

EVALUASI PENERAPAN SERTIFIKAT LAIK FUNGSI SEBAGAI INSTRUMEN TATA KELOLA BANGUNAN DI KOTA SEMARANG

Transiska Luis Marina ^{1*}, Hermawan ²

¹Mahasiswa Program Profesi Insinyur jalur RPL

²Staf Pengajar Prodi Teknik Sipil dan Program Profesi Insinyur

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Dhuwur, Semarang, Indonesia 50234

Jurnal Riptek

Volume 18 No. 2 (119 – 130)

Tersedia online di:

<http://ripteك.semarangkota.go.id>

Info Artikel:

Diterima: 8 Desember 2024

Disetujui: 26 Desember 2024

Tersedia online: 31 Desember 2024

Kata Kunci:

bangunan gedung hijau, keberlanjutan lingkungan, Kota Semarang, Sertifikat Laik Fungsi, pembangunan berkelanjutan.

Korespondensi penulis:

* Email: luistransiska@gmail.com,

hermawan.mrk@unika.ac.id

Cara mengutip:

Marina T. L., Hermawan. (2024). Evaluasi Penerapan Sertifikat Laik Fungsi Sebagai Instrumen Tata Kelola Bangunan di Kota Semarang. Vol. 18 (2) Halaman 119-130. <http://ripteك.semarangkota.go.id>

Pendahuluan

Fokus pada keberlanjutan lingkungan telah menjadi perhatian utama dalam beberapa dekade terakhir, terutama dalam industri konstruksi. Sertifikat Laik Fungsi (SLF) memegang peranan penting untuk memastikan bangunan memenuhi standar keamanan, kesehatan, kenyamanan, dan efisiensi energi. SLF tidak hanya menjadi bagian dari upaya nasional untuk menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan, tetapi juga relevan secara global dalam mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) yang ditetapkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa. Kebijakan SLF sejalan dengan konsep bangunan gedung hijau (*Green Building*), yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan pembangunan perkotaan dan mendukung kondisi hidup berkelanjutan (Lamy et al., 2021; Shushunova et al., 2023; Berdiev et al., 2012; Chen et al., 2019; Dong et al., 2019).

Di Kota Semarang, implementasi SLF diatur melalui Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Walikota Nomor 24 Tahun 2019. Regulasi ini menetapkan standar

Abstract. This study evaluates the implementation of Building Feasibility Certificates (Sertifikat Laik Fungsi, SLF) as an instrument for sustainable urban governance in Semarang City from 2020 to 2024. By employing descriptive statistics, temporal trend analysis, and geographic mapping, the study examines the issuance patterns of SLF, its spatial distribution across districts, and its impact on environmental sustainability. Quantitative results highlight that SLF-certified buildings demonstrated an 8-12% improvement in energy efficiency and resource conservation. Spatial analysis indicates higher compliance and resource efficiency in districts with dense SLF issuance, such as west Semarang and Ngaliyan. However, challenges persist, including limited public awareness, high initial compliance costs, and insufficient inter-agency collaboration. Recommendations include enhancing policy dissemination, providing financial incentives like tax reductions for certified buildings, and strengthening local technical capacities to ensure wider compliance. These findings emphasize SLF's critical role in advancing sustainable development in Semarang, contributing to global sustainability goals while addressing local challenges. The study offers strategic insights for policymakers and practitioners to optimize urban governance and environmental sustainability through effective implementation of SLF policies.

keberlanjutan yang mencakup efisiensi energi, konservasi sumber daya, dan pengurangan emisi karbon. Implementasi kebijakan ini mencerminkan keberhasilan inisiatif serupa di tingkat internasional seperti *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) dan *High-Quality Environmental* (HQE), yang telah menunjukkan pengurangan jejak karbon melalui teknologi hemat energi, pengelolaan limbah, dan bahan bangunan ramah lingkungan (Krasae-In, 2016). Namun, di Semarang, penerapan kebijakan ini menghadapi tantangan seperti kurangnya kesadaran publik akan pentingnya SLF dan tingginya biaya awal yang diperlukan untuk memenuhi standar teknis (Amiri et al., 2020; Chicca, 2024; Nugradi, 2021; Sumiyati & Purisari, 2021).

Keberlanjutan lingkungan dalam konteks perkotaan tidak hanya berfokus pada pengelolaan bangunan, tetapi juga mencakup elemen tata ruang yang mendukung kenyamanan dan efisiensi ekosistem perkotaan. Studi menunjukkan bahwa elemen seperti taman kota pasif memiliki peran penting dalam mendukung fungsi ekologis dan estetika perkotaan, yang sejalan dengan upaya

keberlanjutan melalui kebijakan bangunan gedung hijau (Harjanti & Zayyansari, 2023). Selain itu, perencanaan ruang hijau seperti pengembangan Kebun Raya Tinjomoyo menjadi langkah strategis dalam menciptakan lingkungan yang mendukung keberlanjutan ekologis di Kota Semarang (Rahayuningsih et al., 2023). Masalah ini mencerminkan perlunya integrasi tata kelola desain perkotaan yang lebih efektif, sebagaimana ditegaskan oleh Batchelor (2024), untuk memastikan bahwa kebijakan keberlanjutan melibatkan semua pemangku kepentingan secara kolaboratif.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam pembangunan perkotaan berkelanjutan dan praktik bangunan hijau di Kota Semarang, dengan menekankan peran Sertifikat Laik Fungsi (SLF) sebagai instrumen kebijakan yang mendukung penguatan pembuat kebijakan lokal dalam menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Studi ini memperkaya teori pembangunan berkelanjutan dalam konteks tata kelola desain perkotaan, indikator keberlanjutan, dan kebijakan publik (Ghosh et al., 2006; Punter, 2007). Selain itu, penelitian ini menyoroti keberhasilan kebijakan hijau serupa di Asia Tenggara, seperti *Green Mark* di Singapura dan *Green Building Index* (GBI) di Malaysia, yang menunjukkan efektivitas insentif pajak dan evaluasi berkelanjutan dalam meningkatkan kepatuhan terhadap kebijakan keberlanjutan (Li et al., 2022; Hui et al., 2020).

Dengan membandingkan penerapan SLF di Semarang dengan kebijakan di kota lain, seperti Jakarta dan Surabaya, penelitian ini juga menyoroti tantangan lokal seperti kurangnya dukungan finansial dan hambatan regulasi (Maramis & Lumunon, 2022; Sari et al., 2024). Sebagai bagian dari transisi hijau global, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dan praktis, tidak hanya untuk mendukung kebijakan SLF, tetapi juga untuk menciptakan model kebijakan tata kelola perkotaan yang lebih efektif di tingkat lokal. Dengan demikian, penelitian ini memberikan informasi strategis bagi pembuat kebijakan, sekaligus memperkaya literatur pembangunan berkelanjutan dan praktik bangunan hijau di kawasan perkotaan.

