

Praktik Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia: Kajian Literatur Komprehensif

Risma Nur Indah ^{[1]*}, Yulia Widyaningsih ^[1]

^[1] Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung, Bandung Barat, 40559, Indonesia

Email: risma.nur@polban.ac.id*, yulia.widyaningsih@polban.ac.id

*) Correspondent Author

Received: 25 September 2023; Revised: 03 April 2024; Accepted: 26 April 2024

How to cited this article:

Indah, R.N., Widyaningsih, Y. (2025). Praktik Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia: Kajian Literatur Komprehensif. Jurnal Teknik Sipil, 21(1), 48–67. <https://doi.org/10.28932/jts.v21i1.7498>

ABSTRAK

Industri konstruksi di Indonesia tengah berkembang cepat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan percepatan infrastruktur. Konstruksi berkelanjutan adalah prinsip yang dilakukan untuk meminimalisir dampak negatif dari kegiatan konstruksi. Guna mendukung konstruksi berkelanjutan di Indonesia, maka diperlukan pengetahuan terkini mengenai penerapannya secara komprehensif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui status terkini, hambatan, peluang, dan strategi pada praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia berdasarkan hasil kajian literatur. Tahap pertama pada penelitian ini adalah dengan mengidentifikasi publikasi terkait konstruksi berkelanjutan di Indonesia. Selanjutnya, dilakukan analisis bibliografi serta analisis konten untuk menjawab pertanyaan penelitian. Hasil diskusi menunjukkan praktik konstruksi berkelanjutan yang terekam oleh penelitian masih terbatas. Hambatan utama yang terjadi pada penerapan konstruksi berkelanjutan adalah minimnya kompetensi di bidang ini serta biaya yang cukup besar. Strategi utama yang dapat dilakukan adalah dengan komitmen pemerintah, baik melalui pemberian insentif untuk mengatasi biaya investasi yang tinggi, juga melalui pembuatan peraturan yang spesifik dan terarah. Hal lain yang juga dapat mendorong praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia adalah dengan manajemen pemangku kepentingan, pelatihan, dan pendidikan bagi para pelaku konstruksi.

Kata kunci: Hambatan, Praktik, Indonesia, Konstruksi Berkelanjutan, Strategi.

ABSTRACT. *Sustainable Construction Practice in Indonesia: A Comprehensive Literature Review. The construction industry in Indonesia is currently growing rapidly in line with economic expansion and infrastructure acceleration. Sustainable construction is a principle implemented to minimize the adverse effects of construction activities. In order to support sustainable construction in Indonesia, up-to-date knowledge regarding its comprehensive implementation is essential. This research is conducted to understand the current status, obstacles, opportunities, and strategies in sustainable construction practices in Indonesia based on the literatures available. The first stage of this research involves identifying publications related to sustainable construction in Indonesia. Subsequently, bibliographic analysis and content analysis are conducted to address the research questions. The results of the discussion show that sustainable construction practices recorded by research are still limited.. The main obstacles to the adoption of sustainable construction are the lack of expertise in this field and significant costs. The main strategies that can be employed include government commitment, both through providing incentives to address high investment costs and through the creation of specific and targeted regulations. Another factor that can promote the implementation of sustainable construction in Indonesia is stakeholder management, training, and education for the construction practitioners.*

Keywords: *Obstacle, Practice, Indonesia, Sustainable Construction, Strategy.*

1. PENDAHULUAN

Dunia pembangunan, termasuk gedung dan infrastruktur, adalah komponen fundamental dari perkembangan ekonomi dan sosial di sebuah Negara. Industri konstruksi di Indonesia tengah berkembang pesat seiring dengan percepatan pembangunan infrastruktur yang digencarkan oleh pemerintah. Industri konstruksi di Indonesia berkontribusi terhadap tingkat produk domestik bruto sebesar 10,3% pada tahun 2018, yang menjadikannya sebagai pasar konstruksi kedua yang paling produktif dan menguntungkan di Asia (*Indonesia Construction Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027)*, 2022). Meskipun industri konstruksi di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dalam mendukung perekonomian Negara, industri ini juga memiliki dampak negatif terhadap lingkungan.

Secara umum, kegiatan konstruksi perlu menggunakan sejumlah material dan konsumsi energi yang sangat besar. Menurut *Global Alliance for Buildings and Construction*, sektor pembangunan adalah pengonsumsi energi terbesar, serta penyumbang emisi CO₂ terbesar dibandingkan sektor industri lainnya (Global, 2020). Industri konstruksi merupakan salah satu sektor penyumbang emisi gas rumah kaca utama yang berpengaruh kepada perubahan iklim (Hurlimann et al., 2019). Lebih spesifik lagi, sektor konstruksi di Indonesia adalah kontributor terbesar emisi CO₂ di antara Negara-negara berkembang lainnya (Huang et al., 2018). Selain itu, kegiatan konstruksi juga identik sebagai kegiatan yang merusak lingkungan. Contohnya, terjadinya penurunan kualitas udara akibat penggunaan alat berat dan material tidak ramah lingkungan (Wieser et al., 2021). Padahal, industri konstruksi juga memiliki risiko yang harus dihadapi akibat perubahan iklim tersebut (de Wilde & Coley, 2012), oleh karena itu, sektor konstruksi memiliki potensi untuk mengurangi emisi serta menanggulangi perubahan iklim (Hurlimann et al., 2019).

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang gencar melakukan pembangunan infrastruktur. Seiring dengan cepatnya pembangunan infrastruktur, maka muncul kegelisahan akan keberlanjutan dari konstruksi tersebut. Seperti yang diketahui, bahwa implementasi berkelanjutan pada industri konstruksi cukup lamban akibat sifatnya yang unik antara satu proyek dengan yang lainnya, banyaknya pemangku kepentingan, dan pengetahuan yang tidak menyeluruh (Abidin, 2010; Agenda, 2016).

Konstruksi berkelanjutan adalah sebuah pendekatan yang berfokus pada pengelolaan sumber daya yang efisien, pengelolaan dan pengurangan limbah, juga menjaga keseimbangan antara tiga dasar aspek keberlanjutan yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam lingkup pembangunan (Sjostrom & Bakens, 1999). Tiga dasar aspek berkelanjutan ini biasa disebut *Triple Bottom Line* (TBL) yang pada dasarnya digunakan sebagai kerangka kerja yang mendukung *sustainable development* (Goh et al., 2020). Implementasi ketiga aspek dasar keberlanjutan pada

konteks industri konstruksi lebih samar; industri konstruksi lebih lambat dalam mengadopsi perkembangan teknologi dibandingkan dengan industri lain, karena sifatnya yang terdesentralisasi, kerja sama yang tidak memadai antara pemasok dan kontraktor, kesulitan dalam perekrutan tenaga kerja yang kompeten, serta kurangnya transfer pengetahuan antar proyek (Agenda, 2016). Namun demikian, kini penelitian menunjukkan bahwa tiga aspek keberlanjutan pada industri konstruksi kini mulai diadopsi meskipun terpantau lambat (Goh et al., 2020). Konstruksi berkelanjutan menjadi salah satu solusi untuk menanggulangi masalah lingkungan yang semakin mengkhawatirkan, juga untuk memastikan bahwa pembangunan dilakukan secara bertanggung jawab.

Penelitian dengan topik konstruksi berkelanjutan di Indonesia pada *database* publikasi internasional dapat ditemukan, namun masih terbatas. Sebagian besar penelitian hanya berfokus pada salah satu pilar keberlanjutan. Fokus pada satu pilar dapat berdampak pada praktiknya di lapangan. Penelitian yang mencakup semua pilar dapat memberikan panduan yang lebih komprehensif untuk mendorong praktik konstruksi berkelanjutan yang lebih optimal. Penelitian ini memiliki dua pertanyaan penelitian: bagaimana perkembangan penelitian mengenai praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia? Serta, bagaimana kondisi terkini dari praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia berdasarkan literatur yang sudah ada?

