

Pemetaan Bibliometrik Perkembangan Penelitian Biofilik di Indonesia

Anisza Ratnasari⁽¹⁾, Yohanes Basuki Dwisusanto⁽²⁾

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pradita, email: anisza.ratnasari@pradita.ac.id

²Program Doktor Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, email: jbase@unpar.ac.id

Abstract

Biophilic design, which focuses on integrating natural elements into the built environment, has developed from the biophilia hypothesis. Currently, biophilic research has expanded into various fields. This literature review using bibliometric analysis aims to explore the trends of biophilic research in Indonesia. Data was collected through Publish or Perish for the period 2014-2024. VOSviewer was used for scientific mapping, while Lens.org was used for performance analysis. The results indicate that publications in scientific journals have increased over the past 5 years. Author mapping indicates some researchers are highly productive but show no co-authorship correlation. Meanwhile, mapping based on keywords depicts the dominance of research in the fields of design, architecture, and sociology. Recently, biophilic research in Indonesia has still focused on the implementation and evaluation of biophilic concepts in design, so that it is possible to open up opportunities for research collaboration in the fields of psychology, health, and ecology.

Keywords: *biophilic design, desain biofilik, bibliometric analysis, biophilic research in Indonesia, biophilic approach.*

Abstrak

Desain biofilik yang berfokus pada integrasi elemen alam pada lingkungan binaan berkembang dari hipotesis biofilia. Saat ini, penelitian biofilik telah mengalami perkembangan pada berbagai bidang. Penelitian kepustakaan yang menggunakan metode kajian literatur dengan analisis bibliometrik ini bertujuan untuk mengeksplorasi perkembangan dan tren penelitian biofilik di Indonesia. Pengumpulan data dilakukan melalui *Publish or Perish* dengan basis data Google Scholar pada rentang 2014-2024. *VOSviewer* digunakan sebagai media analisis bibliometrik untuk menampilkan pemetaan saintifik, sedangkan *Lens.org* untuk menampilkan analisis performa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam 5 tahun terakhir publikasi penelitian biofilik pada jurnal ilmiah mengalami peningkatan. Pemetaan berdasarkan penulis mengindikasikan beberapa peneliti sangat produktif mempublikasikan karya, namun belum menunjukkan hubungan antar peneliti. Sementara pemetaan berdasarkan kata kunci menunjukkan dominasi penelitian dalam bidang desain, arsitektur, sosiologi. Saat ini, penelitian biofilik di Indonesia masih berfokus pada implementasi dan evaluasi konsep biofilik pada desain, sehingga sangat dimungkinkan terbuka peluang kolaborasi penelitian bidang psikologi, kesehatan dan ekologi.

Kata-kunci : *desain biofilik, biophilic design, analisis bibliometrik, penelitian biofilik di Indonesia, pendekatan biofilik*

1. Pendahuluan

Pada era perubahan lingkungan global saat ini, isu keterhubungan manusia dengan alam menjadi sangat relevan. Fakta empiris menunjukkan bahwa 90% aktivitas dilakukan hampir di dalam ruang, dimana hal ini menjauhkan manusia dari alam. Kellert & Finnegan (2011) menjelaskan bahwa sejarah panjang evolusi manusia untuk beradaptasi dengan alam merupakan kebutuhan fisiologis dan biologis manusia, dimana keberhasilan adaptasi manusia terhadap alam ini terkodekan secara biologis, sehingga menghasilkan beragam kecenderungan untuk berafiliasi dengan pola dan proses alam (Kellert, 2018). Kellert & Wilson (1993) dalam Kellert (2008) mendefinisikan kecenderungan bawaan yang bahkan muncul pada alam bawah sadar manusia untuk berinteraksi dan mengalami alam ini tersebut sebagai biofilia.

Memahami bagaimana manusia terhubung dengan alam melalui lingkungan binaannya menjadi isu lain yang menarik untuk dibahas. Hakikat interaksi manusia, lingkungan dan lingkungan binaan berkaitan dengan bagaimana manusia memahami, merasakan, dan bertindak terhadap lingkungan disekitar (Ratnasari & Dwisusanto, 2024a). Hal penting yang mendasari interaksi ini bergantung pada karakteristik manusia dalam membentuk lingkungan, mekanisme keterhubungan manusia dan lingkungan serta pengaruh lingkungan terhadap manusia atau sebaliknya. Konsep biofilia menjadi

dasar untuk menghadirkan lingkungan binaan yang dapat menjembatani interaksi manusia dengan alam.

Teori biofilia yang sebelumnya diperkenalkan oleh Erich Fromm, seorang psikoanalisis Amerika baru mendapat pengakuan luas pada 1984 setelah seorang naturalis mendefinisikan biofilia sebagai kecenderungan alami untuk fokus pada kehidupan dan proses yang menyerupai kehidupan (Kellert, 2012). Kellert & Wilson (1993) dalam Kellert (2008) memakai istilah hipotesis biofilia untuk mendefinisikan kecenderungan bawaan manusia berafiliasi dengan sistem, proses alami dan fitur kehidupan lainnya. Perhatian utama konsep biofilia berfokus organisme hidup, namun pada perkembangannya biofilia lebih mengeksplorasi hubungan manusia dengan lingkungan alam (Ratnasari & Dwisusanto, 2024a). Ide-ide biofilia telah dikembangkan dan diadaptasi dalam bidang desain melalui kerangka desain biofilik dalam berbagai variasi. Bahkan, dalam dekade terakhir, fokus penelitian telah beralih ke aspek pengalaman, psikologis, dan emosional manusia sebagai pengguna untuk berinteraksi dengan alam dalam lingkungan binaan serta manfaatnya terhadap kesehatan, kesejahteraan, dan peningkatan kualitas hidup manusia (Oana et al., 2020).

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian biofilik di Indonesia menunjukkan perkembangan yang signifikan. Publikasi artikel ilmiah pada jurnal maupun konferensi menunjukkan bahwa biofilik cukup menarik perhatian peneliti untuk bereksplorasi lebih mendalam. Penelitian-penelitian yang telah dipublikasikan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari penerapan prinsip biofilik pada desain arsitektur (Sugianto et al., 2024) hingga implementasi konsep biofilik pada pengembangan kawasan (Surya et al., 2022). Studi-studi yang dilakukan oleh peneliti di Indonesia ini telah mengidentifikasi manfaat ekologis dan ekonomis integrasi elemen alami pada bangunan dan lingkungan. Untuk mengetahui arah dan perkembangan tren penelitian desain biofilik secara keseluruhan, dilakukan studi kepustakaan dengan metode kajian literatur. Pemetaan bibliometrik digunakan untuk menganalisis literatur desain biofilik dalam kurun waktu 10 tahun sejak prinsip dan pola desain (Browning et al., 2014) dikembangkan. Melalui studi bibliometrik ini, diharapkan dapat ditemukan fokus baru dalam penelitian biofilik di Indonesia, hubungan antar kajian, jaringan publikasi, kolaborasi penulis dan rekan penulis, serta referensi desain biofilik yang digunakan oleh artikel-artikel yang diteliti.

