lain demi rasa kenyamanan tubuh (Suyono & Prianto, 2019).

Kecepatan Angin

Perpindahan udara dari lokasi bertekanan tinggi ke lokasi bertekanan rendah dinamakan angin. Perbedaan tekanan udara disebabkan oleh adanya perbedaan suhu. Yang menjadi parameter utama untuk mengevaluasi angin adalah angka kecepatan dan arahnya. Arah angin yang dimaksud adalah arah datangnya angin. Dikatakan sebagai angin Barat apabila berasal dari arah barat, dikatakan angin darat, apabila berasal dari daratan menuju lautan, sebaliknya dikatakan angin laut apabila berasal dari arah lautan yang menuju daratan (Sangkertadi, 2012).

Kecepatan udara dalam patokan untuk kecepatan angin (Sangaji et al., 2015) adalah :

- 0,25 m/s ialah nyaman tanpa dirasakan adanya gerakan udara
- 0,25-05 m/s ialah nyaman gerakan udara terasa
- 1,0-1,5 m/s aliran udara ringan sanpai tidak menyenangkan
- Diatas 1,5 m/s tidak menyenangkan

METODOLOGI PENELITIAN

Pendataan dan Peralatan

Variabel yang diukur untuk mengetahui kenyamanan thermal adalah temperatur udara, kelembaban udara dan kecepatan angin. Pengukuran temperature udara menggunakan alat thermometer, untuk kelembaban udara menggunakan hygrometer dan kecepatan angin menggunakan anemometer. Waktu pelaksanaan penelitian ada tiga waktu yaitu pagi pukul 09.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB, sore pukul 15.30 WIB, saat musim kemarau dengan kondisi cuaca cerah. Jalan Madukoro Raya Semarang dilakukan titik lokasi penelitian terdiri dari tiga tempat yaitu di 6⁰97'00.46 Lintang Selatan - 110⁰40'01.24 Bujur Timur. Sedangkan di Jalan Puri Anjasmoro Semarang juga dilakukan di tiga titik yaitu 6⁰57'45.6" Lintang Selatan - 110⁰23'16.9" Bujur Timur.

Simulasi Menggunakan Envi-Met

ENVI-MET (The Environment For Visualizing Images) merupakan sebuah program yang digunakan untuk mengukur dan menganalisa klimatologi suatu perkotaan, desain bangunan, arsitektur dan perencanaan lingkungan, dari segi atmosfer, permukaan, sistem suhu dan vegetasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran di lokasi

Hasil ukur Jl. Madukoro Raya yaitu waktu tidak ternyaman berdasar temperature adalah Pukul 12.00, untuk kelembaban Pukul 09.00 sedangkan kecepatan angin Pukul 15.30. Berikut adalah tabel hasil pengukuran di lapangan :

Tabel 1. Hasil Pengukuran Temperatur, Kelembaban, Kecepatan Angin Jl. Madukoro Raya Semarang

Variabel	Waktu (WIB)		
	09.00 - 10.00	12.00 - 13.00	15.30 - 16.30
Titik I			
Temperatur Udara	33.1 – 40.8	34.2 - 48.9	33.9 – 45.5
Kelembaban	34 % - 69 %	33 % - 40 %	39 % - 58 %
Kecepatan Angin	0,54 m/s - 2,1m/s	0,22m/s - 1,7m/s	0,63 m/s - 2,2 m/s
Titik II			
Temperatur Udara	32.3 – 38.9	33.2 - 47.5	30.3 – 45.2
Kelembaban	37% - 68%	38% - 41%	40% - 60%
Kecepatan Angin	0,50 m/s - 1.5 m/s	0,25 m/s - 1.8 m/s	1,5 m/s - 2,3 m/s
Titik III			
Temperatur Udara	29.4 – 37.7	33.1 – 47.3	29.2 – 44.5
Kelembaban	40% - 57%	37% - 49%	39% -58%
Kecepatan Angin	0,55 m/s - 1.6 m/s	0,35 m/s - 1,5 m/s	0.70 m/s - 2.5 m/s