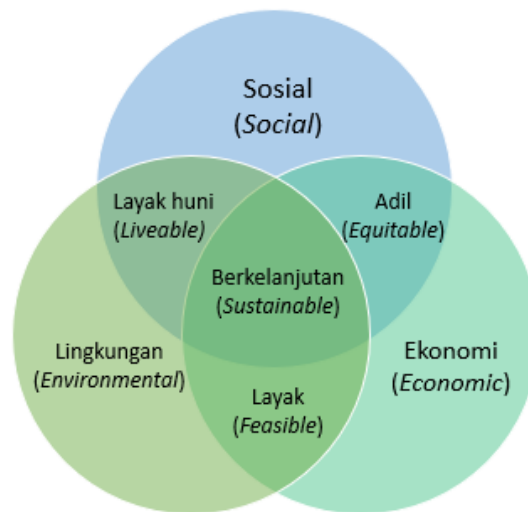
Penelitian mengenai kondisi terkini dari praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia penting untuk dilakukan dan bermanfaat bagi seluruh pemangku kepentingan. Penelitian ini dapat menjadi acuan sejauh mana praktik konstruksi berkelanjutan dilakukan di Indonesia, di mana setiap daerah memiliki tantangan dan kebutuhan yang unik dalam hal pembangunan berkelanjutan. Dalam konteks Indonesia, penelitian yang mengintegrasikan semua pilar dapat membantu mengidentifikasi solusi yang lebih cocok dengan kondisi sosial, budaya, dan lingkungan di Indonesia. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat mendorong kolaborasi lintas sektor dan integrasi berbagai disiplin ilmu, juga dapat memperkaya perspektif dan solusi yang diajukan, serta memfasilitasi pemahaman yang lebih baik tentang interaksi kompleks antara ekonomi, lingkungan, dan sosial terutama dalam konteks konstruksi di Indonesia.

2. METODOLOGI

Konstruksi berkelanjutan (*sustainable construction*) menurut Yılmaz & Bakış (2015) adalah prinsip pembangunan berkelanjutan (*sustainability development*) yang diaplikasikan pada siklus hidup sebuah bangunan dari masa perencanaan, konstruksi, perolehan material hingga menjadi bahan baku konstruksi, masa layan bangunan, penghancuran, hingga manajemen limbah konstruksi. Konstruksi berkelanjutan adalah sebuah proses yang holistik yang bertujuan untuk

menjaga harmoni antara alam dan lingkungan pembangunan dengan menciptakan solusi yang cocok dengan manusia dan menunjang pemerataan ekonomi (Yılmaz & Bakış, 2015).

Keberlanjutan juga erat hubungannya dengan solidaritas universal dan demokrasi (Yılmaz & Bakış, 2015). Dalam arti kata, lewat model pembangunan berkelanjutan, diharapkan adanya pemahaman menyeluruh dengan tujuan manajemen lingkungan, tanggung jawab sosial, dan solusi ekonomis (Yılmaz & Bakış, 2015). Dari perspektif ini, dapat disimpulkan bahwa keberlanjutan memiliki tiga dimensi/komponen yaitu lingkungan, ekonomi, dan sosial. Interaksi dari ketiga dimensi ini diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Keberlanjutan (Hart & Milstein, 1999)

Ketiga dimensi ini juga biasa disebut dengan *Triple Bottom Line* (TBL), atau tiga pilar keberlanjutan. Konsep *Triple Bottom Line* (TBL) kian berkembang untuk mendukung terwujudnya pembangunan berkelanjutan (Goh et al., 2020). Namun, tiga pilar keberlanjutan ini tidak memiliki metode pelaporan terstandar yang holistik (Slaper & Hall, 2011). Misalnya, dibandingkan melihat kinerja ekonomi dalam hal peningkatan moneter, pendekatan tiga pilar keberlanjutan ini seharusnya memperhitungkan dampak ekonomi pada setiap pemangku kepentingan, seperti pekerja, pemerintah, dan masyarakat (Jennifer Ho & Taylor, 2007). Konstruksi berkelanjutan harus menjamin tercapainya keberlanjutan sosial, lingkungan, dan ekonomi dalam sikap yang seimbang dan optimal, tanpa didominasi hanya satu dimensi saja (Goh et al., 2020).

Konsep konstruksi berkelanjutan di Indonesia semakin diminati. Konstruksi berkelanjutan adalah sebuah upaya mempertahankan kondisi lingkungan agar tidak rusak atau berkurang seiring dengan kegiatan pembangunan (Yılmaz & Bakış, 2015). Istilah Konstruksi Berkelanjutan (*Sustainable Construction*) muncul pertama kali tahun 1994, di mana Kibert (1994) mendefinisikannya sebagai upaya menciptakan lingkungan bangunan yang sehat, yang

menggunakan sumber daya efisien, dan prinsip yang berdasar kepada ekologi. Konstruksi berkelanjutan meliputi komitmen melakukan pembangunan yang tetap mempertimbangkan tiga pilar keberlanjutan, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial (Kibert, 1994).

Pilar sosial pada konstruksi berkelanjutan harus mendapat dukungan dan persetujuan dari para pekerja, pemangku kepentingan, dan masyarakat. Keberlanjutan sosial mengkaji pengembangan masyarakat, keterlibatan publik, kenyamanan pengguna, kesehatan dan keselamatan, akses ke layanan, kesetaraan dan keragaman (Goh, 2017). Menurut Goh et al. (2020) meskipun kegiatan konstruksi dilakukan sebagai solusi dari permasalahan umat manusia, pilar sosial ini kurang mendapat perhatian (Goh et al., 2020).

Pada dunia konstruksi, pilar lingkungan bertujuan untuk memulihkan dan menjaga keharmonisan antara alam dan lingkungan pembangunan sepanjang usia struktur bangunan (Sjostrom & Bakens, 1999). Keberlanjutan lingkungan di bidang konstruksi menekankan dampak dari kegiatan pembangunan terhadap lingkungan. Salah satu persoalan pada pilar lingkungan adalah mengenai penggunaan sumber daya alam dan energi secara efisien (Opoku & Ahmed, 2014). Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) telah mendedikasikan tujuan keberlanjutan ke-11 untuk pembangunan berkelanjutan. Pengurangan karbon berpotensi menjadi cara untuk meminimalkan dampak dari kegiatan konstruksi (Maqbool et al., 2023).

Keberlanjutan ekonomi dalam konstruksi mengacu pada keuntungan finansial dari setiap proyek kepada setiap pemangku kepentingan (Abidin, 2010). Selain itu, telah terbukti bahwa dalam jangka waktu siklus hidup bangunan yang lama, struktur yang berkelanjutan memerlukan biaya operasional yang lebih rendah (Dwaikat & Ali, 2018). Dengan melakukan penghitungan biaya siklus hidup suatu struktur, kita dapat memahami manfaat yang terkait dengan keputusan jangka panjang (Maqbool et al., 2023).

Industri konstruksi tradisional biasanya hanya berfokus pada keuntungan, performa bangunan, dan mutu (Bender & Septelka, 2002). Padahal, konstruksi berkelanjutan dapat meminimalisir efek negatif jangka panjang dari kegiatan pembangunan itu sendiri. Adapun prinsip-prinsip konstruksi berkelanjutan antara lain: 1) aspek lingkungan, di mana pendekatan konstruksi berkelanjutan adalah meningkatkan efisiensi material dengan mengurangi bahan baku yang tidak dapat diperbarui (Halliday, 2008), meningkatkan tingkat daur ulang material (Hussin et al., 2013), mengurangi dan mengelola penggunaan material yang berbahaya, serta mempertimbangkan dampak proyek pada alam (air, tanah, udara, tanaman, dan hewan). 2) aspek ekonomi, dengan pendekatan seperti mempertimbangkan biaya siklus hidup (Hussin et al., 2013), mempertimbangkan mekanisme alternatif pembiayaan yang lebih menguntungkan (Raynsford, 2000), dan mempertimbangkan dampak ekonomi pada masyarakat lokal (Hussin et al., 2013; Raynsford, 2000). 3) Aspek sosial, dengan pendekatan antara lain meningkatkan partisipasi

seluruh pemangku kepentingan terutama masyarakat (Halliday, 2008; Raynsford, 2000), mempertimbangkan pengaruh pada organisasi sosial masyarakat, dan menilai dampak kesehatan dan kualitas hidup masyarakat (Halliday, 2008).