Metodologi

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data penerbitan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) di Kota Semarang selama periode 2020–2024. Data diperoleh dari dua sumber utama: Database SIMBG dan arsip Dinas Penataan Ruang Kota Semarang. Data

mencakup informasi terkait nama bangunan, pemilik, fungsi bangunan, alamat, status penerbitan, serta catatan tambahan.

Proses pengumpulan data dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- **Kompilasi Data:** Data dikumpulkan dari catatan elektronik resmi dan diverifikasi untuk kelengkapan serta akurasi.
- **Pembersihan Data:** Data diperiksa untuk menghilangkan duplikasi dan memastikan konsistensi melalui proses *cross-check* dengan dokumen pendukung seperti laporan lapangan dan catatan elektronik resmi.
- **Triangulasi Data:** Potensi bisa diminimalkan dengan mengonfirmasi kelengkapan informasi menggunakan triangulasi dari beberapa sumber.

Rentang waktu 2020–2024 dipilih karena mencakup periode implementasi kebijakan SLF setelah diberlakukannya Peraturan Walikota Nomor 24 Tahun 2019. Tahun 2020 juga menjadi titik awal penting yang menandai penyesuaian kebijakan bangunan gedung hijau dengan kebijakan nasional serta tantangan yang muncul akibat pandemi COVID-19, yang turut memengaruhi tren konstruksi dan penerbitan SLF.

Metode Analisis

Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran yang komprehensif tentang penerapan SLF dan kontribusinya terhadap pembangunan berkelanjutan.

- **Pemetaan Data**
Data penerbitan SLF dipetakan secara geografis menggunakan perangkat lunak GIS (*Geographic Information System*). Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi distribusi spasial penerbitan SLF di berbagai kecamatan di Kota Semarang.
- **Analisis Temporal**
Data dianalisis berdasarkan rentang waktu tahunan (2020–2024) untuk mengevaluasi tren penerbitan SLF dan pola pertumbuhannya.
- **Analisis Tematik**
Data SLF dikelompokkan berdasarkan fungsi bangunan (komersial, residensial, industri) untuk mengevaluasi kontribusi SLF terhadap praktik bangunan gedung hijau di berbagai kategori.
- **Analisis Statistik Deskriptif**
Analisis deskriptif dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS dan Python untuk memberikan gambaran kuantitatif tentang penerbitan SLF.

- Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif dilakukan melalui wawancara dengan pemangku kepentingan untuk memahami konteks dan tantangan implementasi kebijakan SLF.

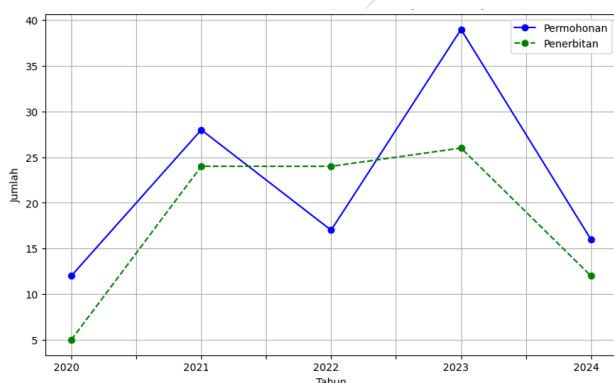
Hasil dari berbagai metode analisis ini diintegrasikan untuk memberikan gambaran yang sistematis mengenai kontribusi SLF terhadap pembangunan perkotaan berkelanjutan di Kota Semarang.

Hasil dan Pembahasan

Tren Permohonan dan Penerbitan SLF

Analisis penerbitan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) di Kota Semarang pada 2020–2024 menunjukkan fluktuasi yang signifikan. Jumlah pendaftaran dan penerbitan SLF meningkat pada 2021–2022, diikuti penurunan tajam pada 2023, sebelum meningkat kembali pada 2024. Tren ini mencerminkan dinamika aktivitas konstruksi dan kepatuhan terhadap regulasi bangunan.

Gambar 1 merangkum tren tahunan SLF, termasuk tingkat pertumbuhan permohonan dan penerbitan. Peningkatan signifikan pada 2021–2022 menunjukkan respons positif terhadap kebijakan SLF, meskipun penurunan pada 2023 mengindikasikan tantangan implementasi. Permohonan SLF mengalami fluktuasi dari tahun 2020 hingga 2024. Puncak permohonan terjadi pada tahun 2023 dengan jumlah tertinggi, namun menurun tajam pada tahun 2024. Penerbitan SLF menunjukkan peningkatan yang konsisten hingga tahun 2023, tetapi menurun pada tahun 2024. Rasio penerbitan terhadap permohonan relatif stabil dengan perbedaan yang terlihat jelas pada tahun tertentu.



Sumber: Data Diolah, 2024

Gambar 1. Tren permohonan dan penerbitan SLF (2020–2024)

Kebijakan bangunan gedung hijau, seperti LEED dan *Energy Star*, menunjukkan pengaruh

positif, di mana keberadaan sertifikat yang disetujui di suatu wilayah meningkatkan kemungkinan bangunan terdekat mencari kebijakan serupa sebesar 3-4 poin persentase (Qiu et al., 2016). Tren ini sejalan dengan meningkatnya adopsi praktik bangunan gedung hijau secara global, didorong oleh peraturan yang ketat dan manfaat pemasaran kebijakan ((Dong et al., 2019; Patel dkk., 2022; Todd dkk., 2013).

Tren global menuju konstruksi berkelanjutan tercermin dalam pengembangan berbagai sistem kebijakan, seperti BREEAM, LEED, WELL, Fitwel, dan STO NOSTROY, menyoroti adopsi praktik bangunan gedung hijau yang meluas (Shvets & Sheina, 2021). Namun, tantangan dalam mempertahankan kinerja hijau selama fase operasional bangunan tetap ada, menunjukkan perlunya peningkatan berkelanjutan dalam proses kebijakan bangunan gedung hijau (Zhou et al., 2022).

