



Kajian Jalur Pedestrian dan Ruang Terbuka Hijau dalam Infrastruktur Kampus Hijau di Universitas Jenderal Soedirman

Pedestrian and Green Open Space Study in Green Campus Infrastructure at Jenderal Soedirman University

Novia Rahmawati ^{1*}, Muslihudin ², Eming Sudiana ³, Agatha Sih Piranti ⁴, Edy Suyanto ⁵

Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Indonesia^{1,5}

Program Studi Magister Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Indonesia^{3,4}

Program Studi Magister Sosiologi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jenderal Soedirman, Banyumas, Indonesia²

*Corresponding author: langitsegara27@gmail.com

Article history

Received: 20 Apr 2026

Accepted: 27 Jul 2026

Published: 30 Okt 2026

Abstract

This study aims to analyze the comfort level of pedestrian pathways and their relationship with the availability of Green Open Spaces at Jenderal Soedirman University in supporting the green campus concept. The novelty of this study lies in its integrative analysis of pedestrian pathway quality and GOS as two key components of sustainable campus infrastructure that have not previously been comprehensively examined at the university. A descriptive qualitative method was employed through field observations, interviews, documentation, and literature review, based on the UI GreenMetric indicators and pedestrian facility regulations. The results indicate that the pedestrian pathways on the West Campus are of higher quality (score 1.7) than those on the East Campus (score 1.3), while the GOS assessment achieved 675 out of 1,500 points. The integration of pedestrian pathways and Green Open Spaces remains suboptimal, highlighting the need to enhance vegetation to improve thermal comfort, reduce noise, and support sustainable campus planning.

Keywords: green campus; green open space; pedestrian pathways

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kenyamanan jalur pedestrian serta keterkaitannya dengan ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di Kampus Universitas Jenderal Soedirman sebagai pendukung konsep *green campus*. Kebaruan penelitian terletak pada analisis integratif antara kualitas jalur pedestrian dan RTH sebagai komponen utama infrastruktur kampus berkelanjutan yang belum dikaji secara komprehensif di Unsoed. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur berdasarkan indikator UI *GreenMetric* serta regulasi fasilitas pejalan kaki. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas jalur pedestrian di Kampus Barat lebih baik (skor 1,7) dibandingkan Kampus Timur (skor 1,3), sedangkan penilaian Ruang Terbuka Hijau (RTH) mencapai 675 dari 1.500 poin. Integrasi keduanya belum optimal sehingga perlu peningkatan vegetasi untuk meningkatkan kenyamanan termal, meredam kebisingan, dan mendukung perencanaan kampus berkelanjutan.

Kata kunci: kampus hijau; ruang terbuka hijau; jalur pedestrian

1. PENDAHULUAN

Perubahan iklim global yang berdampak pada degradasi lingkungan mendorong perlunya penerapan pembangunan berkelanjutan melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-11 tentang kota dan permukiman yang inklusif, aman, tangguh, dan berkelanjutan (Berisha dkk., 2022). Penyediaan fasilitas pedestrian yang layak serta ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) menjadi elemen penting dalam mendukung kualitas lingkungan dan aksesibilitas publik. Jalur pedestrian yang dirancang dengan baik tidak hanya meningkatkan kenyamanan, keamanan, dan aksesibilitas pengguna, tetapi juga berperan sebagai sarana mobilitas ramah lingkungan yang dapat mendorong masyarakat untuk lebih memilih berjalan kaki dibandingkan penggunaan kendaraan bermotor, sehingga berkontribusi terhadap pengurangan emisi dan penciptaan lingkungan yang lebih berkelanjutan (Hikmasari, 2026; Perkasa dkk., 2022). Sementara itu, ruang terbuka hijau memiliki fungsi ekologis, sosial, dan estetika yang penting, seperti menyerap karbon, meningkatkan kualitas udara, memperbaiki iklim mikro, mengurangi kebisingan, serta menyediakan ruang interaksi dan rekreasi bagi masyarakat (Pakaya dkk., 2024; Rilansari dkk., 2025; Sinaga dkk., 2022).

Perguruan tinggi sebagai bagian dari sistem perkotaan memiliki peran strategis dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan melalui fungsi pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat (Mukaromah, 2020). Selain itu, kampus juga berfungsi sebagai “laboratorium hidup” dalam penerapan konsep keberlanjutan, salah satunya melalui program green campus. Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed) sebagai perguruan tinggi yang berorientasi pada pengembangan sumber daya perdesaan berkelanjutan dituntut untuk mengimplementasikan prinsip-prinsip tersebut dalam pengelolaan infrastrukturnya. Namun, kondisi eksisting menunjukkan bahwa fasilitas pedestrian dan ketersediaan RTH di kawasan Jl. Dr. Soeparno masih belum optimal, baik dari segi kenyamanan, keamanan, maupun pemenuhan standar yang berlaku.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi jalur pedestrian berdasarkan tingkat

kenyamanan pengguna, mengevaluasi kesesuaian luasan RTH berdasarkan peraturan yang berlaku, serta menganalisis keterkaitan antara keduanya dalam mendukung konsep green campus di Unsoed. Metode yang digunakan adalah *mixed method*, melalui observasi lapangan dan studi literatur, dengan mengacu pada indikator UI *GreenMetric* serta regulasi terkait penataan ruang dan fasilitas pejalan kaki. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang perencanaan wilayah, lingkungan, dan keberlanjutan, serta menjadi dasar rekomendasi bagi pihak kampus dan pemangku kepentingan dalam meningkatkan kualitas infrastruktur ramah lingkungan.

Penelitian ini mengkaji kondisi eksisting Kampus Universitas Jenderal Soedirman dari aspek sarana dan infrastruktur, khususnya jalur pejalan kaki (pedestrian) dan ruang terbuka hijau dalam mendukung konsep *green campus* dengan menggunakan teori *Education for Sustainable Development* melalui konsep *Green Campus* (Fadhil & Waheeb2, 2020; Raswol, 2023; W. D. Sari, 2023). Meskipun kajian mengenai kampus berkelanjutan telah banyak dilakukan, penelitian yang secara spesifik mengkaji integrasi antara jalur pedestrian dan RTH sebagai elemen utama *green campus* di lingkungan Unsoed masih sangat terbatas, sehingga penelitian ini memiliki nilai kebaruan dengan menganalisis keterkaitan kedua aspek tersebut secara komprehensif sebagai dasar perencanaan kampus yang lebih berkelanjutan.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed method* untuk menganalisis kondisi jalur pedestrian dan ketersediaan ruang terbuka hijau di kawasan Kampus Karangwangkal, Universitas Jenderal Soedirman. Pemilihan metode ini didasarkan pada kebutuhan untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap kondisi eksisting serta persepsi pengguna. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan, wawancara terstruktur, dokumentasi, dan studi literatur. Observasi dilakukan dengan membagi area penelitian menjadi dua segmen, yaitu barat dan timur, untuk memudahkan pengukuran dan perbandingan kondisi. Wawancara dilakukan

menggunakan teknik *purposive sampling* terhadap sivitas akademika sebagai pengguna jalur pedestrian dan pihak pengelola kampus untuk memperoleh informasi terkait kebijakan dan implementasi keberlanjutan.

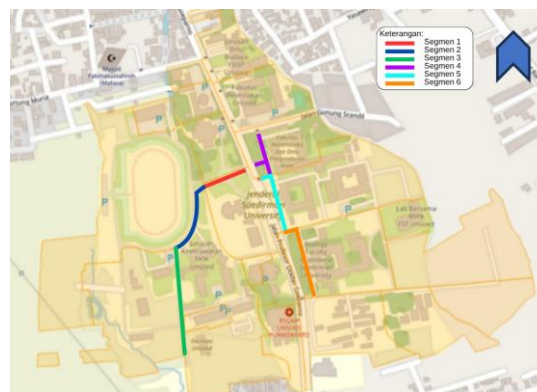
Pengukuran jalur pedestrian dilakukan pada setiap koridor dengan parameter kenyamanan meliputi sirkulasi, iklim, kebisingan, aroma, bentuk, keamanan, dan kebersihan, yang kemudian dinilai menggunakan sistem skoring 1–3. Sementara itu, analisis RTH mengacu pada indikator UI *GreenMetric* kategori *Setting and Infrastructure* (SI), meliputi rasio luasan ruang terbuka, vegetasi, area resapan, serta dukungan kebijakan dan anggaran. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif melalui pengolahan skor dan perbandingan antar segmen untuk menghasilkan gambaran kondisi serta tingkat ketercapaian konsep *green campus*.