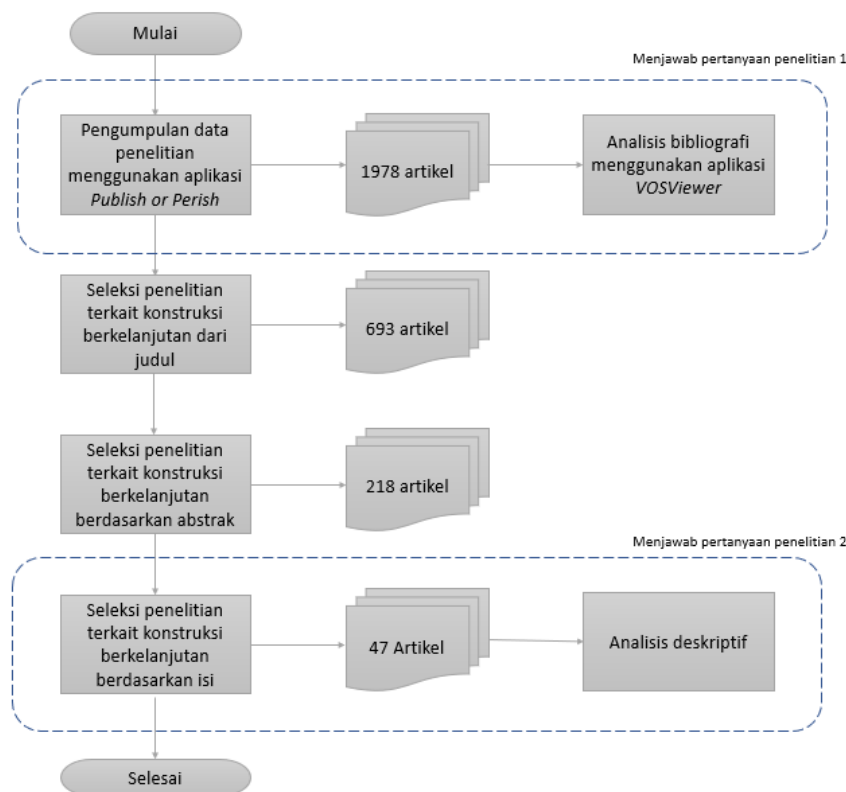
“Komprehensif” menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia memiliki arti “luas dan lengkap (tentang ruang lingkup atau isi)”. Penelitian ini adalah sebuah kajian literatur komprehensif, karena bahan kajian tidak terbatas pada literatur yang membahas keseluruhan pilar keberlanjutan, tapi juga mengambil literatur yang hanya membahas salah satu pilar keberlanjutan. Hal ini dilakukan untuk memperluas jangkauan pemahaman mengenai penerapan konstruksi berkelanjutan baik untuk pilar lingkungan, sosial, maupun ekonomi, juga karena pembahasan secara menyeluruh untuk ketiga pilar keberlanjutan di Indonesia masih sedikit dilakukan.

Penelitian ini menggunakan metode Kajian Literatur Sistematis Bibliometrik untuk topik “Praktik Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia”. Konsep penelitian ini dapat meningkatkan: (i) validitas dari kajian yang dilakukan, dengan menjabarkan langkah-langkah yang dapat diikuti jika penelitian ini direplikasi; (ii) akurasi, dengan menyediakan dan mendemonstrasikan argumen yang ketat terkait dengan isu-isu penelitian; dan (iii) generalisasi dari hasil, dengan memungkinkan sintesis dan analisis pengetahuan yang terakumulasi. Dengan demikian, Kajian Literatur Sistematis Bibliometrik adalah metode yang memungkinkan untuk melakukan kajian sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai (Sacavém et al., 2019).

Pertanyaan penelitian ini adalah: (1) bagaimana perkembangan penelitian mengenai praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia? (2) bagaimana kondisi terkini dari praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia berdasarkan literatur yang sudah ada?

Pertanyaan penelitian pertama dijawab melalui metode analisis bibliometrik, dan pertanyaan penelitian kedua adalah dengan analisis konten dari hasil kajian literatur. Basis data literatur yang digunakan adalah *Google Scholar*. *Google Scholar* memberikan cakupan literatur dan publikasi yang lebih luas; tidak terbatas pada salah satu penerbit.

Langkah awal untuk pertanyaan penelitian pertama adalah dengan mengumpulkan literatur dan membuat jaringan bibliometrik dari kata-kata yang digunakan pada abstrak. Jaringan bibliometrik menampilkan titik dan garis yang mengindikasikan korelasi antara setiap kata (Van Eck & Waltman, 2014). Tujuan membuat jaringan ini adalah untuk mengetahui kondisi secara umum dari topik penelitian yang dibahas (Bjork et al., 2014). Pembuatan dan visualisasi jaringan bibliometrik menggunakan bantuan perangkat lunak *VOSViewer*. Perangkat lunak ini memvisualisasikan korelasi antara kata; semakin besar jarak, artinya korelasi semakin jauh, dan semakin besar titik, semakin besar pula jumlah sitasi yang dimiliki oleh kata tersebut (Van Eck & Waltman, 2014).



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui perangkat lunak *Publish or Perish*. Pencarian dilakukan dengan dua kategori kata kunci, di mana kata kunci pada kedua kategori ini adalah sama, namun dimasukkan dalam bahasa yang berbeda. Kategori pertama menggunakan kata kunci “*implementation sustainable construction in Indonesia*” dan kategori kedua menggunakan kata kunci “*penerapan konstruksi berkelanjutan di Indonesia*”. Hal ini dilakukan untuk memperluas cakupan literatur yang bisa didapatkan. Tahun tinjauan adalah 2015 hingga 2023. Asumsi ini diambil setelah munculnya *Sustainable Development Goals* (SDGS) pada tahun 2015. Hasil pencarian dari aplikasi *Publish or Perish* ini selanjutnya disimpan dalam bentuk file RIS.

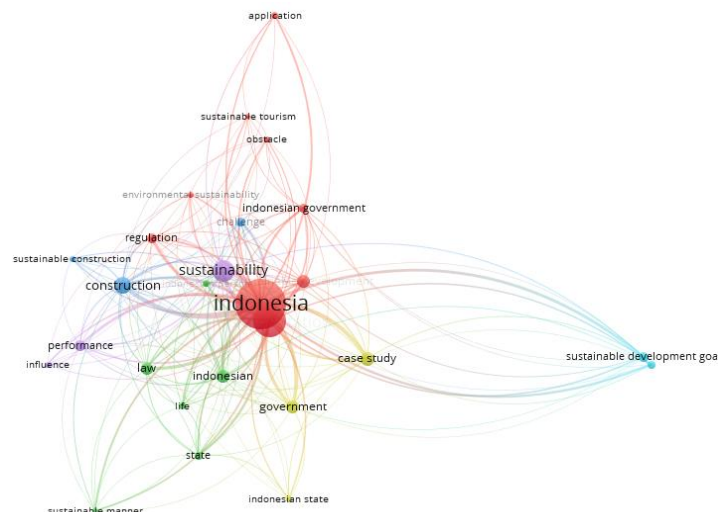
Analisis bibliometrik dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Vosviewer version 1.6.19*, dengan *database* dari aplikasi *Publish or Perish* yang sebelumnya sudah disimpan dalam bentuk *file* RIS. Analisis bibliometrik dilakukan dengan melihat hubungan antar kata yang nantinya akan ditampilkan dalam peta bibliometrik. Kata kunci yang ditampilkan pada peta bibliometrik diambil berdasarkan judul dan abstrak dari setiap data publikasi. Kemunculan dari setiap data teks menggunakan asumsi perhitungan biner dimana data teks yang muncul lebih dari satu kali dari sebuah artikel dihitung sebagai satu kali kemunculan. Selanjutnya, ambang batas kemunculan kata ditentukan berdasarkan nilai yang ditentukan oleh aplikasi *VosViewer*, yaitu minimum 10 kata. Dari 5661 kata terdapat 89 kata yang memenuhi ambang batas. Berdasarkan

89 kata yang memenuhi ambang batas tersebut, dipilih beberapa kata yang akan ditinjau seperti kata “Indonesia”, “sustainable construction”, “implementation”, dan lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Begitu pula dengan kategori ke dua dilakukan proses yang sama hingga dipilih beberapa kata yang akan ditinjau seperti kata “Indonesia”, “konstruksi”, “berkelanjutan”, “penerapan”, dan lainnya yang juga relevan dengan topik penelitian. Tahap terakhir dari pembuatan bibliografi adalah memunculkan peta bibliometrik berupa *network visualization* dan *overlay visualization*. *Network visualization* akan menampilkan hubungan antar kata yang ditunjukkan dengan lingkaran berwarna yang saling terhubung dengan garis. Jarak antar lingkaran menunjukkan kedekatan hubungan antar kata, sedangkan warna lingkaran menunjukkan klaster dengan warna yang sama. *Overlay visualization* menunjukkan tahun kemunculan kata.