Sumber : Penulis

Hasil ukur di Jl. Puri Anjasmoro yaitu waktu tidak ternyaman berdasar temperature adalah Pukul 12.00, untuk kelembaban Pukul 15.30 sedangkan kecepatan angin Pukul 15.30. Berikut adalah tabel hasil pengukuran di lapangan :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Temperatur, Kelembaban, Kecepatan Angin Jl. Puri Anjasmoro Semarang

Variabel	Waktu (WIB)		
	09.00 - 10.00	12.00 - 13.00	15.30 - 16.30
Titik I			
Temperatur Udara	30.2 – 40.5	31.1 – 46.8	29.3 – 41.7
Kelembaban	42% - 59%	36% - 55%	38% - 60%
Kecepatan Angin	0.25 m/s - 1.7 m/s	0.40 m/s -1.4 m/s	0,66 m/s - 2.3 m/s
Titik II			
Temperatur Udara	29.1 – 42.3	30.2 – 47.5	30.3 - 41.8
Kelembaban	39% - 62%	38% - 53%	39% - 71%
Kecepatan Angin	0.35 m/s - 1.2 m/s	0.55 m/s - 1.5 m/s	0.66 m/s - 1.8 m/s
Titik III			
Temperatur Udara	28.1 – 38.8	30.2 – 46.5	30.4 – 42.3
Kelembaban	40% - 59%	37% - 49%	41% - 69%
Kecepatan Angin	0.35 m/s - 1.2 m/s	0.45 m/s - 1.9 m/s	0.77 m/s - 2.2 m/s

Sumber : Penulis

Fisiologis Pejalan Kaki

Untuk mengetahui kenyamanan thermal koridor jalan adalah melalui pengukuran temperature udara, kelembaban udara dan kecepatan angin menggunakan alat serta dilakukan wawancara kepada pejalan kaki. Pejalan kaki menilai nyaman dan tidak nya didapat dari respon iklim terhadap fisik manusia. Hasil responden pejalan kaki terkait kenyamanan termal koridor Jalan Madukoro Raya – Puri Anjasmoro Semarang yaitu sebagian besar merasa tidak nyaman berada di jalur pejalan kaki tersebut. Berikut adalah tabel hasil respondensi :

Tabel 3. Hasil Respondensi Pejalan Kaki Jl. Madukoro Raya - Puri Anjasmoro Semarang

Respon Pejalan Kaki (Fisiologis)	Waktu (WIB)		
	09.00 – 10.00	12.00 – 13.00	15.30 – 16.30
Jl. Madukoro Raya			
Nyaman	40 %	10 %	40 %
Tidak Nyaman	60 %	90 %	60 %
Jl. Puri Anjasmoro			
Nyaman	50 %	10 %	40 %
Tidak Nyaman	50 %	90 %	60 %