2. Tinjauan Pustaka

Biofilia dan Konsep Desain Biofilik

Alam merupakan faktor kunci dalam mempertahankan kesehatan dan kesejahteraan manusia (Browning et al., 2014). White et al., (2019) dalam studinya menegaskan bahwa 120 menit terhubung dengan alam pada setiap minggunya akan membawa peningkatan kesehatan dan kesejahteraan bagi manusia. Hal ini disebabkan karena alam dan lingkungan alamiah menawarkan daya tarik, dapat mengalihkan dari rutinitas keseharian, kejelasan ruang lingkup, kesesuaian dengan minat dan tujuan dan keterhubungan (Kaplan, 1995 dalam DuBose et al., 2018). Prinsip desain yang mengintegrasikan fitur dan elemen alam pada lingkungan binaan ini disebut sebagai desain biofilik (Kellert, 2008). Desain biofilik menawarkan hal kontradiktif terkait lingkungan binaan modern yang memiliki kecenderungan untuk memisahkan manusia dari alam. Lebih lanjut dikelaskan oleh Kellert (2008) dalam Browning et al., (2014) dan Bathri & Kasliwal (2019) desain biofilik merupakan paradigma baru desain lingkungan restoratif yang meminimalkan dampak lingkungan dan mendorong kontak yang menguntungkan antara manusia dan alam.

Praktik desain biofilik melibatkan penerapan berbagai strategi desain, yang disebut elemen dan atribut desain (Kellert & Calabrese, 2015). Melalui penerapan atribut desain ini, Kellert (2008) dalam Kellert & Calabrese (2015) menjelaskan bahwa manusia bisa memiliki 1) pengalaman langsung dengan alam (*the direct experience of nature*), 2) pengalaman tidak langsung (*the indirect experience of nature*), dan 3) pengalaman bentuk dan ruang (*the experience of space and place*). Pengalaman langsung dengan alam mengacu pada kontak dengan fitur lingkungan di lingkungan binaan, termasuk; pencahayaan alami, penghawaan, vegetasi, air, hewan, pemandangan alam, dan lainnya. Pengalaman tidak langsung dengan alam mengacu pada representasi atau citra alam, transformasi alam dari kondisi aslinya. Sedangkan, pengalaman ruang dan tempat mengacu pada fitur spasial yang menjadi ciri lingkungan alamiah. Ketiga kategori pengalaman ini terdapat 24 atribut desain biofilik yang telah diidentifikasi (Kellert & Calabrese, 2015).

Browning et al., (2014) dan Browning & Ryan (2020) memberikan pendekatan serupa bahwa menghadirkan alam dalam ruang (*nature in the space*), analogi alam (*natural analogue*) dan ruang alam (*nature of the space*) akan membawa manusia pada pengalaman merasakan alam. *Nature in the space* mencakup tujuh pola desain, yaitu: koneksi visual dengan alam, koneksi non visual dengan alam, stimulus sensorik non ritmik, variabilitas termal dan aliran udara, cahaya dinamis dan difus, kehadiran elemen air, dan koneksi dengan sistem alam. Analogi alam merepresentasikan alam secara organik, tidak hidup, dan tidak langsung. Objek, bahan, warna, bentuk, urutan dan pola yang ditemukan di alam, bermanifestasi sebagai karya seni, ornamen, furnitur, dekorasi, dan tekstil di lingkungan binaan.

Analog alam mencakup 3 (tiga) pola desain, yaitu: bentuk dan pola biomorfik, hubungan material dengan alam, serta kompleksitas dan keteraturan. *Nature of the space* berkaitan konfigurasi spasial di alam. Pengalaman ini mencakup 4 (empat) pola desain, yaitu; (pandangan tanpa hambatan dari kejauhan (*prospect*), tempat perlindungan (*refuge*), misteri, risiko/bahaya dan perasaan kagum (*awe*) (Browning & Ryan, 2020).

Praktik desain biofilik ini melibatkan penerapan berbagai strategi desain (Kellert & Calabrese, 2015) yang keberhasilannya bergantung pada keterlibatan, adaptasi, keterikatan, interaksi, dan interkoneksi antar atribut. Bathri & Kasliwal (2019) menambahkan bahwa penerapan desain biofilik tidak terjadi secara parsial atau dalam pola yang terputus, namun antar atribut harus saling memperkuat sehingga terwujud sebuah desain yang holistik. Praktik desain biofilik ini melibatkan penerapan berbagai strategi desain, yang disebut pengalaman dan atribut (Kellert & Calabrese, 2015) yang keberhasilannya bergantung pada keterlibatan, adaptasi, keterikatan, interaksi, dan interkoneksi antar atribut. Bathri & Kasliwal (2019) menambahkan bahwa penerapan desain biofilik tidak terjadi secara parsial atau dalam pola yang terputus, namun antar atribut harus saling memperkuat sehingga terwujud sebuah desain yang holistik. Kellert (2018) menambahkan bahwa desain biofilik harus mencakup beberapa hal berikut, yaitu; 1) keterlibatan berulang dan berkelanjutan dengan alam, 2) fokus pada adaptasi manusia terhadap alam, 3) memperkuat keterikatan emosional pada tempat, 4) mempromosikan interaksi positif dan kepedulian manusia terhadap lingkungan sekitarnya, dan 5) mendorong arsitektur yang berorientasi pada desain yang menyelesaikan masalah sekitar. Selain itu, Kellert (2018) menambahkan ada beberapa aturan praktis yang perlu dipertimbangkan dalam praktik biofilik untuk mencapai hasil yang optimal. Aturan tersebut mencakup (a) pengalaman multisensori yang melibatkan pengalaman dan persepsi positif semua indra, (b) menciptakan koneksi emosional dengan menghadirkan citra yang menawarkan pengalaman emosional melalui estetika, dan (c) fokus pada kualitas, karena tidak ada korelasi antara jumlah fitur yang diterapkan terhadap tingkat kesehatan dan kesejahteraan pengguna. Dengan mengikuti aturan-aturan praktis ini, desain biofilik dapat diimplementasikan secara efektif untuk menciptakan lingkungan yang lebih sehat, lebih nyaman, dan lebih harmonis dengan alam.