Pertanyaan penelitian kedua dijawab dengan analisis konten dari kajian literatur. 1978 artikel yang telah terkumpul pada perangkat lunak *Publish and Perish* kemudian dipilih berdasarkan judul, dengan ketentuan semua artikel terpublikasi yang tidak terkait dengan konstruksi dieliminasi. Selanjutnya, dari hasil saringan pertama dilakukan analisis terhadap abstrak dan isi penelitian, lalu mengeliminasi penelitian yang tidak terkait dengan pembahasan konstruksi berkelanjutan di Indonesia. Pada tahap ini, sebanyak 47 publikasi tersaring dan dilakukan sintesis.

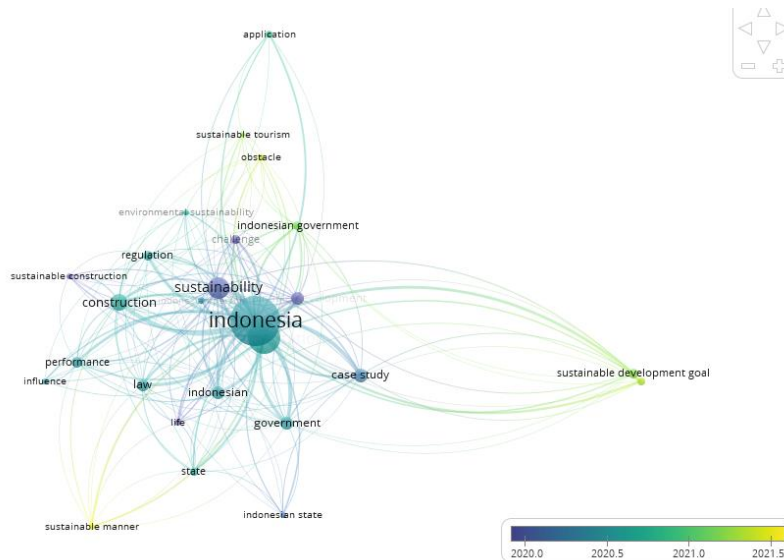
3. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Analisis Bibliografi



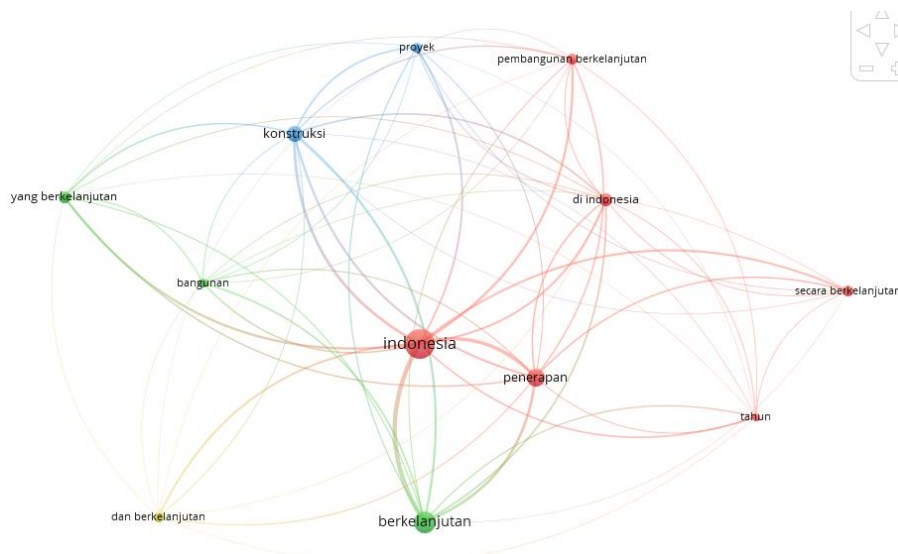
Gambar 3. *Network Visualization Tahap I*

Berdasarkan Gambar 3, *network visualization* dan *occurrence* untuk kata kunci kategori pertama muncul enam kluster, di mana kata kunci “*sustainable construction*” muncul pada kluster tiga dengan jumlah kemunculan sebanyak dua belas. Selain itu, *network visualization* kata kunci kategori pertama juga menunjukkan bahwa kata “*sustainable construction*” masih tergolong jarang dilakukan, serta muncul kata “*implementation sustainable construction*”.



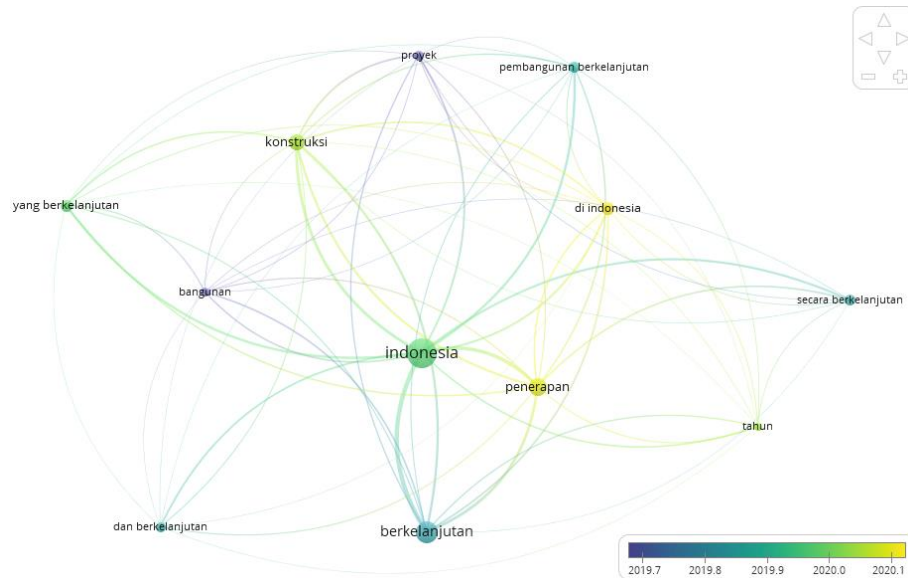
Gambar 4. Overlay Visualization Tahap I

Berdasarkan Gambar 4, *overlay visualization* kata kunci kategori pertama menunjukkan bahwa kata “*sustainable construction*” ditandai berwarna ungu. Hal ini menunjukkan bahwa kata “*sustainable construction*” banyak muncul sebelum tahun 2020.



Gambar 5. Network Visualization Tahap II

Berdasarkan Gambar 5 yang memperlihatkan *network visualization* pada kata kunci kategori kedua, kata “*konstruksi berkelanjutan*” masih belum muncul pada peta bibliometrik, hanya ada kata “konstruksi” dan “berkelanjutan” secara terpisah dengan kata “konstruksi” muncul sebanyak 125 dan kata “berkelanjutan” muncul sebanyak 226. Hal ini mengindikasikan bahwa penelitian terkait kata “*konstruksi berkelanjutan*” masih belum banyak dikaji di Indonesia.



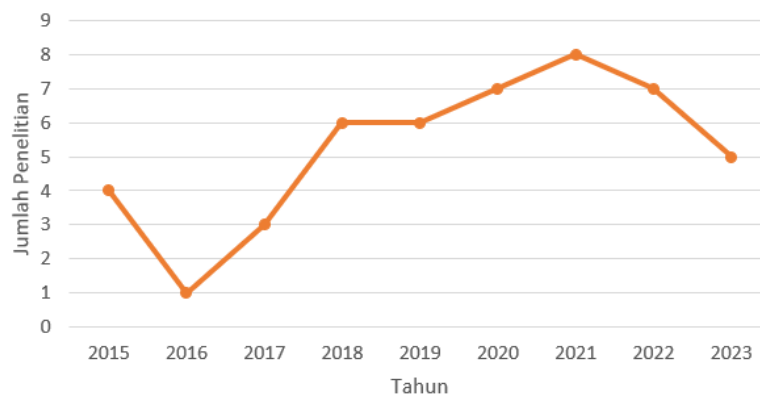
Gambar 6. Overlay Visualization Tahap II

Berdasarkan Gambar 6 yang menunjukkan *overlay visualization* kata kunci kategori kedua, kata “konstruksi” muncul sekitar tahun 2020, namun untuk kata yang terkait “berkelanjutan” banyak terjadi disekitar tahun 2019. Hal ini menunjukkan bahwa saat ini penelitian terkait konstruksi berkelanjutan sudah jarang dilakukan.