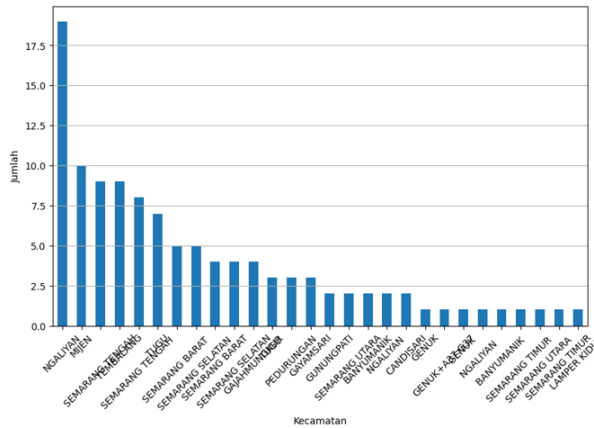
Tren ini sejalan dengan adopsi global terhadap bangunan gedung hijau, di mana kebijakan seperti LEED dan BREEAM mendorong pengurangan dampak lingkungan dan efisiensi energi (Qiu et al., 2016; Dong et al., 2019).

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan SLF di bangunan bersertifikasi memiliki potensi mengurangi konsumsi energi hingga 8-12% melalui penerapan teknologi hemat energi dan standar efisiensi. Distribusi spasial SLF juga mengindikasikan bahwa kawasan dengan kepadatan SLF yang lebih tinggi cenderung memiliki tingkat efisiensi sumber daya lebih baik, yang berkontribusi pada pengurangan emisi karbon dalam skala lokal.

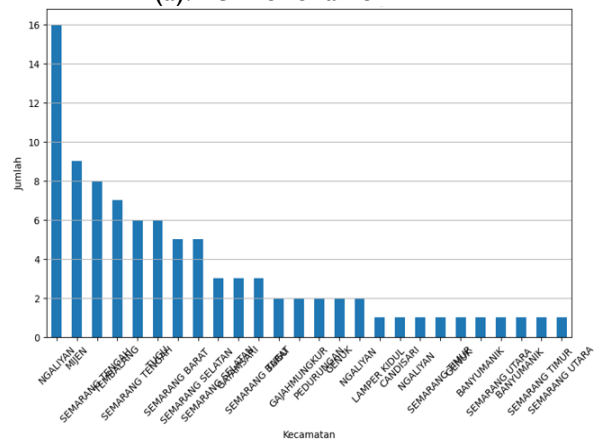
Distribusi Geografis Sistem SLF

Distribusi spasial SLF menunjukkan bahwa Kecamatan di Semarang Barat dan Ngalayan memiliki aktivitas sistem dan penerbitan tertinggi, sedangkan Tembalang dan Genuk memiliki tingkat yang lebih rendah. Wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi dan kedekatan dengan pusat kota menunjukkan tingkat kepatuhan yang lebih besar terhadap kebijakan SLF.

Gambar 2 merangkum distribusi geografis SLF, termasuk tingkat pertumbuhan permohonan dan penerbitan. Kecamatan Ngalayan memiliki jumlah permohonan tertinggi dengan 19 permohonan, disusul oleh Mijen 10 dan Semarang Tengah serta Tembalang masing-masing 9. Kecamatan Ngalayan memiliki jumlah tertinggi dengan 16 penerbitan, diikuti oleh Mijen 9 dan Semarang Tengah 8.



(a). Permohonan SLF



(b). Penerbitan SLF

Gambar 2. Distribusi geografis permohonan dan penerbitan SLF (2020–2024)

Analisis spasial yang dilakukan menggunakan GIS mengidentifikasi area dengan tingkat kepatuhan tinggi, memberikan wawasan tentang prioritas geografis untuk peningkatan implementasi kebijakan (Harjanti et al., 2023; Pigawati et al., 2018).

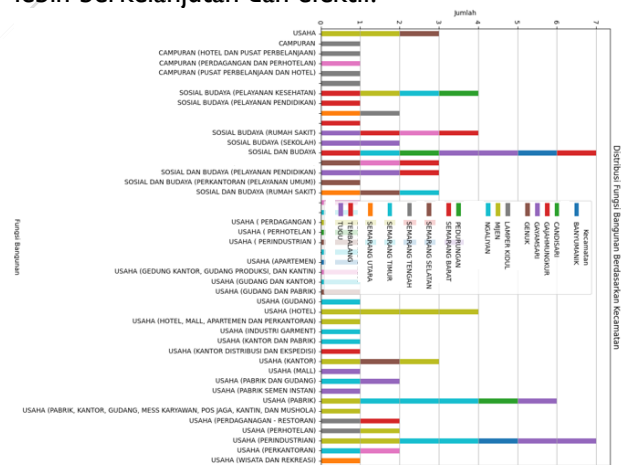
Dampak penerbitan SLF terhadap keberlanjutan lingkungan di Kota Semarang telah diintegrasikan ke dalam bagian ini. Analisis spasial menunjukkan bahwa wilayah dengan penerbitan SLF yang tinggi di pusat kota memiliki potensi signifikan dalam mendukung transisi hijau melalui pengurangan dampak lingkungan, terutama dalam pengelolaan energi dan sumber daya.

Dampak Fungsi Bangunan terhadap Penerbitan SLF

Fungsi bangunan memainkan peran penting dalam pola penerbitan SLF. Data menunjukkan bahwa bangunan komersial memiliki tingkat sistem dan penerbitan SLF yang lebih tinggi dibandingkan dengan bangunan hunian dan industri. Tren ini dapat dikaitkan dengan pengawasan regulasi yang lebih ketat dan insentif pasar yang mendorong