Pemetaan Bibliometrik

Bibliometrik merupakan seperangkat metode kuantitatif yang digunakan untuk mengukur, melacak, serta menganalisis literatur ilmiah berbasis cetak (Roemer, 2015). Studi ini dapat menjelaskan proses komunikasi tertulis, tren dan arah perkembangan penelitian berbagai disiplin ilmu secara deskriptif, metrik, dan analitis (Royani & Idhani, 2018 dalam Donthu et al., 2020). Heersmink et al., (2011) menjelaskan bahwa analisis bibliometrik umumnya digunakan dalam berbagai disiplin ilmu dan berfokus pada studi kuantitatif dari makalah jurnal, buku, atau jenis komunikasi tertulis lainnya. Metodologi ini sangat bergantung pada teknik dan normalisasi data yang tepat, dimana kendala utamanya sering kali berkaitan keterampilan teknis, sikap kritis, dan pengetahuan ilmiah yang mendalam peneliti (Wallin, 2005). Disampaikan oleh Ischak (2005) dalam Royani & Idhani (2018) bibliometrik dalam perpustakaan adalah untuk mengetahui arah dan tren ilmu pengetahuan pada berbagai disiplin ilmu, mengidentifikasi masalah inti, memahami kepengarangan, memperkirakan kelengkapan literatur sekunder, dan mengkaji keusangan serta penyebaran literatur ilmiah. Selain itu, analisis bibliometrik juga bermanfaat untuk memetakan hubungan antar konsep, tren penelitian, kebaruan hasil penelitian (*state of the art*), serta memberikan wawasan terkait bidang, topik, dan masalah penelitian yang dapat dikerjakan di masa depan (Wijaya, 2018 dalam Royani & Idhani 2018).

Langkah yang dilakukan dalam studi bibliometrik dapat mengacu PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*) yang mencakup; identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), kelayakan (*eligibility*), dan penyertaan item data (Page et al., 2021). Hal tersebut sejalan dengan Fahimnia et al., (2015) studi bibliometrik dapat meliputi; 1) pendefinisian kata kunci sebagai kunci pencarian awal (*defining search keywords*), 2) hasil pencarian awal (*initial search result*), 3) penyempitan hasil pencarian (*refinement of the search results*), 4) kompilasi statistik pada data awal (*compiling statistics on the initial data*), dan 5) analisis data (*data analysis*). Langkah awal dalam studi bibliometrik adalah mengidentifikasi referensi melalui eksplorasi basis data literatur yang sah. Ratnasari & Dwisusanto (2024b) menjelaskan bahwa penggunaan perangkat lunak *Publish or Perish* (PoP) dan Lens.org dengan basis data Scopus, Dimension, WOS, dan Google Scholar sangat membantu eksplorasi data meta. Selain itu penggunaan *VOSviewer* dilakukan untuk menghasilkan pemetaan dan visualisasi jaringan bibliometrik. *VOSviewer* memungkinkan penambangan teks berdasarkan 1) *co-occurrence*: menampilkan jaringan bibliometrik antar kata kunci dalam bentuk visual; 2) *co-authorship*; analisis kolaborasi penulis dengan penulis lainnya dengan visualisasi berupa nama, organisasi, dan negara asal penulis; 3) *citation*: analisis ini berfungsi untuk memperlihatkan sitasi antar artikel, dan melihat *self-citation* penulis; 4) *co-citation*: berupa visualisasi referensi yang digunakan oleh artikel yang dikaji, dan 5) *bibliographic coupling*: menampilkan kedekatan kajian antar artikel yang terhubung data yang divisualisasikan (van Eck & Waltman, 2010). Analisis masing-masing

visualisasi data ini dilakukan melalui interpretasi untuk mendapatkan wawasan mengenai tren dan kesenjangan penelitian, yang dilihat dari kolaborasi antar penulis, sitasi, sitasi bersama, *bibliographic coupling*, dan *co-occurrence* (Donthu et al., 2020).

3. Metode

Studi ini merupakan penelitian kepustakaan dengan data primer yang diperoleh melalui penelusuran basis data digital. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka (*literature review*) dengan studi bibliometrik. Studi ini mengacu pada 5 langkah yang dikemukakan oleh Fahimnia et al., (2015). Hal pertama yang dilakukan adalah mendefinisikan kata kunci penelitian biofilik sebagai langkah awal memulai pencarian data. Kemudian melakukan penyaringan hasil pencarian awal dengan menghilangkan duplikasi data yang mengacu pada kesamaan judul, pengarang dan tahun publikasi menggunakan menu *pivotable* ms.Excel. Selanjutnya penyempitan hasil pencarian dengan membaca ulang abstrak secara mendalam untuk menemukan fokus yang sesuai dengan topik penelitian biofilik. Langkah berikutnya dilanjutkan dengan kompilasi data statistik pada perangkat *VOSviewer* sebagai materi interpretasi data berdasarkan pemetaan dan visualisasi jaringan bibliometrik.