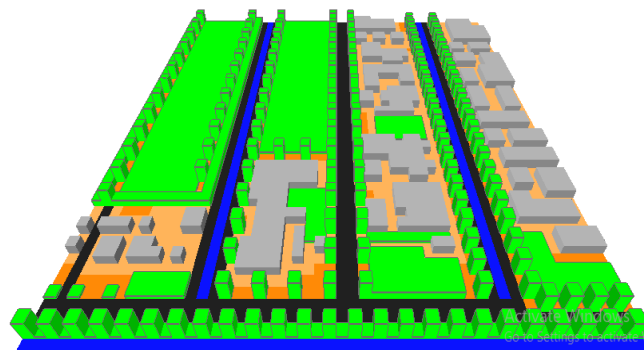
Sumber: Penulis

Simulasi Penataan Vegetasi yang Mencapai Kenyamanan Thermal

Simulasi menggunakan software Envi – Met

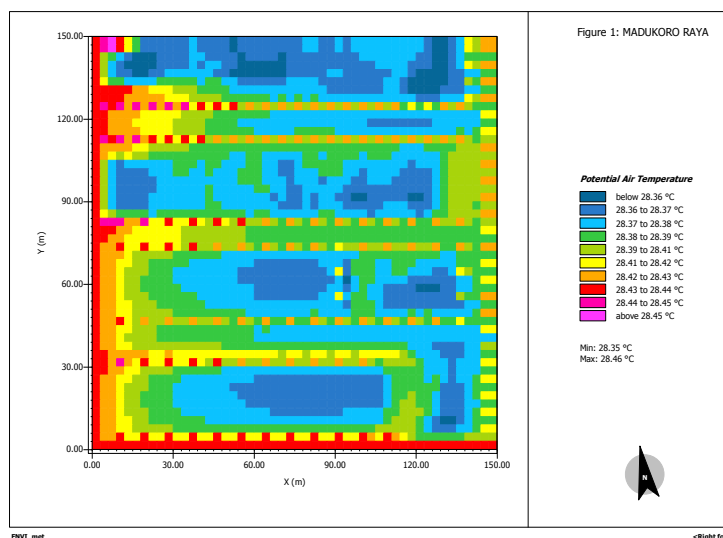
Jalan Madukoro Raya Semarang

Rekomendasi penataan vegetasi pada Jalan Madukoro Raya Semarang yaitu simulasi Envimet dengan penerpaan tinggi vegetasi 3 meter dan jarak antar vegetasi 3 meter serta tinggi bangunan 4 meter, dijelaskan seperti gambar berikut :



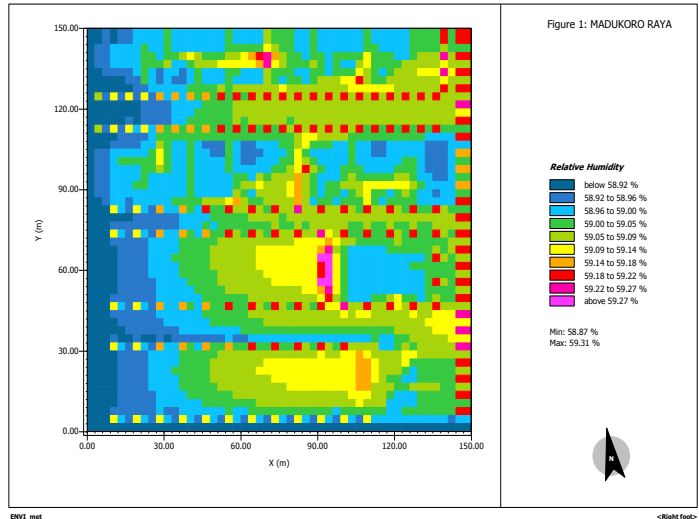
Gambar 2. Simulasi Penataan Vegetasi Yang Mencapai Kenyamanan Thermal Jl. Madukoro Raya Semarang dengan Simulasi Menggunakan Software Envi Met

Berdasarkan pada grafik hasil uji temperature udara Envi-met diatas dapat dilihat bahwa suhu udara pada jam 12.00 WIB untuk rekomendasi desain di koridor Jalan Madukoro Raya didapatkan data dengan suhu udara berada pada range 28,35° C hingga 28,46° C. Standard baku kenyamanan termal terkait suhu adalah minimal 30° C.



