

Kajian Preferensi *Stakeholders* terhadap Bangunan Hijau di Lanskap Perkotaan Berbasis *Social Media Data* (SMD)

Study of Stakeholders' Preferences of Green Buildings in Urban Landscape Based on Social Media Data (SMD)

Ira Maya Saputri^{1,*}, Indung Sitti Fatimah¹, Regan Leonardus Kaswanto¹

¹Departemen Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB University

*Email: iramayasaputri@gmail.com

Artikel Info

Diajukan: 19 Juni 2025

Direvisi: 19 Juli 2024

Diterima: 19 Juli 2024

Dipublikasi: 01 April 2025

Keywords

Green building

Preference

Social media data

Topic modeling

ABSTRACT

Green building is a solution to reduce the impact of climate change originating from the life cycle of buildings. Stakeholders' understanding greatly affects the success of green building implementation in the urban landscape. This research aims to determine the preferences of stakeholders toward green building. Preferences will be used to develop recommendations for green building practices that are potentially implemented in Depok City, West Java. This research uses social media analysis. Social media data was collected from Instagram owned by government agencies, communities, educational institutions, the private sector, and the media. Preferences were identified using topic modeling analysis. Recommendations were developed through a literature study based on the results of preference studies. The preference analysis generated one topic with the keyword "water" being discussed by the community. The green building categories closest to the results of preference analysis are appropriate site development, water conservation, and building environment management because they have objectives and impacts related to water. Green building design concepts can be applied to the landscape. Based on its purpose, the appropriate site development category, which include landscaping the site and managing rainwater runoff criteria, can be designed using landscape systems. One option for green building design concepts in the landscape and related to water supply is rain gardens. The rain garden practice option is expected to increase stakeholders' understanding of the green building concept in Depok City.

PENDAHULUAN

Bangunan di dalam lanskap memiliki makna sebagai elemen yang membangun dan membatasi ruang luar, mempengaruhi pemandangan, memodifikasi iklim mikro, dan mempengaruhi organisasi fungsional lanskap (Booth, 1989). Bangunan memiliki dampak buruk pada lingkungan dan ekosistem bahkan sejak awal desain, konstruksi, operasional, sampai dengan pembongkaran (Utami *et al.* 2008; Zou dan Couani 2012; Olanipekun *et al.* 2017; Kaswanto *et al.* 2023). Selain itu, pada tahun 2022 bangunan menjadi salah satu penyumbang 37% emisi karbon (UNEP 2022). Emisi karbon meningkatkan suhu permukaan bumi dan menyebabkan pemanasan global. Pemanasan global ini kemudian menjadi salah satu pemicu terjadinya perubahan iklim. Tidak hanya kerusakan lingkungan, iklim dengan cuaca ekstrem dapat menyebabkan kerusakan finansial sekaligus menjadi ancaman terhadap kesehatan dan keselamatan masyarakat (Gao *et al.* 2015; Pratiwi *et al.* 2019; Kaswanto *et al.* 2024).

Sebagai kota yang cepat tumbuh, Kota Depok terkena dampak perubahan iklim akibat peningkatan pembangunan untuk mengimbangi tingginya kepadatan penduduk dan laju migrasi masuk penduduk. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Depok tahun 2022, jumlah penduduk Kota Depok mencapai 2.123.349 jiwa dengan kepadatan penduduk sebesar 10.601 penduduk/km². Lokasi Kota Depok yang berbatasan langsung dengan Kota Jakarta

berdampak pada meningkatnya angka laju migrasi masuk penduduk. Menurut data yang dikeluarkan oleh Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Disdukcapil) Kota Depok, laju migrasi masuk penduduk pada tahun 2022 meningkat menjadi 39.261 jiwa dari 37.332 jiwa pada tahun 2021. Peningkatan laju migrasi masuk berdampak pada meningkatnya kebutuhan pembangunan fasilitas umum dan sosial untuk mendukung kehidupan masyarakat. Peningkatan pembangunan fasilitas umum dan sosial di Kota Depok juga menekan ketersediaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang berperan dalam menghadapi dampak perubahan iklim. Berdasarkan data dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kota Depok, RTH Kota Depok tahun 2019 hanya mencapai luas sekitar 3271,36 ha (16,33%) yang terbagi atas RTH publik seluas 2.015,53 ha (10,06%) dan RTH privat atau milik pengembang seluas 1.255,73 ha (6,27%). Luas RTH ini masih belum mencukupi, jika mengacu pada Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/ Kepala Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau, yaitu sebesar 30% dari luas wilayah kota atau kawasan perkotaan dengan rincian 20% RTH publik dan 10% RTH privat. Luas RTH yang berkurang atau tidak mencukupi dapat meningkatkan kerentanan kota terhadap bencana, salah satunya bencana banjir karena kurangnya daerah resapan air (Mahdiyah *et al.* 2022). Tercatat bencana banjir dan kekeringan beberapa kali terjadi di Kota Depok sejak tahun 2007 (Endarwati *et al.* 2016).

Bangunan hijau diperkenalkan sebagai konsep yang dapat mengurangi beban lingkungan selama siklus hidupnya (Liu *et al.* 2022). Penerapan bangunan hijau dapat mendukung terciptanya keberlanjutan lingkungan. Bangunan hijau mungkin akan memakan biaya yang lebih tinggi pada tahap awal dibandingkan bangunan konvensional, tetapi biaya operasional dan pemeliharaan akan lebih rendah dan dalam jangka panjang akan mengembalikan biaya awal tersebut (Berawi *et al.*, 2019). Bangunan hijau juga menjadi salah satu atribut kota hijau yang ditetapkan dalam Peraturan Daerah Kota Depok Nomor 3 Tahun 2018 tentang Penyelenggaraan Kota Hijau untuk mengurangi dampak perubahan iklim. Akan tetapi, penerapan bangunan hijau belum berjalan secara optimal sejak peraturan ini diberlakukan tahun 2018.

Salah satu kendala utama dalam menerapkan konsep bangunan hijau adalah kurangnya pemahaman mengenai konsep bangunan hijau (Massie *et al.* 2018). Selain itu, tantangan yang dapat menghambat penerapan konsep bangunan hijau juga berasal dari kurangnya perhatian publik terhadap isu bangunan hijau (Kevin *et al.* 2016). Tidak banyak penelitian yang membuktikan bahwa *stakeholders* mengerti teori dan praktik penerapan bangunan hijau, khususnya di Indonesia (Berawi *et al.* 2019). Oleh karena itu, kajian terhadap preferensi mengenai praktik bangunan hijau sangat dibutuhkan untuk mengetahui seberapa besar perhatian dan pemahaman yang dimiliki oleh *stakeholders*.

Teori perilaku konsumen menunjukkan bahwa keputusan pembelian konsumen tidak hanya terkait erat dengan produk, tetapi juga dipengaruhi oleh preferensi konsumen. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai preferensi konsumen terhadap suatu produk menjadi kebutuhan dalam sebuah proses produksi. Hal ini berlaku juga dalam praktik penyelenggaraan bangunan hijau. Penelitian telah menemukan bahwa konsumen lebih bersedia untuk membeli produk rendah karbon, hemat energi, dan ramah lingkungan sebagai akibat dari masalah pencemaran lingkungan yang semakin serius. Perilaku ini akan mengubah atribut produk dari produsen, mendorong produsen untuk meningkatkan kemampuan inovasi hijau mereka untuk menghasilkan produk hijau, dan mempromosikan pengembangan industri hijau (Han *et al.* 2022). Dengan demikian, studi tentang preferensi konsumen dapat membuka peluang peningkatan praktik penyelenggaraan bangunan hijau.