Metode Pengumpulan Data

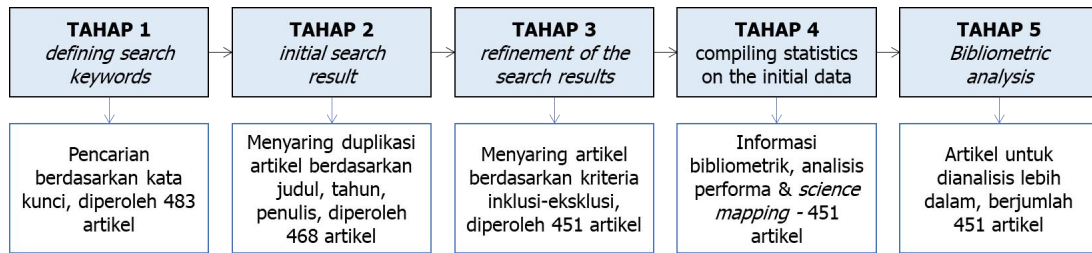
Pengumpulan data digital dilakukan dengan mengeksplorasi basis data literatur yang sah pada *Google Scholar* dan *Dimensions* lainnya melalui perangkat pencari *Publish or Perish* (PoP) dan *Lens.org*. Sumber referensi dibatasi pada 2 basis data ini mengingat sebagian besar publikasi-publikasi penelitian di Indonesia terindeks pada basis data tersebut. Kriteria khusus yang ditetapkan untuk pencarian awal ini mencakup, tahun publikasi antara 2014 hingga 2024, artikel menggunakan bahasa, fokus dan lingkup lokasi, afiliasi penulis. Pencarian awal data dilakukan pada *Publish or Perish* dengan kata kunci yang relevan. Tahun publikasi 2014-2024 dapat diaktifkan untuk menyaring data awal. Tahap penyaringan dilakukan dengan menu *pivotable* Microsoft Excel. Tahap penyaringan kedua ini bertujuan untuk menghilangkan duplikasi data berdasarkan nama penulis dan rekan, judul, maupun tahun publikasi. Penyaringan lanjutan dilakukan secara manual dengan menggali abstrak masing-masing publikasi dengan kriteria inklusi-eksklusi berdasarkan bahasa yang dipakai, fokus penelitian, lokasi studi, dan afiliasi penulis. Pada tahap ini juga dilakukan peninjauan rekan sejawat (*peer review*) untuk menyaring literatur yang tepat. Tahap selanjutnya adalah memeriksa eligibilitas sumber, melalui publikasi dan *publisher* yang dilakukan secara manual.

Metode Analisis Data

Data akhir diolah menggunakan *software VOSviewer* untuk menghasilkan pemetaan dan visualisasi jaringan bibliometrik (van Eck & Waltman, 2010). Perangkat ini juga memungkinkan penambangan teks yang dapat digunakan untuk membangun dan memvisualisasikan jaringan atau alur pemetaan literasi dari berbagai sumber. Jaringan bibliometrik ini mencakup; kolaborasi penulis, keterkaitan kata kunci, sitasi, *co-citation*, dan *bibliographic coupling*. Analisis dari masing-masing pemetaan dan visualisasi data dilakukan melalui interpretasi data untuk mendapatkan wawasan mengenai tren dan kesenjangan penelitian berdasarkan visualisasi data tersebut.

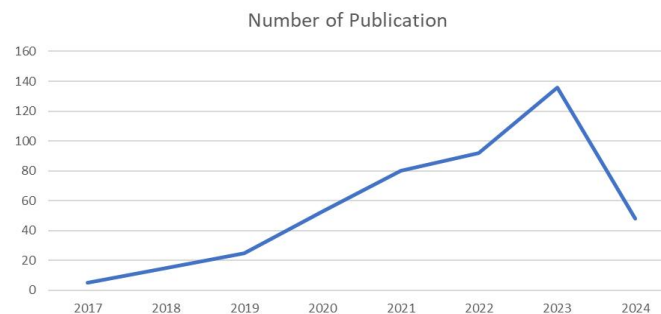
4. Hasil dan Pembahasan

Prosedur pelaksanaan pemetaan bibliometri penelitian biofilik di Indonesia ini mengacu pada langkah kerja yang dilakukan oleh Fahimnia et al., (2015). Pertama, Penelitian ini dimulai dengan mengeksplorasi penelitian desain biofilik di Indonesia pada basis data *Google Scholar* melalui *Publish or Perish* (PoP) dan *Lens.org* pada tahun 2014-2024. Pencarian dan penyaringan artikel dilakukan dengan kuncinya 'biofilik desain', 'biofilia', 'arsitektur biofilik', dan 'keterhubungan alam'. Pada tahap ini berhasil diperoleh 483 artikel. Tahap kedua yaitu penyaringan awal artikel dengan menghilangkan duplikasi artikel berdasarkan kesamaan judul, tahun publikasi serta penulis dan rekan penulis, hingga tersaring menjadi 468 artikel. Kriteria umum yang ditetapkan pada penyaringan kedua untuk mengidentifikasi publikasi relevan. Kriteria ini mencakup adalah: (1) ditulis dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris; (2) lokasi dan fokus studi di Indonesia; (3) penulis berasal dari atau berafiliasi pada institusi dalam negeri; dan (4) menjelaskan konsep atau strategi desain biofilik. Pada tahap ini artikel mengerucut menjadi 451 artikel. Selanjutnya jumlah artikel ini dipakai sebagai data dan informasi untuk analisis bibliometrik yang mencakup analisis performa (*performance analysis*) dan pemetaan saintifik (*science mapping*). Tahap terakhir menganalisis konten dengan lebih mendalam, terkait tren penelitian biofilik di Indonesia.



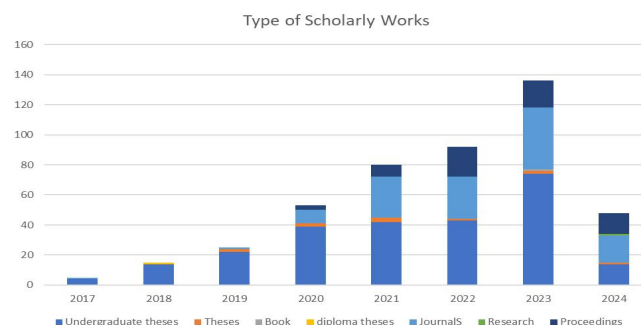
Gambar 1. Tahap penelusuran artikel dalam studi bibliometrik penelitian biofilik di Indonesia (sumber: penulis, 2024)

Pencarian artikel melalui *Publish or Perish* dengan kriteria inklusi tahun publikasi dari 2014 hingga 2024 mengerucut pada 451 artikel. Gambar 2 menunjukkan bahwa mulai tahun 2017 publikasi biofilik terpantau cukup progresif dan terus mengalami peningkatan sampai tahun 2023. Bahkan pada trimester pertama tahun 2024 data studi ini diambil, angka ini juga mengindikasikan bahwa publikasi ini juga akan terus meningkat. Angka ini relevan dengan peningkatan penelitian biofilik di dunia yang sudah dipetakan oleh Ratnasari & Dwisusanto (2024b) sebelumnya. Ratnasari & Dwisusanto (2024b) menambahkan bahwa meningkatnya topik riset biofilik bisa berkaitan dengan situasi pandemik COVID-19, mengingat salah satu konsep dasar kajian biofilik adalah mengembalikan hubungan manusia ke alam untuk meningkatkan kesehatan mental dan kesejahteraan pengguna.