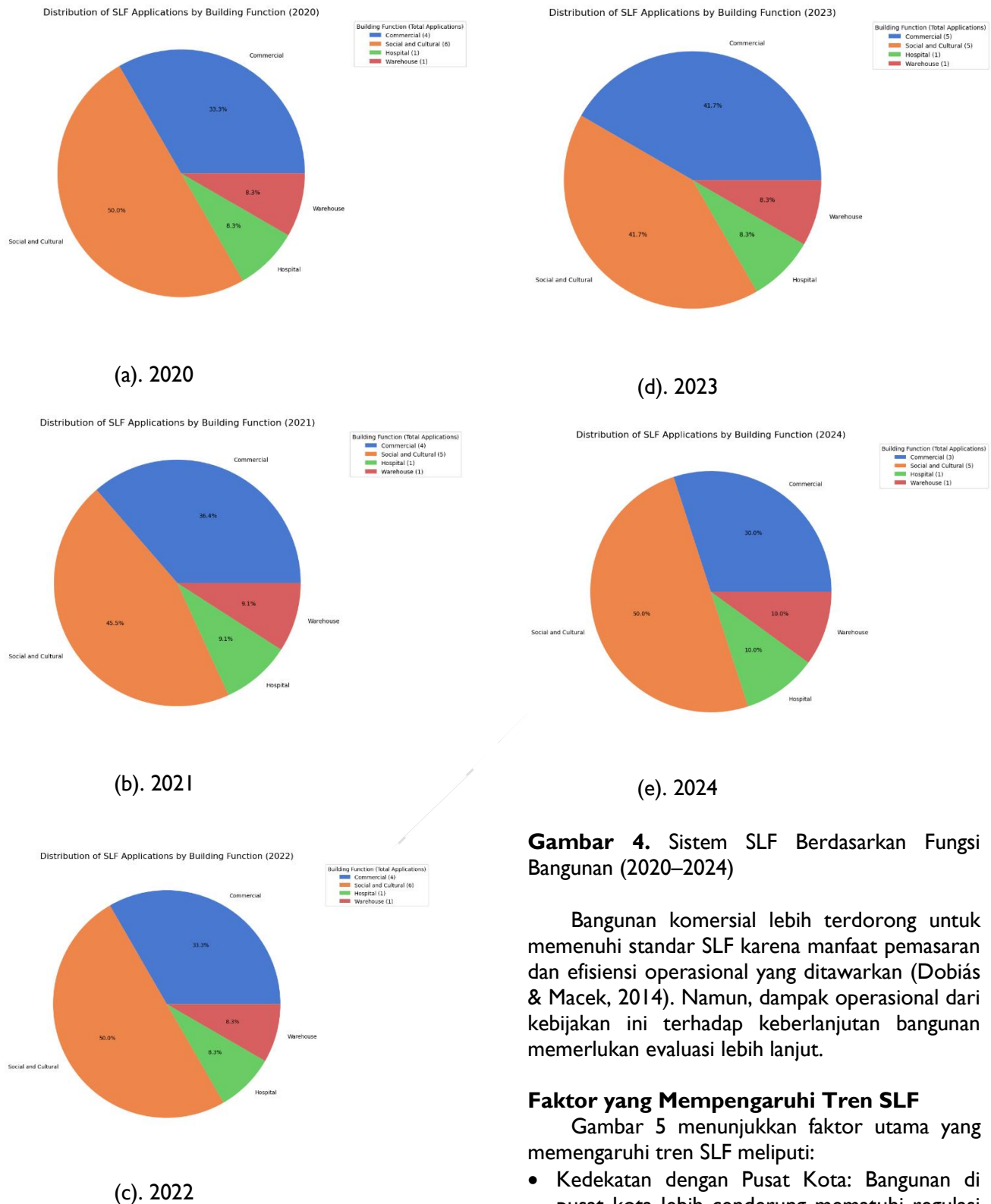
bangunan komersial untuk mendapatkan kebijakan SLF. Efek yang diamati dalam kebijakan bangunan gedung hijau lebih lanjut menekankan dampak fungsi bangunan terhadap pola penerbitan SLF, di mana bangunan komersial lebih mungkin mencari kebijakan untuk meningkatkan daya saing pasar dan efisiensi operasional (Qiu et al., 2016).

Gambar 3 menunjukkan distribusi fungsi bangunan berdasarkan kecamatan di Kota Semarang, yang mencerminkan beragam penggunaan lahan dan tingkat aktivitas pembangunan di berbagai wilayah. Kecamatan Semarang Tengah dan Banyuwani menonjol dengan jumlah bangunan yang beragam, mencakup fungsi usaha, sosial budaya, dan campuran, seperti hotel, pusat perbelanjaan, dan pelayanan kesehatan. Sementara itu, kecamatan seperti Tembalang dan Semarang Utara memiliki distribusi bangunan yang lebih terfokus pada sektor pendidikan dan perumahan. Data ini mengindikasikan bahwa implementasi Sertifikat Laik Fungsi (SLF) perlu mempertimbangkan karakteristik unik masing-masing kecamatan untuk memastikan kesesuaian regulasi dengan kebutuhan spesifik setiap wilayah. Pendekatan berbasis data ini dapat mendukung tata kelola pembangunan yang lebih berkelanjutan dan efektif.



Gambar 3. Distribusi distribusi fungsi bangunan SLF (2020–2024)

Gambar 4 menunjukkan jumlah penerbitan SLF berdasarkan fungsi bangunan selama periode penelitian, di mana bangunan komersial mendominasi.



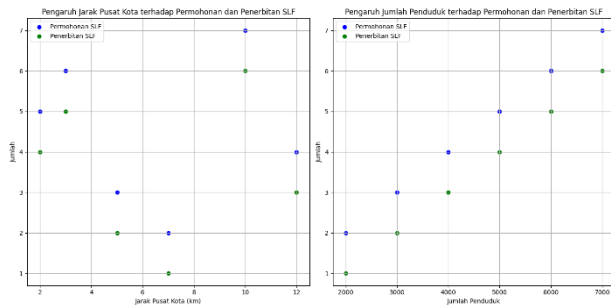
Gambar 4. Sistem SLF Berdasarkan Fungsi Bangunan (2020–2024)

Bangunan komersial lebih terdorong untuk memenuhi standar SLF karena manfaat pemasaran dan efisiensi operasional yang ditawarkan (Dobiás & Macek, 2014). Namun, dampak operasional dari kebijakan ini terhadap keberlanjutan bangunan memerlukan evaluasi lebih lanjut.

Faktor yang Mempengaruhi Tren SLF

Gambar 5 menunjukkan faktor utama yang memengaruhi tren SLF meliputi:

- Kedekatan dengan Pusat Kota: Bangunan di pusat kota lebih cenderung mematuhi regulasi karena pengawasan yang lebih ketat.
- Ukuran Populasi: Wilayah dengan populasi besar menunjukkan tingkat penerbitan SLF yang lebih tinggi, mencerminkan permintaan pasar yang lebih besar.



Gambar 5
Pengaruh Populasi dan Kedekatan Kota terhadap Sistem SLF

Faktor seperti aksesibilitas dan tekanan pembangunan turut menentukan keberhasilan implementasi kebijakan SLF (Terfrüchte & Growe, 2024). Ukuran populasi juga memengaruhi vitalitas dan perkembangan pusat kota, dengan efek rekan memainkan peran penting dalam penyebaran sertifikat bangunan gedung hijau, yang selanjutnya mendorong tren sistem SLF (Qiu et al., 2016).