Universitas Jenderal Soedirman belum termasuk dalam perguruan tinggi yang telah berpartisipasi dalam pemeringkatan UI *GreenMetric*, sehingga relevan untuk dikaji dalam konteks kesiapan dalam implementasi konsep *green campus*. Secara konseptual, kondisi ini dibandingkan dengan beberapa perguruan tinggi yang memperoleh peringkat tinggi dalam UI *GreenMetric* terutama pada kategori *Setting and Infrastructure* (SI), seperti Universitas Indonesia dengan skor 1.325, Universitas Diponegoro dengan skor 1.250, dan juga Universitas Gadjah Mada dengan skor 1.350 (Effendi & Mardiana, 2024).

Universitas Jenderal Soedirman dipilih sebagai lokasi studi kasus karena merupakan salah satu perguruan tinggi yang telah mengimplementasikan berbagai program menuju *green campus*, namun belum memiliki kajian komprehensif mengenai keterpaduan jalur pedestrian dan ruang terbuka hijau sebagai elemen utama infrastruktur kampus berkelanjutan. Selain itu, karakteristik kawasan kampus yang terdiri atas Kampus Barat dan Kampus Timur dengan kondisi fisik yang berbeda memberikan konteks yang representatif untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan jalur pedestrian dan kualitas RTH. Untuk memperkuat analisis, kondisi eksisting

Unsoed dibandingkan secara deskriptif dengan beberapa perguruan tinggi yang memperoleh peringkat tinggi pada UI *GreenMetric* World University Rankings, seperti Universitas Indonesia dengan SI 1300, IPB University dengan SI 1375, Universitas Gadjah Mada dengan SI 1250, dan Universitas Diponegoro dengan SI 1275. Perbandingan dilakukan berdasarkan indikator *Setting and Infrastructure* (SI), khususnya aspek ruang terbuka hijau, rasio luas bangunan terhadap luas kawasan, serta penyediaan fasilitas pendukung mobilitas pejalan kaki, sehingga dapat mengidentifikasi kesenjangan kondisi eksisting Unsoed dan merumuskan rekomendasi pengembangan infrastruktur kampus yang lebih berkelanjutan.

Penelitian ini dilakukan di kawasan Kampus Karangwangkal Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto Utara, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Penelitian dilakukan di kawasan ini dikarenakan terdapat fakultas yang paling banyak dengan tingkat kepadatan aktivitas paling tinggi serta terdapat banyak vegetasi di dalamnya. Kampus Unsoed Karangwangkal merupakan sebuah kawasan yang terdiri dari banyak Fakultas (Gambar 1).



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian
Sumber: GoogleEarth, 2025

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Jalur Pedestrian

Hasil penilaian jalur pedestrian berdasarkan penilaian tingkat kenyamanan dengan kriteria berdasarkan analisis SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018, tertuang dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penelitian Jalur Pedestrian Area Kampus Barat

No	Aspek Kenyamanan	Nilai			Nilai Rata-Rata	Keterangan
		Seg.1	Seg.2	Seg.3		
1	Sirkulasi	3	3	2	2,7	Sangat Baik
2	Iklim/ Kekuatan Alam	2	2	2	2	Cukup Baik
3	Kebisingan	3	2	1	2	Cukup Baik
4	Aroma (Bau-bauan)	1	1	1	1	Kurang Baik
5	Bentuk	1	3	1	1,7	Cukup Baik
6	Keamanan	1	2	2	1,7	Cukup Baik
7	Kebersihan	1	1	1	1	Kurang Baik
Nilai Keseluruhan		1,7	2	1,4		
Keterangan		Cukup Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	1,7	Cukup Baik

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa pedestrian area Kampus Barat memiliki kondisi yang cukup baik, terutama pada segmen 2 (area Jembatan – Gedung Keperawatan). Sedangkan Segmen 1 (Boulevard - Jembatan) juga dalam kondisi cukup baik akan tetapi dengan skor yang lebih rendah. Sementara itu, segmen 3

(Sepanjang Area Fakultas Perikanan & Kelautan) dalam keadaan kurang baik. Aspek sirkulasi memiliki nilai paling tinggi diantara yang lainnya, tetapi aspek kebersihan dan aroma memiliki nilai paling rendah (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Penilaian Jalur Pedestrian Area Kampus Timur

No.	Aspek Kenyamanan	Nilai			Nilai Rata-Rata	Keterangan
		Seg.4	Seg.5	Seg.3		
1	Sirkulasi	2	2	2	1,7	Sangat Baik
2	Iklim/ Kekuatan Alam	2	2	2	2	Cukup Baik
3	Kebisingan	1	1	1	1,7	Cukup Baik
4	Aroma (Bau-bauan)	1	1	1	1	Kurang Baik
5	Bentuk	1	1	1	1	Cukup Baik
6	Keamanan	1	1	2	1	Cukup Baik
7	Kebersihan	1	1	1	1	Kurang Baik
Nilai Keseluruhan		1,7	1,3	1,3		
Keterangan		Cukup Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	1,7	1,3

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa kualitas jalur pedestrian di lingkungan Kampus Unsoed menunjukkan perbedaan yang cukup jelas antara kawasan Kampus Timur dan Kampus Barat. Kampus Timur berada pada kategori kurang baik dengan nilai rata-rata 1,3, sedangkan Kampus Barat berada pada kategori cukup baik dengan nilai rata-rata 1,7 dari nilai maksimum 3.

Perbedaan ini menunjukkan bahwa kualitas infrastruktur pedestrian di lingkungan kampus belum merata dan masih dipengaruhi oleh karakteristik fisik serta tingkat pengelolaan masing-masing kawasan (Campus dkk., 2020; Ramakreshnan dkk., 2024; Zhang dkk., 2023).

Secara keseluruhan, jalur pedestrian di Kampus Barat dinilai lebih baik dibandingkan Kampus Timur, meskipun keduanya masih belum sepenuhnya memenuhi standar jalur pejalan kaki yang ditetapkan dalam regulasi nasional, khususnya SE Menteri PUPR No. 02/SE/M/2018 dan Permen PUPR No. 14/PRT/M/2017.

Penilaian kualitas jalur pedestrian dilakukan berdasarkan tujuh aspek utama, yaitu sirkulasi, iklim atau kekuatan alam, kebisingan, aroma, bentuk fisik, keamanan, dan kebersihan. Ketujuh aspek tersebut merupakan indikator penting dalam menilai kelayakan jalur pedestrian karena mencerminkan tingkat kenyamanan, keselamatan, dan aksesibilitas

bagi pejalan kaki di kawasan pendidikan dengan intensitas aktivitas yang tinggi seperti kampus.

Pada aspek sirkulasi, hasil penilaian menunjukkan bahwa jalur pedestrian di Kampus Karangwangkal masih belum mampu mendukung pergerakan pejalan kaki secara optimal. Lebar jalur yang sempit dan tidak konsisten, terutama di Kampus Timur, menyebabkan keterbatasan ruang gerak dan menurunkan kenyamanan pengguna (Chang dkk., 2019; Ewing dkk., 2024; Ramakreshnan dkk., 2024). Kondisi ini belum sesuai dengan standar nasional yang mensyaratkan lebar minimum trotoar yang disarankan untuk bangkitan pejalan kaki tinggi seperti area kampus, yaitu 2,75-3,75 meter untuk jalan arteri, dan 1,9 meter untuk jalan lokal dengan arus 50 pejalan kaki/menit (Kementerian PUPR, 2023). Sementara Ulhaq dkk. (2024) merekomendasikan bahwa trotoar harus memiliki lebar minimum 200 cm untuk menghindari konflik spasial dan meningkatkan tingkat kenyamanan, karena lebar trotoar yang tidak konsisten dan lebih sempit dari standar menyebabkan pengurangan ruang efektif bagi pejalan kaki, peningkatan gangguan pada jalur pejalan kaki, dan penurunan tingkat kenyamanan pengguna. Hal ini sejalan dengan temuan di Kampus Karangwangkal di mana keterbatasan lebar jalur menyebabkan pejalan kaki harus saling mengalah dan berhenti saat berpapasan, yang menunjukkan adanya konflik spasial akibat dimensi jalur yang tidak memadai. Perbedaan skor sirkulasi antara Kampus Barat (rata-rata 2,7) dan Kampus Timur (rata-rata 1,7) secara langsung mencerminkan perbedaan kondisi fisik ini: Kampus Barat, khususnya Segmen 2 (area Jembatan–Gedung Keperawatan), memiliki jalur yang lebih lebar dan lebih terawat, sedangkan Kampus Timur didominasi jalur sempit dengan permukaan tidak rata yang belum diperbaiki secara sistematis. Kondisi ini mengindikasikan bahwa ketimpangan kualitas sirkulasi bukan semata persoalan estetika, melainkan cerminan dari tidak meratanya prioritas pengelolaan infrastruktur pejalan kaki di dalam satu kawasan kampus.