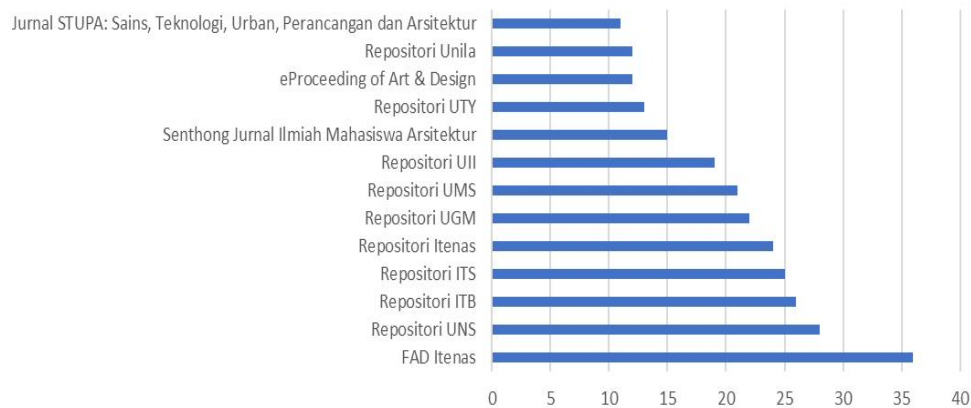
Gambar 2. Publikasi penelitian biofilik di Indonesia dari tahun 2014-2024 (sumber: diolah oleh peneliti dari *Publish or Perish*, 2024)

Publikasi penelitian biofilik di Indonesia didominasi oleh ini karya tugas akhir/skripsi strata sarjana, dengan fokus utama pada penerapan konsep atau prinsip desain biofilik pada perancangan fungsi bangunan khusus. Berdasarkan pencarian secara mendalam menggunakan teknik *snowball*, pada 2019 biofilik juga mulai menjadi topik tesis mahasiswa magister. Topik ini berkaitan dengan perancangan konsep biofilik pada lingkup kawasan, hubungan kausalitas konsep biofilik terhadap kesehatan pengguna, pengaruh biofilik terhadap perilaku, serta lingkup perancangan interior dan dampaknya terhadap pengguna. Sedangkan belum dijumpai penelitian biofilik sebagai topik disertasi. Sementara itu, di Indonesia hanya ditemukan 1 publikasi dalam bentuk buku yang berjudul 'Pengenalan Desain Biofilik' oleh Lya D. Anggraini. Namun demikian, buku ini hanya mengulas konsep biofilik secara general dan mendalam membahas mengenai biomimikri sebagai bagian dari desain biofilik melalui studi kasus Suku Kamoro di Indonesia (Anggraini, 2023).



Gambar 3. Publikasi penelitian biofilik pada jurnal, prosiding, repositori dan buku dari tahun 2014-2024 (sumber: diolah oleh peneliti dari *Publish or Perish*, 2024)

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa sumber artikel terbesar penelitian biofilik hanya dapat diakses terbatas pada repositori perpustakaan UNS, ITB, ITS, Itenas, UGM, UMS, UII, UTY dan Unila. Pada kategori jurnal ilmiah, sebagian besar artikel dipublikasikan dan dapat diakses secara terbuka pada *Senthong: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur* UNS dan Jurnal *STUPA: Sains, Teknologi, Urban, Perancangan dan Arsitektur* Universitas Tarumanagara, sedangkan kategori prosiding konferensi artikel-artikel ini banyak di terbitkan pada prosiding Fakultas Arsitektur dan Desain Itenas Bandung dan *eProceeding Art and Design* Universitas Telkom. Fokus dan lingkup penerbit artikel ini fokus pada penelitian-penelitian bidang desain, arsitektur, dan perencanaan.



Gambar 4. 10 sumber teratas publikasi penelitian biofilik pada jurnal, prosiding dan repositori (sumber: diolah oleh peneliti dari *Publish or Perish*, 2024)

Artikel ilmiah yang dipublikasi pada tahun 2014-2024 pada jurnal dan prosiding ini dapat diakses secara terbuka, sementara untuk repositori akses terbatas pada abstrak dan pendahuluan. Meskipun data sebelumnya menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah publikasi dalam 5 tahun terakhir, namun dari tabel 1 terlihat bahwa peningkatan ini tidak berbanding lurus dengan jumlah sitasi artikel-artikel ini. Sepuluh artikel teratas yang berhasil diidentifikasi oleh perangkat pencari data *Publish or Perish* menunjukkan bahwa artikel-artikel ini belum menjadi rujukan artikel-artikel lain.

Tabel 1. Daftar 10 artikel teratas yang diidentifikasi oleh PoP

No.	Penulis	Tahun	Sitasi	Judul Publikasi
1	R Justice	2021	30	Konsep Biophilic dalam Perancangan Arsitektur
2	D Azkiawati, F Lissimia	2020	15	Kajian Konsep <i>Biophilic</i> pada Bangunan Hunian Vertikal
3	IB Idedhyana, MM Rijasa, AW Saidi	2022	10	Desain Biofilik pada Gedung Sekretariat dan Laboratorium Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ngurah Rai
4	FN Irbah, A Kusumowidagdo	2020	10	Penerapan <i>Biophilic Design</i> untuk Meningkatkan Kesehatan Mental Penduduk Kota
5	M Karima, Y Firzal, G Faisal	2020	9	Penerapan Prinsip Desain Arsitektur Biofilik pada <i>Riau Mitigation and Disaster Management Center</i>
6	YM Ardiani, AG Prawata	2020	7	Application of Biophilic Architecture in Apartment Design
7	RP Sihite, N Soewarno	2021	6	Penerapan Prinsip <i>Nature in the Space</i> dan <i>Nature of the Space</i> pada <i>Healthy Plaza Avenue</i> di Kota Baru Parahyangan
8	AW Saidi, NN Nityasa	2021	5	Revitalisasi Pasar Tradisional Seketeng Sumbawa dengan Pendekatan Arsitektur Biofilik
9	J Keneth, D Yuono	2021	4	Pendekatan Konsep <i>Biophilic Design</i> dalam Perancangan Tempat Publik
10	N Azizah, GA Susilo, GA Putra	2021	4	Perpustakaan Umum Kota Malang Tema: Arsitektur Biophilic

Ratnasari & Dwisusanto (2024b) menganalisis 5 publikasi dengan sitasi terbanyak sepanjang artikel biofilik diterbitkan. Artikel tidak terbatas pada jurnal ilmiah namun juga buku dan *book chapter*. Artikel Kelert et al., (2008) secara general membahas bagaimana mengintegrasikan manusia ke alam melalui arsitektur serta memberikan panduan praktis dan contoh penerapannya. Artikel yang dipublikasikan Beatley fokus pada bagaimana mengintegrasikan alam pada perencanaan dan desain perkotaan.