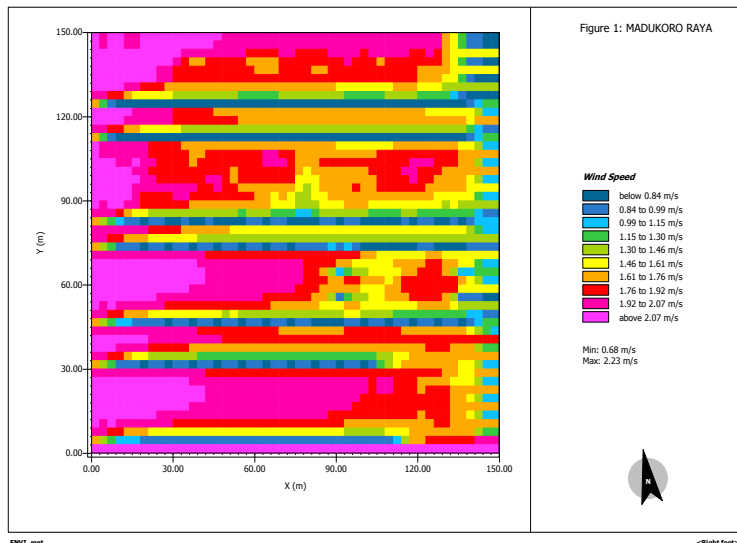
Gambar 3. Temperatur Udara Jl. Madukoro Raya Semarang dengan Simulasi Penataan Vegetasi Rekomendasi Sumber : Penulis

Berdasarkan pada grafik hasil uji Envi-met diatas hasil kelembaban dapat dilihat bahwa kelembaban pada jam 09.00 WIB untuk rekomendasi desain di koridor Jalan Madukoro Raya didapatkan data dengan kelembaban berada pada angka 58,87 % hingga 59,31 %. Standard baku termal yang nyaman adalah dengan kelembaban 40 % – 60 %.



Gambar 4. Kelembaban Udara Jl. Madukoro Raya Semarang dengan Simulasi Penataan Vegetasi Rekomendasi
Sumber : Penulis

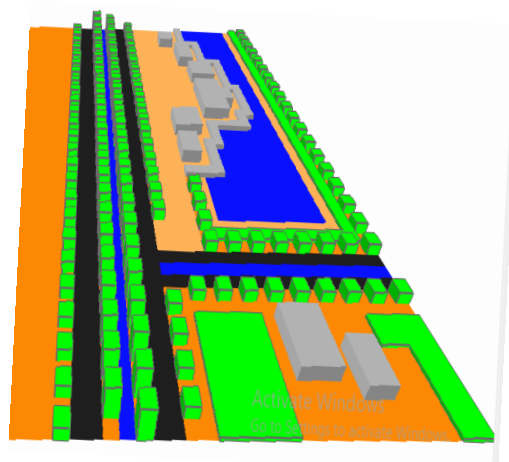
Kecepatan Angin pada jam 15.30 WIB untuk rekomendasi desain di koridor Jalan Madukoro Raya didapatkan data dengan kecepatan angin berada pada angka 0,68 m/s hingga 2,23 m/s.



Gambar 5. Kecepatan Angin Jl. Madukoro Raya Semarang dengan Simulasi Penataan Vegetasi Rekomendasi
Sumber : Penulis

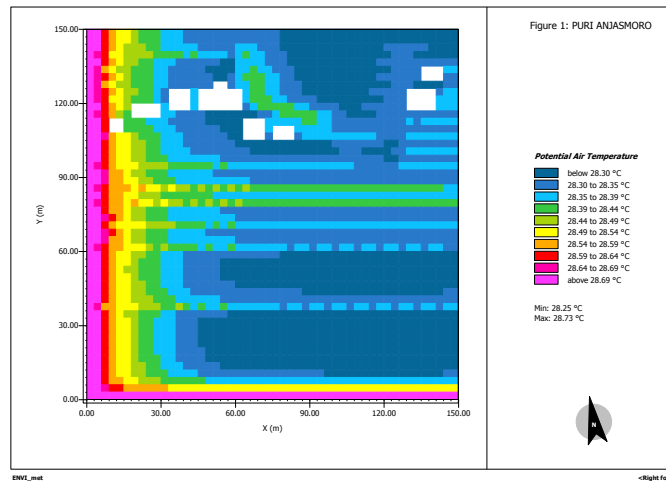
Jalan Puri Anjasmoro Semarang

Rekomendasi penataan vegetasi pada Jalan Puri Anjasmoro Semarang yaitu pada simulasi Envimet dengan penerpaan tinggi vegetasi 3 meter dan jarak antar vegetasi 3 meter serta tinggi bangunan 4 meter, yang dijelaskan seperti gambar berikut :



