Analisis Bibliometrik dengan VOSviewer: Tren Material, Fasad, Bangunan, dan Kenyamanan Termal dalam Arsitektur Berkelanjutan

Bibliometric Analysis with VOSviewer: Trends in Materials, Facades, Buildings, and Thermal Comfort in Sustainable Architecture

Ayu Hidayani[1], Almira Nindya Nareswari[2], Muhammad Ismail Hasan[3], Ratih Widiastuti[4]
Prodi Teknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, SV
Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia
[3]hasan@lecturer.undip.ac.id

[Diterima 19/03/2025, Disetujui 18/05/2025, Diterbitkan 20/05/2025]

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi tren penelitian mengenai arsitektur berkelanjutan dengan memanfaatkan data berupa jurnal dari scopus dengan menerapkan kata kunci dan filtrasi tertentu. Penelitian ini menerapkan metode analisis bibliometrik untuk menghasilkan analisis grafis dan visual terkait tren penelitian dalam arsitektur berkelanjutan. Data dikumpulkan melalui pencarian di Scopus yang menghasilkan 114 artikel teridentifikasi dan dengan kriteria filtrasi tertentu. Sistem analisis on-site Scopus untuk analisis grafis dan menggunakan VOSviewer sebagai visualisasi pada tren penelitian. Dari hasil analisa terdapat lima kelompok penelitian yang signifikan: kenyamanan termal, desain arsitektur, kinerja termal, hunian yang berkelanjutan, dan konstruksi berkelanjutan. Analisis VOSviewer menunjukan bahwa penelitian mengenai hunian berkelanjutan mengalami peningkatan yang signifikan, dimana tren ini diikuti oleh penelitian tentang kenyamanan termal, sehingga menciptakan hubungan yang erat antara kedua bidang tersebut dalam konteks pengembangan hunian yang tidak ramah lingkungan tetapi juga nyaman bagi penghuninya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan yang berguna bagi studi selanjutnya.

Kata kunci: desain fasad; kenyamanan termal; material; pembangunan berkelanjutan, VOSviewer

Abstract

The purpose of this research is to identify research trends in sustainable architecture by utilizing data from Scopus journals through the application of specific keywords and filtration criteria. This study employs bibliometric analysis methods to produce graphical and visual analyses related to research trends in sustainable architecture. Data were collected through search in Scopus, resulting in the identification of 114 articles based on certain filtration criteria. The on-site Scopus analysis system was used for graphical analysis, and VOSviewer was utilized for visualizing research trends. The analysis revealed five significant research clusters: thermal comfort, architectural design, thermal performance, sustainable housing, and sustainable construction. The VOSviewer analysis indicates a significant increase in research on sustainable housing, which is closely followed by studies on thermal comfort, thereby establishing a strong connection between these two fields in the context of developing housing that is not only environmentally friendly, but also comfortable for its occupants. Consequently, this research is expected to serve as a valuable reference for future studies.

Keywords*: facade design; material; sustainable construction; thermal comfort; VOSviewer*

©Jurnal Arsir Universitas Muhammadiyah Palembang
p-ISSN 2580–1155
e-ISSN 2614–4034

Pendahuluan

Dengan tantangan perubahan iklim global dan tingginya permintaan energi, bangunan hijau telah menjadi penyelesaian yang semakin diprioritaskan dalam dunia konstruksi. Bangunan hijau yang bertujuan untuk menekan adanya efek lingkungan dan mengoptimalkan pemakaian sumber daya, memberikan kapasitas besar untuk menaikkan efektifitas energi dan keberlanjutan ekologi. Dengan mengimplementasikan prinsip desain berkelanjutan, teknologi energi alternatif, dan praktik operasional yang efisien, bangunan hijau dapat memperkecil konsumsi energi, emisi karbon, dan dampak lingkungan negatif lainnya. Selain itu, bangunan hijau dapat menaikkan kesejahteraan penghuninya melalui peningkatan kualitas udara dalam ruangan dan kenyamanan termal. Rancangan desain bangunan yang dirancang efisien sejak awal merupakan pilihan langkah utama dalam menangani kinerja energi bangunan hijau. Ini termasuk menentukan lokasi yang tepat, memposisikan bangunan secara optimal untuk memanfaatkan cahaya alami dan angin yang sejuk, dan memakai bahan bangunan yang ekologis dengan performa termal yang memadai (Kirani et al., n.d.).

Suhu dalam ruangan yang tinggi dan kelembaban yang tinggi akan memengaruhi kenyamanan termal dalam ruangan. Adanya pergerakan udara di seluruh ruangan, yang membuat ruangan terasa sejuk merupakan salah satu ciri bangunan berkonsep tropis. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh faktor desain bangunan, individu, dan iklim. Kenyamanan termal dapat terwujud jika bangunan memenuhi kriteria desain bangunan pasif, yang memanfaatkan bahan alam, terutama cahaya matahari dan pergerakan udara di iklim tropis yang lembab. Desain bangunan hemat energi berkontribusi bagi kontruksi berkelanjutan. Sejumlah analisis telah menunjukkan bahwa ventilasi dan pencahayaan memberikan kontribusi yang signifikan untuk total konsumsi energi suatu bangunan (Fatimah et al., 2024) . Sementara itu, kenyamanan fisik suatu bangunan juga mencakup aspek-aspek seperti kenyamanan visual, termal, dan akustik. Kenyamanan akustik terkait dengan tingkat kebisingan dalam desibel. Kejelasan bicara di tengah kebisingan dipengaruhi oleh banyak hal dan faktor berbeda, baik pendengaran maupun non-pendengaran (Dillano Gharata et al., 2023).