Sementara itu Kellert memaparkan praktik desain biofilik dan rekan banyak disitasi oleh peneliti-peneliti sesudahnya karena mengungkap pola dan pengalaman desain biofilik secara umum.

Tabel 2. Daftar 10 artikel teratas yang diidentifikasi oleh PoP (*unrefined search*)

No	Penulis & Tahun	Sitasi	Judul
1	Stephen R. Kellert, Judith Heerwagen & Martin L. Mador (2008)	1545	<i>Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life</i>
2	Timothy Beatley (2010)	1182	<i>Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning</i>
3	Stephen R. Kellert & Elizabeth F. Calabrese (2015)	523	<i>The Practice of Biophilic Design</i>
4	Yannick Joye (2007)	518	<i>Architectural Lessons from Environmental Psychology: The Case of Biophilic Architecture</i>
5	Catherine O. Ryan, William D. Browning, Joseph O. Clancy, Scott L. Andrews, & Namita B. Kallianpurkar (2014)	444	<i>Biophilic Design Patterns: Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment</i>

Pergeseran konsep biofilia dari fokus awal pada organisme hidup menjadi eksplorasi hubungan manusia dan lingkungan alam ternyata menarik perhatian peneliti. Di Indonesia, tingginya jumlah publikasi dalam 5 dekade terakhir, terutama berupa karya tugas akhir strata sarjana mengindikasikan bahwa topik biofilik ini menjadi tren para peneliti di Indonesia, khususnya mahasiswa. Sangat dimungkinkan paparan konsep biofilik dalam mata kuliah yang ditawarkan di universitas berhasil menarik minat para peneliti untuk mengeksplorasi lebih mendalam. Beberapa peneliti yang aktif mempublikasikan artikel ilmiah tersebut adalah Ratnasari, Pynkyawati, Rahadian, Musyawaroh, dan lainnya. Artikel-artikel ini sebagian besar membahas tentang penerapan konsep biofilik pada arsitektur. Namun demikian, meskipun visualisasi jejaring penulisan bersama artikel biofilik yang terbentuk dari *VOSviewer* relevan terhadap penulis-penulis paling produktif yang sudah disebutkan sebelumnya, kluster kolaborasi penulis belum menunjukkan hubungan antar peneliti. Sangat dimungkinkan bahwa peneliti-peneliti ini masih fokus pada lingkup bahasan spesifik dan belum memperluas jejaring penelitian.



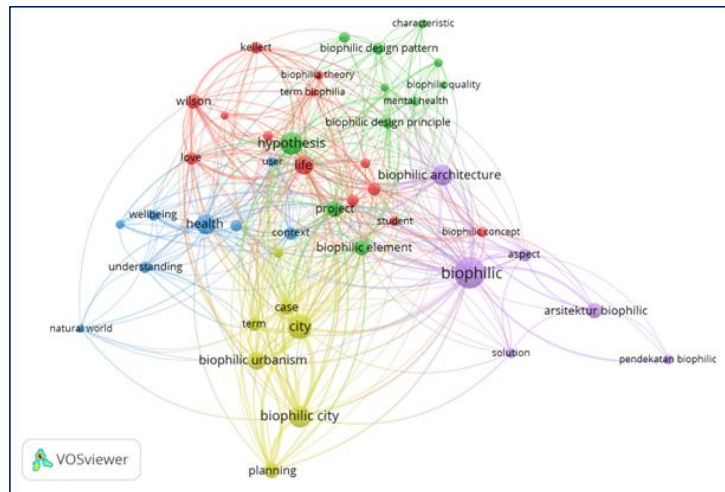
Gambar 5 Penulis dan peneliti yang produktif menerbitkan penelitian biofilik (kiri) dan jejaringan penulisan bersama dengan 2 kluster yang terbentuk di *VOSviewer* (kanan)
(sumber: diolah oleh peneliti dari *VOSviewer*, 2024)

Keterhubungan manusia dengan alam merupakan kebutuhan biologis dan fisiologis yang berasal dari evolusi panjang dalam lingkungan alami (Kellert & Finnegan, 2011). Pemahaman ini mendorong penelitian biofilik di berbagai disiplin ilmu, tidak hanya arsitektur dan desain, namun juga lingkungan, ekologi, psikologi, serta geografi. Di bidang desain dan arsitektur, penelitian biofilik menitikberatkan pada integrasi elemen alam pada bangunan atau lansekap. Sementara penelitian dalam psikologi fokus pada kajian dampak psikologis dan kognitif dari hubungan manusia dengan alam. Peneliti ekologi dan lingkungan menitikberatkan pada pelestarian keanekaragaman hayati, habitat, ekosistem, serta aspek keberlanjutan alam bagi manusia.



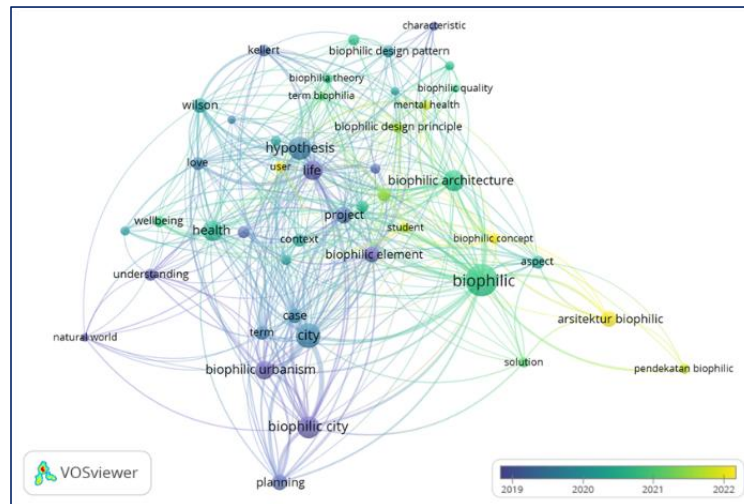
Gambar 6. Bidang ilmu dan fokus penelitian biofilik pada rentang 2014-2024
(sumber: diolah peneliti dari *Lens.org*, 2024)

Salah satu keunggulan *VOSviewer* adalah keberhasilannya memetakan kolaborasi lintas disiplin ilmu dengan memvisualisasikan kejadian bersama (*co-occurrence*). Dari 451 artikel yang telah tersaring, *VOSviewer* berhasil memvisualisasikan 45 kejadian bersama dari artikel-artikel ini. Warna simpul dan garis mengindikasikan hubungan antar 'kejadian' sedangkan dimensi dan gradasi simpul menunjukkan frekuensi kejadian. Dengan menghubungkan garis pada simpul-simpul kejadian, jejaring ide dan fokus perhatian penelitian biofilik dapat diamati. Misalnya; 'pendekatan biofilik', 'elemen', ' keterhubungan alam' fitur alam, 'desain', 'fasad', 'vegetasi, dan lainnya membentuk suatu jejaring penelitian sangat mungkin berada pada lingkup desain arsitektur dengan fokus penerapan vegetasi sebagai elemen alam pada bangunan.