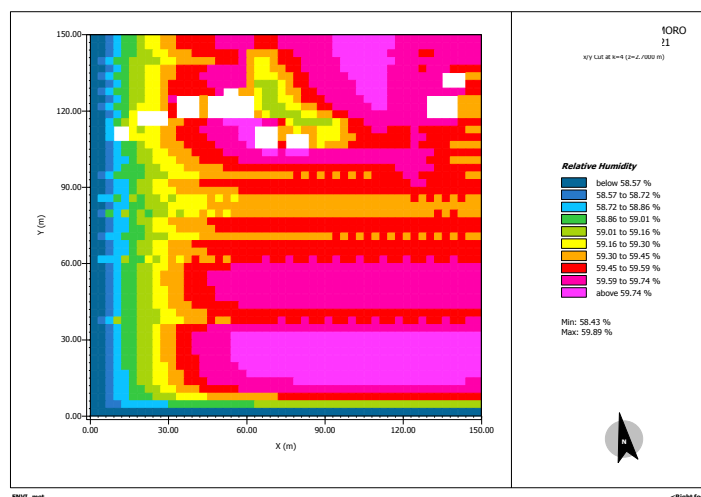
Gambar 6. Rekomendasi Penataan Vegetasi Jl. Puri Anjasmoro Semarang
Sumber : Penulis

Berdasarkan pada grafik hasil uji suhu udara Envi-met diatas dapat dilihat bahwa temperature udara pada jam 12.00 WIB untuk rekomendasi desain di koridor Jalan Puri Anjasmoro Semarang didapatkan data dengan suhu udara berada pada range 28,25° C hingga 28,73° C.



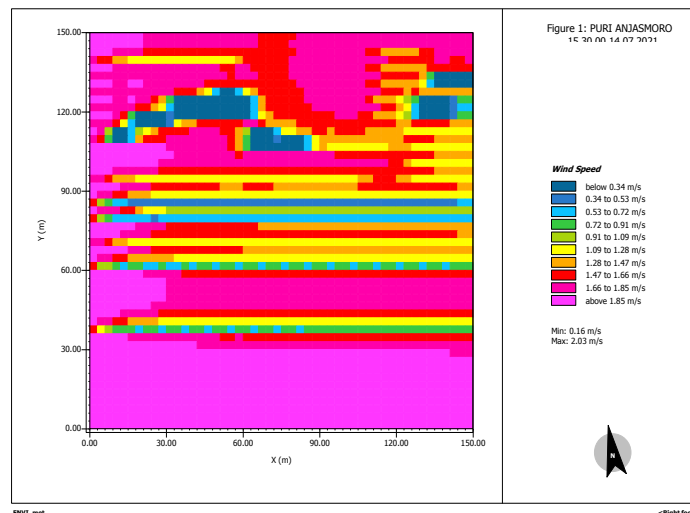
Gambar 7. Temperatur Udara Jl. Puri Anjasmoro Semarang dengan Simulasi Penataan Vegetasi Rekomendasi
Sumber : Penulis

Berdasarkan pada grafik hasil uji kelembaban Envi-met diatas dapat dilihat bahwa kelembaban pada jam 12.00 WIB untuk rekomendasi desain di koridor Jalan Puri Anjasmoro didapatkan data dengan kelembaban berada pada angka 58,43% hingga 59,89%.