Upaya akan mencapai kenyamanan termal terutama difokuskan pada pengurangan perolehan panas, menjamin aliran udara yang mencukupi dan pembuangan panas dari bangunan, serta pencegahan radiasi panas dari cahaya matahari langsung dan permukaan bagian dalam yang panas. Untuk mencapai laju aliran panas yang menembus material terhambat dapat dilakukan dengan menekan penggunaan material dengan kekuatan termal yang tinggi. Pemilihan bahan material bangunan yang ramah lingkungan mampu berkontribusi pada performa energi bangunan hijau. Bahan material yang terbuat dari bahan daur ulang atau murni dapat menekan jejak karbon bangunan selama bangunan itu beroperasi, sedangkan bahan material dengan sifat insulasi termal yang bagus dapat memperkecil kebocoran energi. Diantara bahan material yang terus di inovasi dengan kompleks dan formula terbaru adalah bahan material dinding untuk mencegah adanya perpindahan panas, seperti kaca prisma (Pramesti et al., 2021). Penelitian tentang bangunan, material, fasad, dan material termal menghadirkan topik penelitian yang menarik. Selain itu, sistem HVAC (pemanas, ventilasi, dan pendingin udara) juga merupakan elemen utama dari adanya penggunaan energi bangunan, Evaluasi desain, pemasangan, dan pelaksanaan sistem HVAC untuk memastikannya beroperasi secara optimal dan memakai energi paling kecil dapat dilakukan untuk solusi dari penggunaan sistem HVAC (Andrian, n.d.).

Salah satu bangunan yang harus memenuhi standar kenyamanan termal adalah hunian asrama, yaitu suatu fasilitas tempat tinggal yang disediakan untuk digunakan oleh sekelompok mahasiswa dalam jangka waktu tertentu, sepanjang mahasiswa tersebut berstatus mahasiswa . Oleh karena itu, idealnya asrama mahasiswa harus menyediakan kondisi tempat tinggal untuk hidup sehat dan nyaman. Penyelesaian atau tindakan adaptif yang diadopsi oleh penghuni, pengaruh jenis ruang terbuka yang digunakan, dan

keberadaan kanopi luar ruangan juga salah satu yang memengaruhi suhu udara di kamar asrama (Fatimah et al., 2024). Perbaikan desain, yaitu pemilihan jenis jendela yang memenuhi standar SNI serta pemilihan peneduh dengan panjang yang sesuai dengan analisis sudut bayangan, agar kanopi eksterior mampu menaungi ruang terbuka dan dinding luar kamar asrama mahasiswa secara optimal (Lestari et al., 2023).

Meningkatkan kenyamanan termal, pengurangan perpindahan panas dalam bangunan, mengendalikan lingkungan yang lebih baik dan menciptakan desain bangunan yang berkelanjutan adalah tujuan penelitian, arah tren penelitian ini akan terus diperbarui di masa mendatang. Terhadap latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk menggunakan alat VOSviewer untuk melakukan analisis bibliometrik dari artikel yang diterbitkan di Scopus. Penelitian mengenai bibliometrik bermanfaat untuk mengidentifikasi dalam penelitian dengan mereview secara sistematis dari literatur melalui metadatanya, hingga menghasilkan celah penelitian yang potensial (van Eck & Waltman, 2010). Penelitian ini juga membantu untuk mengidentifikasi topik baru dan yang sedang banyak diikuti dengan menganalisa kata kunci, alur sitasi, serta kata yang paling banyak muncul (van Eck & Waltman, 2010). Penelitan bibliometrik menggunakan VOSviewer untuk menghasilkan visualisasi jaringan bibliometrik yang interaktif dengan menganalisa kata-kata dalam data penelitian ini (van Eck & Waltman, 2010). Menganalisis data besar dari basis data literatur dapat membantu mengisi kesenjangan historis, memahami perkembangan penelitian dan memprediksi penelitian di masa mendatang. Dalam basis data, kata kunci kenyamanan termal, fasad, hunian asrama, dan material diteliti pada peta dan visualisasi. Oleh karena itu, hasil penelitian ini akan memungkinkan peneliti masa mendatang untuk menyiapkan topik penelitian yang potensial dan luas.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode bibliometrik dan menggunakan perangkat lunak VOSviewer untuk menganalisis data (Guo et al., 2019). Fungsi bibliometrik dalam penelitian terdahulu mencakup analisis tren penelitian, evaluasi kinerja peneliti dan institusi, identifikasi peneliti, pemetaan kolaborasi, dan pengembangan kebijakan penelitian (Pramesti et al., 2021). Selain itu juga, bibliometrik memfasilitasi peneliti dalam melakukan tinjauan pustaka dengan menyajikan gambaran menyeluruh tentang publikasi yang relevan. (van Eck & Waltman, 2010).

Penelitian ini melibatkan sejumlah langkah, pertama mengumpulkan data publikasi dari basis data Scopus. Selanjutnya, data bibliometrik artikel yang ditemukan diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel. Lalu, dilakukan analisis pemetaan komputasional terhadap data bibliometrik tersebut menggunakan aplikasi VOSviewer. Hasil analisis komputasional tersebut kemudian dianalisis lebih rinci. Proses ini meliputi tahapan pengumpulan data, pengolahan, pemetaan, dan analisis, yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari penelitian ini. Data diperoleh dengan mengumpulkan makalah penelitian tentang literasi matematika dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, prosiding konferensi, dan lain-lain. Data yang terkumpul disaring untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini valid dan relevan (Bayu et al., 2022).