Aspek iklim atau kekuatan alam menunjukkan bahwa kondisi peneduhan di jalur pedestrian masih bervariasi antar kawasan. Di Kampus

Timur, keberadaan pepohonan besar memberikan kontribusi positif terhadap kenyamanan termal dengan mengurangi paparan panas matahari. Hal ini sejalan dengan prinsip perencanaan jalur pedestrian di wilayah tropis yang mengutamakan peneduhan alami. Namun demikian, ketergantungan pada vegetasi tanpa dukungan kanopi atau struktur peneduh buatan menyebabkan perlindungan terhadap hujan belum optimal (Chen & Wang, 2021; Melnikov dkk., 2022; Nasrollahi dkk., 2020; Ouyang dkk., 2024). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Simangunsong dkk. (2023) di mana vegetasi di jalur hijau pinggir jalan merupakan elemen desain penting untuk memperbaiki iklim mikro dan meningkatkan kenyamanan termal outdoor, tetapi pohon mungkin bukan faktor paling berpengaruh dalam meningkatkan kenyamanan termal pedestrian karena spesies pohon dan jarak penanaman menentukan efisiensi pohon dalam meningkatkan kenyamanan termal. Sementara penelitian Melnikov dkk. (2022) menemukan bahwa bayangan pohon memiliki pengaruh signifikan terhadap kenyamanan termal, meskipun intensitas peneduhan pohon dinilai hanya setengah (50%) dari intensitas bayangan bangunan. Temuan ini menjelaskan mengapa informan di Kampus Karangwangkal menyatakan bahwa meskipun pepohonan “cukup banyak dan memberikan keteduhan yang nyaman,” masih terdapat titik-titik yang “terasa panas ketika siang hari” karena kanopi pohon tidak memberikan perlindungan sekuat struktur buatan. Hal ini sekaligus menjelaskan mengapa skor aspek iklim di seluruh segmen baik Kampus Barat maupun Timur secara seragam berada di angka 2 (cukup baik), meskipun kedua kawasan memiliki karakteristik fisik yang berbeda. Kesamaan skor ini mencerminkan bahwa kedua kawasan bergantung pada vegetasi alami sebagai satu-satunya sumber peneduhan tanpa didukung kanopi buatan, sehingga kualitas iklim mikro pada keduanya berada di *plateau* yang sama dan tidak dapat meningkat tanpa intervensi desain yang lebih komprehensif.

Pada aspek kebisingan, hasil penilaian menunjukkan bahwa tingkat kenyamanan akustik di jalur pedestrian masih rendah, terutama pada jalur yang berdekatan langsung dengan arus lalu lintas kendaraan bermotor.

Vegetasi yang tersedia belum ditata secara khusus untuk berfungsi sebagai penghalang kebisingan, sehingga suara kendaraan masih terdengar jelas (Gharibi & Shayesteh, 2024). Lahan dengan vegetasi secara signifikan lebih efektif dalam mereduksi kebisingan dibanding lahan tanpa vegetasi, dan semakin jauh penerima dari sumber bising melewati sabuk vegetasi, semakin besar penurunan kebisingan yang tercatat (Firnawati dkk., 2025). Selain faktor kerapatan, struktur vertikal vegetasi juga memegang peranan penting dalam proses peredaman suara, apabila vegetasi hanya terdiri atas satu lapisan pohon dengan jarak tanam yang renggang, maka celah antar batang dan tajuk akan memungkinkan gelombang suara tetap merambat tanpa hambatan berarti (Hamidun dkk., 2021). Kondisi inilah yang diduga terjadi pada jalur pedestrian yang diteliti, di mana penataan vegetasi lebih berorientasi pada fungsi estetika dan peneduh, bukan pada fungsi akustik. Kedekatan jalur pedestrian dengan badan jalan tanpa adanya *buffer zone* yang memadai turut memperburuk tingkat paparan kebisingan yang diterima pejalan kaki (Sihombing dkk., 2025). Dalam konteks perencanaan kawasan kampus atau perkotaan, pendekatan desain lanskap seharusnya mempertimbangkan prinsip *soundscape*, yaitu upaya mengelola kualitas lingkungan bunyi agar lebih nyaman dan mendukung aktivitas berjalan kaki (Maheswari dkk., 2023). Perbedaan skor kebisingan antara Kampus Barat (rata-rata 2) dan Kampus Timur (rata-rata 1) mencerminkan perbedaan kedekatan jalur dengan arus lalu lintas: Kampus Timur memiliki jalur yang hampir sepenuhnya berbatasan langsung dengan jalan raya tanpa *buffer zone*, sedangkan Kampus Barat pada beberapa segmen masih memiliki jarak yang lebih jauh dari sumber bising. Kondisi ini sejalan dengan temuan Hamidun dkk. (2021) bahwa efektivitas reduksi kebisingan oleh vegetasi sangat bergantung pada kerapatan dan struktur vertikal tanaman vegetasi satu lapis dengan jarak renggang yang mendominasi Kampus Timur terbukti tidak cukup untuk meredam paparan bising. Oleh karena itu, perbaikan desain vegetasi dengan meningkatkan kerapatan tanam, menambahkan lapisan semak rapat, serta menciptakan jarak efektif antara jalur pejalan kaki dan sumber kebisingan menjadi langkah strategis yang

perlu diprioritaskan, terutama di Kampus Timur.

Aspek aroma menunjukkan bahwa kualitas kenyamanan jalur pedestrian masih dipengaruhi oleh kondisi drainase dan pengelolaan sampah. Di beberapa lokasi, genangan air dan penumpukan sampah menimbulkan aroma kurang sedap yang mengganggu kenyamanan pejalan kaki. Kondisi ini belum sesuai dengan prinsip jalur pedestrian yang bersih dan sehat, di mana sistem drainase seharusnya tertutup, terawat, dan tidak menimbulkan bau. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasution dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa jalur pedestrian yang berdekatan dengan drainase terbuka, terutama dengan perbedaan ketinggian 20–40 cm dari permukaan jalan, menimbulkan risiko keselamatan dan ketidaknyamanan bagi pejalan kaki, termasuk potensi gangguan akibat aroma tidak sedap. Penelitian lain juga mengidentifikasi aroma/bau sebagai aspek kenyamanan jalur pedestrian dan mengkategorikannya sebagai “cukup nyaman” dengan skor 53,93%, menunjukkan bahwa aspek aroma masih perlu mendapat perhatian pengguna (Paisah, 2024). Genangan air yang tercampur dengan sampah organik berpotensi mengalami proses pembusukan anaerob yang menghasilkan gas berbau, sehingga walaupun sumbernya bersifat titik (*point source*), dampaknya dapat menyebar ke area pedestrian di sekitarnya (Puger, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan kebersihan tidak dapat dipisahkan dari perencanaan teknis sistem drainase, karena keduanya saling berkaitan dalam membentuk kualitas lingkungan pejalan kaki (Corazza dkk., 2016; Jemberie dkk., 2023). Penting untuk dicatat bahwa skor aroma pada seluruh segmen—baik Kampus Barat maupun Timur—secara seragam berada di angka 1 (kurang baik), yang mengindikasikan bahwa masalah aroma bukan disebabkan oleh faktor lokal yang bervariasi, melainkan oleh persoalan sistemik yang merata: drainase terbuka dan pengelolaan sampah yang belum terstandarisasi di seluruh kawasan kampus. Temuan Nasution dkk. (2021) yang mengidentifikasi drainase terbuka sebagai sumber ketidaknyamanan pejalan kaki sangat relevan di sini, karena kondisi serupa ditemukan di hampir semua segmen yang

diamati. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan penyelesaian yang bersifat *campus-wide*, bukan hanya pada titik-titik tertentu: penutupan atau perbaikan konstruksi drainase terbuka secara menyeluruh, peningkatan frekuensi pembersihan saluran, dan distribusi tempat sampah yang terencana dan merata di seluruh jalur.