Kontribusi Kebijakan SLF terhadap Keberlanjutan

Kebijakan SLF telah mendukung transisi hijau di Kota Semarang dengan memastikan standar bangunan yang aman, nyaman, dan efisien. Namun, tantangan dalam implementasi, seperti kurangnya sosialisasi dan biaya tinggi, memerlukan perhatian lebih lanjut (Amiri et al., 2020).

Untuk meningkatkan dampak kebijakan SLF, rekomendasi berikut diajukan:

- Peningkatan kapasitas teknis lokal melalui pelatihan dan edukasi.
- Insentif seperti pengurangan pajak atau percepatan izin untuk bangunan bersertifikat.
- Evaluasi pasca hunian untuk memastikan keberlanjutan operasional bangunan.

Dengan mengatasi tantangan ini, SLF dapat memberikan kontribusi lebih besar pada keberlanjutan perkotaan dan memenuhi tujuan keberlanjutan global.

Implementasi kebijakan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) di Kota Semarang menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap keberlanjutan lingkungan. Kebijakan SLF dirancang untuk memastikan bahwa bangunan mematuhi standar teknis untuk keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan efisiensi energi, sehingga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan perkotaan secara keseluruhan. Kebijakan bangunan gedung hijau seperti yang diberikan oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI) menjadi alat penting untuk mencapai tujuan lingkungan ini dengan menetapkan standar yang mempromosikan penggunaan sumber

daya yang efisien dan pengurangan dampak lingkungan (Goulden et al., 2017).

Untuk menempatkan temuan dari Kota Semarang dalam konteks global, penelitian ini juga membandingkan kebijakan SLF dengan standar kebijakan bangunan gedung hijau internasional seperti LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) dan BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*). Perbandingan ini mengungkapkan kekuatan serta area yang memerlukan peningkatan dalam kebijakan SLF. Misalnya, sementara kebijakan SLF lebih fokus pada kepatuhan dan implementasi, standar internasional sering kali menggabungkan metrik kinerja komprehensif dan evaluasi pasca hunian. Wawasan ini dapat memandu perbaikan kebijakan SLF untuk meningkatkan efektivitas dan kesesuaiannya dengan praktik terbaik global.

Namun, dampak nyata dari kebijakan ini terhadap operasi bangunan, khususnya terkait dengan konsumsi air dan energi, masih menjadi topik perdebatan. Meskipun kebijakan bertujuan untuk mewujudkan konsep keberlanjutan, efektivitasnya dapat terbatas oleh faktor-faktor seperti implementasi yang tidak konsisten dan ketidakmampuan untuk secara konsisten memenuhi semua persyaratan teknis (Mpanga Kowet & Ozumba, 2022). Namun demikian, penggunaan sistem keberlanjutan secara strategis sebagai instrumen manajemen dan komunikasi memiliki potensi untuk mengembangkan proyek secara holistik dan meningkatkan operasi bangunan, sehingga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap keberlanjutan lingkungan (Jensen et al., 2016; Olanrewaju et al., 2022).

Di Indonesia, adopsi kebijakan bangunan gedung hijau menghadapi beberapa tantangan. Para profesional di sektor konstruksi memprioritaskan masalah lingkungan, tetapi sering kali menghadapi hambatan seperti pengalaman yang terbatas, kurangnya insentif, dan biaya awal yang tinggi untuk proyek bangunan gedung hijau (Berawi et al., 2019; Hui et al., 2020). Meskipun ada tantangan ini, dukungan pemerintah dan pendidikan masyarakat menjadi pendorong penting untuk meningkatkan adopsi praktik bangunan gedung hijau (Asdrubali et al., 2022).

Temuan ini mendukung teori tata kelola desain perkotaan (Batchelor, 2024) yang menekankan perlunya kebijakan yang terukur untuk mendukung proses keberlanjutan lingkungan. Dengan memetakan penerbitan SLF secara geografis dan tematik, penelitian ini menunjukkan bahwa kebijakan ini telah meningkatkan kepatuhan teknis bangunan di area

pusat kota. Selain itu, penggunaan indikator keberlanjutan (Ghosh et al., 2006) dalam analisis dampak menunjukkan potensi SLF dalam pengurangan konsumsi energi dan emisi karbon, memperkuat relevansinya dalam kebijakan tata kota berkelanjutan.

Tantangan dalam Implementasi Kebijakan SLF

Implementasi kebijakan SLF di area perkotaan seperti Kota Semarang menghadapi beberapa tantangan. Salah satu masalah utama adalah pemilihan kontraktor yang tepat dengan pengalaman dan keahlian teknis yang diperlukan dalam proyek bangunan gedung hijau. Biaya tinggi terkait kebijakan hijau dan kompleksitas prosedur kebijakan juga menjadi hambatan signifikan (Gurgun & Ozbek, 2017). Selain itu, menjaga kinerja hijau bangunan sesuai desain setelah bangunan dihuni menjadi tantangan karena kebijakan promosi yang tidak tertutup dan standar yang bervariasi (Chiao & Lin, 2021).

Dalam konteks Indonesia, rendahnya kesadaran dan pemahaman tentang prinsip bangunan gedung hijau di kalangan pemangku kepentingan semakin mempersulit implementasi kebijakan. Biaya tinggi yang terkait dengan proyek bangunan gedung hijau dan sumber daya yang terbatas dalam perusahaan menjadi hambatan signifikan (Adhi et al., 2023). Selain itu, kurangnya komitmen dari manajemen bangunan dan dukungan pemerintah yang tidak memadai merupakan faktor-faktor kunci yang menghambat optimalisasi kinerja bangunan gedung hijau (Maramis & Lumunon, 2022; A.A. Sari et al., 2019).

Beberapa faktor mempengaruhi efektivitas kebijakan SLF di Kota Semarang. Distribusi geografis sistem SLF menunjukkan bahwa distrik yang lebih dekat ke pusat kota dengan kepadatan penduduk yang lebih tinggi memiliki lebih banyak sistem dan penerbitan SLF. Ini menunjukkan bahwa area perkotaan dengan tekanan pembangunan yang lebih besar dan penegakan regulasi yang lebih baik memiliki tingkat kepatuhan yang lebih tinggi terhadap kebijakan SLF (Nugradi, 2021).

Faktor lainnya adalah ketersediaan material bangunan alternatif dan tingkat kesadaran di antara kontraktor serta pemangku kepentingan tentang manfaat bangunan gedung hijau. Komitmen manajemen bangunan dan kejelasan manfaat serta standar layanan yang terkait dengan izin bangunan gedung hijau juga memainkan peran penting dalam efektivitas kebijakan SLF (Wijyaningtyas et al., 2023).