Langkah awal menggunakan kata kunci yang ditentukan oleh penulis selama proses kolokuiasi dan mengeksplorasi basis data Scopus menggunakan kata kunci berikut: *thermal comfort, facade, housing*. Basis data Scopus mengungkapkan 137 hasil dokumen dalam pencarian kata kunci tersebut. Jumlah dokumen yang diekspos mencakup publikasi dari tahun 2015-2025, berbagai bidang subjek, berbagai jenis sumber (Gambar 2). Setelah mencari dan menyaring hasil dokumen, data diekspor ke file CSV Excel, termasuk informasi kutipan dan abstrak & kata kunci. Dengan demikian, file CSV Excel yang diekstraksi diproses menggunakan VOSviewer untuk menghasilkan meta-analisis dari 52 publikasi. Penelitian ini menggunakan data dengan batasan hingga tahun 2025 pada kuarter di bulan Maret. Penggunaan VOSviewer memungkinkan para peneliti untuk memahami meta-analisis secara visual dengan menyajikan tampilan label, tampilan kepadatan,

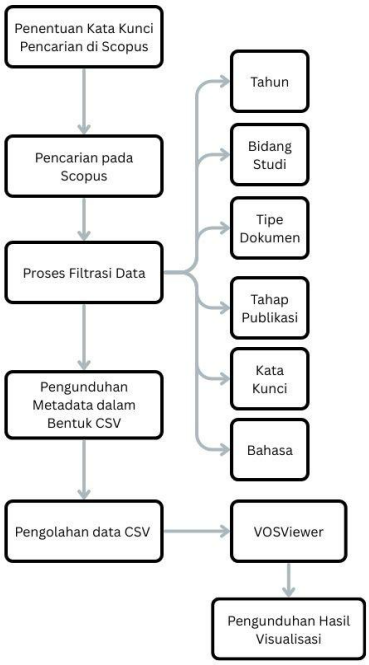
tampilan kepadatan klaster, dan tampilan sebaran. Tabel berikut menjelaskan filtrasi yang diterapkan pada Gambar 2 untuk mendapatkan data akhir pada penelitian ini.

Tabel 1. Batasan Data dan Dasar Pemilihan Metode Filtrasi

Filtrasi	Batasan	Penjelasan
Tahun	2015 - 2025	Sepuluh tahun terakhir diambil untuk perbaharuan data
Bidang Studi	Teknik Energi Ilmu Pengetahuan Lingkungan Ilmu Pengetahuan Material Ilmu Pengetahuan Bumi dan Planet Fisika dan astronomi Teknik Kimia Matematika Ilmu Komputer Seni dan Humaniora	Untuk kesesuaian dengan rumpun ilmu dan bidang penelitian ini
Tipe Dokumen	Artikel dan makalah	Jenis dokumen yang paling banyak untuk publikasi dan rujukan
Tahap Publikasi	Final	Hanya publikasi yang sudah terbit saja yang dapat menjadi data dipenelitian ini
Kata Kunci	Asrama, kenyamanan termal, efisiensi energi, ventilasi, desain arsitektur, bangunan tempat tinggal, tropis, kenyamanan termal dalam ruangan, bangunan, kinerja termal, insulasi termal, desain struktural, suhu atmosfer, asrama sosial, selubung bangunan, kondisi udara, perbandingan wwr, ventilasi alami, energi konservasi, perubahan iklim, bangunan, iklim tropis, konduksi termal, lingkungan termal dalam ruangan, suhu dalam ruangan, fasad, desain fasad, desain pasif, kualitas lingkungan, desain, sistem pendingin, konstruksi, bata, pembangunan berkelanjutan, insulasi suara, radiasi panas matahari, ventilasi siang, iklim, temperatur udara, kualitas udara, udara, kebisingan akustik, sistem bukaan, strategi bukaan, teknik termal, efek temperatur, kaca berwarna/kaca patri, simulasi, kelembapan relatif, strategi desain pasif, panas berlebih, kecepatan udara dalam ruang, bangunan tinggi, pemanasan global, konsumsi energi, fasad ganda, pendingin, kondisi iklim, fasad bangunan, akustik, arsitektur, adaptasi fasad, strategi adaptasi, dan kenyamanan akustik	Untuk kesesuaian dengan rumpun ilmu dan bidang penelitian ini