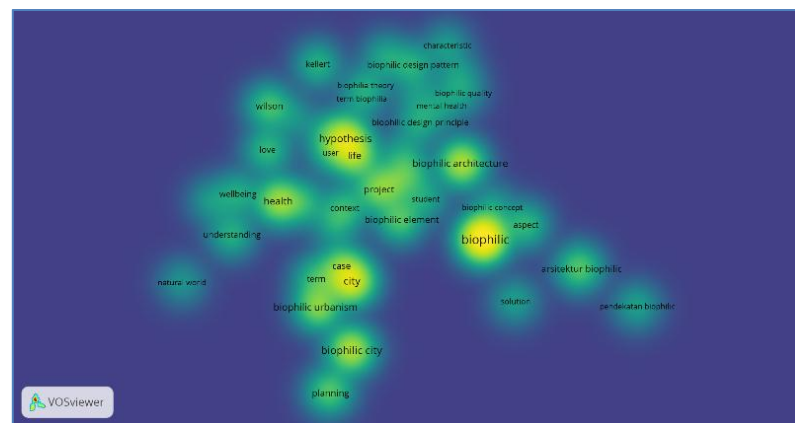
Gambar 7. Visualisasi jejaringan *co-occurrence* pada penelitian desain biofilik (sumber: diolah dari *VOSviewer*, 2024)

Kejadian-kejadian bersama tersebut membentuk jejaring yang lebih spesifik dalam klaster yang dapat diidentifikasi berdasarkan warna simpul dan garis. Dari data ini jejaring kejadian bersama penelitian biofilik di Indonesia terbagi menjadi 5 klaster. Klaster merah mencakup 13 item, yaitu; *biophilic theory, biophilic concept, form, love, life, plant, water, vegetation, stress, term biophilia, student, kellert, dan wilson*. Sementara klaster ungu terdiri dari 5 item mencakup; *biofilik arsitektur, biofilik, aspek, pendekatan biofilik an solution*. Sedangkan 8 item tergabung dalam klaster hijau, mencakup; *biophilic element, design pattern, project, biophilic principle, mental health, characteristic, hypothesis dan biophilic quality*. Sementara, 7 item berupa; *planning, biophilic city, biophilic urbanism, city, term, implementation dan plannning* membentuk klaster kuning yang fokus pada kota biofilik. Kejadian-kejadian bersama yang membentuk klaster ini merelasikan fokus, topik dan bahasan. Karena ini dapat dipahami bahwa semakin padat garis yang menghubungkan antar simpul semakin topik bahasan tersebut sudah banyak menjadi fokus perhatian peneliti lain. Misalnya klaster biru yang terdiri dari 7 item, yaitu *wellbeing, health, stress, understanding, users, natural world, dan restorative environment* masih punya banyak peluang untuk dikembangkan kearah penelitian kesehatan dan psikologi.



Gambar 7. Visualisasi *overlay co-occurrence* pada penelitian desain biofilik (sumber: diolah dari VOSviewer, 2024)

Dengan data yang sama VOSviewer juga memvisualisasikan *overlay co-occurrence*. Gradasi warna dari biru ke kuning menunjukkan tingkat *overlay* dari tahun ke tahun. Gambar 7 menunjukkan bahwa dominasi item-item yang ditunjukkan oleh simpul biru merupakan fokus penelitian pada tahun 2019. Sementara menghubungkan konsep dan pendekatan biofilik pada pelajar/siswa sebagai pengguna serta dikaitkan dengan kesehatan mental menjadi topik penelitian pada tahun 2022. Berdasarkan visualisasi ini sangat dimungkinkan terbuka peluang kolaborasi penelitian bidang arsitektur dan psikologi yang fokus pada penerapan lingkungan biofilik yang dapat meningkatkan kesehatan mental dan *wellbeing* pelajar/siswa selaku pengguna bangunan.



Gambar 8. Tahap penelusuran artikel dalam studi bibliometrik penelitian biofilik di Indonesia (sumber:)

Dengan data yang sama VOSviewer juga memvisualisasikan jejaring kepadatan *co-occurrence*. Gradasi warna dari kuning ke biru menunjukkan tingkat kepadatan 'kejadian' yang sudah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya. Kuning terang menunjukkan 'kejadian' yang padat, sementara hijau ke arah biru mengindikasikan sebaliknya. Berdasarkan visualisasi kepadatan ini, dapat diketahui bahwa minat peneliti berpusat 'biophilic', 'case study', 'hypothesis' dan 'biophilic city'. Sementara, *occurrence* lain yang mengelilinginya seperti 'aspect', 'concept', 'quality', 'focus', 'understanding', dan lainnya, dapat menjadi perspektif lain untuk menjelajah lebih dalam tentang topik-topik yang dimaksud.

5. Kesimpulan dan Saran

Desain biofilik yang berfokus pada integrasi elemen alam pada lingkungan binaan berkembang dari hipotesis biofilia. Saat ini, penelitian biofilik telah berubah fokus dari organisme hidup menjadi eksplorasi hubungan manusia dan lingkungan alam (Ratnasari & Dwisusanto, 2024a). Pengumpulan data yang dilakukan melalui *Publish or Perish* dengan basis data *Google Scholar* pada rentang 2014-2024 ini bertujuan untuk mengeksplorasi perkembangan dan tren penelitian biofilik di Indonesia.