Penelitian sebelumnya terkait preferensi bangunan hijau dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang kemudian diolah melalui skala *Likert* (Berawi *et al.* 2019; Fitriani dan Natalia 2021). Akan tetapi, saat ini kemajuan teknologi sudah memberikan alternatif metode untuk mengetahui preferensi masyarakat terhadap suatu topik atau isu yaitu melalui *big data*. Salah satu *big data* yang dewasa ini sering digunakan adalah *Social Media Data* (SMD). SMD berisi persepsi dan preferensi masyarakat yang dapat digunakan sebagai data primer untuk perencanaan lanskap kota (Afiyana dan Kaswanto 2021). Kelebihan lain dari SMD adalah ukuran sampel yang besar, bersifat spasial-temporal, mudah dalam perolehan data, dan tidak banyak membutuhkan interaksi dengan subjek manusia (Johnson *et al.* 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi *stakeholders* mengenai praktik bangunan hijau menggunakan SMD di Kota Depok. Kurangnya informasi mengenai pilihan praktik bangunan hijau memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pengetahuan *stakeholders* (Prasetyawan *et al.* 2023). Oleh karena itu, rekomendasi sebagai bagian dari hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menambah informasi

pilihan praktik bangunan hijau yang potensial diterapkan sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman *stakeholders* di Kota Depok.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Depok, Jawa Barat. Penelitian dilakukan dari bulan Juli 2023 sampai dengan Mei 2024. *Scraping* data media sosial masing-masing *stakeholders* dilakukan secara bertahap dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2023.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini, preferensi *stakeholders* diidentifikasi menggunakan analisis media sosial. Penelitian analisis media sosial terbagi menjadi lima tahap yaitu menentukan tujuan analisis media sosial, memilih dan menelusuri data media sosial yang ingin dianalisis, *preprocessing text* atau pembersihan data dari kata-kata atau karakter yang tidak diperlukan, memilih dan menggunakan analisis media sosial, interpretasi hasil analisis, dan penyampaian hasil temuan (Liu *et al.* 2023). Penyusunan rekomendasi dilakukan melalui studi literatur atau pustaka. Studi pustaka adalah serangkaian kegiatan pengumpulan data pustaka (pada umumnya merupakan data sekunder), membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian (Zed 2003).

Analisis Media Sosial

Penelusuran Data Media Sosial

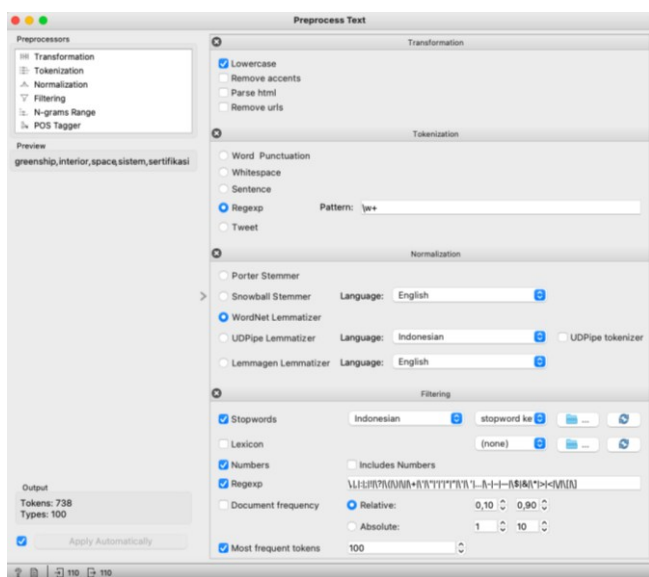
Sebelum mengumpulkan data, penentuan *stakeholders* menjadi langkah awal dalam penelitian ini. Lima kategori *stakeholders* yang menjadi sumber data media sosial adalah instansi pemerintah yang terkait dengan pembangunan infrastruktur, komunitas yang aktif dalam membahas isu lingkungan, institusi pendidikan yang terdiri dari perguruan tinggi, sektor swasta pelaksana konstruksi yang diwakili oleh proyek perumahan, dan media yang ada di Kota Depok.

SMD yang diambil adalah *post* berupa *caption* pada media sosial Instagram. Instagram dipilih berdasarkan dampak dan aksesibilitas data (Lee 2018). Menurut data yang dikeluarkan oleh *Databoks*, Indonesia menempati posisi keempat pengguna Instagram terbanyak di dunia pada tahun 2023. Alat yang digunakan untuk *scraping* Instagram adalah jenis *No Code web scraper*. *Apify* digunakan untuk *scraping* karena hasil ekspor *file* yang baik dan terstruktur sehingga memiliki tingkat keterbacaan yang lebih tinggi (Anusic dan Hussain 2023). *Apify* juga memiliki pilihan *scraper* khusus untuk target media sosial yang akan diambil datanya. Pada penelitian ini digunakan *Instagram Post Scraper* yang dapat secara khusus hanya melakukan *scraping* data dari *post* Instagram sehingga pemilahan data menjadi lebih mudah. *Scraping* data media sosial pada *Apify* dilakukan dengan melakukan input Instagram *username* (Gambar 1).

Gambar 1. Pemasukan data Instagram *username* pada *Apify Instagram Post Scraper*

Preprocessing Text

Hasil *scraping* data dari masing-masing akun Instagram *stakeholders* diunggah sebagai *corpus*. Setelah itu *corpus* masuk ke tahap *preprocessing text*. *Preprocessing text* dilakukan menggunakan Orange Data Mining versi 3.35. *Preprocessing text* dilakukan untuk membersihkan *dataset* dari kata atau karakter yang tidak diperlukan. *Preprocessing text* pada penelitian ini memiliki empat tahapan (Gambar 2), yaitu *Transformation*, *Tokenization*, *Normalization*, dan *Filtering*. *Transformation* berfungsi untuk mengubah data *input* berupa teks. *Tokenization* adalah metode pemecahan teks berdasarkan *Regular Expression* atau *Regex* dengan pola *default* `\w+` yang berarti sistem akan mencocokkan satu atau lebih karakter alfanumerik. *Normalisasi* berfungsi untuk mengembalikan kata berimbuhan menjadi kata dasarnya. *Filtering* berfungsi untuk menghapus atau menyimpan kata yang sudah dipilih menggunakan *Stopwords*, *Numbers*, *Regex*, *Most Frequent Tokens*, dan *POS Tags*. Hasil *preprocessing text* adalah *clean dataset* yang siap dianalisis menggunakan *workflow* pada Gambar 3.