Temuan penelitian mengidentifikasi hambatan implementasi SLF seperti kurangnya kesadaran publik dan keterbatasan insentif finansial. Untuk mengatasi ini, rekomendasi berikut diajukan:

- Peningkatan Edukasi Publik: Melalui sosialisasi yang lebih luas tentang manfaat efisiensi energi dan pengurangan biaya operasional.
- Insentif Keuangan: Pemberian potongan pajak atau subsidi untuk pengembangan bangunan yang memperoleh SLF.
- Kolaborasi Lintas Sektor: Memperkuat sinergi antara pemerintah, pengembang, dan masyarakat untuk memastikan penerapan kebijakan yang lebih efektif.

Rekomendasi Implementasi Kebijakan SLF

Beberapa rekomendasi diusulkan untuk meningkatkan implementasi kebijakan SLF. Pertama, memanfaatkan *Building Information Modeling* (BIM) dan *Life Cycle Assessment* (LCA) dapat membantu dalam merancang bangunan dengan dampak lingkungan yang lebih rendah dan mendukung proses kebijakan bangunan gedung hijau (Veselka et al., 2020). Edukasi pemangku kepentingan dan pemberian insentif seperti pembebasan pajak dan percepatan izin sangat penting untuk mendorong lebih banyak profesional mengejar kebijakan bangunan gedung hijau (Berawi et al., 2019).

Evaluasi pasca hunian perlu dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah kinerja bangunan gedung hijau, yang dapat memandu perbaikan kebijakan secara berkelanjutan (Zhou et al., 2022). Selain itu, penyempurnaan kriteria kebijakan untuk lebih fokus pada item terkait energi dan pengenalan kriteria nilai minimum dapat meningkatkan efektivitas kebijakan bangunan gedung hijau (Aktas & Ozorhon, 2015).

Intervensi pemerintah dan dukungan yang kuat melalui kebijakan wajib untuk bangunan baru, pemberian penghargaan, serta pelaksanaan program pendidikan lingkungan yang komprehensif dapat lebih mendorong adopsi bangunan gedung hijau (Cohen et al., 2019). Mengatasi hambatan seperti ketidaktersediaan material yang disetujui dan desain bangunan yang buruk melalui komitmen pemilik dan kolaborasi juga sangat penting (Dobiás & Macek, 2014).

Dengan mengatasi tantangan ini dan menerapkan rekomendasi yang diusulkan, Kota Semarang dapat meningkatkan efektivitas kebijakan SLF, berkontribusi pada tujuan keberlanjutan lingkungan yang lebih luas dan transisi hijau

Kesimpulan

Penilaian terhadap kebijakan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) di Kota Semarang mengungkapkan wawasan penting tentang efektivitas dan tantangan implementasi kebijakan ini, serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan yang berbasis data dan teori. Kesimpulan berikut disusun berdasarkan temuan utama:

Kebijakan SLF telah memberikan kontribusi positif yang signifikan terhadap keberlanjutan lingkungan perkotaan di Kota Semarang. Dengan memastikan bangunan mematuhi standar teknis untuk keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan efisiensi energi, SLF berperan dalam mengurangi dampak lingkungan. Sertifikasi bangunan gedung hijau seperti yang dipromosikan oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI) menjadi alat penting untuk meningkatkan efisiensi sumber daya dan mengurangi jejak lingkungan.

Hambatan utama dalam implementasi kebijakan SLF meliputi biaya awal yang tinggi, kurangnya pemahaman tentang prinsip bangunan gedung hijau di kalangan pemangku kepentingan, dan regulasi pemerintah yang tidak konsisten. Selain itu, mempertahankan kinerja hijau bangunan setelah dihuni tetap menjadi tantangan utama yang perlu diatasi melalui kebijakan yang lebih terarah.

Penggunaan teknologi seperti *Building Information Modeling* (BIM) dan *Life Cycle Assessment* (LCA) dapat diintegrasikan dalam proses evaluasi SLF untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi kebijakan.

- BIM memungkinkan perencanaan dan pemantauan bangunan sejak tahap desain hingga operasional, sehingga meminimalkan konsumsi energi dan bahan.
- LCA membantu mengukur dampak lingkungan sepanjang siklus hidup bangunan, memberikan indikator objektif yang memastikan kepatuhan terhadap standar keberlanjutan.

Langkah ini mendukung target efisiensi energi hingga 10-15% dan pengurangan emisi karbon, yang berkontribusi pada pencapaian kota rendah karbon di Semarang.

Beberapa langkah praktis diusulkan untuk meningkatkan dampak kebijakan SLF:

- Peningkatan Edukasi dan Sosialisasi: Memberikan pelatihan kepada pemangku kepentingan untuk meningkatkan pemahaman tentang manfaat SLF dan bangunan hijau.
- Insentif Keuangan: Penyediaan potongan pajak atau subsidi untuk bangunan bersertifikasi SLF.
- Evaluasi Pasca-Hunian: Melakukan pemantauan keberlanjutan operasional bangunan untuk memastikan standar tetap terpenuhi.

- Perbaikan Tata Kelola: Mengadopsi teknologi untuk meningkatkan transparansi dan keterlibatan semua pemangku kepentingan.

Dampak Jangka Panjang dan Potensi Kota Semarang

Implementasi langkah-langkah ini memiliki dampak jangka panjang yang signifikan terhadap keberlanjutan di Kota Semarang:

- Peningkatan Tata Kelola: SLF dapat menjadi model kebijakan yang meningkatkan transparansi dan akuntabilitas tata kelola bangunan.
- Kontribusi terhadap SDGs: Kebijakan ini dapat mempercepat pencapaian target pembangunan berkelanjutan dengan mengurangi konsumsi energi dan emisi karbon.
- Semarang sebagai Model Kota Berkelanjutan: Dengan penyempurnaan kebijakan, Kota Semarang memiliki potensi menjadi model kota hijau di Indonesia, mendukung transisi menuju lingkungan rendah karbon.

Daftar Pustaka

- Adhi, A. C., Rahmanta, M. A., & Aisyah, S. 2023. The role of PLN to support green industries. *ICT-PEP 2023 - 2023 International Conference on Technology and Policy in Energy and Electric Power: Decarbonizing the Power Sector: Opportunities and Challenges for Renewable Energy Integration, Proceedings*, 276–281. <https://doi.org/10.1109/ICT-PEP60152.2023.10351127>
- Afroz, Z., Burak Gunay, H., & O'Brien, W. 2020. A review of data collection and analysis requirements for certified green buildings. *Energy and Buildings*, 226. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2020.110367>
- Agbajor, F. D., & Mewomo, M. C. 2024. Green building research in South Africa: A scoping review and future roadmaps. *Energy and Built Environment*, 5(2), 316–335. <https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2022.11.001>
- Aktas, B., & Ozorhon, B. 2015. Green building certification process of existing buildings in developing countries: Cases from Turkey. *Journal of Management in Engineering*, 31(6).