Pada aspek bentuk fisik, khususnya perbedaan elevasi antara jalur pedestrian dan badan jalan, hasil penilaian menunjukkan adanya ketidakkonsistenan penerapan standar. Beberapa jalur memiliki elevasi yang hampir sejajar dengan badan jalan, sehingga batas ruang antara pejalan kaki dan kendaraan bermotor menjadi tidak jelas. Kondisi ini belum memenuhi standar nasional yang mensyaratkan perbedaan ketinggian minimal sekitar 15–26 cm untuk meningkatkan keselamatan pejalan kaki. Perbedaan tinggi pedestrian dengan jalur pengemudi merupakan cara paling efektif untuk melindungi pejalan kaki adalah dengan memisahkan aktivitas pejalan kaki dari aktivitas kendaraan (A. A. Sari & Nilma, 2024). Sementara elevasi yang tidak sesuai juga dapat menimbulkan permasalahan pada sistem drainase permukaan, di mana jalur pedestrian yang terlalu rendah berpotensi tergenang air saat hujan karena limpasan dari badan jalan (Lamieux dkk., 2025). Kondisi ini bukan hanya menurunkan kenyamanan, tetapi juga mempercepat kerusakan material perkerasan trotoar dan meningkatkan risiko terpeleset bagi pengguna. Perbedaan skor bentuk yang mencolok antara Segmen 2 Kampus Barat (skor 3) dengan seluruh segmen Kampus Timur (skor 1) mencerminkan perbedaan kualitas konstruksi yang signifikan: Segmen 2 Kampus Barat merupakan area yang pernah mendapat perhatian pemeliharaan lebih intensif, sehingga perbedaan elevasi dengan badan jalan lebih terjaga dan permukaan jalur lebih rata. Sebaliknya, seluruh segmen di Kampus Timur menunjukkan elevasi yang hampir sejajar dengan badan jalan, yang secara langsung membuktikan temuan Sari & Nilma (2024) bahwa pemisahan ketinggian antara jalur pejalan kaki dan kendaraan adalah perlindungan paling fundamental bagi keselamatan pedestrian. Oleh karena itu, evaluasi teknis secara berkala serta rehabilitasi konstruksi yang diprioritaskan pada seluruh

segmen Kampus Timur menjadi langkah mendesak agar jalur pedestrian tidak hanya tersedia secara fisik tetapi juga aman dan memenuhi standar yang berlaku.

Aspek keamanan menunjukkan bahwa jalur pedestrian di lingkungan Kampus Unsoed masih minim elemen pengaman seperti pembatas fisik, *bollard*, dan furnitur jalan. Di beberapa lokasi, jalur pedestrian bercampur langsung dengan arus kendaraan bermotor, sehingga meningkatkan potensi konflik dan kecelakaan. Kondisi ini tidak sejalan dengan prinsip keselamatan pejalan kaki yang menekankan pemisahan ruang antara pejalan kaki dan kendaraan (Ezzati Amini dkk., 2022, 2024; Feng dkk., 2025). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zakaria dkk. (2025) di mana *street furniture* dan tanda yang jelas dapat membantu mengurangi kecelakaan dan meningkatkan keselamatan pedestrian. Tanpa dukungan pembatas fisik dan marka yang jelas, jalur pedestrian rentan terhadap konflik lalu lintas, terutama pada jam sibuk ketika volume kendaraan meningkat (Hartatik dkk., 2025). Oleh karena itu, diperlukan penambahan *bollard* dengan jarak dan spesifikasi teknis yang sesuai standar, penyediaan furnitur jalan yang terintegrasi sebagai elemen pembatas, serta pemasangan rambu dan marka yang jelas guna memperkuat sistem keselamatan pedestrian secara menyeluruh di lingkungan kampus. Rendahnya skor keamanan di Kampus Timur—yang secara konsisten berada di angka 1 pada hampir semua segmen—dibandingkan dengan Kampus Barat yang mencapai skor 2 pada beberapa segmen, mencerminkan ketiadaan elemen pengaman fisik yang lebih total di Timur. Zakaria dkk. (2025) menegaskan bahwa *street furniture* dan penanda yang jelas merupakan indikator kunci *walkability* dan keselamatan pejalan kaki; ketiadaan elemen-elemen ini di Kampus Timur secara langsung berkontribusi pada skor yang lebih rendah dan meningkatkan potensi konflik dengan kendaraan bermotor pada jam-jam sibuk.

Pada aspek kebersihan, hasil penilaian menunjukkan bahwa kondisi jalur pedestrian relatif bersih, namun sangat bergantung pada peran petugas kebersihan dan kesadaran pengguna, bukan pada ketersediaan fasilitas pendukung yang memadai. Distribusi tempat

sampah yang belum merata serta kondisi drainase terbuka yang ditumbuhi lumut berpotensi menurunkan kualitas kebersihan dan meningkatkan risiko jalur menjadi licin. Menurut Ulhaq dkk. (2024) jalur yang tidak bersih atau tidak rata dapat secara signifikan menghalangi penggunaan pedestrian dan menurunkan *attractiveness* berjalan kaki sebagai pilihan perjalanan. Dari perspektif perencanaan jalur pedestrian, kebersihan seharusnya dipahami secara komprehensif mencakup kebersihan visual, kebersihan higienis, serta kebersihan struktural permukaan jalur (Gultom dkk., 2025). Permukaan yang rata, tidak berlubang, tidak tergenang, dan bebas dari lumut merupakan bagian integral dari standar kenyamanan dan keselamatan (Fonseca dkk., 2022). Oleh karena itu, diperlukan penyediaan tempat sampah dengan jarak distribusi yang terencana, penutupan atau perawatan rutin drainase terbuka, serta peningkatan kualitas perkerasan yang tahan terhadap genangan agar kebersihan jalur pedestrian tidak hanya terjaga secara kasat mata, tetapi juga aman dan berkelanjutan dalam penggunaannya. Skor kebersihan yang seragam pada angka 1 (kurang baik) di seluruh segmen—tanpa kecuali, baik Kampus Barat maupun Timur—merupakan sinyal yang sangat kuat bahwa masalah kebersihan bersifat struktural dan sistemik, bukan situasional. Temuan Ulhaq dkk. (2024) yang menyatakan bahwa jalur yang tidak bersih secara signifikan menurunkan daya tarik berjalan kaki sangat relevan dalam konteks ini: kondisi ini berpotensi mendorong sivitas akademika untuk beralih ke kendaraan bermotor meskipun jarak tempuh masih dalam skala pejalan kaki, yang pada gilirannya bertentangan dengan prinsip kampus hijau. Gultom dkk. (2025) dan Fonseca dkk. (2022) menegaskan bahwa kebersihan harus dipahami secara komprehensif mencakup dimensi visual, higienis, dan struktural—ketiga dimensi ini belum terpenuhi secara memadai di Kampus Karangwangkal, sehingga perbaikan menyeluruh pada sistem pengelolaan kebersihan menjadi prioritas yang tidak dapat ditunda.