Gambar 2. Tahap *preprocessing text* pada Orange versi 3.35

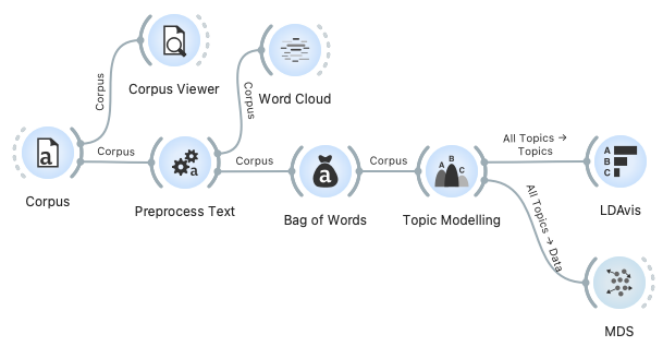
Pemilihan Analisis Media Sosial

Sebelum melakukan analisis media sosial, visualisasi *word cloud* dibutuhkan untuk melihat daftar kata yang memiliki frekuensi terbanyak di dalam *corpus*. Ukuran huruf yang lebih besar menunjukkan kata-kata yang lebih sering muncul dalam *corpus*. Jumlah kata yang muncul disesuaikan dengan pengaturan *most frequent tokens* saat *filtering* pada *preprocessing text*. Penelitian ini menggunakan *default* dari Orange yaitu 100 *tokens* atau kata.

Analisis media sosial yang digunakan untuk mengidentifikasi preferensi *stakeholders* adalah pemodelan topik *Latent Dirichlet Allocation* (LDA). *Dataset* yang digunakan pada pemodelan topik ini sama dengan yang digunakan pada *word cloud*. Jika hasil *word cloud* hanya menampilkan dan menganalisis bobot kata yang sering muncul pada masing-masing *dataset* milik *stakeholders*, maka pemodelan topik lebih jauh lagi memunculkan kemungkinan topik yang terbentuk dari *dataset* yang dianalisis. LDA mampu mengasosiasikan kata-kata yang ada pada dokumen dan koleksi ke topik tertentu (Blei *et al.* 2003). Desain *widget topic modelling* pada Orange juga membutuhkan visualisasi *LDavis* dan *Multidimensional Scaling* (MDS) untuk mempermudah interpretasi topik. Pengaturan nilai *relevance* dibutuhkan untuk mengatur tingkat keterbacaan topik pada *LDavis*. Nilai *relevance* (λ) berkisar antara 0 sampai

dengan 1 dan disarankan 0,6 untuk mendapatkan interpretasi yang optimal (Sievert dan Shirley, 2014). Akan tetapi, nilai tersebut bukan nilai mutlak. Penelitian ini menggunakan pengaturan *default* dari Orange yaitu 0,5.

Pada Orange, *default* jumlah topik adalah 10 topik. Jumlah topik ini ditentukan dari nilai koherensi. Nilai koherensi berkisar antara 0 sampai dengan 1. Semakin mendekati nilai 1, maka topik yang dihasilkan semakin dapat diinterpretasikan oleh manusia (Redzuan *et al.*, 2023). Meskipun penelitian ini menggunakan Orange yang sudah memiliki *default* jumlah topik, *sampling* jumlah topik tetap dilakukan untuk mengetahui jumlah topik yang memiliki nilai koherensi tertinggi. Cara *sampling* yang dilakukan adalah dengan memasukkan jumlah topik yang ingin diuji pada *Number of topics*. Jumlah topik yang diuji adalah 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 topik.



Gambar 3. Desain *widget topic modelling*

Penyusunan Rekomendasi

Informasi mengenai pilihan praktik bangunan hijau memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat pengetahuan *stakeholders* (Prasetyawan *et al.* 2023). Oleh karena itu, rekomendasi yang dapat dibuat adalah pilihan praktik bangunan hijau yang potensial untuk diterapkan di Kota Depok sesuai dengan kajian preferensi yang dilakukan melalui analisis media sosial.

Setelah preferensi *stakeholders* diketahui, sistem penilaian *GREENSHIP* yang dikeluarkan oleh *Green Building Council* Indonesia (GBCI) digunakan untuk menentukan kategori dan kriteria bangunan hijau yang paling mendekati preferensi *stakeholders*. Perumusan rekomendasi dilakukan dengan menggunakan metode studi literatur atau studi pustaka. Literatur yang digunakan adalah jurnal ilmiah dan panduan desain praktik bangunan hijau yang sudah diterapkan di wilayah lain. Panduan desain dicari menggunakan mesin pencarian Google dengan kata kunci sesuai dengan hasil preferensi yang didapat. Selain dalam bentuk panduan, literatur berupa jurnal ilmiah terkait praktik bangunan hijau juga digunakan untuk melengkapi penyusunan rekomendasi. Pilihan praktik ini divisualisasikan secara dua dimensi (2D), tiga dimensi (3D), dan penjelasan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Visualisasi Word Cloud

Total hasil *scraping* 68 akun Instagram *stakeholders* adalah 38.320 baris data dengan rincian 21 akun instansi pemerintah menghasilkan 11.885 baris data, 9 akun komunitas menghasilkan 2880 baris data, 17 akun institusi pendidikan menghasilkan 14.327 baris data, 15 akun sektor swasta menghasilkan 7729 baris data, dan 6 akun media menghasilkan 1499 baris data. Hasil *scraping* berupa *raw dataset* dalam ekstensi file *.xlsx* dianalisis secara terpisah berdasarkan

Hasil visualisasi *word cloud dataset post* akun Instagram instansi pemerintah menunjukkan bahwa kata “depok” adalah kata yang paling sering muncul dengan *weight* sebesar 18.115. Hasil visualisasi *word cloud dataset post* akun Instagram komunitas juga menunjukkan bahwa kata “depok” adalah kata yang paling sering muncul dengan *weight* sebesar 2003. Kata “ui” adalah kata yang paling sering muncul dengan *weight* sebesar 12.771 pada *word cloud dataset post* akun Instagram institusi pendidikan. Hal ini diduga karena jumlah *post* yang dimiliki akun Universitas Indonesia lebih banyak dari akun institusi pendidikan lain. Hasil visualisasi *word cloud dataset post* akun Instagram sektor swasta menunjukkan bahwa kata “rumah” adalah kata yang paling sering muncul dengan *weight* sebesar 5643. Jika dilihat kembali pada *dataset* sektor swasta, *post* dengan kata “rumah” berisi tentang promosi penjualan perumahan. Sama dengan hasil visualisasi *word cloud dataset post* akun Instagram instansi pemerintah dan komunitas, hasil visualisasi *word cloud dataset post* akun Instagram media menunjukkan bahwa kata “depok” adalah kata yang paling sering muncul dengan *weight* sebesar 2310. Kemunculan kata “depok” diduga karena berita-berita yang ditayangkan pada akun media di Kota Depok banyak membahas kejadian yang terjadi di wilayah Kota Depok.