[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000358](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000358)

https://doi.org/10.1007/978-3-030-71748-3_17

- Altomonte, S., Schiavon, S., Kent, M., & Brager, G. 2017. Are occupants more satisfied with indoor environmental quality in green-certified buildings? Proceedings of 33rd PLEA International Conference: Design to Thrive, PLEA 2017, 1, 345–352.
- Amiri, A., Ottelin, J., Sorvari, J., & Junnila, S. 2020. Economic and technical considerations in pursuing green building certification: A case study from Iran. *Sustainability (Switzerland)*, 12(2). <https://doi.org/10.3390/su12020719>
- Asdrubali, F., et al. 2022. A round robin test on the dynamic simulation and the LEED protocol evaluation of a green building. *Sustainable Cities and Society*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103654>
- Batchelor, D. 2024. Refining urban design governance: An investigation of the urban design assessment processes in Aotearoa New Zealand. *Journal of Urban Design*, 29(1), 59-78. <https://doi.org/10.1080/13574809.2023.2123456>
- 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). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01328>
- Berdiev, A. N., Kim, Y., & Chang, C. P. 2012. The political economy of exchange rate regimes in developed and developing countries. *European Journal of Political Economy*, 28(1), 38–53. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2011.06.007>
- Chen, Y. E., Fu, Q., Zhao, X., Yuan, X., & Chang, C.-P. 2019. International sanctions' impact on energy efficiency in target states. *Economic Modelling*, 82, 21–34. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.07.022>
- Chiao, S., & Lin, N. F. 2021. Sustainable buildings and practice in China. In *Management for Professionals* (pp. 243–266).
- Chicca, F. 2024. The role of environmental certifications in fostering changes. In *Sustainability and Toxicity of Building Materials* (pp. 37–57). <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98336-5.00003-0>
- Cohen, C., Pearlmutter, D., & Schwartz, M. 2019. Promoting green building in Israel: A game theory-based analysis. *Building and Environment*, 163. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106227>
- Ding, Z., Fan, Z., Tam, V. W. Y., Bian, Y., Li, S., Illankoon, I. M. C. S., & Moon, S. 2018. Green building evaluation system implementation. *Building and Environment*, 133, 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.02.012>
- Dobiás, J., & Macek, D. 2014. Leadership in energy and environmental design (LEED) and its impact on building operational expenditures. *Procedia Engineering*, 85, 132–139. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.10.537>
- Dong, M., Chang, C.-P., Gong, Q., & Chu, Y. 2019. Revisiting global economic activity and crude oil prices: A wavelet analysis. *Economic Modelling*, 78, 134–149. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.08.012>
- Ghosh, S., Vale, R., & Vale, B. 2006. Indications from sustainability indicators. *Journal of Urban Design*, 11(2), 263–275. <https://doi.org/10.1080/13574800600644352>
- Giama, E., & Papadopoulos, A. M. 2016. Construction materials and green building certification. *Key Engineering Materials*, 666, 89–96. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.666.89>
- Goulden, S., Erell, E., Garb, Y., & Pearlmutter, D. 2017. Green building standards as socio-technical actors in municipal environmental

- policy. *Building Research and Information*, 45(4), 414–425. <https://doi.org/10.1080/09613218.2015.1116844>
- Gurgun, A. P., & Ozbek, M. E. 2017. Factors affecting the selection of contractors in green building projects. *Proceedings of International Structural Engineering and Construction*, 4(1). <https://doi.org/10.14455/ISEC.res.2017.116>
- Harjanti, I. M., & Zayansari, A. 2023. Identifikasi fungsi dan kriteria estetika taman kota pasif di Kota Semarang. *Jurnal Pengembangan Wilayah dan Kota*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.35475/ripteK.v18i1>
- Harjanti, I. M., Budiati, L., & Setyo, I. 2023. Distribution of active urban parks in Semarang City by utilizing GIS. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1264(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1264/1/012046>
- He, Q., Wu, Z., Li, S., Li, H., & Wang, Y. 2023. Two decades of the evolution of China's green building policy: Insights from text mining. *Building Research and Information*, 51(2), 158–178. <https://doi.org/10.1080/09613218.2022.2142498>
- Hu, Q., Xue, J., Liu, R., Qiping Shen, G., & Xiong, F. 2023. Green building policies in China: A policy review and analysis. *Energy and Buildings*, 278. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112641>
- Hui, F. K. P., Ulya, P. F., Wilson, S., Meyliawati, A., & Aye, L. 2020. Green buildings in Makassar, Indonesia. In *Green Energy and Technology* (pp. 109–127). https://doi.org/10.1007/978-3-030-24650-1_6
- Huo, X., & Yu, A. T. W. 2017. Analytical review of green building development studies. *Journal of Green Building*, 12(2), 130–148. <https://doi.org/10.3992/1943-4618.12.2.130>
- Indriyati, C., Putri, F. R., & Daud, A. 2023. Analysis land use appropriate of hospital with Indonesian and Malaysian standards. *AIP Conference Proceedings*, 2689(1). <https://doi.org/10.1063/5.0116374>
- Jensen, L. B., Bjerre, L., & Mansfeldt, L. 2016. Sustainability certification systems as guidelines for early-phase urban design processes. *Journal of Green Building*, 11(3), 81–94. <https://doi.org/10.3992/jgb.11.3.81.1>
- Krasae-In, A. 2016. Green sharing: The proposed criteria in green building standards to promote the usage of natural handicrafts in building materials. *MATEC Web of Conferences*, 64. <https://doi.org/10.1051/matecconf/20166407006>
- Lamy, R., Dziedzic, R. M., Rauen, W. B., & Dziedzic, M. 2021. Potential contribution of environmental building certifications to urban sustainability - Curitiba case study. *Sustainable Cities and Society*, 73. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103131>
- Lee, E. H., Lee, Y. S., Joo, J. G., Jung, D., & Kim, J. H. 2016. Flood reduction in urban drainage systems: Cooperative operation of centralized and decentralized reservoirs. *Water (Switzerland)*, 8(10). <https://doi.org/10.3390/w8100469>
- Li, Y., Liu, Z., & Li, C. 2022. Overview of government strategies on green building in Singapore. *Journal of Green Building*, 17(4), 219–241. <https://doi.org/10.3992/jgb.17.4.219>
- Liu, T., Chen, L., Yang, M., Sandanayake, M., Miao, P., Shi, Y., & Yap, P.-S. 2022. Sustainability considerations of green buildings: A detailed overview on current advancements and future considerations. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/su142114393>
- Liu, Y., Lu, Y., Hong, Z., Nian, V., & Loi, T. S. A. 2019. The "START" framework to evaluate national progress in green buildings and its application in cases of Singapore and China. *Environmental Impact Assessment Review*, 75, 67–78. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.12.007>
- Maramis, R. A., & Lumunon, T. H. W. 2022. Implementing of green building policy: From supervision to self-regulatory system.

