

**PENGARUH DIMENSI ERGONOMI TERHADAP KENYAMANAN
WISATAWAN DI DESTINASI WISATA
(STUDI KASUS KEBUN RAYA EKA KARYA BEDUGUL BALI)**

Ni Ketut Dewi Irwanti^{1*}, I Made Bayu Wisnawa², Ni Putu Ardiyanti³

^{1,2,3}Universitas Triatma Mulya

e-mail: ¹dewi.irwanti@triatmamulya.ac.id, ²bayu.wisnawa@triatmamulya.ac.id
³putu.ardiyanti@triatmamulya.ac.id

Received: 11/06/2026; Revised: 15/06/2026; Accepted: 19/06/2026

Abstrak

Destinasi pariwisata dipahami sebagai sistem layanan yang kompleks, yang terbentuk dari interaksi antara manusia, lingkungan, fasilitas, aktivitas, serta sistem informasi. Kompleksitas tersebut menuntut pengelolaan destinasi yang terintegrasi dan holistik guna menjamin keberlanjutan serta daya saing destinasi wisata melalui Pendekatan ergonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dimensi ergonomi destinasi wisata, yang meliputi kapasitas kerja SDM pelayanan, desain sarana dan prasarana, sistem informasi dan komunikasi, aktivitas wisata yang ergonomis, serta kondisi lingkungan destinasi, terhadap kenyamanan wisatawan sebagai bagian dari ergonomi fisik, psikologis, dan kognitif di Kebun Raya Eka Karya Bedugul, Bali. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatori dengan populasi penelitian adalah seluruh wisatawan yang berkunjung ke Kebun Raya Eka Karya Bedugul dan jumlah sampel sebanyak 100 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenyamanan wisatawan pada destinasi wisata berbasis alam secara signifikan dipengaruhi oleh desain sarana dan prasarana, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi, karakteristik aktivitas wisata, serta kondisi lingkungan fisik destinasi. Sebaliknya, variabel sumber daya manusia dalam pelayanan tidak berpengaruh signifikan terhadap kenyamanan wisatawan. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan konsep ergonomi di destinasi wisata yang selama ini lebih banyak digunakan pada lingkungan kerja di industri pariwisata.

Kata kunci: destinasi wisata, dimensi ergonomi, kenyamanan, wisatawan

Pendahuluan

Paradigma pariwisata saat ini mengalami pergeseran fundamental, dari orientasi utama pada peningkatan jumlah kunjungan menuju upaya optimalisasi kenyamanan wisatawan dan kinerja sistem destinasi. Dalam perspektif ini, destinasi pariwisata dipahami sebagai sistem layanan yang kompleks, yang terbentuk dari interaksi antara manusia, lingkungan, fasilitas, aktivitas, serta sistem informasi. Kompleksitas tersebut menuntut pengelolaan destinasi yang terintegrasi dan holistik guna menjamin keberlanjutan serta daya saing destinasi wisata (Baktash et al., 2023; Fyall & Garrod, 2020).

Pendekatan sistem destinasi tersebut sejalan dengan prinsip ergonomi, yang menekankan kesesuaian antara karakteristik manusia dan elemen sistem untuk meningkatkan keselamatan, kesejahteraan, dan kenyamanan (Bridger, 2018). Dalam konteks pariwisata, penerapan ergonomi terbukti mampu meningkatkan kualitas dan kepuasan pengalaman wisatawan, sekaligus memperkuat daya saing destinasi (Woźnicka et al., 2020; Pavlíková et al., 2023; Zhang & Liu, 2024; Andriansyah et al., 2025). Dengan demikian, ergonomi tidak hanya berfungsi sebagai pendekatan teknis, tetapi juga sebagai kerangka konseptual dalam perancangan dan pengelolaan sistem destinasi wisata.

Kenyamanan wisatawan merupakan hasil dari optimasi sistem, yang melibatkan interaksi antara wisatawan sebagai pengguna, fasilitas fisik, kualitas layanan, serta kondisi lingkungan. Dari sudut pandang ergonomi, tata letak fasilitas yang terencana dengan baik dan layanan yang berkualitas menjadi faktor krusial dalam membentuk kenyamanan fisik dan persepsi wisatawan (Dewi et al., 2021). Kenyamanan tersebut berkaitan erat dengan pencapaian kesejahteraan (well-being) wisatawan melalui pengalaman perjalanan yang minim hambatan (Ebejer, 2023). Pada destinasi wisata alam, elemen lingkungan memegang peranan penting dalam memengaruhi proses pengambilan keputusan dan tingkat kepuasan pengunjung (Zaim et al., 2025).

Sebaliknya, infrastruktur yang tidak ergonomis dan kualitas layanan yang rendah dapat menimbulkan stres lingkungan. Kondisi ini memaksa wisatawan melakukan adaptasi kognitif terhadap berbagai kendala logistik dan teknis di lapangan, sehingga meningkatkan beban kerja mental (mental workload). Akumulasi beban tersebut berpotensi memicu kelelahan fisik dan kognitif yang pada akhirnya menurunkan kualitas pengalaman wisata secara signifikan (Mustelier et al., 2018; Hariguna et al., 2021; Nguyen & Da, 2024). Studi ergonomi menunjukkan bahwa desain fasilitas berbasis antropometri, sistem informasi yang ergonomis, aktivitas yang sesuai dengan kapasitas pengguna, kondisi lingkungan yang nyaman, serta kapasitas kerja SDM pelayanan yang memadai merupakan determinan utama kenyamanan dan kinerja manusia dalam sistem layanan (Bridger, 2018; Longo et al., 2022).

Destinasi wisata berbasis alam, seperti kebun raya dan kawasan wisata pegunungan, memiliki karakteristik ergonomi yang unik dan menantang. Salah satu contohnya adalah Kebun Raya Eka Karya Bedugul, yang pengelolaan kawasannya mengacu pada Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 2011 dengan pembagian zona, meliputi: (1) zona penerima yang mencakup gerbang utama, loket, pusat informasi, dan fasilitas pengunjung; (2) zona pengelola; serta (3) zona koleksi. Selain berfungsi sebagai kawasan konservasi tumbuhan, kebun raya ini juga dilengkapi dengan papan interpretasi yang menyajikan informasi singkat mengenai koleksi tanaman dan fungsinya.