Gambar 4. Contoh visualisasi *word cloud dataset* komunitas

Hasil *word cloud* menunjukkan isi *post* Instagram *stakeholders* lebih banyak memunculkan kata “depok”. Akan tetapi, terdapat beberapa kata yang mengarah pada atribut bangunan hijau. Beberapa atribut bangunan hijau yang digunakan dalam penelitian tentang preferensi konsumen dan keinginan untuk membayar (*willingness to pay*) adalah efisiensi air, efisiensi energi, tapak yang berkelanjutan, material dan sumber daya, serta kualitas lingkungan di dalam ruang (Robinson *et al.* 2016; Otegbulu 2018; Takuh *et al.* 2021). Atribut hijau ini juga menjadi kategori penilaian di dalam *GREENSHIP New Building* versi 1.2 milik GBCI, yaitu konservasi air, efisiensi dan konservasi energi, tepat guna lahan, sumber dan siklus material, dan kesehatan dan kenyamanan dalam ruang. Selain pada *GREENSHIP New Building* versi 1.2, kategori penilaian ini juga terdapat di dalam *GREENSHIP Existing Building* versi 1.1, *GREENSHIP Interior Space* versi 1.0, dan *GREENSHIP Homes* versi 1.0.

Konservasi air atau *water conservation* berkaitan dengan pelestarian sumber daya air yang menjadi bahan konsumsi

dalam sebuah bangunan. Efisiensi dan konservasi energi atau *energy efficiency and conservation* berhubungan dengan kontrol penggunaan energi pada bangunan sehingga dapat menurunkan biaya operasional bangunan dari sisi konsumsi energi. Tepat guna lahan atau *appropriate site development* berkaitan dengan proses perluasan area hijau, pemilihan tapak yang memiliki prasarana dan sarana kota yang memadai dengan aksesibilitas yang baik sehingga mengurangi penggunaan kendaraan bermotor, peningkatan kualitas iklim mikro, dan mengurangi beban sistem drainase lingkungan. Sumber dan siklus material atau *material resources and cycle* terkait erat dengan penggunaan material daur ulang atau ramah lingkungan dalam proses konstruksi. Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang atau *indoor health and comfort* sangat terkait dengan faktor kenyamanan pengguna di dalam ruang. Selain lima kategori tersebut, terdapat satu kategori lagi, yaitu manajemen lingkungan bangunan atau *building environment management*.

Salah satu kata yang mewakili atribut bangunan hijau dan muncul pada *word cloud dataset post* akun Instagram *stakeholders* adalah air. Kata “air” terdapat pada *dataset post* akun Instagram instansi pemerintah, komunitas, dan media. Pada *dataset* instansi pemerintah, kata “air” berada pada urutan 20 dari 100 *tokens*. Kondisi ini berbeda dengan kata “air” pada *dataset* komunitas yang berada pada urutan 5 dari 100 *tokens*. Sedangkan kata “air” pada *dataset* media berada pada urutan 63 dari 100 *tokens*. Hasil analisis *word cloud* ini memperlihatkan bahwa komunitas lebih sering membicarakan tentang air dalam *post* Instagram dibandingkan dengan instansi pemerintah dan media.

Preferensi Bangunan Hijau

Hasil *sampling* jumlah topik menunjukkan bahwa tidak semua *dataset* memiliki nilai koherensi tertinggi pada jumlah *default* 10 topik. Selanjutnya untuk menghasilkan model MDS terbaik, nilai *Kruskal Stress* juga digunakan sebagai pertimbangan dalam menentukan jumlah topik. Pertimbangan nilai *Kruskal Stress* ini tidak mutlak dilakukan untuk menentukan jumlah topik. Nilai *Kruskal Stress* digunakan untuk evaluasi model MDS. Semakin kecil nilai *Kruskal Stress*, semakin baik model MDS yang dihasilkan (Mair *et al.* 2016). Terdapat anomali pada nilai koherensi topik dan *Kruskal Stress* instansi pemerintah (Tabel 1). Jumlah 15 topik dengan nilai koherensi topik tertinggi ternyata memiliki nilai *Kruskal Stress* yang lebih tinggi dari jumlah *default* 10 topik. Oleh karena itu, jumlah *default* 10 topik dipilih sebagai jumlah topik terbaik pada *dataset* instansi pemerintah. Berdasarkan hasil *sampling*, *dataset* instansi pemerintah dan media membentuk 10 topik, sedangkan komunitas, institusi pendidikan, dan sektor swasta membentuk 5 topik.

Tabel 1. Perbandingan nilai koherensi topik dan *Kruskal Stress* terhadap jumlah topik *default*

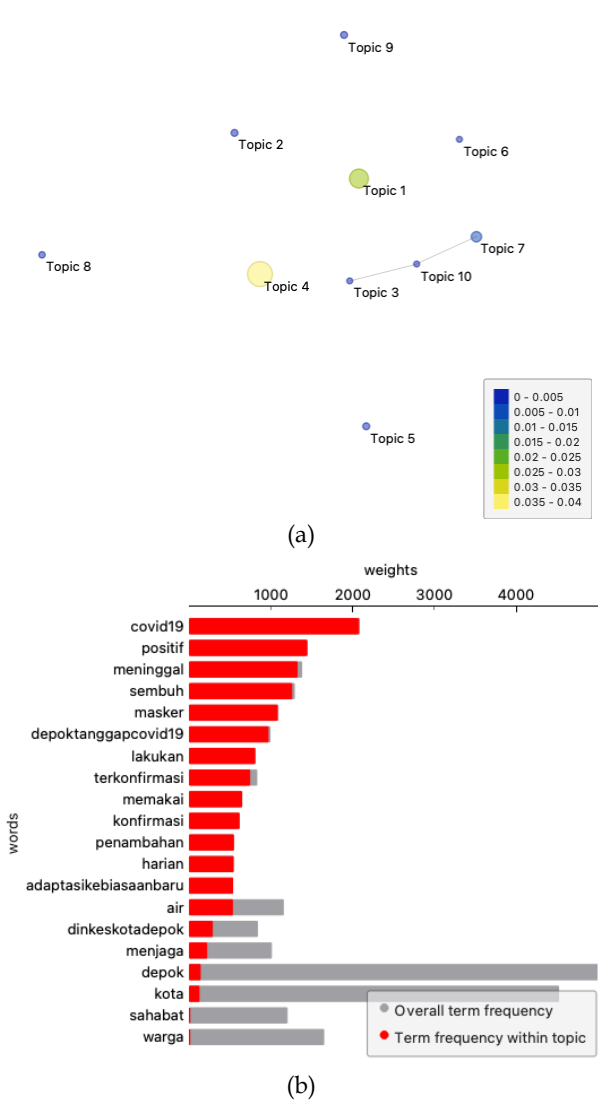
<i>Stakeholders</i>	Jumlah Topik	Nilai <i>Coherence</i> <i>Topic</i>	Nilai <i>Kruskal</i> <i>Stress</i>
Instansi Pemerintah	10	0,58975	0,256
	15	0,59104	0,305
Komunitas	10	0,63532	0,256
	5	0,63941	0,217
Institusi Pendidikan	10	0,61476	0,257
	5	0,63189	0,195
Sektor Swasta	10	0,64631	0,299
	5	0,68726	0,222
Media	10	0,43055	0,222

Setelah jumlah topik masing-masing *stakeholders* diketahui, analisis dilanjutkan menggunakan MDS. Hasil MDS memperlihatkan topik dengan nilai *marginal topic probability* tertinggi pada masing-masing *stakeholders* sangat sedikit yang membahas kata kunci bangunan hijau (Tabel 2). Nilai *marginal topic probability* mencerminkan pentingnya suatu topik di dalam *corpus*. Topik paling penting yang dibicarakan oleh instansi pemerintah, institusi pendidikan, sektor swasta, dan media tidak mengandung kata kunci bangunan hijau. Hanya komunitas yang menyebutkan salah satu kata kunci bangunan hijau yaitu “air”.