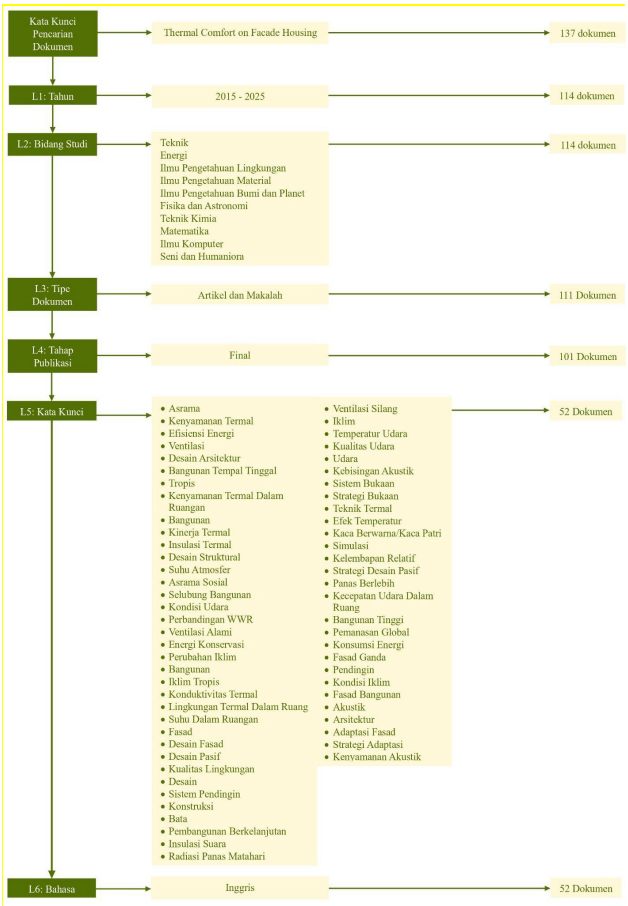
Filtrasi	Batasan	Penjelasan
Bahasa	Inggris	Untuk kemudahan pembaca dan memahami data

Pada **Gambar 1** merupakan proses penelitian yang dimulai dengan penentuan kata kunci pencarian di Scopus, yang kemudian dilanjutkan dengan pencarian data. Setelah mendapatkan hasil, dilakukan proses filtrasi data berdasarkan kriteria seperti tahun, bidang studi, tipe dokumen, tahap publikasi, kata kunci, dan bahasa. Metadata yang berhasil diprose kemudian diunduh dalam bentuk CSV. Selanjutnya, data CSV diproses menggunakan VOSviewer untuk menghasilkan visualisasi yang diinginkan, dan diakhiri dengan pengunduhan hasil visualisasi tersebut.



Gambar 1. Proses Penetapan Kata Kunci (Sumber : Scopus, 2025)

Gambar 2 dibawah ini menyajikan langkah-langkah yang diambil dalam proses penetapan batasan data bibliometrik, sesuai dengan rincian yang telah diuraikan dalam **Tabel 1**.

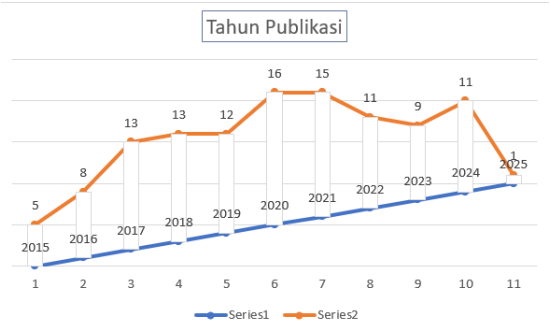


Gambar 2. Proses Penetapan Batasan Data Bibliometrik (Sumber : Scopus, Excel, 2025)

Hasil dan Pembahasan

1. Publikasi: Tahun, Subjek, & Penerbit

Berdasarkan hasil dari analisis tahun terbit dokumen yang telah final, menunjukkan 114 publikasi dari tahun 2015-2025. Scopus dapat membandingkan kinerja penulis, jurnal atau institusi dengan menampilkan grafik indikator seperti H-index dan CiteScore. Grafik dapat menunjukkan jumlah publikasi per tahun, membantu peneliti memahami perkembangan hasil penelitian mereka (Mahmudin et al., 2023). Pada tahun 2025 jumlah publikasi pada scopus masih sedikit dikarenakan data yang diambil dalam penelitian ini dilakukan hingga kuarter di bulan Maret (Gambar 3). Secara keseluruhan, tren publikasi mengalami pertumbuhan pesat sebelum tahun 2020, diikuti oleh penurunan bertahap. 2017-2019 merupakan fase stabil, dengan sekitar 12-13 publikasi per tahun. Pada tahun 2016 peneliti mulai mempertimbangkan kenyamanan termal, efisiensi energi, konservasi energi dalam konteks asrama, sistem pendinginan, pemanfaatan energi. Sehingga terjadi peningkatan jumlah publikasi pada tahun 2020 bisa disebabkan oleh meningkatnya penelitian yang lebih kompleks. Hal ini dapat terlihat pada contoh karya Barone, G., Buonomano, A., Forzano, C., Giuzio, G.F., Palombo, A. yang menjelaskan mengenai kinerja pasif dan aktif dari prototipe fotovoltaik/kolektor termal surya hibrida pada bangunan (Barone et al., 2020). Penurunan setelah 2020 mungkin dipengaruhi oleh perubahan kebijakan atau transisi ke metode penelitian baru. Berdasarkan bidang publikasi penelitian dengan tiga kata kunci yang terdapat di Scopus, (**Tabel 2**) menunjukkan bahwa bidang ilmu teknik memiliki jumlah publikasi terbanyak, diikuti oleh bidang ilmu energi, ilmu lingkungan, ilmu sosial, dan ilmu pengetahuan bumi dan planet. **Tabel 3** menunjukkan bahwa energi dan bangunan adalah jurnal yang paling banyak terkait dengan cakupan penelitian ini.