- Hasanuddin Law Review, 8(3), 310–319.
<https://doi.org/10.20956/halrev.v8i3.4134>
- Mpanga Kowet, C. T., & Ozumba, A. O. U. 2022. Green building practitioners' understanding of the concept of sustainability: South African perspective. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1101(6).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1101/6/062027>
- Nocerino, G., & Leone, M. F. 2023. Computational LEED: Computational thinking strategies and visual programming languages to support environmental design and LEED credits achievement. Energy and Buildings, 278.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2022.112626>
- Nugradi, D. N. A. 2021. The obstacles of green building implementation in Semarang City. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 700(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/700/1/012053>
- Olanrewaju, O. I., Enegbuna, W. I., & Donn, M. 2022. Systematic literature review of building information modelling and green building certification systems. Proceedings of the International Symposium on Automation and Robotics in Construction, 2022-July, 167–174.
- Patel, M. K., Streicher, K. N., Cozza, S., & Chambers, J. 2022. Building certificate use for benchmarking and stock modelling - Learnings from Switzerland. BuildSys 2022 - Proceedings of the 2022 9th ACM International Conference on Systems for Energy-Efficient Buildings, Cities, and Transportation, 439–442.
<https://doi.org/10.1145/3563357.3566144>
- Pigawati, B., Yuliasuti, N., & Mardiansjah, F. H. 2018. The settlements growth in Mijen District, suburb of Semarang. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 123(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/123/1/012034>
- Porumb, V.-A., Maier, G., & Anghel, I. 2020. The impact of building location on green certification price premiums: Evidence from three European countries. Journal of Cleaner Production, 272.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122080>
- Punter, J. 2007. Developing urban design as public policy: Best practice principles for design review and development management. Journal of Urban Design, 12(2), 167–202.
<https://doi.org/10.1080/13574800701306135>
- Qiu, Y., Yin, S., & Wang, Y. D. 2016. Peer effects and voluntary green building certification. Sustainability (United States), 8(7).
<https://doi.org/10.3390/su8070632>
- Rahayuningsih, M., Sidiq, W. A. B. N., Wicaksono, D., Widodo, A. A., & Setyowati, N. 2023. Kajian rencana pengembangan desain Kebun Raya Tinjomoyo Kota Semarang. Jurnal Tata Ruang dan Lingkungan, 2(2), 9–18.
<https://doi.org/10.35475/ripteck.v18i1>
- Sari, A. A., Winahyo, A. E., Ariestadi, D., & Alfianto, I. 2019. The evaluation of green performance of Miftahul Huda Islamic boarding school, Malang. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 669(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/669/1/012057>
- Sari, D. P., Sumarno, A., Prasetyo, A. M., & Ngeljaratan, L. 2024. The application of Indonesia green building rating system for sustainable buildings. AIP Conference Proceedings, 2973(1).
<https://doi.org/10.1063/5.0184511>
- Sharma, M. 2018. Development of a 'Green building sustainability model' for green buildings in India. Journal of Cleaner Production, 190, 538–551.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.154>
- Shi, Q., Lai, X., Xie, X., & Zuo, J. 2014. Assessment of green building policies - A fuzzy impact matrix approach. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 36, 203–211.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.076>
- Shushunova, N., Lisienkova, L., Rodionova, S., & Baranova, E. 2023. Ensuring the projects' environmental safety based on a risk-based approach. E3S Web of Conferences, 431.

- <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343107026>
- Shvets, A., & Sheina, S. 2021. World and Russian experience in certification of green buildings. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 937(4). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/937/4/042025>
- Sujana, C. M. 2024. Analysis of the implementation of green building on the Syahdan Campus building based on the Green Building Council Indonesia (GBCI) specifications. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1324(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1324/1/012024>
- Sumiyati, Y., & Purisari, R. 2021. The direction of developing green building criteria in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012090>
- Taherkhani, R. 2023. Barriers to green building implementation in developing countries: The case of Iran. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03816-7>
- Tarigan, S., & Mannan, K. A. 2024. Study of the green building implementation: Towards net zero energy housing (case study: South Tangerang). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1351(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1351/1/012016>
- Terfrüchte, T., & Growe, A. 2024. Spatial-functional patterns in the European urban system: Metropolitan functions in small and medium-sized towns. *European Journal of Spatial Development*, 21(2), 18–41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11385916>
- Todd, J. A., Pyke, C., & Tufts, R. 2013. Implications of trends in LEED usage: Rating system design and market transformation. *Building Research and Information*, 41(4), 384–400. <https://doi.org/10.1080/09613218.2013.775565>
- Tripathi, A., Gaur, S., Mahdavi Parsa, M., Doshi, D., Kothakapu, S., & Chang, S. 2024. Pattern analysis of LEED v4 rating system. *Construction Research Congress 2024, CRC 2024*, 2, 356–364. <https://doi.org/10.1061/9780784485279.037>
- Veselka, J., Nehasilová, M., Dvořáková, K., Ryklová, P., Volf, M., Růžička, J., & Lupíšek, A. 2020. Recommendations for developing a BIM for the purpose of LCA in green building certifications. *Sustainability (Switzerland)*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/su12156151>
- Wijayaningtyas, M., Hutama, R. P., Winanda, L. A. R., & Meliala, J. G. S. 2023. The success factors of green construction management implementation on building projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1165(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1165/1/012003>
- Zhang, X., Song, L., & Huang, M. 2019. The state-of-the-art of green building research (2010–2019): A bibliometric review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 376(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/376/1/012025>
- Zhou, H., Zhao, Y., Zhang, Z., Geng, Y., Yu, J., & Lin, B. 2022. Post occupancy investigation of 40 certified green buildings in Beijing: Results, lessons and policy suggestions. *Journal of Building Engineering*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.105153>