Gambar 8. Kelembaban Udara Jl. Puri Anjasmoro Semarang dengan Simulasi Penataan Vegetasi Rekomendasi
Sumber : Penulis

Berdasarkan pada grafik hasil uji kecepatan angina Envi-met diatas dapat dilihat bahwa Kecepatan Angin pada jam 15.30 WIB untuk rekomendasi desain di koridor Jalan Puri Anjasmoro didapatkan data dengan kecepatan angin berada pada angka 0,34 m/s hingga 1,85 m/s .



Gambar 9. Kecepatan Angin Jl. Puri Anjasmoro Semarang dengan Simulasi Penataan Vegetasi Rekomendasi
Sumber : Penulis

KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data, identifikasi karakter termal Koridor Jl. Madukoro Raya – Puri Anjasmoro, Semarang secara keseluruhan bisa disimpulkan sebagai berikut :

1. Kondisi paling tidak nyaman pada pukul 12.00 dengan suhu 39,48° C - 48,9° C, sedangkan kelembaban 30 % - 60 % dan kecepatan angin 0,16 m/s - 2,08 m/s.
2. Sebagian besar responden masyarakat dan pengunjung bertempat tinggal di wilayah terdekat dengan Koridor Jl. Madukoro Raya –Puri Anjasmoro Semarang. Masyarakat menyatakan lingkungan mereka cukup baik untuk dihuni dalam melakukan aktivitas sehari-hari dan masyarakat perlu beradaptasi dengan lingkungan thermal yang kurang nyaman tersebut.

Saran

Berdasar simulasi penataan vegetasi yang berjarak tiap 3 meter, ketinggian vegetasi 3 meter, ketinggian bangunan 4 meter di sepanjang koridor, simulasi menggunakan software Envi – Met sehingga mendapatkan kenyamanan thermal dibawah standard baku yaitu suhu 27 °C - 30° C, kelembaban 40 % - 60 % dan kecepatan angin 0,26 m/s - 0,05 m/s.

Ucapan Terima Kasih

Jika perlu berterima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Semarang dan rekan kerja atas lancarnya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Koerniawan, M. D. (2017). the Climate Sensitive Design in Hot-Humid Urban Design. *DIMENSI (Journal of Architecture and Built Environment)*, 44(2), 137–142. <https://doi.org/10.9744/dimensi.44.2.137-142>
- [2] Kurniati, R., Kurniawati, W., Dewi, D. I. K., & Islamey, T. Z. (2020). Climate Sensitive Urban Design pada Kawasan Pecinan Kota Semarang. *Tataloka*, 22(4), 663–675. <https://doi.org/10.14710/tataloka.22.4.663-675>
- [3] Mahuling, J., Kumurur, V. A., & Wuisang, C. (2017). Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar Di Kawasan Kampus Unsrat. *Daseng: Jurnal Arsitektur*, 6(1), 59–70. <https://www.neliti.com/publications/66112/analisis-kenyamanan-termal-ruang-luar-di-kawasan-kampus-unsrat>
- [4] Sangaji, Y., Sangkertadi, & Sembel, A. (2015). Kajian Kenyamanan Termal Bagi Pejalan Kaki Pada Jalur Pedestrian Universitas Sam Ratulangi. *Spasial*, 2(2), 98–106. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/spasial/article/view/9091>
- [5] Sangkertadi, S. (2012). Pengaruh Kecepatan Angin terhadap Tingkat Kenyamanan Termal di Ruang Luar Iklim Tropis. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 1(2), 1–9.
- [6] Simamora, J., & Andrie Gusti Ari Sarjono. (2022). Urgensi Regulasi Penataan Ruang Dalam Rangka Perwujudan Pembangunan Berkelanjutan. *Nommensen Journal of Legal Opinion*, 03, 59–73. <https://doi.org/10.51622/njlo.v3i1.611>
- [7] Suyono, B., & Prianto, E. (2019). Kajian Sensasi Kenyamanan Termal Dan Konsumsi Energi. *Kajian Sensasi Kenyamanan Termal Dan Konsumsi Energ*, 17(2), 17–25.