Gambar 3. Analisis Berdasarkan Tahun (Sumber : Scopus, Excel, 2025)

Tabel 2. Dokumen Berdasarkan Bidang dan Subjek

Subjek	Persentase
Teknik	35.6%
Energi	21.8%
Ilmu Pengetahuan Lingkungan	12.6%
Ilmu Pengetahuan Material	8.0%
Ilmu Pengetahuan Sosial	6.9%
Ilmu Pengetahuan Bumi dan Planet	3.4%
Matematika	3.4%
Fisika dan Astronomi	3.4%
Teknik Kimia	1.1%
Ilmu Pengetahuan Komputer	1.1%
Lainnya	2.3%

(Sumber: Scopus, 2025)

Tabel 3. Jurnal/prosiding yang paling banyak diterbitkan

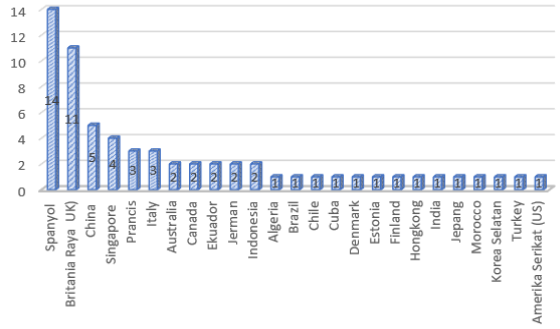
Nama Jurnal/Prosiding	Jumlah Dokumen
Energi dan Bangunan	5
Bangunan	4
Energi	3
Materi Seri Konferensi IOP	3
Energi Procedia	3
Proceedings Of 33rd PLEA	3
Keberlanjutan Swiss	3
Fisika dan Astronomi	3
Tenaga Surya	3
Bangunan dan Lingkungan	2

(Sumber: Scopus, 2025)

2.Keterlibatan negara dalam penelitian

Dominasi negara-negara Eropa seperti Italia dan Spanyol menunjukkan bahwa penelitian yang dianalisis dalam Scopus memiliki hubungan kuat dengan institusi atau proyek penelitian besar di wilayah ini. Spanyol memimpin negara yang paling banyak terlibat dengan 14 dokumen penelitian di Scopus. Penelitian di Spanyol sebagian besar berfokus pada pencapaian efisiensi energi dan kenyamanan termal. Meta-analisis melalui VOSviewer menyajikan jaringan antar negara yang terlibat dalam penelitian dengan kata kunci: kenyamanan termal, fasad, bangunan berkelanjutan, dan hunian asrama (Santos et al., 2021). Ambang batas dengan minimal 2 dokumen dari sebuah negara tanpa jumlah minimum menunjukkan 23 negara, dan 13 negara memenuhi ambang batas (Gambar 4). Hasil visual (Gambar 5) dari VOSviewer menunjukkan data yang sedikit mirip dengan grafik (Gambar 4). Britania Raya (UK) memiliki peran penting dalam jaringan kolaborasi

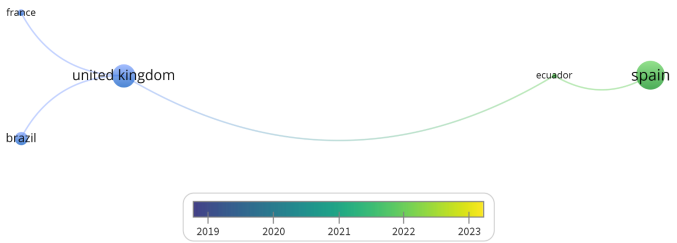
ini, dengan beberapa koneksi ke negara lain seperti Prancis dan Brazil. Spanyol dan Britania Raya (UK) menjadi pusat kolaborasi dalam kelompok masing-masing. Terdapat perbedaan yang signifikan antara negara-negara dengan jumlah publikasi tinggi dan negara-negara dengan publikasi yang lebih sedikit. Dapat terlihat pada negara-negara seperti Aljazair, Brazil, Chili, Kuba, Denmark, Estonia, Finlandia, Hong Kong, India, Jepang, Maroko, Korea Selatan, Turki, dan Amerika Serikat hanya memiliki 1 publikasi. Visualisasi dalam VOSviewer mengukur kekuatan tautan dari setiap negara; oleh karena itu, Britania Raya (UK) memiliki peringkat kedua yang paling menonjol, diikuti oleh China dan Singapore. Alat ini juga memvisualisasikan keterikatan negara-negara dalam penelitian ini secara lebih luas, dan mencakup empat benua yaitu Eropa, Asia, Amerika, dan Afrika (Gambar 4). Analisis menggunakan VOSviewer juga merambah pada periode 2019-2023 (Gambar 6), dengan cakupan mengenai pemanfaatan energi, kenyamanan termal, dan hunian. Periode pertama ditetapkan pada tahun 2019 karena merupakan tonggak pertama dokumen yang lebih tinggi kedua setelah tahun 2020 dalam keterlibatan negara sejak tahun 2015. Brazil memimpin tren penelitian awal ini, diikuti oleh Prancis dan Ekuador.