Secara empiris, jumlah kunjungan wisatawan ke Kebun Raya Eka Karya Bedugul pada semester pertama tahun 2022 (Januari–Juni) mencapai 230.000 orang (NusaBali, 2022), meningkat dibandingkan periode yang sama tahun 2020 yang tercatat sebanyak 162.386 kunjungan. Pengelola Kebun Raya Bali di Bedugul, Kabupaten Tabanan, mencatat jumlah pengunjung menembus 20 ribu orang selama libur Natal 2025 dan Tahun Baru 2026 atau melonjak dibandingkan periode sama tahun sebelumnya, yang mencapai 12 ribu orang (infodenpasar, 2025). Namun demikian, berbagai ulasan pengunjung, khususnya di TripAdvisor (2017),

mengungkapkan adanya permasalahan terkait kenyamanan, antara lain kesulitan membaca informasi pada papan interpretasi. Temuan ini sejalan dengan Dwijaksana et al., (2021) yang menyatakan bahwa Kebun Raya Eka Karya Bedugul masih memiliki keterbatasan dalam penyediaan informasi mengenai potensi yang dimiliki. Kondisi tersebut berpotensi mengurangi kenyamanan wisatawan serta membatasi pemahaman mereka terhadap keberagaman koleksi tumbuhan. Selain itu, permasalahan pengelolaan sampah juga menjadi isu yang cukup sering disoroti oleh pengunjung.

Dalam kajian ergonomi, keberadaan sampah dan polusi bau terbukti menurunkan kualitas destinasi wisata dan berdampak negatif terhadap kenyamanan wisatawan selama perjalanan wisata (Irwanti & Mahadewi, 2019; Miller & Howell, 2019). Meskipun informasi destinasi dapat diakses melalui fanpage resmi Kebun Raya Bali (Bali Botanic Garden) serta brosur yang tersedia di pintu masuk, efektivitas sistem informasi tersebut tetap bergantung pada kejelasan, keterbacaan, dan kemudahan pemahaman oleh pengguna.

Dari sisi lingkungan fisik, Kebun Raya Eka Karya Bedugul terletak pada ketinggian 1.250–1.450 meter di atas permukaan laut dengan luas area 157,5 hektar. Suhu udara pada siang hari berkisar antara 17–25°C dan pada malam hari 10–15°C, dengan kelembaban relatif mencapai 70–90% (Olgyay, 2015). Sementara itu, tingkat kenyamanan bioklimatik optimal bagi manusia berada pada rentang suhu 21–27,5°C dan kelembaban relatif 30–65% (Cetin, 2015). Selain suhu dan kelembaban, kecepatan angin serta radiasi matahari juga berperan penting dalam menciptakan kenyamanan manusia (Bazrpash et al., 2011; Ahmadi & Ahmadi, 2017; Wu et al., 2020). Suhu yang terlalu rendah berisiko menimbulkan ketidaknyamanan, meningkatkan kontraksi otot, serta meningkatkan risiko cedera fisik akibat kekakuan otot dan persendian.

Aktivitas wisata di kebun raya umumnya berlangsung dalam durasi yang relatif panjang, melibatkan mobilitas fisik, pemrosesan informasi spasial, serta paparan langsung terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, kebisingan, dan pencahayaan alami. Penelitian ergonomi lingkungan menunjukkan bahwa faktor-faktor tersebut berperan signifikan dalam membentuk kenyamanan termal, psikologis, dan kognitif manusia di ruang luar (Nikolopoulou, 2011; Coccolo et al., 2020). Oleh karena itu, pendekatan ergonomi sistem yang mengintegrasikan manusia, lingkungan, dan layanan menjadi sangat krusial dalam pengelolaan destinasi wisata alam.

Meskipun demikian, kajian ergonomi terapan dalam pariwisata masih didominasi oleh pendekatan parsial, yang menilai kenyamanan secara terpisah dari desain sistem destinasi secara keseluruhan. Penelitian yang mengintegrasikan kapasitas kerja SDM pelayanan, desain fasilitas, sistem informasi dan komunikasi, aktivitas wisata, serta kondisi lingkungan dalam satu kerangka ergonomi masih relatif terbatas. Padahal, pendekatan integratif tersebut memungkinkan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana kenyamanan wisatawan terbentuk sebagai hasil interaksi sistemik.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh dimensi ergonomi destinasi wisata, yang meliputi kapasitas kerja SDM pelayanan, desain sarana dan prasarana, sistem informasi dan komunikasi, aktivitas wisata yang ergonomis, serta kondisi lingkungan destinasi, terhadap kenyamanan wisatawan sebagai outcome ergonomi fisik, psikologis, dan kognitif di Kebun Raya

Eka Karya Bedugul, Bali. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan literatur *applied ergonomics in tourism systems* serta memberikan dasar ilmiah bagi perancangan dan pengelolaan destinasi wisata berbasis kesesuaian manusia–sistem.

Kajian Pustaka dan Landasan Teori Ergonomi di Destinasi Wisata

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari upaya penyesuaian antara manusia dengan pekerjaan serta lingkungan aktivitasnya untuk menciptakan kenyamanan, keselamatan, dan mencegah terjadinya cedera maupun gangguan kesehatan, dengan tujuan akhir meningkatkan produktivitas kerja dan kualitas hidup manusia (Webster & Haut, 2023; Manuaba, 1997). Ergonomi memiliki tiga tujuan utama, yaitu memberikan kenyamanan, menjaga kesehatan, dan meningkatkan efisiensi kerja (Pulat, 1993; Berry & Loeb, 2020; Webster & Haut, 2023). Seiring dengan perkembangan keilmuan, kajian ergonomi tidak lagi terbatas pada hubungan manusia dengan pekerjaan formal, tetapi meluas mencakup interaksi manusia tidak hanya dalam lingkungan kerja formal tetapi juga dalam kegiatan hidup sehari-hari, dengan mempertimbangkan sistem kompleks di mana interaksi ini terjadi (Tosi, 2020).

Perluasan cakupan ergonomi tersebut menjadikan penerapannya pada konteks destinasi wisata semakin relevan. Hal ini terlihat dalam kajian *ergo-tourism* yang menekankan integrasi prinsip ergonomi dalam struktur dan aktivitas destinasi untuk menciptakan pengalaman yang aman, nyaman, sehat, dan efisien bagi wisatawan (Mahadewi & Irwanti, 2020; Setiawan et al., 2025). Selain itu, literatur lain menunjukkan bahwa penerapan ergonomi tidak terbatas pada fasilitas fisik, tetapi juga mencakup lingkungan layanan di sektor pariwisata, di mana kenyamanan karyawan layanan berkaitan erat dengan pengalaman dan kepuasan wisatawan (Harit & Arjun, 2024). Kajian tentang faktor manusia dalam pariwisata juga mempertegas bahwa desain destinasi perlu mempertimbangkan interaksi kompleks manusia–lingkungan untuk mengoptimalkan kenyamanan dan keselamatan pengguna (Mukhopadhyay, 2024). Lebih jauh, kajian kapasitas ruang publik dan mobilitas pejalan kaki menunjukkan pentingnya aspek ergonomis dalam merancang ruang destinasi yang memenuhi kebutuhan pengguna secara fisik dan psikologis (Almeida et al., 2024).