3.2. Ruang Terbuka Hijau

Hasil wawancara dengan Bagian Umum Universitas Jenderal Soedirman menunjukkan bahwa Universitas Jenderal Soedirman telah

memiliki komitmen institusional yang jelas dalam mengimplementasikan konsep kampus berkelanjutan melalui regulasi formal dan program-program strategis yang secara langsung mendukung pengelolaan lingkungan kampus. Komitmen institusi semacam ini sejalan dengan temuan Barnett-Itzhaki dkk. (2025) yang menegaskan bahwa keberhasilan inisiatif *green campus* sangat bergantung pada dukungan kepemimpinan yang kuat (*strong leadership support*) dan penetapan tujuan yang terukur (*measurable goals*). Selain itu, Universitas Jenderal Soedirman juga telah menyediakan dukungan pendanaan yang terstruktur dan konsisten, yang tercermin dari adanya alokasi anggaran rutin serta persentase khusus dalam anggaran rumah tangga untuk mendukung pelaksanaan program-program keberlanjutan. Alokasi anggaran sebesar 5-10% untuk upaya keberlanjutan menunjukkan komitmen finansial yang moderat namun perlu ditingkatkan mengingat standar UI *GreenMetric* yang mensyaratkan alokasi anggaran lebih substansial untuk mencapai skor maksimal pada indikator SI6. Hasil penilaian ruang terbuka hijau berdasarkan pada indikator yang diadaptasi dari UI *GreenMetric* pada bidang Penataan dan Infrastruktur (SI) tertuang dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis ruang terbuka hijau berdasarkan indikator UI *GreenMetric*

No.	Kategori dan Indikator	Poin
Penataan dan Infrastruktur (SI)		
SI1	Rasio ruang terbuka terhadap total area kampus	75
SI2	Total area kampus yang tertutup vegetasi hutan	200
SI3	Total area kampus yang tertutup tanaman/taman	75
SI4	Total area kampus untuk area resapan air selain vegetasi hutan dan tanaman	150
SI5	Total ruang terbuka dibagi dengan total populasi kampus	75
SI6	Persentase anggaran universitas untuk upaya keberlanjutan dalam satu tahun	100
TOTAL		675

Apabila dibandingkan dengan beberapa perguruan tinggi yang memperoleh peringkat tinggi dalam UI *GreenMetric World University Rankings*, capaian indikator *Setting and Infrastructure (SI)* Universitas Jenderal Soedirman masih relatif rendah. Hasil penilaian menunjukkan bahwa Universitas Jenderal Soedirman memperoleh skor 675, jauh di bawah IPB University (1.375), Universitas Indonesia (1.300),

Universitas Diponegoro (1.275), dan Universitas Gadjah Mada (1.250). Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa pengelolaan infrastruktur berkelanjutan di Universitas Jenderal Soedirman masih memerlukan peningkatan, terutama pada aspek rasio ruang terbuka hijau, perluasan area vegetasi, penyediaan area resapan air, serta penguatan dukungan anggaran untuk program keberlanjutan (Aman dkk., 2025; Anis dkk., 2018; Wurianturi dkk., 2022). Meskipun demikian, keberadaan regulasi institusional dan komitmen pendanaan yang telah dimiliki merupakan modal awal yang penting untuk meningkatkan kinerja pada indikator Setting and Infrastructure (SI), sehingga dapat memperkuat implementasi konsep *green campus* dan meningkatkan daya saing Universitas Jenderal Soedirman dalam pemeringkatan UI *GreenMetric* pada masa mendatang (Gambar 2).



Gambar 2. Perbandingan Capaian RTH

Berdasarkan Tabel 3. diketahui bahwa penataan dan infrastruktur kawasan Kampus Karangwangkal Universitas Jenderal Soedirman masih berada jauh di bawah standar yang ditetapkan dalam indikator *Setting and Infrastructure* (SI) UI *GreenMetric*. UI *GreenMetric* mensyaratkan skor maksimum sebesar 1.500 poin sebagai representasi kampus dengan tata ruang dan infrastruktur berkelanjutan yang optimal, sementara kawasan Kampus Karangwangkal hanya memperoleh total skor sebesar 675 poin atau setara dengan 45% dari skor maksimal. Capaian tersebut menunjukkan bahwa secara kuantitatif masih terdapat ruang perbaikan yang signifikan dalam aspek pengelolaan ruang dan infrastruktur kampus. Perbedaan skor ini mencerminkan adanya kesenjangan yang cukup besar antara kondisi eksisting kawasan kampus dengan kondisi ideal yang seharusnya dicapai menurut kriteria UI *GreenMetric*. Dalam konteks penilaian UI *GreenMetric*, skor yang

rendah pada indikator SI dapat disebabkan oleh proporsi area terbangun yang lebih dominan dibandingkan ruang terbuka hijau, keterbatasan area resapan air, atau belum optimalnya kebijakan pendukung keberlanjutan di tingkat institusi.

Secara konseptual, indikator Setting and Infrastructure (SI) dalam UI *GreenMetric* menekankan keseimbangan antara area terbangun dan ruang terbuka hijau sebagai dasar kampus berkelanjutan. Ruang terbuka hijau berfungsi meningkatkan kualitas udara, menurunkan suhu mikroklimat, dan mendukung resapan air untuk mengurangi genangan (Adiguzel, 2023; Edeigba dkk., 2024). Selain aspek fisik, indikator SI juga mencakup dukungan kebijakan dan alokasi anggaran, sehingga pencapaian keberlanjutan tidak hanya bergantung pada infrastruktur, tetapi juga pada komitmen jangka panjang institusi dalam pengelolaan kampus hijau.

Indikator dengan capaian skor tertinggi pada kawasan Kampus Karangwangkal terdapat pada kategori total area kampus yang tertutup vegetasi hutan (SI2: 200 poin dari maksimal 100 poin yang menunjukkan capaian penuh). Kondisi ini menunjukkan bahwa secara eksisting, kampus masih memiliki luasan vegetasi berkayu yang relatif dominan pada area tertentu. Dalam perspektif UI *GreenMetric*, keberadaan vegetasi hutan merupakan elemen penting karena berkontribusi terhadap fungsi ekologis kampus, seperti penyerapan karbon, pengendalian iklim mikro, serta peningkatan kualitas udara. Anantsuksomsri dkk. (2024) menegaskan bahwa *comprehensive consideration* dari *tree diversification*, *specific sites*, *tree density*, *tree conservation*, dan parameter struktur hutan lainnya dapat secara substansial meningkatkan *carbon storage* dan dengan demikian menghasilkan *carbon benefits* yang lebih ekstensif untuk *carbon-climate feedback*.

Meskipun penelitian ini tidak mengukur kapasitas penyerapan karbon secara kuantitatif, keberadaan pohon berkayu tua secara konseptual sejalan dengan prinsip UI *GreenMetric* yang mendorong peningkatan fungsi ekologis kawasan kampus. Sitawati dkk. (2024) menemukan bahwa *capability* dari *Green Open Space* untuk menyerap emisi CO₂

dapat mencapai 30% dari total CO₂ yang diemisi oleh kendaraan yang melintasi area penelitian. Angka tersebut menunjukkan bahwa ruang terbuka hijau memiliki kontribusi yang signifikan dalam menekan konsentrasi emisi, khususnya pada kawasan dengan intensitas lalu lintas yang tinggi. Oleh karena itu, keberadaan vegetasi yang memadai dapat berfungsi sebagai elemen mitigasi yang membantu menyeimbangkan emisi yang dihasilkan oleh aktivitas tersebut.

3.3. Keanekaragaman dan Dominansi Vegetasi Ruang Terbuka Hijau

Untuk memperdalam analisis fungsi ekologis RTH yang disajikan pada Tabel 3, dilakukan

pula analisis komposisi vegetasi melalui metode kuadrat pada segmen-segmen di kawasan Kampus Barat dan Kampus Timur. Keanekaragaman vegetasi dihitung menggunakan Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H'), sedangkan tingkat dominansi spesies dianalisis melalui Indeks Nilai Penting (INP) yang menggabungkan kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif pada tingkat pertumbuhan pohon dan tiang, serta kerapatan relatif dan frekuensi relatif pada tingkat pancang dan tumbuhan bawah. Hasil analisis keanekaragaman vegetasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') Vegetasi RTH Kampus Karangwangkal

Wilayah	Tingkat Pertumbuhan	Jumlah Spesies	Jumlah Individu	Indeks Shannon (H')	Kategori
Timur	Tumbuhan bawah	5	25	1,29	Rendah
Timur	Pancang	12	60	2,13	Tinggi
Timur	Tiang	10	16	2,22	Tinggi
Timur	Pohon	13	37	1,96	Sedang
Barat	Pancang	1	1	0	Sangat rendah
Barat	Pohon	3	21	0,86	Sangat rendah

Berdasarkan Tabel 4, keanekaragaman vegetasi di wilayah timur secara umum lebih tinggi dibandingkan wilayah barat. Tingkat pancang (H'=2,13) dan tiang (H'=2,22) di wilayah timur tergolong kategori tinggi, tingkat pohon (H'=1,96) tergolong sedang, sedangkan tumbuhan bawah (H'=1,29) tergolong rendah. Sebaliknya, wilayah barat hanya ditemukan tingkat pancang (H'=0) dan pohon (H'=0,86) dengan kategori sangat rendah. Rendahnya keanekaragaman di wilayah barat berkaitan dengan lokasinya yang berdekatan dengan Gelora Olahraga Soesilo Soedarman, area dengan intensitas aktivitas dan pengelolaan yang tinggi, sehingga pemangkasan dan perawatan rutin menghilangkan strata tumbuhan bawah dan pancang secara alami. Sebaliknya, struktur vegetasi berlapis di wilayah timur—mulai dari tumbuhan bawah hingga pohon dewasa—mengindikasikan proses suksesi alami yang berjalan dengan minim intervensi pengelolaan, sehingga habitat lebih mendukung keberagaman spesies. Akan tetapi ke depannya diperlukan evaluasi terkait spesies vegetasi yang lebih sesuai dengan

fungsi sebagai penghijauan maupun peneduh di area kampus.