Gambar 4. Analisis Berdasarkan Negara (Sumber : Scopus, Excel, 2025)



Gambar 5. Keterlibatan Negara dalam dalam analisis VOSviewer (Sumber : VOSviewer 2025)

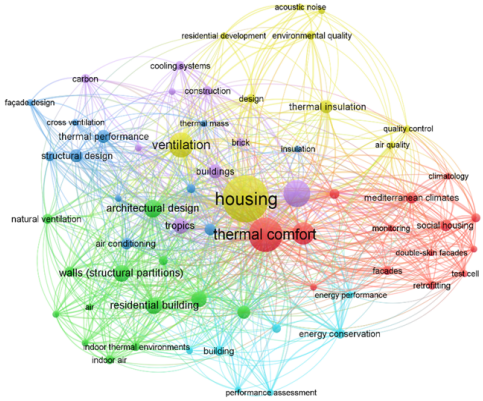


Gambar 6. Keterlibatan Negara dalam dalam analisis VOSviewer selama periode 2015-2025 (Sumber : VOSviewer 2025)

3. Analisis kata kunci

Dalam penelitian ini, kata kunci penulis dimanfaatkan untuk mengidentifikasikan keterkaitan hubungan antara kata kunci dan menunjukan pembentukan klaster (van Eck & Waltman, 2010). Untuk melakukan analisis tersebut diperlukan minimal tiga kemunculan dari sebuah kata kunci pada data yang dianalisis, sehingga terdapat 64 ambang batas pada

hasil visualisasi dalam VOSviewer (Gambar 7). Hasil analisis meta-data dari dokumen yang dipilih pada Scopus menghasilkan 5 klaster dengan warna yang berbeda. Proses pelabelan secara manual diperlukan untuk mengklasifikasikan klaster berdasarkan item yang terdapat di dalamnya (Tabel 4). Terdapat lima dari enam klaster yang ada menunjukan hasil yang paling signifikan dan saling berkaitan satu sama lain. Klaster berwarna merah memiliki jumlah kata kunci terbanyak dalam bidang penelitian ini dan dikategorikan sebagai **kenyamanan termal**. Topik yang sering dibahas pada kategori ini adalah kenyamanan termal, memiliki keterkaitan yang paling luas dengan masalah. Warna hijau yang ditandai dengan titik-titik pada Gambar 7 merupakan klaster kedua yang dikategorikan sebagai **desain arsitektur**, berisi tentang interaksi antara faktor-faktor yang berpengaruh dalam merancang bangunan yang lebih efisien dan nyaman, terutama di iklim tropis. Klaster ketiga adalah titik-titik berwarna biru tua dengan kategori sebagai **kinerja termal** karena banyak elemen pada klaster tersebut yang berfokus untuk menciptakan lingkungan yang nyaman bagi pengguna, mengurangi konsumsi energi, dan meningkatkan efisiensi energi bangunan. Klaster keempat merupakan titik-titik yang berwarna kuning yang dikategorikan sebagai **hunian yang berkelanjutan** dengan memperhatikan semua elemen pada klaster tersebut, dapat dilakukan pendekatan secara menyeluruh dalam desain dan pembangunan dari suatu objek. Pendekatan ini dapat meningkatkan kualitas hidup pengguna dan mendukung kesehatan serta kenyamanan mereka. Klaster kelima merupakan titik-titik yang berwarna ungu dengan kategori **konstruksi berkelanjutan**, memiliki keterkaitan dengan pemilihan material serta desain yang tidak hanya nyaman bagi pengguna, namun juga ramah terhadap lingkungan. Sehingga bangunan tersebut dapat dinilai sebagai bangunan berkonsep pembangunan berkelanjutan.



Gambar 7. Analisis Kata Kunci visual VOSviewer (Sumber : VOSviewer, Scopus 2025)

Tabel 4. Indikator Klaster

No.	Warna Indikator	Klasifikasi Data	Isi
1.	Merah	Kenyamanan termal	Perubahan iklim Klimatologi Fasad ganda Pemanfaatan Energi Fasad
			Tipe Bangunan Iklim mediterania Pengawasan Memperbarui Perumahan sosial Peningkatan suhu ruang
No.	**Warna Indikator**	**Klasifikasi Data**	**Isi**

No.	Warna Indikator	Klasifikasi Data	Isi
2.	Hijau	Desain arsitektur	Kenyamanan Termal Udara Temperatur udara Pengukuran Suhu Udara didalam ruangan Kenyamanan termal didalam ruang Kenyamanan lingkungan didalam ruang Ventilasi alami Iklim tropis Dinding (struktur partisi) Perbandingan jendela dengan dinding Desain arsitektur Bangunan tempat tinggal
3.	Biru tua	Kinerja termal	AC Komponen luar bangunan Desain fasad Ventilasi silang Temperatur dalam ruangan Insulasi Bangunan sistem solar Temperatur dalam ruangan Bangunan tinggi Massa termal Kinerja termal Desain struktural
4.	Kuning	Hunian yang berkelanjutan	Kebisingan akustik Kualitas udara Desain Kualitas lingkungan Kualitas kontrol Pengembang bangunan Insulasi suara Insulasi termal Ventilasi Asrama
5.	Ungu	Konstruksi berkelanjutan	Batu bata Bangunan Karbon Konstruksi Sistem pendingin Desain pasif Efisiensi energi Pembangunan berkelanjutan Tropis

(Sumber: VOSviewer, 2025)

3. Dokumen dan kepengarangan

Studi ini diambil berdasarkan hasil analisis dokumen di Scopus. Dari 52 dokumen, terdapat 7 dokumen yang memiliki pengaruh besar dan sesuai dengan judul penelitian dari penulis, diantaranya yaitu: faktor penerangan, WWR, material pendingin, kinerja energi,

asrama, simulasi bangunan, ventilasi alami, fasad, fasad ganda, efisiensi energi, dan kenyamanan termal (Tabel 5). Pada analisis Scopus mengidentifikasikan 10 penulis teratas dalam bidang penelitian ini (Tabel 6). Penulis yang tercantum dalam daftar tersebut mencerminkan frekuensi kontribusi mereka dalam bidang ini berdasarkan jumlah dokumen yang telah di terbitkan Scopus.