Kemampuan dan Kapasitas SDM dalam Pelayanan Wisata

Dalam industri pariwisata, peran sumber daya manusia memegang peranan sentral dalam membentuk pengalaman dan kepuasan wisatawan. Kemampuan SDM dalam memberikan pelayanan yang cepat, tepat, efektif, dan efisien sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik, mental, lingkungan kerja, beban kerja, serta sistem organisasi penyedia layanan (Mahadewi & Irwanti, 2020). Dari perspektif ergonomi, kinerja pelayanan yang optimal hanya dapat dicapai apabila terdapat keseimbangan antara kapasitas kerja SDM (*work capacity*) dengan tuntutan tugas (*task demand*) yang dihadapi (Manuaba, 2000). Penelitian terkini menunjukkan bahwa persepsi ergonomi di lingkungan pariwisata dan perhotelan berkorelasi positif dengan kinerja kerja, keterlibatan kerja, serta retensi talenta karyawan, yang kemudian berkontribusi pada peningkatan kualitas pelayanan kepada wisatawan (Abdelsamad et al., 2023).

Manuaba (2000) menjelaskan bahwa kapasitas kerja mencakup berbagai aspek, antara lain karakteristik individu, kemampuan fisiologis, kemampuan psikologis, dan kemampuan biomekanik. Apabila tuntutan kerja melebihi kapasitas tersebut, maka risiko kelelahan, stres, serta penurunan kualitas pelayanan akan meningkat. Dalam konteks destinasi wisata, kondisi ini dapat berdampak langsung pada kenyamanan wisatawan, karena kualitas interaksi antara petugas dan pengunjung merupakan bagian penting dari sistem layanan destinasi. Selain itu, studi lain di industri perhotelan menemukan bahwa kepuasan kerja ergonomis SDM memiliki dampak tidak langsung yang signifikan terhadap pengalaman dan kepuasan wisatawan terhadap layanan yang diterima (Harit & Arjun, 2025). Penelitian lain juga menegaskan bahwa kualitas pelayanan petugas, yang dipengaruhi oleh faktor SDM, fasilitas, dan ergonomi kerja, memberikan kontribusi penting terhadap kepuasan wisatawan di objek wisata alam dan rekreasi (Panigoro et al., 2023).

H1: Kemampuan dan Kapasitas SDM dalam Pelayanan Wisata berpengaruh terhadap Kenyamanan Wisatawan di Destinasi Wisata

Desain Sarana dan Prasarana Destinasi Wisata

Sarana dan prasarana merupakan indikator penting dalam pengembangan destinasi pariwisata (Permenparekraft, 2022). Daya tarik suatu destinasi tidak hanya ditentukan oleh objek wisatanya, tetapi juga oleh ketersediaan dan kenyamanan fasilitas pendukung seperti aksesibilitas, area parkir, restoran, jalur pedestrian, dan fasilitas sanitasi. Dari sudut pandang ergonomi, filosofi dasar perancangan fasilitas adalah menciptakan desain yang menjamin keselamatan, kesehatan, dan kenyamanan fisik pengguna (Suarjana et al., 2022).

Prinsip desain ergonomis sangat relevan diterapkan pada fasilitas di kawasan rekreasi, termasuk kemudahan penggunaan dan kenyamanan (Woźnicka et al., 2020). Kajian empiris juga menunjukkan bahwa elemen fisik lingkungan—seperti perencanaan arsitektur, layout dan aksesibilitas ruang, serta fasilitas pendukung—berpengaruh langsung terhadap perilaku pengunjung dan tingkat kepuasan mereka di lingkungan wisata berbasis edukatif seperti museum, yang mengimplikasikan relevansi yang serupa pada destinasi wisata alam dan rekreasi (Zhang, Chang, & Tsai, 2018).

H2: Desain Sarana dan Prasarana berpengaruh terhadap Kenyamanan Wisatawan di Destinasi Wisata

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi di Destinasi Wisata

Ergonomi dan teknologi memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kenyamanan pengguna. Dalam konteks komunikasi visual, prinsip ergonomi diterapkan untuk memastikan desain yang ramah pengguna pada berbagai media, seperti piktogram, ikon, logo, pelabelan, sistem informasi, dan peta (Mukhopadhyay, 2022). Hubungan antara ergonomi dan komunikasi telah lama dikaji sebagai dasar dalam pengembangan sistem yang mudah digunakan dan dipahami oleh manusia (Martin, 1984). Visual display merupakan salah satu bentuk komunikasi yang memanfaatkan elemen visual untuk menyampaikan informasi secara cepat dan akurat kepada wisatawan. Di era digital, *digital signage* di destinasi wisata tidak hanya berfungsi sebagai penunjuk arah atau pemandu visual, tetapi juga sebagai landmark interaktif yang memperkaya

pengalaman pengunjung sekaligus memperkuat identitas tempat (Quan et al., 2024). Penggunaan prinsip ergonomis dalam perancangan informasi digital juga berlaku pada sistem informasi online, seperti website dan aplikasi pariwisata, yang menuntut desain UI/UX yang intuitif dan gampang dipahami untuk memberikan akses informasi yang efektif kepada wisatawan (Sari & Henim, 2025; Mu'asyir et al., 2025).

Prinsip visual display berperan dalam menghindari kesalahan informasi, memudahkan pengingatan, meningkatkan ketertarikan membaca, serta mengurangi kelelahan dan kebosanan pengguna (Kroemer & Grandjean, 2000; Sitalaksana, 2006; Mahadewi & Irwanti, 2020). Sebaliknya, visual display yang tidak dirancang secara ergonomis berpotensi menimbulkan kesalahan interpretasi dan pemahaman informasi, bahkan dapat berdampak pada keselamatan pengguna (Sitalaksana, 2006). Pengaturan elemen seperti jenis huruf, jarak, tata letak, warna, animasi, dan konten menjadi prinsip dasar dalam desain display yang efektif.