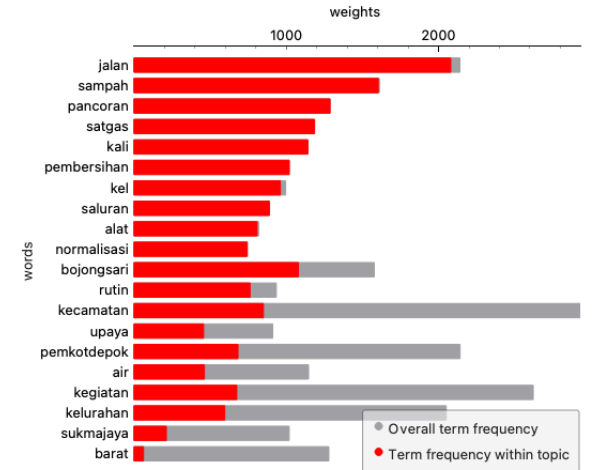
Tabel 2. Hasil MDS pemodelan topik tertinggi pada masing-masing *stakeholders*

Stakeholders	Marginal Topic Probability	Topik	Kata Kunci
Instansi Pemerintah	0,201576	10	depok, kota, pemerintah, daerah, masyarakat, program, jawa, barat, kotadepok, beritadepok
Komunitas	0,238088	1	air, earth, hour, off, bumi, switch, sobateh, iniaksiku, depokpadam, depok
Institusi Pendidikan	0,332217	2	ui, indonesia, universitas, universitasindonesi a, ftui, fakultas, tim, teknik, selamat, juara
Sektor Swasta	0,284898	2	cimanggis, permatacimanggis, tipe, rumahcimanggis, permata, ateraland, rumahcibubur, properti, property, propertiindonesia
Media	0,146665	7	kota, depok, kelurahan, pemerintah, jembatan, daerah, taman, tanah, terkait, dinas

Selanjutnya, pengujian model MDS dan LDAvis pemodelan topik *dataset* instansi pemerintah, komunitas, dan media dilakukan dengan mengganti atribut *color* dan *size* menjadi “air” untuk melihat topik dengan nilai *marginal topic probability* tertinggi yang mengandung kata “air” dan interpretasinya. Pada model MDS instansi pemerintah, topik 4 menjadi topik dengan nilai *marginal topic probability* tertinggi yang mengandung kata “air”. Topik 4 memiliki nilai *marginal topic probability* sebesar 0,105891. Kata “air” memiliki nilai peluang kemunculan terbesar pada topik 4 daripada topik lainnya. Akan tetapi, kata “air” pada topik 4 tidak spesifik mengarah kepada bangunan hijau. Kata “air” pada topik 4 lebih terkait dengan aksi tanggap dan adaptasi kebiasaan baru selama pandemi Covid-19 karena kata “covid19” menjadi kata yang dominan muncul di dalam topik atau memiliki selisih antara nilai frekuensi di dalam topik (batang warna merah) dengan *corpus* (batang warna abu-abu) yang lebih kecil ditandai dengan batang warna abu-abu yang hampir tidak terlihat pada LDAvis. (Gambar 5).



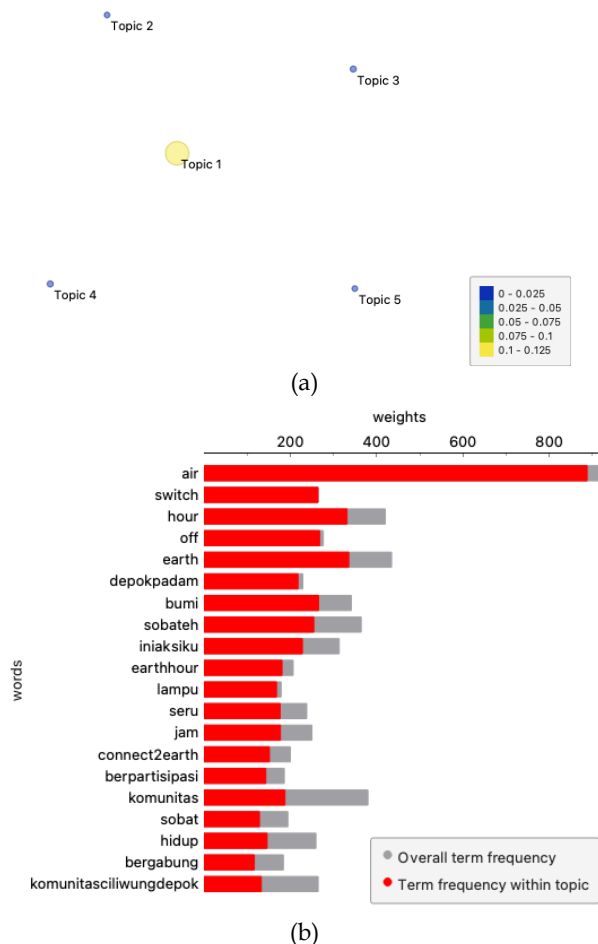
Gambar 5. Hasil pengujian kata “air” pada pemodelan topik *dataset* instansi pemerintah (a) MDS topik 4, (b) LDAvis topik 4



Gambar 6. LDAvis topik 1 pemodelan topik *dataset* instansi pemerintah

Topik lain yang mengandung kata “air” pada pemodelan topik *dataset* instansi pemerintah adalah topik 1. Hasil visualisasi LDAvis topik 1 memperlihatkan tentang upaya pembersihan air dan normalisasi sungai atau kali dari sampah (Gambar 6). Interpretasi tersebut didapatkan dari beberapa kata yang spesifik muncul pada topik 1 yaitu “sampah”, “kali”, “pembersihan”, dan “normalisasi”.