Dari hasil kedua analisis bibliometrik yaitu pada kata kunci kategori pertama dan kedua menunjukkan bahwa penelitian yang membahas terkait “*sustainable construction*” dan “konstruksi berkelanjutan” masih jarang dilakukan di Indonesia.

3.2. Tren Penelitian

Tren penelitian yang berhubungan dengan konstruksi berkelanjutan ditunjukkan pada Gambar 7. Tren ini didapatkan dari hasil pemilahan artikel penelitian berdasarkan judul, abstrak, dan isi yang terkumpul pada aplikasi *Publish or Perish*. Literatur yang termasuk dalam tren ini merupakan penelitian yang membahas konstruksi berkelanjutan baik dari salah satu pilar atau ketiganya secara utuh. Pada umumnya, penelitian yang berkaitan dengan pilar-pilar konstruksi berkelanjutan meningkat pada tahun 2016-2021 walaupun sempat mengalami stagnasi pada tahun 2018-2019.



Gambar 7. Tren Penelitian

Pada tahun 2021, penelitian terkait konstruksi berkelanjutan menurun hingga tahun 2023. Dari publikasi yang ditemukan, beberapa artikel masih membahas hanya salah satu pilar keberlanjutan saja. Misalnya Firmawan (2016), Hardiani & Adi (2017), Latief et al. (2017), Basten et al. (2018), Firdaus et al. (2018), Wiloso et al. (2019), dan Wiguna et al. (2021) berfokus pada konstruksi hijau sehingga dikategorikan pada pilar lingkungan. Penelitian pada salah satu pilar memberikan pemahaman yang terbatas tentang gambaran keseluruhan dari konstruksi berkelanjutan. Meskipun fokus pada satu pilar dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang aspek tersebut, namun penting untuk diingat bahwa konstruksi berkelanjutan memiliki tiga pilar yang harus dipenuhi secara seimbang, yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial—dan ketiganya saling memengaruhi (Goh, 2017). Penelitian yang mencakup ketiga pilar ini dapat membantu identifikasi peluang untuk mencapai keseimbangan yang lebih optimal pada industri konstruksi (Goh, 2017).

Terdapat 25 literatur yang membahas ketiga pilar konstruksi berkelanjutan di Indonesia secara utuh, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Wirahadikusumah & Ario (2015), Wiryomartono (2015), Dianingrum & Rahmadaniyati (2017), Tsai & Wonodihardjo (2018), Abduh et al. (2018), Wirahadikusumah et al. (2021), Willar & Pangemanan (2019), A. B. Adhi & F. Muslim (2023), Atmoko et al. (2019), Suprayoga et al. (2020), Yuli (2020), Setiadi & Abduh (2020), Fauziyah et al. (2020), Sutantio et al. (2022a), Willar et al. (2021), Dianawati & Adhithana (2021), Fitriani & Ajayi (2022), Sutantio et al. (2022b), Nyssa et al. (2022), Hapsari & Putri (2022), Setiyowati & Mappaturi (2020), Pangemanan et al. (2023), Fitriani & Ajayi (2023b), dan A. B. Adhi & F. Muslim (2023). Topik yang dibahas pada penelitian-penelitian ini cukup beragam, mulai dari implementasi, regulasi, material, kesadaran, kesiapan, hambatan, dan strategi pada konteks konstruksi berkelanjutan di Indonesia.

3.3 Praktik Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia

Dari hasil pencarian literatur, terdapat beberapa penelitian yang mengemukakan penerapan konstruksi berkelanjutan dengan metode studi kasus. Misalnya, Dianingrum & Rahmadaniyati (2017) melakukan evaluasi konsep keberlanjutan pada sebuah kampung di Surabaya. Hasil penelitian tersebut mengemukakan bahwa kampung tersebut sudah menerapkan praktik-praktik keberlanjutan, namun belum optimal. Masloman & Nursin (2021) melakukan penelitian tentang implementasi konstruksi hijau pada proyek pembangunan *Transit Oriented Development* Mahata Margonda. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa beberapa kriteria konstruksi hijau pada proyek tersebut belum sepenuhnya diaplikasikan. Dianawati & Adhithana (2021) menilai penerapan konstruksi berkelanjutan pada tiga proyek pembangunan stasiun instrumen meteorologi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa salah satu proyek memiliki tingkat penerapan konstruksi berkelanjutan yang cukup rendah.

Indonesia sudah melakukan inisiasi untuk kegiatan pembangunan berkelanjutan sejak tahun 2004, namun keseriusan untuk pembuatan regulasi dalam mendukung hal tersebut baru saja dimulai (Hapsari & Putri, 2022). Beberapa kota dan wilayah di Indonesia sudah mengikuti jejak penerapan konstruksi berkelanjutan dengan membuat regulasi yang bersifat otonom, terutama dalam bangunan hijau (Hapsari & Putri, 2022). Saat ini, peraturan terbaru mengenai konstruksi berkelanjutan adalah Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan.

Meskipun terbilang lambat, publikasi yang membahas secara utuh tiga pilar konstruksi berkelanjutan dalam konteks Indonesia meningkat mulai tahun 2018. Penelitian yang dilakukan oleh Wirahadikusumah & Ario (2015) mengemukakan bahwa meskipun kontraktor besar di Indonesia sudah sepenuhnya sadar dan memiliki keinginan untuk menerapkan praktik keberlanjutan, namun hanya sebagian perusahaan yang menerapkannya. Hal ini dikarenakan praktik konstruksi berkelanjutan masih bersifat baru (Wirahadikusumah & Ario, 2015). Berawi et al. (2019) melakukan investigasi partisipasi pemangku kepentingan dalam praktik bangunan hijau. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa beberapa pemilik gedung sudah sepenuhnya mengadopsi sertifikasi bangunan hijau. Selain itu, penelitian Wirahadikusumah et al. (2021) mengemukakan bahwa secara umum pengembang di Indonesia sudah mengetahui definisi dan prinsip-prinsip pengadaan berkelanjutan, dan ingin mengimplementasikan prinsip-prinsip tersebut. Namun, dari tiga area pengadaan (spesifikasi teknis, kriteria evaluasi, dan proses dalam organisasi pengadaan), area spesifikasi teknis adalah yang paling mudah untuk mengimplementasikan konstruksi berkelanjutan.

3.4 Hambatan Penerapan Konstruksi Berkelanjutan

Berdasarkan hasil kajian literatur, cukup banyak penelitian yang mengungkap hambatan penerapan praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia. Hambatan yang paling sering disebutkan pada literatur yang ditemukan adalah masalah kompetensi. Masalah kompetensi ini memiliki konteks yang cukup beragam, diantaranya kurangnya pengetahuan (A. B. Adhi & F. Muslim, 2023; Fitriani, 2023; Fitriani & Ajayi, 2022; Handayani et al., 2021), kurangnya kemampuan mengaplikasikan prinsip konstruksi berkelanjutan (A. B. Adhi & F. Muslim, 2023), dan kurangnya profesional atau tenaga ahli berpengalaman (Handayani et al., 2021). Semua bermuara pada masalah kompetensi yang kurang di bidang konstruksi berkelanjutan, baik pada pekerja konstruksi maupun pemangku kepentingan lainnya. Hambatan lainnya dalam penerapan praktik pendukung konstruksi berkelanjutan di Indonesia yang disebutkan dalam literatur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hambatan dalam Penerapan Praktik Pendukung Konstruksi Berkelanjutan