H3: Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi berpengaruh terhadap Kenyamanan Wisatawan di Destinasi Wisata

Aktivitas Wisata Ergonomis

Aktivitas wisata pada umumnya melibatkan mobilitas fisik dan interaksi yang intens dengan lingkungan, sehingga menuntut kapasitas fisik dan kognitif dari wisatawan. Oleh karena itu, wisatawan perlu memperhatikan kapasitas dan kemampuan diri agar terhindar dari risiko cedera, kelelahan, keluhan otot, dan stres. Secara ergonomis, kemampuan dan batasan manusia dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti usia, jenis kelamin, antropometri, status kesehatan dan gizi, tingkat kesegaran jasmani, serta kemampuan kerja fisik (Manuaba, 1998). Penelitian empiris terbaru menunjukkan bahwa faktor biomekanik seperti kelelahan dan pengeluaran energi berpengaruh signifikan terhadap kepuasan dan kenyamanan wisatawan selama aktivitas wisata yang melibatkan berjalan kaki (*walking tourism*) di destinasi wisata perkotaan, di mana peningkatan kelelahan menurunkan tingkat kenyamanan secara keseluruhan (Zhang & Liu, 2024). Selain faktor individu, desain fasilitas yang digunakan dalam aktivitas wisata juga perlu diperhatikan, khususnya pada wahana dan sarana pendukung kegiatan wisata. Kesesuaian antara alat, fasilitas, dan pengguna menjadi kunci dalam mencegah risiko cedera. Apabila keseimbangan antara kapasitas pengguna dan tuntutan aktivitas dapat dijaga, maka wisatawan dapat melakukan aktivitas wisata secara sehat, aman, dan nyaman, sehingga pengalaman wisata yang diperoleh menjadi lebih optimal dan berkesan.

H4: Aktivitas Wisata Ergonomis berpengaruh terhadap Kenyamanan Wisatawan di Destinasi Wisata

Kondisi Lingkungan Destinasi Wisata

Pengembangan pariwisata berpotensi menimbulkan dampak terhadap kualitas lingkungan destinasi. Dalam konteks kualitas lingkungan hidup, ergonomi berperan penting dalam menentukan kenyamanan, keselamatan, dan kesehatan manusia melalui pengaruh faktor-faktor iklim seperti suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, polusi udara, polusi bau, serta pencemaran air. Secara sistemik, perubahan iklim mikro akibat aktivitas wisata dapat berdampak pada persepsi kenyamanan termal wisatawan, sehingga peran ergonomi dalam pengelolaan destinasi menjadi semakin signifikan (Irwanti & Mahadewi, 2019). Kajian mutakhir

menunjukkan bahwa evaluasi *tourism climate comfort*, yang menggabungkan variabel suhu udara, kelembaban relatif, kecepatan angin, serta durasi penyinaran matahari, merupakan pendekatan penting dalam menilai tingkat kenyamanan iklim di berbagai destinasi wisata dan membantu perencanaan manajemen destinasi yang lebih responsif terhadap kebutuhan wisatawan (Huang et al., 2025). Studi empiris di destinasi budaya utama seperti Candi Borobudur mengonfirmasi bahwa indeks kenyamanan iklim seperti *Tourism Climate Index* (TCI) dan *Temperature Humidity Index* (THI) berkorelasi dengan pola kunjungan wisatawan, dengan kondisi thermal yang lebih nyaman cenderung menarik lebih banyak kunjungan (Hasanah, 2020). Selain itu, penelitian di kawasan wisata berbasis alam menunjukkan bahwa persepsi kenyamanan iklim oleh pengunjung sangat dipengaruhi oleh variabel iklim mikro seperti suhu udara dan kelembaban, yang bersama-sama menentukan pengalaman thermal wisatawan di ruang luar (Sudiar et al., 2019).

H5: Kondisi Lingkungan berpengaruh terhadap Kenyamanan Wisatawan di Destinasi Wisata

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif eksplanatori yang bertujuan untuk menguji hubungan kausal antara dimensi ergonomi terapan (*applied ergonomics*) destinasi wisata terhadap kenyamanan wisatawan. Pendekatan eksplanatori dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengujian hipotesis yang dibangun berdasarkan kerangka teoritis ergonomi dan interaksi manusia–lingkungan–layanan. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Raya Eka Karya Bedugul, Bali, yang merupakan destinasi wisata berbasis alam dengan karakteristik aktivitas luar ruang, durasi kunjungan relatif panjang, serta interaksi intensif antara wisatawan, fasilitas, sistem informasi, lingkungan fisik, dan petugas pelayanan. Karakteristik tersebut menjadikan lokasi ini relevan untuk mengkaji kesesuaian ergonomi antara manusia, lingkungan, dan sistem pelayanan dalam konteks pariwisata alam.

Analisis data dilakukan menggunakan Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS). Metode SEM-PLS dipilih karena sesuai untuk model prediktif yang melibatkan konstruk laten multidimensional, tidak mensyaratkan distribusi data normal, serta efektif digunakan pada ukuran sampel moderat. Selain itu, SEM-PLS banyak digunakan dalam penelitian ergonomi terapan, sistem pelayanan, dan interaksi manusia dengan lingkungan.

Populasi penelitian ini adalah seluruh wisatawan yang berkunjung ke Kebun Raya Eka Karya Bedugul pada tahun 2025. Teknik pengambilan sampel menggunakan non-probability sampling dengan metode purposive sampling, di mana responden dipilih berdasarkan kriteria tertentu agar selaras dengan tujuan penelitian yakni (1) wisatawan berusia minimal 17 tahun, dan (2) memiliki kemampuan komunikasi verbal dan nonverbal yang memadai untuk mengisi kuesioner secara mandiri.

Penentuan ukuran sampel didasarkan pada pendekatan kecukupan statistik (statistical power) dalam analisis Partial Least Squares–Structural Equation Modeling (PLS-SEM). Menurut Hair et al., (2019), PLS-SEM bersifat *variance-based* dan relatif toleran terhadap ukuran sampel yang moderat, terutama untuk tujuan analisis prediktif dan eksploratif. Secara metodologis, analisis daya statistik (power analysis) sebagaimana direkomendasikan oleh Cohen (1988) dan diadaptasi

dalam konteks PLS-SEM oleh Hair et al., (2019) menunjukkan bahwa untuk mendeteksi efek struktural sedang (*medium effect size*, $f^2=0,15$) pada tingkat signifikansi 5% dan daya uji 80%, ukuran sampel sekitar 85–100 responden sudah memadai. Oleh karena itu, jumlah sampel 100 responden dinilai memadai untuk menghasilkan estimasi parameter yang andal.