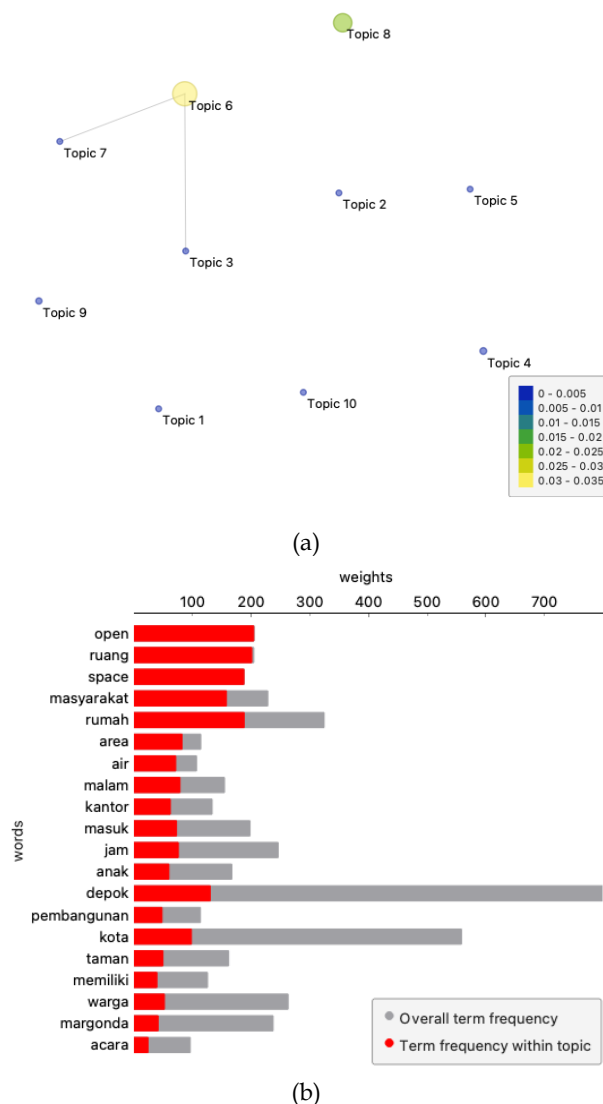
Pada model *MDS* komunitas, topik 1 menjadi topik dengan nilai *marginal topic probability* tertinggi yang mengandung kata “air” (Gambar 7). Topik 1 juga merupakan topik yang memiliki nilai *marginal topic probability* tertinggi pada model *MDS* komunitas (Tabel 2). Kata “air” muncul pada *LDavis* topik 1 karena memiliki nilai peluang kemunculan yang paling tinggi dibandingkan pada topik lain. Kata “air” menjadi kata dengan frekuensi tertinggi di dalam topik dan keseluruhan *corpus*. Akan tetapi, kata “switch”, “off”, “depokpadam”, dan “lampu” menjadi kata yang spesifik muncul pada topik 1 karena memiliki selisih antara nilai frekuensi di dalam topik dengan *corpus* yang lebih kecil.



Gambar 7. Hasil pengujian kata “air” pada pemodelan topik *dataset* komunitas (a) *MDS* topik 1, (b) *LDavis* topik 1

Kata “air” pada topik 1 menjadi sulit untuk diinterpretasikan karena tidak berhubungan dengan kata “switch”, “off”, “depokpadam”, dan “lampu”. Kata “air” menjadi lebih dapat diinterpretasikan ketika digabungkan dengan “komunitascililingdepok”. Dengan demikian, topik 1 diduga membicarakan tentang aksi *earth hour* atau mematikan lampu serentak dalam rangka menyelamatkan bumi dan kegiatan membersihkan air yang dilakukan oleh Komunitas Ciliwung Depok. Jika dilihat kembali pada *dataset* milik komunitas, *post* tentang air yang dibicarakan oleh Komunitas Ciliwung Depok antara lain bencana yang berkaitan dengan air seperti banjir dan kekeringan, kegiatan membersihkan air sungai dari sampah, dan imbauan menjaga kelestarian sumber daya air, baik yang berasal dari sungai, maupun tanah. Selain menjadi kebutuhan mendasar dalam kehidupan, air juga menjadi komponen penting dalam *ecodesign* lanskap permukiman perkotaan (Pratiwi *et al.* 2014). Oleh karena itu, air menjadi isu yang banyak dibicarakan oleh masyarakat yang bermukim di perkotaan, tidak terkecuali di Kota Depok.

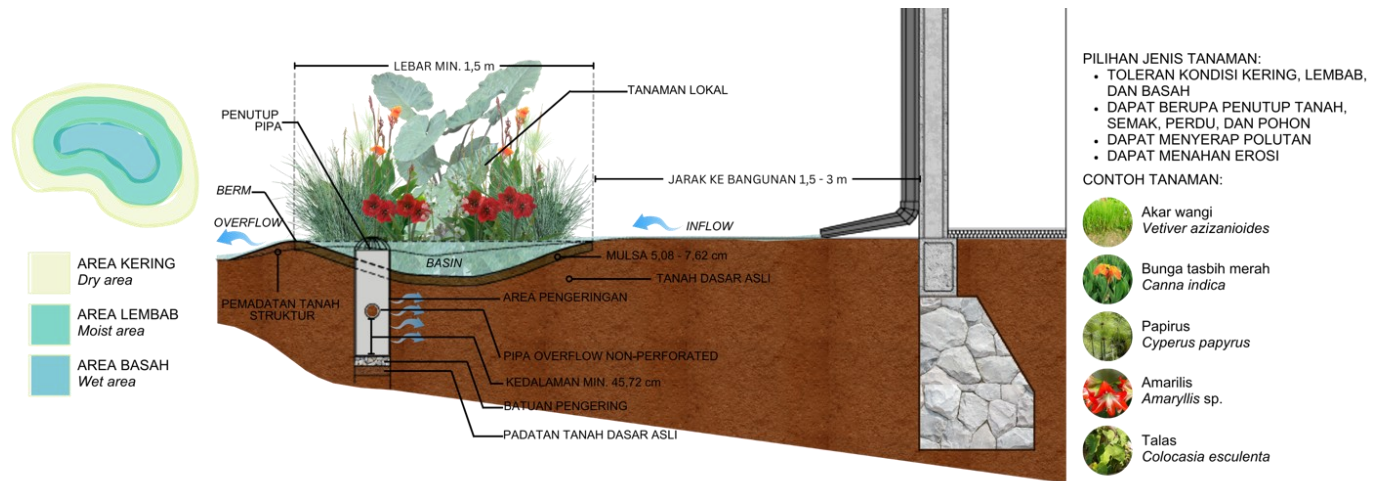
Pada model *MDS* media, topik 6 menjadi topik dengan nilai *marginal topic probability* tertinggi yang mengandung kata “air” (Gambar 8). Nilai peluang kata “air” pada topik 6 lebih besar dari topik lainnya. Akan tetapi, “air” bukanlah kata spesifik pada topik 6. Kata “open”, “ruang”, dan “space” menjadi kata yang spesifik pada topik 6. Jika melihat susunan kata yang ada pada *LDavis*, topik 6 lebih banyak membicarakan tentang *open space* sebagai ruang untuk masyarakat. Air hanya menjadi fitur di dalamnya.