Tabel 5. Dokumen Yang Paling Banyak Disitasi

Nama Penulis	Judul Dokumen	Disitasi	Kata Kunci Penulis
(Chi et al., 2020)	*An investigation of optimal window-to-wall ratio based on changes in building orientations for traditional dwellings*	63	Faktor cahaya matahari Skor evaluasi rasio jendela terhadap dinding Kecepatan rata-rata udara dalam ruangan Suhu maksimum rata-rata dalam ruangan Rasio jendela terhadap dinding
(Zinzi, 2016)	*Exploring the potentialities of cool facade to improve the thermal response of mediterranean residential buildings*	51	Material pendingin Kinerja energi Bangunan hunian Reflektivitas cahaya matahari Kenyamanan termal
(Barone et al., 2020)	*Passive and active performance assessment of building integrated hybrid solar photovoltaic/thermal collector prototypes: Energy, comfort, and economic analyses*	48	Sistem solar terintegrasi bangunan Simulasi energi dinamis Efek pasif Termal fotovoltaik
(Tong et al., 2019)	*Experimental study on the impact of facade design on indoor thermal environment in tropical residential buildings*	46	Suhu udara dalam ruangan Desain fasad Hunian Ventilasi alami Iklim Tropis
(Suárez & Fernández-Agüera, 2015)	*Passive energy strategies in the retrofitting of the residential sector: A practical case study in dry hot climate*	27	Analisis energi Efisiensi energi Retrofit Perumahan sosial Kenyamanan Termal

Nama Penulis	Judul Dokumen	Disitasi	Kata Kunci Penulis
(López-Escamilla et al., 2022)	*Evaluation of environmental comfort in a social housing prototype with bioclimatic double-skin in a tropical climate*	9	Adaptasi kenyamanan
(López-Escamilla et al., 2022)	*Evaluation of environmental comfort in a social housing prototype with bioclimatic double-skin in a tropical climate*	9	Fasad kulit ganda Selubung Bangunan Simulasi Kenyamanan Termal Iklim tropis
(Lapisa et al., 2022)	*Optimized design of residential building envelope in tropical climate region: Thermal comfort and cost efficiency in a Indonesian case study*		Selubung bangunan Biaya konstruksi Studi optimasi Pendinginan pasif Kenyamanan termal

(Sumber: Scopus, 2025)

Tabel 6. 10 Penulis Teratas Di Area Penelitian Ini

Nama Penulis	Jumlah Dokumen
Suarez, R.	4
Leon-Rodriguez, A.L.	3
Ton, E.	3
Tong, S.	3
Wong, N.H.	3
Berardi, U.	2
Calama-Gonzalez, C.M.	2
Chilton, A.	2
Dominguez-Amarillo, S.	2
Fernandez-Aguera, J	2

(Sumber: Scopus, 2025)

Dari hasil analisa terdapat lima kelompok penelitian yang signifikan: kenyamanan termal, desain arsitektur, kinerja termal, hunian yang berkelanjutan, dan konstruksi berkelanjutan. Analisis VOSviewer menunjukan bahwa penelitian mengenai hunian berkelanjutan mengalami peningkatan yang signifikan, dimana tren ini diikuti oleh penelitian tentang kenyamanan termal, sehingga menciptakan hubungan yang erat antara kedua bidang tersebut dalam konteks pengembangan hunian yang tidak ramah lingkungan tetapi juga nyaman bagi penghuninya. Dalam penelitian ini paling banyak melibatkan negara-negara dengan empat musim dibandingkan negara tropis.

Simpulan

Penelitian global mengenai kenyamanan termal, fasad,hunian asrama,material dan bangunan berkelanjutan mengalami pertumbuhan signifikan dengan puncak sekitar tahun 2020. Ini menunjukkan bahwa penelitian dalam cakupan tersebut sudah tidak asing lagi. Keempat kata kunci tersebut muncul sebagai negara Eropa yang mendominasi dalam area penelitian ini. Negara-negara tropis juga menghadapi isu pemanasan global namun kurang berpartisipasi dalam area penelitian ini. Penelitian ini berfokus pada optimalisasi kenyamanan termal di hunian Asrama. Dengan menerapkan metode analisis bibliometrik, penelitian ini berhasil mengidentifikasi tren dan kemajuan dalam bidang arsitektur berkelanjutan, khususnya yang berkaitan adanya kenyamanan termal, efektivitas energi, dan pemakaian teknologi dalam rancangan bangunan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kenyamanan termal adalah bagian terpenting yang mempengaruhi aktivitas di dalam bangunan, terutama di iklim tropis yang cenderung panas. Desain fasad dan penggunaan perangkat peneduh yang tepat dapat membantu mengurangi suhu dalam ruangan dan meningkatkan kenyamanan penghuni. Klaster desain berkelanjutan berfokus pada perubahan iklim, klimatologi, dan pemanfaatan energi. Klaster kenyamanan termal mengacu pada keadaan temperatur udara,ventilasi alami, perbandingan jendela dengan dinding, dan dinding. Klaster kinerja termal menunjukkan keterkaitan adanya penggunaan AC, ventilasi silang, dan komponen diluar bangunan. Klaster kualitas lingkungan menekankan pada kebisingan akustik, kualitas udara, dan insulasi termal. Klaster kontruksi berkelanjutan menyoroti adanya bangunan karbon, sistem pendingin, dan desain pasif. Tetapi, tidak ada satupun penulis yang signifikan dengan jumlah dokumen yang disitir tinggi yang melakukan penelitian di negara tropis. Maka dari itu, penelitian ini menegaskan kesenjangan penelitian dan potensi untuk meneliti ruang lingkup ini di negara- negara tropis di mana kelembaban adalah salah satu hambatan untuk membangun bangunan yang berkelanjutan. Secara keseluruhan, penelitian ini menyampaikan deskripsi yang nyata tentang potensi penelitian lebih lanjut dalam bidang kenyamanan termal dan arsitektur berkelanjutan, serta diharapkan dapat menjadi sumber informasi untuk penelitian berikutnya .