Pengukuran variabel ergonomi destinasi wisata dalam penelitian ini mengacu pada konsep ergonomi terapan (*applied ergonomics*), yang menekankan kesesuaian antara karakteristik manusia dengan sistem, fasilitas, aktivitas, dan lingkungan. Dimensi ergonomi yang dianalisis meliputi (a) Kapasitas kerja SDM pelayanan, (b) Desain sarana dan prasarana destinasi wisata, (c) Teknologi informasi dan komunikasi, (d) Aktivitas wisata, dan (e) Kondisi lingkungan destinasi wisata. Kelima dimensi tersebut merepresentasikan domain utama ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi lingkungan, dan ergonomi organisasi, yang secara bersama-sama membentuk kesesuaian manusia–lingkungan–layanan (*human–environment–service fit*).

Sementara itu, variabel kenyamanan wisatawan diukur sebagai konstruk multidimensional yang mencakup kenyamanan fisik, psikologis, dan kognitif. Pendekatan multidimensional ini sejalan dengan teori kenyamanan holistik yang memandang kenyamanan sebagai hasil interaksi antara kondisi fisik lingkungan, respons psikologis individu, serta proses kognitif dalam memahami dan mengevaluasi pengalaman (Kolcaba, 2003; Vink & Hallbeck, 2012). Dalam konteks ergonomi terapan, kenyamanan fisik berkaitan dengan kesesuaian antropometri dan kondisi lingkungan, kenyamanan psikologis berkaitan dengan perasaan aman, tenang, dan bebas stres, sedangkan kenyamanan kognitif berkaitan dengan kemudahan pemrosesan informasi dan rendahnya beban kerja mental selama berinteraksi dengan sistem dan lingkungan (Helander, 2006; Bridger, 2018). Oleh karena itu, ketiga dimensi kenyamanan tersebut digunakan untuk merepresentasikan pengalaman holistik wisatawan selama berinteraksi dengan destinasi wisata berbasis alam. Data dikumpulkan dengan observasi lapangan, wawancara terstruktur menggunakan kuesioner, serta studi literatur sebagai penguatan konseptual. Instrumen penelitian berupa kuesioner tertutup dengan skala Likert 5 poin, mulai dari sangat tidak setuju (1) hingga sangat setuju (5) yang diharapkan mampu menangkap persepsi wisatawan terhadap tingkat kesesuaian ergonomi destinasi wisata serta kenyamanan yang dirasakan selama kunjungan.

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan SEM-PLS dengan dua tahapan utama yakni (a) Evaluasi model pengukuran (*outer model*), yang meliputi pengujian reliabilitas indikator, konsistensi internal konstruk, validitas konvergen, dan validitas diskriminan. Indikator dengan nilai *outer loading* di bawah kriteria yang ditetapkan dieliminasi untuk meningkatkan kualitas model pengukuran dan (b) Evaluasi model struktural (*inner model*), yang bertujuan untuk menguji hubungan kausal antar variabel laten melalui nilai koefisien jalur (*path coefficient*), nilai *t-statistic*, dan *p-value* yang diperoleh melalui prosedur *bootstrapping*. Tahapan analisis ini memastikan bahwa model penelitian memiliki kualitas pengukuran yang baik serta hubungan struktural yang dapat diinterpretasikan secara ilmiah.

Pengukuran variabel dalam penelitian ini didasarkan pada pendekatan ergonomi destinasi wisata, yang menekankan kesesuaian antara manusia, lingkungan, dan sistem layanan. Variabel ergonomi destinasi dioperasionalkan melalui lima dimensi utama, yaitu kapasitas kerja sumber daya manusia dalam

pelayanan, desain sarana dan prasarana destinasi wisata, sistem informasi dan komunikasi, aktivitas wisata, serta kondisi lingkungan fisik destinasi. Setiap dimensi diukur menggunakan indikator dan item pernyataan yang merepresentasikan prinsip ergonomi fisik, ergonomi kognitif, dan ergonomi lingkungan (IEA, 2000; Manuaba, 2000, 2010).

Variabel kenyamanan wisatawan diukur sebagai konstruk multidimensional yang mencakup kenyamanan fisik, psikologis, dan kognitif, sesuai dengan konsep kenyamanan holistik yang memandang kenyamanan sebagai hasil interaksi antara kondisi lingkungan, respons psikologis, dan proses kognitif individu (Kolcaba, 2003; Vink & Hallbeck, 2012). Rincian definisi operasional variabel, indikator, dan item pernyataan disajikan pada Tabel 1, yang disusun berdasarkan kajian ergonomi destinasi wisata dan penelitian terdahulu (Mahadewi & Irwanti, 2020; Irwanti & Mahadewi, 2019).

Hasil dan Pembahasan

Analisis Deskriptif Responden

Berikut hasil analisis deskriptif karakteristik wisatawan yang berkunjung ke destinasi wisata Kebun Raya Eka Karya Bedugul

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif

Item	Kategori iJawaban	Jumlah (Orang)	Prosentase i(%)
Jenis iKelamin	Laki-laki	51	43
	Perempuan	49	57
Usia	17-25 itahun	58	58
	26-37 itahun	20	20
	38-45itahun	4	4
	> 45 tahun	18	18
	PNS	1	1
Pekerjaan	Dosen	27	27
	Pegawai Swasta	16	16
	Pelajar/Mahasiswa	56	56

Sumber: Data Primer diolah Peneliti, 2026

Berdasarkan tabel 1 tampak proporsi wisatawan laki-laki (51 %) dan perempuan (49 %) relatif seimbang, menunjukkan bahwa Kebun Raya Eka Karya Bedugul menarik minat kedua kelompok gender. Variasi preferensi dan motivasi wisata berdasarkan gender telah menjadi fokus penelitian dalam studi motivasi generasi muda, di mana faktor demografis seperti usia dan jenis kelamin berkontribusi terhadap perbedaan perilaku dan tujuan perjalanan wisatawan muda (Marques, 2025). Dari segi usia, mayoritas responden berada pada kelompok 17–25 tahun (58 %), diikuti usia 26–37 tahun (20 %). Dominasi kelompok usia muda ini sejalan dengan banyaknya literatur yang menunjukkan bahwa wisatawan generasi muda (Gen Z dan Milenial) secara aktif terlibat dalam pengalaman wisata yang bersifat eksploratif, interaktif, dan berorientasi pada pengalaman, terutama di destinasi alam dan edukatif (Marques, 2025). Berdasarkan pekerjaan, sebagian besar responden adalah pelajar/mahasiswa (56 %) dan dosen (27 %). Komposisi ini

menunjukkan bahwa destinasi Kebun Raya Eka Karya Bedugul cenderung banyak dikunjungi oleh kelompok usia muda dan kalangan akademik, yang memiliki orientasi pembelajaran dan konservasi, karakteristik yang umum dalam penelitian wisata taman botani dan wisata edukatif. Kajian empiris pada pengalaman pengunjung botanical gardens menunjukkan bahwa persepsi, pengalaman informasi, dan interaksi dengan lingkungan fisik berdampak pada kepuasan kunjungan di taman botani, sekaligus menjadikannya tempat edukasi lingkungan yang penting bagi pengunjung dari kalangan pelajar dan akademisi (Díaz-Meneses et al., 2024).