Gambar 8. Hasil pengujian kata “air” pada pemodelan topik *dataset* media (a) *MDS* topik 6, (b) *LDavis* topik 6

Rekomendasi Bangunan Hijau

Konsep bangunan hijau yang mengacu pada sistem penilaian *GREENSHIP GBCI*, terdiri dari enam kategori, yaitu tepat guna lahan, efisiensi dan konservasi energi, konservasi air, sumber dan siklus material, kesehatan dan kenyamanan dalam ruang, dan manajemen lingkungan bangunan. Enam kategori ini terdapat pada empat jenis *GREENSHIP*, yaitu *GREENSHIP New Building* versi 1.2, *GREENSHIP Existing Building* versi 1.1, *GREENSHIP Interior Space* versi 1.0, dan *GREENSHIP Homes* versi 1.0 dengan kriteria dan poin yang berbeda pada tiap jenisnya. Kategori yang paling mendekati topik hasil analisis preferensi *stakeholders* berbasis *SMD* adalah tepat guna lahan, konservasi air, dan manajemen lingkungan bangunan. Kriteria pada kategori tepat guna lahan yang berkaitan dengan hasil pemodelan topik adalah lanskap pada

Gambar 9. Gambar potongan *rain garden* infiltrasi

lahan dan manajemen air limpasan hujan karena memiliki tujuan yang berkaitan dengan air, yaitu mengurangi beban sistem drainase dan menjaga keseimbangan neraca air bersih dan sistem air tanah. Semua kriteria pada kategori konservasi air berkaitan dengan hasil pemodelan topik karena berisi pengelolaan dan penghematan penggunaan air pada bangunan yang bertujuan untuk melestarikan sumber daya air. Kriteria pada kategori manajemen lingkungan bangunan yang berkaitan dengan hasil pemodelan topik adalah dasar pengelolaan sampah dan pengelolaan sampah tingkat lanjut karena berdampak terhadap kebersihan sumber daya air dan terjadinya bencana banjir (Wulandhary *et al.* 2019). Tiga kategori ini menjadi dasar rekomendasi pilihan praktik bangunan hijau di Kota Depok.

Jika perolehan poin penilaian bangunan hijau diperhitungkan, penerapan konsep bangunan hijau disarankan pada bangunan baru (*GREENSHIP New Building* versi 1.2) karena terdapat penilaian di tahap rekognisi desain sehingga proyek pekerjaan perencanaan bangunan dapat memperoleh penghargaan sementara sebelum masuk ke tahap penilaian akhir. Total poin pada tahap rekognisi desain ini adalah 77, sedangkan pada tahap penilaian akhir adalah 101. Perolehan poin maksimal kriteria lanskap pada lahan dan manajemen air limpasan pada tahap rekognisi desain adalah 6 dari total 17 poin kategori tepat guna lahan. Perolehan poin maksimal seluruh kriteria kategori konservasi air pada tahap rekognisi desain adalah 21 poin. Kriteria pada kategori konservasi air terdiri dari kriteria prasyarat dan kredit. Meteran air dan perhitungan penggunaan air menjadi kriteria prasyarat konservasi air. Kriteria kredit pada kategori konservasi air terdiri dari pengurangan penggunaan air (8 poin), fitur air (3 poin), daur ulang air (3 poin), sumber air alternatif (2 poin), penampungan air hujan (3 poin), dan efisiensi penggunaan air lanskap (2 poin). Perolehan poin maksimal kriteria dasar pengelolaan sampah dan pengelolaan sampah tingkat lanjut pada tahap rekognisi desain adalah 2 dari 6 poin kategori manajemen lingkungan bangunan.

Menurut Utomo *et al.* (2019), konsep desain bangunan hijau dapat diaplikasikan pada sistem ruang luar (lanskap), interior, sistem spasial (ruang), sistem model (tampilan), sistem bentuk (gubahan massa) dan sistem struktur (konstruksi). Berdasarkan tujuannya dalam mengurangi beban sistem drainase dan menjaga keseimbangan neraca air serta sistem air tanah, kategori tepat guna lahan dengan kriteria lanskap pada lahan dan manajemen air limpasan hujan dapat dirancang menggunakan sistem ruang luar pada tapak atau lanskap. Salah satu pilihan konsep desain bangunan hijau pada lanskap adalah *rain garden* (Utomo *et al.* 2019). Selain memanen air hujan, *rain garden* juga berfungsi secara signifikan untuk

mengurangi limpasan air hujan sehingga dapat mencegah banjir, menyaring material berbahaya yang terbawa melalui aliran air hujan, dan meningkatkan kualitas air (Zhang *et al.* 2020). *Rain garden* bahkan dapat menahan curah hujan lebih dari 20 mm pada bulan April sampai dengan Oktober 2021 tanpa menghasilkan limpasan ke area sekitarnya di Wrocław, Polandia (Burszta-Adamiak *et al.* 2023). Fungsi *rain garden* ini sesuai dengan hasil pemodelan topik, yaitu bencana yang berkaitan dengan air (banjir dan kekeringan), kelestarian sumber daya air. *Rain garden* sebagai bagian dari konsep bangunan hijau pada ruang luar atau lanskap, dapat diaplikasikan pada bangunan yang ada di Kota Depok, terutama bangunan pemerintahan yang saat ini diwajibkan memenuhi peraturan intensitas pemanfaatan ruang seperti Koefisien Dasar Hijau (KDH), Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), dan Garis Sempadan Bangunan (GSB).

Berdasarkan studi literatur dari beberapa panduan desain *rain garden*, lokasi menjadi perhatian penting dalam pembuatan *rain garden* karena akan mempengaruhi ukuran, bentuk atau desain, dan pilihan tanaman yang digunakan. Jenis tanah juga dapat berbeda di tiap lokasi. Kota Depok memiliki jenis tanah dengan erodibilitas rendah, salah satunya tanah latosol dan alluvial (Arifin *et al.* 2015). Tanah dengan erodibilitas rendah memiliki kemampuan menyerap air dengan baik. Jenis *rain garden* infiltrasi cocok untuk diterapkan karena air dibiarkan meresap ke dalam tanah di sekitarnya. Tidak semua wilayah di Kota Depok memiliki jenis tanah yang sama. Oleh karena itu, tetap diperlukan panduan desain sebagai acuan untuk wilayah yang berbeda.

Gambar 10. Ilustrasi *rain garden*

Pilihan tanaman yang dapat digunakan pada *rain garden* adalah tanaman lokal yang memiliki toleransi terhadap kondisi kering, lembab, dan basah sesuai dengan pembagian zona. Pembagian zona ini dilakukan karena kondisi *rain garden* tidak selalu kering dan tidak pula selalu basah. Tanaman lokal sangat membantu karena dapat tumbuh sesuai dengan lingkungan setempat, *low maintenance*, dapat menjadi penyedia

makanan dan habitat bagi satwa liar, dan mendatangkan satwa penyerbuk (Syafriana dan Arifin 2020; Qisthina *et al.* 2023; Afrianti *et al.* 2024). Tanaman penyerap polutan seperti *Canna indica* (bunga tasbih merah), *Cyperus alternifolius* (bintang air), *Cyperus papyrus* (papyrus), *Echinodorus palaefolius* (melati air), *Equisetum hyemale* (bambu air), *Ipomea aquatica* (kangkung air), dan *Typha latifolia* (ekor kucing) dapat meningkatkan fungsi *rain garden* dalam penyerapan polutan yang terbawa oleh aliran air. Jenis-jenis tanaman ini perlu disebutkan di dalam panduan desain *rain garden* untuk mempermudah pengguna.

Selain panduan untuk desain, *stakeholders* juga dapat mempertimbangkan model bisnis penerapan praktik bangunan hijau, seperti alur insentif dan disinsentif kepada para pelaku bangunan hijau. Pemberian insentif finansial dan nonfinansial meningkatkan penerapan bangunan hijau (Olubunmi *et al.* 2016). Insentif finansial dapat berupa pengurangan retribusi dan Pajak Bumi dan Bangunan, sedangkan insentif nonfinansial dapat berupa promosi dan penghargaan dari pemerintah sehingga pengetahuan publik terhadap praktik bangunan hijau meningkat (Prasetyawan *et al.* 2023). Promosi dan penghargaan dapat dilakukan dengan publikasi mengenai bangunan yang sudah menerapkan konsep hijau kepada publik. Selain promosi dan penghargaan, insentif non finansial dapat juga berupa kemudahan dalam perizinan dan pemberian bantuan teknis.