Tabel 5. Spesies dengan Nilai Indeks Nilai Penting (INP) Tertinggi per Tingkat Pertumbuhan

Wilayah	Tingkat Pertumbuhan	Spesies Dominan	INP (%)
Timur	Pohon	<i>Tectona grandis</i>	122,30
Timur	Tiang	<i>Tectona grandis</i>	63,78
Timur	Pancang	<i>Xanthostemon chrysanthus</i>	50,00
Timur	Tumbuhan bawah	<i>Dracaena fragrans</i>	96,00
Barat	Pohon	<i>Tectona grandis</i>	213,57
Barat	Pancang	<i>Tectona grandis</i>	200,00

Sumber: Hasil penelitian dan analisis penulis, 2025

Analisis dominansi vegetasi melalui INP disajikan pada Tabel 5, yang menunjukkan spesies dengan pengaruh dan peran paling penting pada masing-masing tingkat pertumbuhan di kedua wilayah.

Tectona grandis (jati) konsisten menjadi spesies paling dominan pada tingkat pohon di kedua wilayah, dengan INP sebesar 122,30% di wilayah timur dan 213,57% di wilayah barat, serta pada tingkat pancang di wilayah barat (INP 200%). Dominansi ini tidak lepas dari

beberapa pertimbangan: secara ekologis, jati memiliki sistem perakaran tunggang yang kuat sehingga tahan terhadap risiko tumbang di area dengan intensitas aktivitas manusia tinggi; secara ekonomis, jati memiliki nilai jual kayu yang tinggi sehingga penanamannya dapat dipandang sebagai investasi jangka panjang; dan secara manajerial, jati tergolong mudah dipelihara dan adaptif terhadap kondisi lahan marjinal khas area kampus. Pada tingkat pancang di wilayah timur, dominansi beralih kepada *Xanthostemon chrysanthus* (INP 50,00%), sedangkan tumbuhan bawah didominasi oleh *Dracaena fragrans* (INP 96,00%). Temuan ini memperkuat hasil pada Tabel 3 bahwa capaian tinggi pada indikator vegetasi hutan (SI2) ditopang oleh dominansi satu-dua spesies berkayu, sehingga strategi pemerataan RTH ke depan perlu diimbangi dengan diversifikasi spesies agar fungsi ekologis kawasan tidak bergantung pada spesies tunggal.

Namun demikian, jika dibandingkan dengan kriteria ideal UI *GreenMetric*, keberadaan vegetasi hutan tersebut belum sepenuhnya diimbangi dengan pemerataan ruang terbuka hijau di seluruh kawasan kampus. Indikator rasio ruang terbuka hijau terhadap total luas kampus (SI1: $75/200 \text{ poin} = 37,5\%$) serta luas area tanaman dan taman (SI3: $75/200 \text{ poin} = 37,5\%$) menunjukkan capaian skor yang relatif rendah. Kondisi eksisting memperlihatkan bahwa vegetasi masih terkonsentrasi pada zona tertentu, sementara area terbangun seperti gedung perkuliahan, area parkir, dan jaringan jalan relatif minim elemen hijau. Padahal, UI *GreenMetric* menekankan pentingnya distribusi ruang terbuka hijau yang merata agar manfaat ekologisnya dapat dirasakan secara menyeluruh.

Indikator ketersediaan area resapan air di luar vegetasi hutan dan taman (SI4: 150 poin) menunjukkan capaian yang relatif tinggi secara kuantitatif. Namun demikian, evaluasi kualitatif mengungkapkan bahwa area resapan air di Kampus Karangwangkal masih terbatas dan belum terintegrasi secara optimal dalam perencanaan kawasan kampus. Keberadaan permukaan perkerasan yang mendominasi area parkir dan jalur kendaraan tanpa dilengkapi elemen permeabel seperti biopori atau paving block berpori menjadi penyebab utama

keterbatasan fungsi resapan air, meskipun secara skor UI *GreenMetric* angkanya mencukupi.

Selain aspek fisik, UI *GreenMetric* juga menilai komitmen institusi melalui indikator persentase anggaran universitas yang dialokasikan untuk upaya keberlanjutan dalam satu tahun (SI6: $100/200 \text{ poin} = 50\%$). Capaian skor yang belum maksimal pada indikator ini menunjukkan bahwa secara kelembagaan, dukungan terhadap pengelolaan dan pengembangan ruang terbuka hijau masih dapat ditingkatkan. Dengan kata lain, besaran anggaran yang dialokasikan dapat menggambarkan tingkat komitmen nyata, bukan sekadar komitmen normatif dalam dokumen kebijakan.

Dalam kerangka UI *GreenMetric*, keberlanjutan tidak hanya dilihat dari keberadaan elemen fisik, tetapi juga dari konsistensi kebijakan dan pembiayaan yang mendukung pemeliharaan serta peningkatan kualitas lingkungan kampus (Muñoz-su dkk., 2020; Safarkhani & Örnek, 2022). Peran universitas sangat penting dalam mewujudkan Kampus Berkelanjutan (Sugiarto dkk., 2022). Dengan demikian, peningkatan skor pada indikator SI6 tidak hanya bergantung pada peningkatan nominal anggaran, tetapi juga pada efektivitas perencanaan dan pemanfaatan dana tersebut secara strategis untuk mendukung program-program keberlanjutan yang terukur dan berkelanjutan. Barnett-Itzhaki dkk. (2025) menekankan bahwa komitmen pimpinan atau administrasi universitas merupakan faktor kunci dalam mendorong kemajuan menuju kampus hijau dan berkelanjutan, khususnya dalam pengalokasian anggaran dan pengembangan program pendidikan. Oleh karena itu, alokasi anggaran sebesar 5–10% yang saat ini diterapkan oleh Unsoed, meskipun telah menunjukkan adanya komitmen finansial, masih perlu ditingkatkan menjadi sekitar 15–20% dari total anggaran institusi agar selaras dengan praktik terbaik yang diterapkan oleh universitas hijau terkemuka di tingkat global. Selain itu, universitas juga disarankan untuk menerapkan teori *Education for Sustainable Development* melalui konsep *Green Campus*, sehingga kampus tidak hanya menjadi tempat pembelajaran teoritis, tetapi juga menjadi laboratorium praktik keberlanjutan bagi sivitas akademika (W. D. Sari, 2023).

Secara keseluruhan, kondisi Kampus Karangwangkal menunjukkan bahwa meskipun telah memiliki vegetasi hutan dan pohon berkayu sebagai modal ekologis, pengelolaan keberlanjutan kawasan masih perlu ditingkatkan. Upaya yang dapat dilakukan meliputi pemerataan ruang terbuka hijau, penambahan vegetasi peneduh, integrasi area resapan air, serta penguatan komitmen institusional melalui dukungan anggaran dan pelibatan sivitas akademika. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa rendahnya kenyamanan iklim dan tingginya kebisingan pada jalur pedestrian berkaitan dengan distribusi RTH yang belum merata dan belum terintegrasi dengan desain pedestrian. Oleh karena itu, peningkatan kualitas jalur pedestrian dan pengelolaan RTH perlu dilakukan secara terpadu agar fungsi ekologis vegetasi dapat mendukung kenyamanan pengguna sekaligus mewujudkan konsep kampus hijau yang berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Kualitas jalur pedestrian di kawasan Kampus Universitas Jenderal Soedirman Jl. Dr. Soeparno masih menunjukkan kondisi yang belum merata, di mana Kampus Barat tergolong cukup baik, sedangkan Kampus Timur masih kurang memadai, terutama pada aspek sirkulasi, peneduhan, keamanan, kebersihan, dan kesinambungan jalur. Kondisi tersebut dipengaruhi oleh lebar jalur yang belum sesuai standar, keterbatasan elemen peneduh, ketidakteraturan elevasi, serta minimnya furnitur jalan pendukung. Sementara itu, keberadaan ruang terbuka hijau secara kuantitatif telah tersedia, namun belum optimal dari sisi distribusi, rasio luasan, area resapan air, dan pengelolaan keberlanjutan berdasarkan indikator UI *GreenMetric*. Kualitas pedestrian dan efektivitas fungsi ekologis RTH juga memiliki keterkaitan yang kuat dalam membentuk kenyamanan lingkungan kampus. Vegetasi yang belum terintegrasi secara optimal dengan jalur pedestrian menyebabkan fungsi peneduhan termal dan peredaman kebisingan belum berjalan maksimal. Temuan ini memperkuat pemahaman bahwa pengembangan konsep *green campus* tidak hanya bergantung pada ketersediaan ruang hijau, tetapi juga pada integrasi antara