Hambatan dalam penerapan praktik pendukung konstruksi berkelanjutan	Referensi
Kurangnya kesadaran pemangku kepentingan	(Firdaus et al., 2018; Handayani et al., 2021; Willar et al., 2021; Wiloso et al., 2019)
Masalah biaya	(Atmoko et al., 2019; Firdaus et al., 2018; Fitriani & Ajayi, 2023a; Handayani et al., 2021; Suprayoga et al., 2020; Willar et al., 2021; Wiloso et al., 2019)
Kondisi <i>site</i> yang tidak memungkinkan.	Firdaus et al. (2018)
Belum populer	Wiloso et al. (2019)
Masalah kompetensi	(Alvin Baskoro Adhi & Fadhilah Muslim, 2023; Fitriani & Ajayi, 2023a; Handayani et al., 2021; Hapsari & Putri, 2022; Suprayoga et al., 2020; Willar et al., 2021; Wiloso et al., 2019)
Peraturan yang kurang tegas	(Fitriani & Ajayi, 2023a; Wiloso et al., 2019)
Peraturan yang kurang spesifik	(Atmoko et al., 2019; Maranatha et al., 2022; Suprayoga et al., 2020; Willar et al., 2021)
Tidak adanya data	(Suprayoga et al., 2020; Wiloso et al., 2019)
Tidak adanya arena spesifik untuk pengambilan keputusan	Suprayoga et al. (2020)
Kurangnya dukungan pemerintah	Maranatha et al. (2022)
Kerja sama antar pemangku kepentingan yang kurang baik	(Handayani et al., 2021; Hapsari & Putri, 2022; Maranatha et al., 2022)

Hambatan dalam penerapan praktik pendukung konstruksi berkelanjutan	Referensi
Disparitas regional	Hapsari & Putri (2022)
Perencanaan yang buruk	Fitriani & Ajayi (2023b)
Kurangnya pemasok yang mengimplementasikan	Handayani et al. (2021)

3.5. Strategi untuk Mendorong Penerapan Konstruksi Berkelanjutan

Penelitian A. B. Adhi & F. Muslim (2023) menemukan bahwa hal yang berkaitan dengan pengembangan peraturan dan standarisasi bahan ramah lingkungan menjadi strategi dengan prioritas tertinggi untuk dapat mengembangkan implementasi konstruksi berkelanjutan. Pemerintah memiliki peran krusial dalam membuat standar dan regulasi konstruksi berkelanjutan. Dukungan dari pemerintah dengan mengeluarkan peraturan yang jelas dan tegas juga dapat mendorong praktik konstruksi berkelanjutan terutama dalam kegiatan pengadaan (Setiadi, 2020).

Basten et al. (2018) dalam penelitiannya mengatakan bahwa pemberian insentif dalam kegiatan pembangunan dapat memberikan dampak yang signifikan dan positif dalam mendukung implementasi bangunan hijau. Insentif merupakan stimulus untuk mendorong pembangunan gedung hijau. Pemberian insentif ini juga dilakukan oleh beberapa negara maju yang kegiatan pembangunannya menggunakan konsep bangunan hijau untuk mempercepat proses pengenalan dan adaptasi para pemangku kepentingan, yang diantaranya berupa *Gross Floor Area (GFA)*, pajak properti, serta gabungan dari GFA dan pajak (Basten et al., 2018). Fitriani & Ajayi (2022) juga mengatakan bahwa subsidi atau insentif perlu ditawarkan, mengingat adopsi pemasaran hijau (*green marketing*) relatif mahal, bahkan menjadi hambatan dalam praktik konstruksi berkelanjutan. Firdausy (2018) dalam penelitiannya mengatakan bahwa instrumen pendanaan lain yang potensial harus dijelajahi oleh pemerintah, contohnya obligasi perusahaan, obligasi proyek, dan obligasi Syariah (Sukuk). Sejalan dengan pernyataan tersebut, Fauziah et al. (2021) lewat penelitiannya yang membahas tentang analisis Sukuk Wakaf (*Cash Waqf Linked Sukuk*) mengatakan bahwa instrumen keuangan sosial islami tersebut merupakan potensi besar yang dapat berkontribusi dalam pilar sosial dan ekonomi, juga dapat memfasilitasi proyek-proyek yang berkelanjutan di Indonesia. Sukuk Wakaf diyakini merupakan instrumen yang sangat potensial dan memberikan dampak positif bagi masyarakat di Indonesia karena manfaat dan peluangnya lebih besar dibandingkan risikonya (Fauziah et al., 2021). Sutantio et al. (2022a) mengembangkan sebuah model dinamis dari konstruksi berkelanjutan yang mempertimbangkan faktor-faktor berpengaruh, seperti regulasi, metode dan teknologi konstruksi, serta aplikasi perhitungan biaya siklus hidup. Simulasi dari model tersebut menyarankan agar peraturan yang mengombinasikan

tentang penggunaan konstruksi modular serta insentif pajak dapat menghasilkan berkurangnya dampak lingkungan secara optimal, juga mengurangi biaya investasi.

Strategi lainnya untuk meningkatkan implementasi konstruksi berkelanjutan di Indonesia yaitu dengan memberikan dasar yang kuat dalam ekosistem konstruksi berkelanjutan, seperti merumuskan kebijakan makroekonomi jangka panjang untuk mendukung perusahaan konstruksi berkelanjutan dan lebih lanjut memimpin kemitraan strategis dengan pemangku kepentingan pemerintah dan sektor swasta (Hapsari & Putri, 2022). Dalam upaya meningkatkan prinsip keberlanjutan, komitmen dari seluruh pemangku kepentingan dibutuhkan (Setiadi, 2020). Perencanaan yang baik dibutuhkan jauh sebelum masa konstruksi sehingga komitmen dan kesiapan dapat dipahami oleh seluruh pihak (Setiadi, 2020). Pelatihan, pendidikan, dan promosi intensif kepada investor potensial harus dilakukan oleh pemerintah (Firdausy, 2018). Peningkatan produktivitas sumber daya manusia dan pemangku kepentingan melalui pelatihan, seleksi, dan sertifikasi oleh kontraktor dan subkontraktor juga dapat menunjang implementasi konstruksi berkelanjutan (A. B. Adhi & F. Muslim, 2023).

4. HASIL DAN DISKUSI

Penelitian yang mengintegrasikan tiga pilar keberlanjutan (ekonomi, sosial, lingkungan) dalam konteks konstruksi di Indonesia masih terbatas. Ini menandakan adanya celah dalam pemahaman tentang praktik konstruksi berkelanjutan secara holistik. Hal ini menegaskan perlunya penelitian yang lebih komprehensif yang melibatkan semua aspek keberlanjutan untuk memberikan pandangan yang lebih lengkap. Hasil temuan menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian memusatkan perhatian pada aspek-aspek spesifik dari konstruksi berkelanjutan, terutama aspek lingkungan. Hal ini mengindikasikan perlunya pendekatan yang lebih terintegrasi dalam memahami dan menerapkan konstruksi berkelanjutan secara menyeluruh. Walaupun terdapat beberapa penelitian yang mencoba menggali implementasi konstruksi berkelanjutan di Indonesia, namun jumlahnya masih terbatas. Keterbatasan data tentang praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia menyoroti perlunya peningkatan kerja sama antara peneliti, industri, dan pemerintah untuk mengumpulkan informasi yang lebih komprehensif tentang praktik konstruksi berkelanjutan yang sedang berlangsung di Indonesia.