Analisis Measurement Outer model

Hasil pengukuran outer model dan validitas diskriminan disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4. Evaluasi model pengukuran dilakukan berdasarkan reliabilitas dan validitas konstruk sesuai kriteria SEM-PLS (Hair et al., 2019).

Tabel 2. Measurement Outer Model

Variable	Indicators	Outer Loadings	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Average Variance Extracted
Sumber Daya Manusia (X1)	X1.1	0,655*	0,754	0,890	0,801
	X1.2	0,674*			
	X1.3	0,873			
	X1.4	0,916			
Design Sarana Prasarana Destinasi Wisata (X2)	X2.1	0,811	0,840	0,751	0,602
	X2.2	0,739			
Teknologi Informasi dan Komunikasi (X3)	X3.1	0,721	0,748	0,840	0,568
	X3.2	0,713			
	X3.3	0,834			
	X3.4	0,740			
Aktifitas Wisata (X4)	X4.1	0,774	0,775	0,856	0,600
	X4.2	0,861			
	X4.3	0,702			
	X4.4	0,759			
Kondisi Lingkungan (X5)	X5.1	0,806	0,878	0,911	0,673
	X5.2	0,766			
	X5.3	0,810			
	X5.4	0,836			
	X5.5	0,880			
Keselamatan,	Y1.1	0,867	0,860	0,915	0,782
	Y1.2	0,879			

Kesehatan dan Kenyamanan (Y)	Y1.3	0,906
------------------------------	------	-------

Sumber: Data Primer diolah Peneliti, 2026

Keterangan: * nilai dibawah 0,700 tidak diikutsertakan dalam proses selanjutnya
 Evaluasi model pengukuran dilakukan dengan menilai reliabilitas dan validitas konstruk berdasarkan kriteria SEM-PLS. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh konstruk memiliki konsistensi internal yang baik, dengan nilai *Composite Reliability* > 0,70 dan *Cronbach's Alpha* > 0,60. Nilai *Average Variance Extracted* (AVE) seluruh konstruk juga melebihi 0,50, yang mengindikasikan terpenuhinya validitas konvergen (Hair et al., 2019).

Dua indikator pada konstruk Sumber Daya Manusia memiliki nilai *outer loading* di bawah 0,70 sehingga dieliminasi untuk meningkatkan kualitas model. Seluruh indikator lainnya menunjukkan nilai *outer loading* yang memadai dan mampu merepresentasikan konstruk laten secara baik.

Dengan demikian, model pengukuran dalam penelitian ini dinyatakan valid dan reliabel, serta layak digunakan untuk pengujian model struktura.

Tabel 3. Fornell-Lacker Criterion (Discriminat Validity)

N Variable	Aktifitas Wisata (X4)	Organisasi Kerja (X2)	Kondisi Lingkungan (X5)	Design Sarana Prasarana Destinasi Wisata (X2)	Sumber Daya Manusia (X1)	Teknologi Informasi dan Komunikasi (X3)
1 Aktifitas Wisata (X4)	0,774					
2 Keselamatan, Kesehatan dan Kenyamanan (Y)	0,691	0,884				
3 Kondisi Lingkungan (X5)	0,591	0,826	0,820			
4 Design Sarana Prasarana Destinasi Wisata (X2)	0,007	0,218	0,083	0,776		
5 Sumber Daya Manusia (X1)	0,202	0,315	0,334	0,049	0,895	

6	Teknologi Informasi dan Komunikasi (X3)	0,585	0,771	0,711	0,107	0,292	0,754
---	---	-------	-------	-------	-------	-------	--------------

Sumber: Data Primer diolah Peneliti, 2026

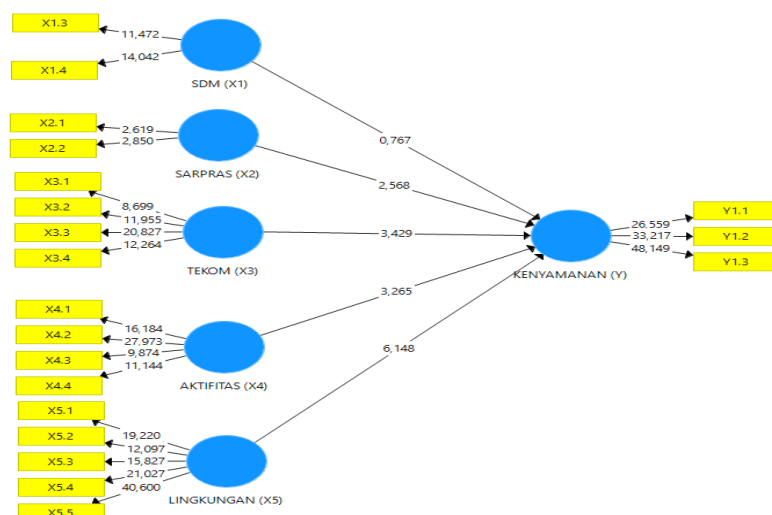
Hasil Fornell-Larcker Criterion (Tabel 4) menunjukkan bahwa setiap konstruk memiliki nilai diagonal tertinggi dibandingkan nilai antar-konstruk lainnya, yang mengindikasikan validitas diskriminan terpenuhi. Dengan demikian, semua indikator yang tersisa dapat digunakan untuk pengujian model struktural.

Secara konseptual, temuan ini menunjukkan bahwa indikator dimensi ergonomi destinasi wisata—fisik, kognitif, organisasi, dan lingkungan—mampu merepresentasikan kesesuaian manusia–lingkungan–layanan (HME) dengan baik, sehingga menjadi dasar analisis pengaruh terhadap kenyamanan wisatawan.

Analisis Inner Model (Structural Model)

Selain pengujian koefisien jalur, evaluasi inner model juga dilakukan melalui pengujian koefisien determinasi (R-square), effect size (f^2), dan predictive relevance (Q^2). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model penelitian memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menjelaskan variasi kenyamanan wisatawan berdasarkan dimensi ergonomi destinasi wisata yang diteliti, sehingga model struktural dinilai layak untuk digunakan dalam pengujian hipotesis.