infrastruktur pejalan kaki dan sistem ekologis kawasan. Secara umum, hasil penelitian dapat menjadi dasar dalam perencanaan kampus yang lebih ramah pejalan kaki, adaptif terhadap lingkungan, dan berorientasi pada keberlanjutan.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis pertama berperan sebagai konseptor dalam pelaksana penelitian yang mencakup perumusan konsep, pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi, analisis data, serta penyusunan dan penulisan manuskrip. Penulis kedua dan kelima berperan sebagai konseptor, evaluator, serta memonitor rumusan dan hasil pada penelitian data di bidang sosial pada analisis kualitatif yang mencakup pedestrian serta penyusunan manuskrip. Penulis ketiga dan keempat berperan sebagai konseptor, evaluator, serta memonitor rumusan dan hasil pada penelitian data di bidang ruang terbuka hijau pada analisis kuantitatif serta penyusunan manuskrip.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak Universitas Jenderal Soedirman atas izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian, serta kepada seluruh sivitas akademika yang telah berpartisipasi sebagai responden dan memberikan informasi yang diperlukan. Apresiasi juga disampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu kelancaran proses pengumpulan data di lapangan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

REFERENSI

- Adiguzel, F. (2023). Effects of Green Spaces on Microclimate in Sustainable Urban Planning. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 10(3), 124–131. <https://doi.org/doi.10.30897/ijegeo.1342287>
- Aman, S., Sulaiman, H., Khalid, N., Idris, A. N., Razali, M. H., & Tahar, K. N. (2025). Green Campus Setting and Infrastructure Assessment using Geographical Information System and Future Initiatives. *Cureus Journal of Engineering*, 2, 1–8.

- <https://doi.org/10.7759/s44388-025-04864-7>
- Anantsuksomsri, S., Positlimpakul, K., Chatakul, P., Janpathompong, D., & Chen, G. (2024). Carbon sequestration analysis of the university campuses in the Bangkok Metropolitan Region. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(6), 1–22. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i6.3385>
- Anis, M., Afiff, A. Z., Kiswanto, G., Suwartha, N., & Sari, R. F. (2018). Managing university landscape and infrastructure towards green and sustainable campus. *E3S Web of Conferences*, 02001, 1–6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20184802001>
- Barnett-Itzhaki, Z., Tifferet, S., Berkowic, D., Arviv, T., Daya, A., Romano, G. H. C., & Levi, A. (2025). Strategies and challenges for green campuses. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7(1469274), 1–20. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1469274>
- Berisha, E., Caprioli, C., & Cotella, G. (2022). Unpacking SDG target 11.a: What is it about and how to measure its progress? *City and Environment Interactions*, 14(April), 100080. <https://doi.org/10.106/j.cacint.2022.100080>
- Campus, G., Ismail, A., Yusof, L. M., Suhana, I., & Razlan, M. (2020). Qualitative Assessment for Walkability : Duhok University Campus as a Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1–13. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/978/1/012001>
- Chang, X., Li, H., Rong, J., Chen, X., & Wang, Y. (2019). Determining the appropriate lane width at urban signalised intersections – a case study in Beijing. *IET Intelligent Transport Systems Research*, 13(12), 1785–1791. <https://doi.org/10.1049/iet-its.2018.5401>
- Chen, J., & Wang, F. (2021). Ecological design method of commercial walking space in tropical urban environment based on shaded area phenomenon. *Environmental Technology*, 42(18), 2902–2915. <https://doi.org/10.1080/09593330.2020.1718215>
- Corazza, M. V., Di Mascio, P., & Moretti, L. (2016). Managing sidewalk pavement maintenance: A case study to increase pedestrian safety. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 3(3), 203–214. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.04.001>
- Edeigba, B. A., Ashinze, U. K., Umoh, A. A., Biu, P. W., & Daraojimba, A. I. (2024). Urban green spaces and their impact on environmental health : A Global Review. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(01), 917–927. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.2.0518>
- Effendi, C., & Mardiana. (2024). Peran Universitas di Indonesia dalam Mendukung Pencapaian SDGs. *JAFTA*, 6(1), 17–44. <https://doi.org/10.32897/sobat.2025.7.1.5241>
- Ewing, R., Yang, W., Promy, N. S., Kaniewska, J., & Tabassum, N. (2024). Selective State DOT Lane Width Standards and Guidelines to Reduce Speeds and Improve Safety. *Infrastructures*, 9(141), 1–15. <https://doi.org/10.3390/infrastructures9090141>
- Ezzati Amini, R., Yang, K., & Antoniou, C. (2022). Development of a conflict risk evaluation model to assess pedestrian safety in interaction with vehicles. *Accident Analysis & Prevention*, 175, 106773. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106773>
- Fadhil, A., & Waheeb, R. (2020). A greenway for sustainable transportation of the university campus : Diyala University

- as a case study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1–14. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/754/1/012013>
- Feng, M., Zhao, J., Hou, C., Nie, C., & Hou, J. (2025). Investigating the safety influence path of right-turn configurations on vehicle–pedestrian conflict risk at signalized intersections. *Accident Analysis & Prevention*, 211, 107910. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2024.107910>
- Firnawati, Rizqiyah, U. H., & Muhibuddin, A. F. (2025). The Effectiveness of Green Belt Vegetation in Reducing Air Pollution and Noise. *RIGGS*, 4(2), 6520–6528. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1724>
- Fonseca, F., Papageorgiou, G., Tondelli, S., Ribeiro, P., Conticelli, E., Jabbari, M., & Ramos, R. (2022). Perceived Walkability and Respective Urban Determinants: Insights from Bologna and Porto. *Sustainability*, 14(15), 9089. <https://doi.org/10.3390/su14159089>
- Gharibi, S., & Shayesteh, K. (2024). Evaluation of flow , supply , and demand for noise reduction in urban area , Hamadan in. *PLoS ONE*, 19(6), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303581>
- Gultom, J. F., Hutajulu, Y., Sirait, A. T., Nainggolan, G. A., & Pahabol, S. (2025). Pentingnya Edukasi Kebersihan dan Kesehatan untuk Menunjang Layanan yang Berkualitas di Lingkup Pariwisata. *Hukum Inovatif: Jurnal Ilmu Hukum Sosial Dan Humaniora*, 2(1), 244–249. <https://doi.org/10.62383/humif.v2i1.1145>
- Hamidun, M. S., Baderan, D. W. K., & Malle, M. (2021). Efektivitas Penyerapan Kebisingan oleh Jenis Pohon Pelindung Jalan di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 661–669. <https://doi.org/10.14710/jil.19.3.661-669>
- Hartatik, N., Pratama, A. S., Gondarum, S. S., & Prasetyo, Y. D. (2025). Penerapan Pemeringkatan Bintang untuk Analisis Laik Fungsi Teknis Ruas Jalan Nasional Lingkar Mojoagung, Jombang. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 5(5), 1351–1364. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.789>
- Hikmasari, P. (2026). Evaluasi Kelayakan Jalur Pedestrian Berdasarkan Walkability Index dan Persepsi Pengguna Studi Kasus : Jalan ABC Kota Bandung. *Jurnal Media Teknologi*, 12(2), 465–475. <https://doi.org/10.25157/jmt.v12i2.5886>
- Jemberie, M. A., Melesse, A. M., & Abate, B. (2023). Urban Drainage: The Challenges and Failure Assessment Using AHP, Addis Ababa, Ethiopia. *Water*, 15(957), 1–17. <https://doi.org/10.3390/w15050957>
- Lamieux, C., Gar, S. L., Bichai, F., Ciari, F., & Boisjoly, G. (2025). Green stormwater infrastructure and active mobility: A case study investigating the effects of bioswales on individuals' perceptions. *Travel Behaviour and Society*, 41(October), 101042. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2025.101042>
- Maheswari, M. A., Gunagama, M. G., & Suryanti, N. (2023). Analisa Soundscape Terhadap Kenyamanan Suara Di Ruang Publik Terbuka. *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia 2023*, 6(1), 1164–1175. p-ISSN 2964-8483
- Melnikov, V. R., Christopoulos, G. I., Krzhizhanovskaya, V. V., Lees, M. H., & Sloat, P. M. A. (2022). Behavioural thermal regulation explains pedestrian path choices in hot urban environments. *Scientific Reports*, 12(2441). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06383-5>
- Mukaromah, H. (2020). Strategi Menuju