Hambatan utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah masalah kompetensi dari sumber daya manusia. Keterbatasan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran tentang konstruksi berkelanjutan dapat menghambat implementasi praktik-praktik ini dalam industri konstruksi di Indonesia. Contoh hambatan lain adalah masalah biaya yang sering kali menjadi kendala utama dalam mengadopsi teknologi dan material yang lebih ramah lingkungan. Identifikasi masalah kompetensi dan biaya sebagai hambatan utama menunjukkan bahwa tantangan utama bukan

hanya terkait dengan teknologi atau kebijakan, tetapi juga dengan kesediaan dan kapasitas manusia untuk menerapkan praktik konstruksi berkelanjutan secara efektif. Berdasarkan temuan, peran besar dalam mendorong penerapan konstruksi berkelanjutan di Indonesia ada pada pemerintah sebagai pembuat kebijakan yang dapat mendukung penggunaan material ramah lingkungan, memperkuat standar kebijakan, dan pembuatan regulasi atau aturan mengenai pembiayaan. Temuan ini juga menyoroti pentingnya pendekatan berbasis kebijakan dan pendidikan untuk memfasilitasi adopsi praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tren penelitian yang membahas tentang praktik-praktik konstruksi berkelanjutan cukup meningkat sejak tahun 2016 sampai dengan 2021, dan menurun di tahun 2022. Namun, penelitian yang membahas konstruksi berkelanjutan dengan tiga pilar secara utuh meningkat di tahun 2018. Secara umum, praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia masih belum banyak terekam oleh penelitian. Terdapat beberapa hambatan dalam penerapan konstruksi berkelanjutan yang disebutkan dalam literatur. Masalah kompetensi, biaya, kurangnya kesadaran para pemangku kepentingan, dan peraturan/regulasi yang kurang spesifik menjadi hambatan-hambatan yang paling banyak disebutkan. Strategi yang dapat dilakukan untuk mendorong implementasi konstruksi berkelanjutan secara umum adalah dengan komitmen pemerintah, baik melalui pemberian insentif untuk mengatasi biaya investasi yang tinggi, juga melalui pembuatan peraturan yang spesifik dan terarah. Hal lain yang juga dapat mendorong implementasi konstruksi berkelanjutan di Indonesia adalah dengan manajemen pemangku kepentingan, pelatihan, dan Pendidikan bagi para pelaku konstruksi.

Hasil penelitian ini dapat berkontribusi sebagai acuan kondisi terkini dari praktik konstruksi berkelanjutan di Indonesia sehingga para pemangku kepentingan mendapatkan perspektif yang lebih kaya untuk menunjang hal tersebut. Pada penelitian selanjutnya, dapat dilakukan kajian tentang Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 9 Tahun 2021 tentang Pedoman Penyelenggaraan Konstruksi Berkelanjutan, juga mengidentifikasi indikator-indikator utama dalam praktik konstruksi berkelanjutan sehingga dapat dilakukan penilaian terhadap proyek-proyek konstruksi yang sedang berjalan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA Politeknik Negeri Bandung sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian skema Penelitian Mandiri (PM) Nomor: B/98.14/PL1.R7/PG.00. 03/2023, tanggal 27 Maret 2023.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., Wirahadikusumah, R. D., & Messah, Y. (2018). Framework Development Methodology for Sustainable Procurement of Construction Works in Indonesia. MATEC Web of Conferences,
- Abidin, N. Z. (2010). Investigating The Awareness And Application Of Sustainable Construction Concept By Malaysian Developers. *Habitat International*, 34(4), 421-426.
- Adhi, A. B., & Muslim, F. (2023). Development of Stakeholder Engagement Strategies to Improve Sustainable Construction Implementation Based on Lean Construction Principles in Indonesia. *Sustainability*, 15(7), 6053. <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/7/6053>
- Adhi, A. B., & Muslim, F. (2023). Development of Stakeholder Engagement Strategies to Improve Sustainable Construction Implementation Based on Lean Construction Principles in Indonesia [Article]. *Sustainability (Switzerland)*, 15(7), Article 6053. <https://doi.org/10.3390/su15076053>
- Agenda, I. (2016). Shaping The Future Of Construction A Breakthrough In Mindset And Technology. World Economic Forum,
- Atmoko, D. D., Susilawati, C., & Goonetilleke, A. (2019). Improving Sustainability Of Indonesian Public Building: Challenges And Policy Strategy. Smart Innovation, Systems And Technologies,
- Basten, V., Berawi, M., Latief, Y., & CrÃ, I. (2018). Building Incentive Structure in The Context of Green Building Implementation: From The Local Government Perspective. *Journal of Design And Built* <https://mj.es.um.edu.my/index.php/jdbe/article/view/15580>
- Bender, W. J., & Septelka, D. M. (2002). Team Building In The Construction Industry. *AACE International Transactions*, 131-134.
- Berawi, M. A., Miraj, P., Windrayani, R., & Berawi, A. R. B. (2019). Stakeholders' Perspectives On Green Building Rating: A Case Study In Indonesia. *Heliyon*, 5(3).
- Bjork, S., Offer, A., & Söderberg, G. (2014). Time series citation data: The Nobel Prize in economics. *Scientometrics*, 98, 185-196.
- de Wilde, P., & Coley, D. (2012). The Implications of A Changing Climate For Buildings. *Building And Environment*, 55, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.03.014>
- Dianawati, F., & Adhisthana, N. (2021). Assessing The Maturity Level Of A Meteorological Instrument Station Construction Project Using The Sustainable Construction Approach [Article]. *Journal of Green Engineering*, 11(1), 671-683. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85100042433&partnerID=40&md5=538904acfac639c4557cfffdb91b7c18b>
- Dianingrum, A., & Rahmadaniyati, D. (2017). Evaluation of Sustainable Housing Concept on Kampung Sepoloh, an Informal Settlement in Surabaya, Indonesia. *Journal of* <http://iptek.its.ac.id/index.php/joae/article/view/3028>
- Dwaikat, L. N., & Ali, K. N. (2018). Green Buildings Life Cycle Cost Analysis and Life Cycle Budget Development: Practical Applications. *Journal of Building Engineering*, 18, 303-311. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.job.2018.03.015>
- Fauziah, N., Ali, E., & Bacha, A. (2021). An Analysis of Aash Waqf Linked Sukuk for Socially Impactful Sustainable Projects in Indonesia. *Journal of Islamic* <https://journals.iium.edu.my/iiibf-journal/index.php/jif/article/view/521>
- Fauziyah, S., Sholeh, M. N., & Nurjihad, F. (2020). Design of Sustainable Construction Through Value Engineering of an Automated People Mover System Project. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,
- Firdaus, A., Setiawan, T., & ... (2018). Barriers to the Implementation of Green Construction: a Case Study in Bandung, Indonesia. *International Journal of* <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/ijie/article/view/1726>

- Firdausy, C. (2018). Potential Financial Instruments Toward Sustainable Urban Infrastructural Development in Indonesia. ... *Journal of Critical Infrastructures*. <https://doi.org/10.1504/ijcis.2018.095615>
- Firmawan, F. (2016). The Green Construction Site Index (GCSI): A Quantitative Tool Used to Assess an Ongoing Project to Meet The Green Construction Concept (Vol. 7). <https://doi.org/10.14716/ijtech.v7i4.2660>
- Fitriani, H. (2023). Investigation of Requisite Measures for Enhancing Sustainable Construction Practices in Indonesia (Vol. 30). <https://doi.org/10.1108/ecam-11-2021-1051>
- Fitriani, H., & Ajayi, S. (2022). Barriers to Sustainable Practices in The Indonesian Construction Industry. *Journal of Environmental Planning and ...* <https://doi.org/10.1080/09640568.2022.2057281>
- Fitriani, H., & Ajayi, S. (2023a). Barriers to Sustainable Practices in The Indonesian Construction Industry [Article]. *Journal of Environmental Planning and Management*, 66(10), 2028-2050. <https://doi.org/10.1080/09640568.2022.2057281>
- Fitriani, H., & Ajayi, S. (2023b). Investigation of Requisite Measures for Enhancing Sustainable Construction Practices in Indonesia [Article]. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 30(6), 2602-2620. <https://doi.org/10.1108/ECAM-11-2021-1051>
- Global, A. (2020). Global Status Report for Buildings and Construction. *Global Alliance for Buildings and Construction: Paris, France*.
- Goh, C. S. (2017). Towards an Integrated Approach for Assessing Triple Bottom Line in The Built Environment. SB-LAB 2017: Proceedings of the International Conference on Advances in Sustainable Cities and Buildings Development,
- Goh, C. S., Chong, H.-Y., Jack, L., & Faris, A. F. M. (2020). Revisiting Triple Bottom Line Within The Context of Sustainable Construction: A Systematic Review. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119884.
- Halliday, S. (2008). *Sustainable Construction*. Routledge.
- Handayani, N., Wibowo, M., Rinawati, D., & ... (2021). Drivers And Barriers In The Adoption Of Green Supply Chain Management In Construction Projects: A Case of Indonesia. ... *of Construction ...* <https://ijcscm.com/menu-script/index.php/ijcscm/article/view/73>
- Hapsari, M. A., & Putri, W. H. (2022). Challenges and Chances of Sustainable Construction in Indonesia: Policy Insights. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,
- Hardiani, N., & Adi, T. (2017). Factors Affecting the Implementation of Green Procurement in Indonesia Construction Industry. *IPTEK Journal of Proceedings Series*. <http://iptek.its.ac.id/index.php/jps/article/view/2278>
- Hart, S. L., & Milstein, M. B. (1999). Global Sustainability And The Creative Destruction of Industries. *MIT Sloan Management Review*, 41(1), 23.
- Huang, L., Krigsvoll, G., Johansen, F., Liu, Y., & Zhang, X. (2018). Carbon Emission of Global Construction Sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1906-1916. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.001>
- Hurlimann, A. C., Warren-Myers, G., & Browne, G. R. (2019). Is the Australian Construction Industry Prepared for Climate Change? *Building and Environment*, 153, 128-137. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.02.008>
- Hussin, J. M., Rahman, I. A., & Memon, A. H. (2013). The Way Forward in Sustainable Construction: Issues and Challenges. *International Journal of Advances in Applied Sciences*, 2(1), 15-24.
- Indonesia Construction Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2022 - 2027). (2022). <https://www.researchandmarkets.com/reports/5332845/indonesia-construction-market-growth-trends#:~:text=Indonesia%20is%20known%20as%20the,residential%20and%20non%20Dresidential%20sectors>.