Pengujian model struktural dilakukan untuk menilai pengaruh dimensi ergonomi destinasi wisata terhadap kenyamanan wisatawan (Y).



Gambar 1. Structure Inner Model Penelitian

Sumber: Data Olahan Peneliti, 2026

Tabel 4. Path Coefficient untuk Pengujian Hipotesis

No	Path Hypothesis	Standardized iBeta	T Statistic	P iValue	Hasil iUji iHipotesis
----	-----------------	--------------------	-------------	----------	-----------------------

1	H1 iX1 i-> iY	0,038	0,767	0,443	Ditolak
2	H2 iX2 i-> iY	0,150	2,568	0,011	Diterima
3	H3 iX3 i-> iY	0,269	3,429	0,001	Diterima
4	H4 iX4 i-> iY	0,258	3,265	0,001	Diterima
5	H5 X5 -> Y	0,447	6,148	0,000	Diterima

Sumber: Data Primer diolah Peneliti, 2026

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis yang disajikan pada Tabel 5 dan Gambar 2, penelitian ini menunjukkan bahwa tidak seluruh dimensi ergonomi destinasi wisata berpengaruh signifikan terhadap kenyamanan wisatawan. Variabel sumber daya manusia dalam pelayanan memiliki pengaruh positif namun tidak signifikan terhadap kenyamanan wisatawan ($\beta = 0,038$; $p > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa kapasitas petugas pelayanan belum menjadi faktor penentu utama dalam membentuk kenyamanan wisatawan di destinasi yang diteliti.

Sebaliknya, desain sarana dan prasarana destinasi wisata berpengaruh positif dan signifikan terhadap kenyamanan wisatawan ($\beta = 0,150$; $p < 0,05$), menegaskan pentingnya perancangan fasilitas yang ergonomis, aman, dan sesuai dengan karakteristik pengguna. Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi juga terbukti memberikan pengaruh positif dan signifikan ($\beta = 0,269$; $p < 0,01$), yang menunjukkan bahwa ketersediaan informasi yang jelas, mudah diakses, dan bersifat real time berperan dalam meningkatkan kenyamanan kognitif wisatawan.

Selain itu, aktivitas wisata berpengaruh signifikan terhadap kenyamanan wisatawan ($\beta = 0,258$; $p < 0,01$), yang mencerminkan pentingnya kesesuaian antara jenis aktivitas wisata dengan kapasitas fisik dan kondisi wisatawan. Variabel dengan pengaruh paling kuat adalah kondisi lingkungan fisik destinasi ($\beta = 0,447$; $p < 0,001$), yang menegaskan bahwa faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, dan kebersihan lingkungan merupakan determinan utama kenyamanan wisatawan, khususnya pada destinasi wisata berbasis alam.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa faktor ergonomi berbasis lingkungan fisik dan sistem destinasi memiliki peran yang lebih dominan dibandingkan faktor sumber daya manusia dalam membentuk kenyamanan wisatawan. Oleh karena itu, pengelola destinasi wisata perlu memprioritaskan peningkatan kualitas lingkungan, desain fasilitas yang ergonomis, serta sistem informasi yang efektif guna menciptakan pengalaman wisata yang aman, nyaman, dan berkelanjutan.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kenyamanan wisatawan pada destinasi wisata berbasis alam secara signifikan dipengaruhi oleh desain sarana dan prasarana, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi, karakteristik aktivitas wisata, serta kondisi lingkungan fisik destinasi. Sebaliknya, variabel sumber daya manusia dalam pelayanan tidak terbukti berpengaruh signifikan terhadap kenyamanan wisatawan. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan prinsip ergonomi menjadi kunci dalam pengelolaan destinasi wisata alam. Optimalisasi fasilitas fisik, sistem informasi yang mudah diakses, perancangan aktivitas yang sesuai dengan kapasitas wisatawan, serta pengelolaan kualitas lingkungan yang baik berperan penting dalam meningkatkan kenyamanan dan pengalaman wisatawan secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Almeida, D. S., Simões, R., Abreu, F. B. E, Lopes, A., Boavida, I. 2024. *A carrying capacity calculator for pedestrians using OpenStreetMap data: application to urban tourism and public spaces*. arXiv.
- Andriyansah, A., Subchan, S., Pamungkas, K., Geraldina, I., Arifin, A. H., & Manggarani, C. A. 2025. Exploring Sustainable Tourism Resources to Realise Ergo Green Tourism in Indonesia. *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, 7(2), 334–342.
- Baktash, A., Huang, A., de la Mora Velasco, E., Jahromi, M. F., & Bahja, F. 2023. Agent-based modelling for tourism research. *Current Issues in Tourism*, 26(1), 1–25.
- Ballantyne, R., Packer, J., & Falk, J. 2011. Visitors' learning for environmental sustainability: Testing short- and long-term impacts of wildlife tourism experiences. *Tourism Management*, 32(6), 1243–1252.
- Berry, J. M., & Loeb, R. G. 2020. *Ergonomics of the anesthesia workspace*. In *Anesthesia equipment: Principles and applications*. Elsevier.
- Bridger, R. S. 2018. *Introduction to human factors and ergonomics* (4th ed.). CRC Press.
- Coccolo, S., Kämpf, J., Scartezzini, J.-L., & Pearlmutter, D. 2020. Outdoor human comfort and thermal stress. *Building and Environment*, 173, 106749.
- Connell, J. 2004. The role of botanical gardens in tourism. *Tourism Management*, 25(2), 253–265.
- Csikszentmihalyi, M. 2014. *Flow and the foundations of positive psychology*. Springer.
- Csikszentmihalyi, M. 2014. *Flow and the foundations of positive psychology*. Springer.
- Dewi, H. E., Adityawati, R., & Subagyo, H. S. H. 2021. The effect of facilities layout and services on visitors' comfort in Keboen Kopi Karanganjar agro-tourism Blitar. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733(1), 012046.
- Ebejer, J. 2023. The benefits of tourism and travel to the tourist's well-being: A conceptual discussion. In *Springer Proceedings in Business and Economics*. Springer.
- Evans, G. W. 2019. Projected behavioral impacts of global climate change. *Annual Review of Psychology*, 70, 449–474.
- Fyall, A., & Garrod, B. 2020. Destination management: A perspective article. *Tourism Review*, 75(1), 165–169. <https://doi.org/10.1108/TR-07-2019-0311>
- Harit, P., & Arjun, K. 2024. *Ergonomic employee satisfaction and tourist experiences: A review of indirect impacts on tourist satisfaction in the hotel industry*. *American Journal of Psychiatric Rehabilitation*, 28(5).
- Harit, P., & Arjun, K. 2025. Ergonomic employee satisfaction and tourist experiences: A review of indirect impacts on tourist satisfaction in the hotel industry. *American Journal of Psychiatric Rehabilitation*, 28(5).
- Hasanah, N. A. I. 2020. *The climate comfort assessment for tourism purposes in Borobudur Temple*. Heliyon, 6(12), e05828.
- Helander, M. G. 2006. *A guide to human factors and ergonomics* (2nd ed.). CRC Press.