Daftar Pustaka

Andrian, F. (n.d.). Analisis Kinerja Bangunan Hijau dalam Konteks Kebutuhan Energi.

Barone, G., Buonomano, A., Forzano, C., Giuzio, G. F., & Palombo, A. (2020). Passive and active performance assessment of building integrated hybrid solar photovoltaic/thermal collector prototypes: Energy, comfort, and economic analyses. Energy, 209. https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118435

Bayu, A., Nandiyanto, D., Fitria, D., Husaeni, A. L., Nandiyanto, A. B. D., & Husaeni, D. F. A. (2022). Bibliometric Analysis of Engineering Research using VOSviewer indexed by Google Scholar. In Journal of Engineering Science and Technology (Vol. 17, Issue 2).

Chi, F., Wang, Y., Wang, R., Li, G., & Peng, C. (2020). An investigation of optimal window-to-wall ratio based on changes in building orientations for traditional dwellings. Solar Energy, 195, 64–81. https://doi.org/10.1016/j.solener.2019.11.033

Dillano Gharata, V., Dwi Satria, W., Hidayat, R., Diva Calista, J., & Shafiyyah Muchlas Bastari, A. (2023). Penerapan Prinsip Akustik Ruang Auditorium (Studi Kasus: Auditorium Gedung Kuliah Umum 1 Institut Teknologi Sumatera). Jurnal Arsitektur TERRACOTTA | No.1 |, 5, 101–115.

dos Santos Dolce Uzum, M., & Soares Gonçalves, J. C. (2021). The thermal performance of compact housing in tall buildings: an analytical examination for the retrofit of façades in the densified city centre of São Paulo. Architectural Science Review, 64(1–2), 56–71. https://doi.org/10.1080/00038628.2020.1748870

Fatimah, S., Fitriaty, P., & Bassaleng, A. J. R. (2024). Evaluasi Penghawaan dan Pencahayaan Alami pada Desain Gedung Asrama Mahasiswa di Daerah Tropis. Arsitektura, 22(2), 285. https://doi.org/10.20961/arst.v22i2.85048

Guo, S., Yang, F., & Jiang, Z. (2022). Thermal environmental effects of vertical greening and building layout in open residential neighbourhood design: a case study in Shanghai. Architectural Science Review, 65(1), 72–88. https://doi.org/10.1080/00038628.2021.1916427

Kirani, F. F., Astrini, W., & Iyati, W. (n.d.). Evaluasi Desain Asrama Siswa dalam Aspek Kenyamanan Termal pada Unit Pelaksana Teknis (UPT) SMA Negeri Olahraga (SMANOR) Jawa Timur.

Lapisa, R., Arwizet, Kurniawan, A., Krismadinata, Rahman, H., & Romani, Z. (2022). Optimized Design of Residential Building Envelope in Tropical Climate Region: Thermal Comfort and Cost Efficiency in an Indonesian Case Study. Journal of Architectural Engineering, 28(2). https://doi.org/10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000529

Lestari, L., Muazir, S., Nurhamsyah, M., & Alhamdani, M. R. (2023). Pengaruh Penggunaan Shading Device pada Fasade terhadap Penerimaan Radiasi Matahari pada Bangunan Sekolah di Kota Pontianak. MODUL, 22(2), 119–126. https://doi.org/10.14710/mdl.22.2.2022.119-126

López-Escamilla, Á., Herrera-Limones, R., & León-Rodríguez, Á. L. (2022). Evaluation of environmental comfort in a social housing prototype with bioclimatic double-skin in a tropical climate. Building and Environment, 218. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109119

Mahmudin, M., Herman, T., Supriyadi, E., Iskandar, R. S. F., & Sugiarni, R. (2023). Analisis Bibliometrik Literasi Matematika dalam Database Scopus Menggunakan VOSviewer. AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 12(3), 3213. https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i3.6832

Pramesti, P. U., Hasan, M. I., & Ramandhika, M. (2021). Research trend on sustainable architecture: A bibliometric analysis emphasizing on building, material, faade, and thermal keywords. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 896(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/896/1/012061

Suárez, R., & Fernández-Agüera, J. (2015). Passive energy strategies in the retrofitting of the residential sector: A practical case study in dry hot climate. Building Simulation, 8(5), 593–602. https://doi.org/10.1007/s12273-015-0234-7

Tong, S., Wong, N. H., Tan, E., & Jusuf, S. K. (2019). Experimental study on the impact of facade design on indoor thermal environment in tropical residential buildings. Building and Environment, 166. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106418

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, *84*(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, *84*(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Zinzi, M. (2016). Exploring the potentialities of cool facades to improve the thermal response of Mediterranean residential buildings. Solar Energy, 135, 386–397. https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.06.021