Melalui studi bibliometrik ini, telah diidentifikasi tren penelitian, kolaborasi penulis, dan kepadatan *co-occurrence* dari artikel-artikel yang telah dipublikasikan di Indonesia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam 5 tahun terakhir publikasi penelitian biofilik pada jurnal ilmiah dan prosiding konferensi mengalami peningkatan terutama di bidang arsitektur, lingkungan dan ekologi. Karya tugas akhir/skripsi mahasiswa mendominasi domain penelitian ini. Pemetaan berdasarkan penulis mengindikasikan ada beberapa peneliti yang produktif mempublikasikan artikel biofilik, namun belum menunjukkan hubungan antar penulis. Dalam hal sitasi dan faktor dampak, belum ada penulis yang signifikan menjadi rujukan penelitian lain. Beberapa artikel dari peneliti terkemuka seperti Kellert, Browning, dan Beatley masih menjadi rujukan penting bagi peneliti-peneliti ini karena mengusung konsep umum seperti; pola, pengalaman, atribut dan strategi desain biofilik. Sementara pemetaan berdasarkan kata kunci menunjukkan dominasi penelitian dalam bidang desain, arsitektur, dan sosiologi. Saat ini, penelitian biofilik di Indonesia masih berfokus pada implementasi dan evaluasi konsep biofilik pada desain, sehingga sangat dimungkinkan terbuka peluang kolaborasi penelitian dalam bidang psikologi, kesehatan, dan ekologi.

Meskipun demikian, masih ada peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian biofilik di Indonesia, terutama dalam mengintegrasikan aspek-aspek baru seperti desain regeneratif dan penerapan teknologi *virtual reality*. Selain itu, terdapat kebutuhan untuk penelitian yang lebih mendalam tentang strategi desain biofilik yang efisien dalam meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan manusia di lingkungan binaan. Dengan demikian, studi bibliometrik ini memberikan wawasan yang berharga tentang perkembangan, tren, dan potensi penelitian biofilik di Indonesia dalam mendukung pembangunan lingkungan yang lebih berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Marc, W. (2021). How to Conduct A Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, 133(April), 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Bathri, I., & Kasliwal, A. (2019). Biophilic Architecture. *International Journal of Research in Civil Engineering, Science and Management*, 2(10), 580–582.
- Browning, W. D., & Ryan, C. O. (2020). *Nature Inside: A biophilic design guide* (1st Edition). RIBA Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781003033011>
- DuBose, J., MacAllister, L., Hadi, K., & Sakallaris, B. (2018). Exploring the Concept of Healing Spaces. *Health Environments Research and Design Journal*, 11(1), 43–56. <https://doi.org/10.1177/1937586716680567>
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green Supply Chain Management: A Review and Bibliometric Analysis. *International Journal of Production Economics*, 162(April), 101–114.
- Heersmink, R., van den Hoven, J., van Eck, N. J., & van den Berg, J. (2011). Bibliometric Mapping of Computer and Information Ethics. *Ethics and Information Technology*, 13(3), 241–249. <https://doi.org/10.1007/s10676-011-9273-7>
- Kellert, S. R. (2005). *Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection* (1st edition). Washington D.C.: Island Press.
- Kellert, S. R. (2008). Dimensions, Elements, and Attributes of Biophilic Design. In S. R. Kellert, J. H. Heerwagen, & M. L. Mador (Eds.), *Biophilic Design* (1st edition, pp. 3–25). New Jersey: John Wiley & Sons, Ltd.
- Kellert, S. R., & Finnegan, B. (2011). *Biophilic Design: The Architecture of Life Viewing Guide*. <http://www.biophilicdesign.net/>
- Kellert, S. R., & Calabrese, E. F. (2015). The Practice of Biophilic Design. In *www.biophilic-design.com* (Vol. 54, Issue 1). www.biophilic-design.com. <https://doi.org/10.1063/1.1387590>
- Kellert, S. R. (2018). *Nature by Design: The Practice of Biophilic Design* (1st edition). New Haven: Yale University Press.
- Oana, R., Dirja, M., & Dumitras, A. (2020). Biophilia and Biophilic Design Effects on Quality of Life. *Agricultura*, 4(3), 291–306.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 Statement: an Updated Guideline for Reporting Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Ratnasari, A., & Dwisusanto, Y. B. (2024a). Interaksi Manusia dan Lingkungan dalam Kajian Filosofis. *Jurnal MARKA (Media Arsitektur Dan Kota)*, 7(2).
- Ratnasari, A., & Dwisusanto, Y. B. (2024b). Tren Penelitian Biofilik: Sebuah Tinjauan Literatur dengan Analisis Bibliometrik (pre-press). *Jurnal MARKA (Media Arsitektur Dan Kota)*, 8(1), 1–13. <https://doi.org/10.33510/marka>
- Roemer, R. C. (2015). Meaningful Metrics: A 21st Century Librarian's Guide to Bibliometrics, Altmetrics, and Research Impact. In R. C. Roemer & R. Borchardt (Eds.), *Journal of Librarianship and Scholarly Communication* (Vol. 7). Association of College and Research Libraries, a division of the American Library Association. <https://doi.org/10.7710/2162-3309.2290>
- Royani, Y., & Idhani, D. (2018). Analisis Bibliometrik Jurnal Marine Research in Indonesia. *Marine Research in Indonesia*, 25(4), 63–68. <https://ejournal.perpusnas.go.id/mp/article/view/200>
- Ryan, C. O., Browning, W. D., Clancy, J. O., Andrews, S. L., & Kallianpurkar, N. B. (2014). Biophilic Design Patterns: Emerging Nature-Based Parameters for Health and Well-Being in the Built Environment. *International Journal of Architectural Research*, 8(2), 62–76.

- Sugianto, E., Ratnasari, A., & Hibrawan, A. (2024). Perancangan Mental Healthcare Center di Gading Serpong dengan Pendekatan Arsitektur Biofilik. *Jurnal Arsitektur RUSTIC*, 4(1), 14–29.
- Surya, A. S. P., Hadi, R. T., & Ratnasari, A. (2022). Implementasi Pendekatan Arsitektur Biofilik dalam Pengembangan Residensial di Kecamatan Kelapa Dua, Kabupaten Tangerang. *Jurnal Teknologi Dan Desain (JTD)*, 4(1), 1–14.
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software Survey: VOSviewer, A Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics Journal*, 84, 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Wallin, J. A. (2005). Bibliometric Methods: Pitfalls and Possibilities. *Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology*, 97, 261–275. <https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto>
- White, M. P., Alcock, I., Grellier, J., Wheeler, B. W., Hartig, T., Warber, S. L., Angie, B., Depledge, M. H., & Fleming, L. E. (2019). *Spending at least 120 Minutes A Week in Nature is Associated with Good Health and Wellbeing*. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44097-3>