- Jennifer Ho, L. C., & Taylor, M. E. (2007). An Empirical Analysis of Triple Bottom-Line Reporting and its Determinants: Evidence from the United States and Japan. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 18(2), 123-150.
- Kibert, C. J. (1994). *Sustainable Construction: Proceedings of the First International Conference of CIB TG 16, November 6-9, 1994, Tampa, Florida, USA*. University of Florida Center for.
- Latief, Y., Berawi, M., Basten, V., & ... (2017). Construction Performance Optimization Toward Green Building Premium Cost Based on Greenship Rating Tools Assessment with Value Engineering Method. *Journal of Physics* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/877/1/012041>
- Maqbool, R., Arul, T., & Ashfaq, S. (2023). A Mixed-Methods Study of Sustainable Construction Practices in The UK. *Journal of Cleaner Production*, 430, 139087. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139087>
- Maranatha, W., Paiso, S. L. W., & ... (2022). The Impeding Factors on the Green Construction Management Application in New Building Projects. *Journal of Architecture* <http://eprints.itn.ac.id/9592/>
- Masloman, M., & Nursin, A. (2021). Penerapan Green Construction pada Proyek Pembangunan Tod Mahata Margonda. *Construction and Material Journal*. <https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/cmj/article/view/3735>
- Nyssa, A. R., Susanto, D., & Panjaitan, T. H. (2022). Sustainable Construction of Wetland Stilt House in Indonesia. *Lecture Notes in Civil Engineering*,
- Opoku, A., & Ahmed, V. (2014). Embracing Sustainability Practices in UK Construction Organizations: Challenges Facing Intra-Organizational Leadership. *Built Environment Project and Asset Management*, 4(1), 90-107.
- Pangemanan, D., Usman Latief, R., Hamzah, S., & Arifuddin, R. (2023). Study on the Application of Sustainable Construction in the Development of the Likupang Special Economic Zone [Article]. *International Journal of Engineering Transactions C: Aspects*, 36(1), 50-59. <https://doi.org/10.5829/ije.2023.36.01a.07>
- Raynsford, N. (2000). *Building a Better Quality of Life: A Strategy for More Sustainable Construction*. Department of the Environment, Transport and the Regions: London.
- Sacavém, A., Cruz, R. V., Sousa, M., Rosário, A., & Gomes, J. S. (2019). An Integrative Literature Review on Leadership Models for Innovative Organizations. *An Integrative Literature Review on Leadership Models for Innovative Organizations*, 1741-1751.
- Setiadi, T. (2020). The Study of Sustainable Procurement in The Procurement of Ready Mixed Concrete Supplier IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, https://api.elsevier.com/content/abstract/scopus_id/85087497378
- Setiadi, T., & Abduh, M. (2020). The Study of Sustainable Procurement in The Procurement of Ready Mixed Concrete Supplier. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,
- Setiyowati, E., & Mappaturi, A. B. (2020). Comparison Between Chemical and Natural Treatments for Bamboo as Building Material Towards Sustainable Construction Method. *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science*,
- Sjostrom, C., & Bakens, W. (1999). CIB Agenda 21 for Sustainable Construction: Why, How And What. *Building Research & Information*, 27(6), 347-353.
- Slaper, T. F., & Hall, T. J. (2011). The Triple Bottom Line: What is it and how does it work. *Indiana business review*, 86(1), 4-8.
- Suprayoga, G., Witte, P., & Spit, T. (2020). Identifying Barriers to Implementing a Sustainability Assessment Tool for Road Project Planning: An Institutional Perspective From Practitioners in Indonesia. *Journal of Environmental Planning* <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1724083>
- Sutantio, A., Anwar, N., Wiguna, I. P. A., & Suryani, E. (2022a). Developing A Model Of Sustainable Construction For Condominium Projects In Developing Countries; Case Of

- Indonesia [Article]. *International Journal of GEOMATE*, 23(96), 85-94.
<https://doi.org/10.21660/2022.96.3319>
- Sutantio, A., Anwar, N., Wiguna, I. P. A., & Suryani, E. (2022b). A System Dynamics Model of Sustainable Construction for High rise Residential Projects in Developing Countries: Case of Indonesia [Article]. *Open Civil Engineering Journal*, 16(1), Article e187414952205300. <https://doi.org/10.2174/18741495-v16-e2205300>
- Tsai, M. T., & Wonodihardjo, A. S. (2018). Achieving Sustainability Of Traditional Wooden Houses In Indonesia By Utilization Of Cost-Efficient Waste-Wood Composite [Article]. *Sustainability (Switzerland)*, 10(6), Article 1718. <https://doi.org/10.3390/su10061718>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. in *Measuring Scholarly Impact: Methods and Practice* (pp. 285-320). Springer.
- Wieser, A. A., Scherz, M., Passer, A., & Kreiner, H. (2021). Challenges of a Healthy Built Environment: Air Pollution In Construction Industry. *Sustainability*, 13(18), 10469.
- Wiguna, I., Rachmawati, F., Rohman, M., & ... (2021). A Framework for Green Supply Chain Management in Construction Sector: A Case Study in Indonesia. *Journal of Industrial ...*. <http://jiem.org/index.php/jiem/article/view/3465>
- Willar, D., & Pangemanan, D. D. G. (2019). Reviewing Government Initiatives On Implementing Sustainable Infrastructure Construction. ISEC 2019 - 10th International Structural Engineering and Construction Conference,
- Willar, D., Waney, E. V. Y., Pangemanan, D. D. G., & Mait, R. E. G. (2021). Sustainable Construction Practices in The Execution of Infrastructure Projects: The Extent of Implementation [Article]. *Smart and Sustainable Built Environment*, 10(1), 106-124. <https://doi.org/10.1108/SASBE-07-2019-0086>
- Wiloso, E., Nazir, N., Hanafi, J., Siregar, K., & ... (2019). Life Cycle Assessment Research and Application in Indonesia. ... *Journal of Life Cycle ...*. <https://doi.org/10.1007/s11367-018-1459-3>
- Wirahadikusumah, R., Abduh, M., Messah, Y., & ... (2021). Introducing Sustainability Principles Into The Procurement Of Construction Works—Case Of Indonesian Developers. ... of Construction <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1599559>
- Wirahadikusumah, R., & Ario, D. (2015). A Readiness Assessment Model for Indonesian Contractors in Implementing Sustainability Principles. ... *Journal of Construction ...*. <https://doi.org/10.1080/15623599.2015.1033817>
- Wiryomartono, B. (2015). 'Green Building' and Sustainable Development Policy in Indonesia Since 2004. ... *Journal of Sustainable Building Technology and ...*. <https://doi.org/10.1080/2093761x.2015.1025450>
- Yılmaz, M., & Bakış, A. (2015). Sustainability In Construction Sector. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 2253-2262.
- Yuli, N. G. (2020). *The Role of Pondok Pesantren to Develop Sustainable Muslim Settlements in Indonesia*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.