- Kampus Berkelanjutan (Studi Kasus: Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret). *Jurnal Penataan Ruang*, 15(1), 30.
<https://doi.org/10.12962/j2716179x.v15i1.6871>
- Muñoz-Suárez, M., Guadalajara, N., & Osca, J. M. (2020). A Comparative Analysis between Global University Rankings and Environmental Sustainability of Universities. *Sustainability*, 12(5759), 1–19.
<https://doi.org/10.3390/su12145759>
- Nasrollahi, N., Ghosouri, A., Khodakarami, J., & Taleghani, M. (2020). Heat-Mitigation Strategies to Improve Pedestrian Thermal Comfort in Urban Environments : A Review. *Sustainability*, 12, 1–23.
<https://doi.org/10.3390/su122310000>
- Nasution, I. N., Harahap, R., & Ahmad, Z. (2021). User-based Design of Campus Pedestrian: Case Study – Universitas Negeri Medan. *Proceedings of the 3rd International Conference on Innovation in Education, Science and Culture, ICIESC 2021*, 1–12.
<https://doi.org/10.4108/eai.31-8-2021.2313762>
- Ouyang, W., Ren, G., Tan, Z., Li, Y., & Ren, C. (2024). Natural shading vs. artificial shading: A comparative analysis of their cooling efficacy in extreme hot weather. *Urban Climate*, 55, 101870.
<https://doi.org/10.1016/j.uclim.2024.101870>
- Paisah, N. (2024). Pedestrian Comfort Analysis of the Utilization of Pedestrian Lanes on SM . Raja Street Padangsidempuan City. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 11830–11840.
<https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.14530>
- Pakaya, P., Lihawa, F., Wahyuni, D., & Baderan, K. (2024). Efektivitas Ruang Terbuka Hijau Publik dalam Menyerap Emisi Karbon Dioksida untuk Mendukung Keberlanjutan Lingkungan Perkotaan. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 1(3), 54–75.
<https://doi.org/10.62951/hidroponik.v1i3.199>
- Perkasa, M. E., Artemisia, B. C., & Murwadi, H. (2022). Analisis Alasan Masyarakat dalam Menggunakan Jalur Pedestrian di Kota Bandar Lampung. *ARCADE*, 6(1), 11–20.
<https://doi.org/10.31848/arcade.v6i1.729>
- Puger, I. G. N. (2018). Sampah Organik, Kompos, Pemanasan Global, Dan Penanaman Aglaonema Di Pekarangan. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(2), 127–136.
<https://doi.org/10.37637/ab.v1i2.402>
- Ramakreshnan, L., Fong, C. S., Rajandra, A., Sulaiman, N. M., & Aghamohammadi, N. (2024). Addressing built environment gaps for the enhancement of campus walkability using community needs assessment approach. *Case Studies on Transport Policy*, 15, 101167.
<https://doi.org/10.1016/j.cstp.2024.101167>
- Raswol, L. M. (2023). Green-Walkable Infrastructure for Sustainable Development Green-Walkable Infrastructure for Sustainable Development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1–21.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1188/1/012014>
- Rilansari, V., Rahmah, C., Rajabi, M. F., & Saputra, M. G. D. (2025). Penentuan Kawasan Potensial Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Kerapatan Vegetasi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) dan Indeks Kenyamanan Temperature Humidity Index (THI) di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Perencanaan Wilayah, Kota, Dan Pemukiman*, 7(2), 140–148.
<https://doi.org/10.20961/desa-kota.v7i2.97376.140-148>
- Safarkhani, M., & Örnek, M. A. (2022). The meaning of green campus in UI GreenMetric World University Rankings perspective. *A/Z ITU Journal*

- of the Faculty of Architecture, 19(2), 315–334.
<https://doi.org/10.5505/itujfa.2022.22566>
- Sari, A. A., & Nilma, W. L. (2024). Assessing The Universal Design Of Pedestrian Facilities In The Central Area Of Cilegon City. *ECOTECHNOPRENEUR: Journal Economics Technology & Entrepreneur*, 3(4), 189–203.
<https://doi.org/10.62668/ecotechnopreneur.v3i04.1412>
- Sari, W. D. (2023). Education Sustainability Development (ESD) Teori Pada Manajemen Pendidikan Islam di Era Digital. *Edukasi Islami: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(001), 153–170.
<https://doi.org/10.30868/ei.v12i001.5271>
- Sihombing, J. H., Paisah, N., & Siregar, N. (2025). Analisa Tingkat Kenyamanan Pejalan Kaki Terhadap Pemanfaatan Jalur Pedestrian di Jalan SM. Raja Kota Padangsidempuan. *Statika Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 81–96.
<https://doi.org/10.64168/statika.v8i1.1618>
- Simangunsong, N. I., Fauzi, R., Danniswari, D., & Fitri, R. (2023). Roadside Greenbelt Effects On Thermal Comfort Of Pedestrian Corridors At A Busy Traffic Road. *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, 6(2), 249–265.
<https://doi.org/10.7454/jessd.v6i2.1201>
- Sinaga, A. S., Sinurat, A., & Saragih, H. (2022). Zonasi Ruang Terbuka Hijau dalam Mendukung Pengolahan Lingkungan Perkotaan yang Berkelanjutan. *PESHUM: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Humaniora*, 4(2), 2257–2264.
<https://doi.org/10.56799/peshum.v4i2.7665>
- Sitawati, A., Yahya, W., Fitri, R., Andajani, R. D., & Ikhsan, S. M. (2024). Carbon Emission Reduction with Green Open Space Development in Jagorawi Toll Road, Indonesia. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(2), e03099.
<https://doi.org/10.47172/2965-730X.SDGsReview.v5.n02.pe03099>
- Sugiarto, A., Lee, C.-W., & Huruta, A. D. (2022). A Systematic Review of the Sustainable Campus Concept. *Beavioral Sciences*, 12(5), 130.
<https://doi.org/10.3390/bs12050130>
- Ulhaq, D., Basfian, M. F., Ayuningtyas, N. V., & Brilianti, D. F. (2024). Analysis of Sidewalk Comfort Level Based on Width, Cleanliness, Surface Condition, Lighting, and Availability of Signage and Directional Indicators on Sudibyo Street Sidewalks in Tegal City. *JSRET (Journal of Scientific, Research, Education, and Technology)*, 3(4), 1611–1621.
<https://doi.org/10.58526/jsret.v3i4.549>
- Wurianturi, I., Hasibuan, H. S., & Suganda, E. (2022). Optimizing Open Green Space on Urban Campuses Through the Case of UI Salemba Campus: A Step Towards Improved Green Metric Ranking. *Journal of Environmental Design and Planning*, 21(3), 1–24.
<https://doi.org/10.54028/NJ202221224>
- Zakaria, S. A., Marzukhi, M. A., & Bakri, A. F. (2025). Exploring Urban Liveability: The Key Performance Indicators for Walkability. *Built Environment Journal*, 22(Special Issue), 399–414.
<https://doi.org/10.24191/bej.v22iSI.5641>
- Zhang, Z., Wang, H., Pang, L., Fisher, T., & Yang, S. (2023). Comparisons of Built Environment Correlates of Study of Tianjin , China. *Land*, 12(1972), 1–26.
<https://doi.org/10.3390/land12111972>