- Huang, X., Hui, Y., Chen, J., Huang, Z., Li, X., & Yang, X. 2025. *Research progress on the evaluation of tourism climate comfort and its application in China: A bibliometrics-based review*. *Atmosphere*, 16(6), 714.
- Kim, M., Thapa, B., & Jang, S. 2018. Visitor segmentation based on recreational experience in a national park. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 23, 1–9.
- Kolcaba, K. 2003. *Comfort theory and practice: A vision for holistic health care and research*. Springer.
- Lee, T. H., & Jan, F. H. 2019. Market segmentation based on the environmentally responsible behaviors of ecotourists. *Journal of Sustainable Tourism*, 27(8), 1224–1242.
- Mahadewi, N. M. E., & Irwanti, N. K. D. 2020. *Pembangunan destinasi pariwisata yang berkelanjutan melalui penerapan nilai-nilai ergonomi*. *Jurnal Kepariwisataaan*, 19(2), 107–115.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. 1974. *An approach to environmental psychology*. MIT Press.
- Mehrabian, A., & Russell, J. A. 1974. *An approach to environmental psychology*. MIT Press.
- Mu'asyir, H., Tundo, Rahmani, H., & Oktaviandi, M. D. 2025. *Perancangan UI/UX untuk optimalisasi booking online dalam meningkatkan potensi wisata daerah Leuwi Asih*. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 9(3), 1133–1142.
- Nikolopoulou, M. 2011. Outdoor thermal comfort. *Frontiers in Bioscience*, 3, 1552–1568.
- Norman, D. A. 2013. *The design of everyday things* (Revised ed.). Basic Books.
- Panigoro, H. T., Sayekti, R. N. S., & Askiyanto, M. 2023. *Pengaruh fasilitas, kualitas pelayanan petugas dan daya tarik objek wisata terhadap kepuasan wisatawan pada wisata pendakian*. *Journal of Indonesian Economic Research*.
- Pavliková, E. A., Özdogan, O. N., & Yilmaz, C. 2023. Ergonomic approach in tourism for visitors with special needs. In *Public Recreation and Landscape Protection - With Environment Hand in Hand? Proceedings of the 14th Conference*. Mendel University in Brno.
- Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. 2016. *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work* (3rd ed.). CRC Press.
- Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. 2016. *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work* (3rd ed.). CRC Press.
- Qiyad, R., & Zerouali, O. 2024. *The influence of tourism infrastructure on tourist satisfaction: The case of the Agadir destination*. *International Journal of Digitalization and Applied Management*, 1(190).
- Quan, L., Hong, I., Lee, T., & Yoo, C. 2024. *Estimating the social value of digital signage landmarks as sustainable tourist attractions*. *Sustainability*, 16(4), 1695.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., & Jenkins, D. P. 2017. *Human factors methods: A practical guide for engineering and design*. CRC Press.
- Salmon, P. M., Stanton, N. A., Walker, G. H., & Jenkins, D. P. 2017. *Human factors methods: A practical guide for engineering and design*. CRC Press.
- Salvendy, G. 2012. *Handbook of human factors and ergonomics* (4th ed.). Wiley.

- Salvendy, G. (Ed.). 2012. *Handbook of human factors and ergonomics* (4th ed.). Wiley.
- Sari, R. P., & Henim, S. R. 2025. *Measurement and analysis of tourism website user experience using usability techniques*. Journal of Applied Engineering and Technological Science, 4(1).
- Setiawan, H., Susanto, S., Rinamurti, M., & Pratama, Y. D. 2025. *Implementation of Ergo-Tourism and Local Wisdom to Design Tourism Village Governance Based on Balinese Culture in Darma Buana, Belitang II, South Sumatera Province*. Jurnal Toursi, 2(3), 237–247.
- Smith, M., & Puczkó, L. 2014. *Health, tourism and hospitality*. Routledge.
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Walker, G. H., Baber, C., & Jenkins, D. P. 2013. *Human factors methods: A practical guide*. Ashgate.
- Sudiar, N. Y., Koesmaryono, Y., Perdinan, P., & Arifin, H. S. 2019. *Climate comfort in nature-based tourism at tropical region*. Agromet, 33(2), 53–61.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. 2019. *Cognitive load theory* (2nd ed.). Springer.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. 2019. *Cognitive load theory* (2nd ed.). Springer.
- Tosi, F. 2020. *Ergonomics and design*. In F. Tosi (Ed.), *Springer series in design and innovation* (pp. 1–17). Springer.
- UNWTO. 2022. *Tourism and youth: Fostering sustainable development*. World Tourism Organization.
- Vink, P., & Hallbeck, S. 2012. Comfort and discomfort studies demonstrate the need for a new model. *Applied Ergonomics*, 43, 271–276.
- Vink, P.; Hallbeck, S. Editorial: Comfort and discomfort studies demonstrate the need for a new model. *Appl. Ergon.* 2012, 43, 271–276,
- Webster, K. L. W., & Haut, E. R. 2023. *Human factors and ergonomics in the operating room*. In *Handbook of perioperative and procedural patient safety*. Elsevier.
- Wickens, C. D., Hollands, J. G., Banbury, S., & Parasuraman, R. 2015. *Engineering psychology and human performance* (4th ed.). Routledge.
- Zaim, Z., Guspul, A., & Hermawan. 2025. Case studies of the decision to stay at a homestay in a mountain nature tourism areas at Dieng Plateau and Harau Valley, Indonesia. *Planning Malaysia*, 23(38).
- Zhang, H., & Liu, T. 2024. The impact of biomechanical factors on tourist satisfaction and comfort in walking tourism: A study of Beijing's walking tours. *MCB: Molecular and Cellular Biomechanics*, 21(2).
- Zhang, H., & Liu, T. 2024. *The impact of biomechanical factors on tourist satisfaction and comfort in walking tourism: A study of Beijing's walking tours*. Molecular & Cellular Biomechanics, 21(2), 553.
- Zhang, H., Chang, P.-C., & Tsai, M.-F. 2018. *How Physical Environment Impacts Visitors' Behavior in Learning-Based Tourism—The Example of Technology Museum*. Sustainability, 10(11), 3880.