SIMPULAN

Hasil pemodelan topik memperlihatkan bahwa komunitas membicarakan topik dengan kata “air”. Interpretasi topik tentang air ini terkait dengan kegiatan Komunitas Ciliwung Depok. *Post* tentang air yang dibicarakan oleh Komunitas Ciliwung Depok antara lain bencana yang berkaitan dengan air (banjir dan kekeringan), kebersihan, dan kelestarian sumber daya air. Kategori pada bangunan hijau berdasarkan penilaian GREENSHIP GBCI yang paling mendekati topik hasil analisis preferensi *stakeholders* berbasis SMD ini adalah tepat guna lahan, konservasi air, dan manajemen lingkungan bangunan karena memiliki tujuan dan dampak yang berhubungan dengan air. Berdasarkan tujuannya, kategori tepat guna lahan dengan kriteria lanskap pada lahan dan manajemen air limpasan hujan dapat dirancang menggunakan sistem ruang luar atau lanskap. Salah satu pilihan konsep desain bangunan hijau pada lanskap dan berkaitan dengan penyediaan air adalah *rain garden*. Pilihan praktik *rain garden* ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman *stakeholders* terhadap bangunan hijau. Rekomendasi ini bersifat lokal dan dapat berbeda jika penelitian ini dilakukan di wilayah lain. Data media sosial yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari akun Instagram milik suatu instansi, institusi, atau organisasi yang sifatnya bukan individual dan spesifik di wilayah tertentu dengan harapan akan mempermudah dalam menindaklanjuti hasil penelitian. Oleh karena itu, jika metode penelitian ini digunakan di wilayah berbeda, informasi mengenai *stakeholders* yang terkait dengan praktik bangunan hijau sangat dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanita H, Kaswanto R. 2021. Evaluation of Urban Landscape Visual Quality based on Social Media Trends in Bogor City. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 622: 012022. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/622/1/012022>
- Afrianti C, Widiarti NM, Akbar IZ, Rachmanto EP, Hanif MF, Amin RA, Kaswanto RL, Wiyoga H, Mosyafitiani A. 2024. An Assessment of Urban Forest Landscape Services for Green Space Management Improvement in Bandung City, West Java, Indonesia. *BIO Web of Conferences* 94: 04006. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20249404006>
- Anusic D, Hussain A. 2023. Listen to the Noise – Demonstrating an End to End Multi-platform and Multilingual Sentiment Analysis Approach. *Procedia Comput Sci.* 219:546–553. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.323>
- Arifin AF, Kahar S, Sasmito B. 2015. Studi Area Longsor Kota Depok dengan Metode Pembobotan Parameter. *Jurnal Geodesi Undip Agustus* 4.
- Badan Pusat Statistik Kota Depok. 2022. Kota Depok dalam Angka. Depok: BPS Kota Depok.
- Berawi M, Miraj P, Windrayani R, Berawi A. 2019. Stakeholders Perspectives on Green Building Rating: A Case Study in Indonesia. *Heliyon* 5: e01328. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01328>
- Blei DM, Ng AY, Jordan MI. 2003. Latent Dirichlet Allocation. *J Mach Learn Res.* 3: 993–1022.
- Booth NK. 1989. *Basic Elements of Landscape Architectural Design*. Waveland Press.
- Burszta-Adamiak E, Biniak-Pieróg M, Dąbek PB, Sternik A. 2023. Rain Garden Hydrological Performance – Responses to Real Rainfall Events. *Science of The Total Environment* 887: 164153. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164153>
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Depok. 2022. Profil Perkembangan Penduduk Kota Depok. Depok: Disdukcapil Kota Depok.
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Depok. 2019. Laporan Akhir Pendataan RTH Publik Berbasis Data Spasial. Depok: Dinas PUPR Kota Depok.
- Endarwati MC, Imaduddin AH, Widodo WHS, Fitria LM, Giffari RA. 2016. *Kota Depok Menuju Kota Tangguh Bencana dan Berketahanan Perubahan Iklim*. Jakarta: Direktorat Jenderal Tata Ruang Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional.
- Fitriani H, Natalia. 2021. Kajian Persepsi dan Hambatan Perencana dalam Menghadapi Konsep Bangunan Ramah Lingkungan. *Media Teknik Sipil* 19(2): 1–10. doi:10.22219/jmts.v19i1.16463.
- [GBCI] Green Building Council Indonesia. 2013. GREENSHIP untuk BANGUNAN BARU Versi 1.2. Jakarta: GBCI.
- Gao J, Sun Y, Liu Q, Zhou M, Lu Y, Li L. 2015. Impact of Extreme High Temperature on Mortality and Regional Level Definition of Heat Wave: A Multi-city Study in China. *Sci Total Environ.* 505:535–544. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.10.028>
- Han Y, Zheng H, Huang Y, Li X. 2022. Considering Consumers Green Preferences and Government Subsidies in the Decision Making of the Construction and Demolition Waste Recycling Supply Chain: A Stackelberg Game Approach. *Buildings* 12: 832. <https://doi.org/10.3390/buildings12060832>
- Johnson ML, Campbell LK, Svendsen ES, McMillen HL. 2019. Mapping Urban Park Cultural Ecosystem Services: A Comparison of Twitter and Semi-Structured Interview Methods. *Sustainability* 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11216137>
- Kaswanto RL, Ilmi MR, Nurhayati HSA. 2023. Waterfront City Management to Realize Low Carbon Landscape in Pekanbaru City, Indonesia. *International Journal of Conservation Science* 14 (3): 1151-1162. <https://doi.org/10.36868/IJCS.2023.03.24>
- Kaswanto RL, Rahmafritia F, Mosyafitiani A, Wiyoga H. 2024. The Effect of Environmental Knowledge and Perceived Value on Visitor Experience in Forest Recreation. *Media*

- Konservasi 29(3): 419-424. <https://doi.org/10.29244/medkon.29.3.419>
- Kevin G, Anggalimanto I, Chandra HP, Ratnawidjaja S. 2016. Analisis Tantangan dan Manfaat Bangunan Hijau. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil* 5(2):1-8.
- Lee I. 2018. Social Media Analytics for Enterprises: Typology, Methods, and Processes. *Bus Horiz.* 61(2): 199-210. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.11.002>
- Liu M, Luo X, Lu W-Z. 2023. Public Perceptions of Environmental, Social, and Governance (ESG) based on Social Media Data: Evidence from China. *J Clean Prod.* 387:135840. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135840>
- 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* 14(21). <https://doi.org/10.3390/su142114393>
- Mahdiyah U, Ali Akbar A, Romiyanto. 2022. Keterkaitan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Resapan Air. *Journal of Environmental Policy and Technology* 1(1): 1-12. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jeptec/index>
- Mair P, Borg I, Rusch T. 2016. Goodness-of-Fit Assessment in Multidimensional Scaling and Unfolding. *Multivariate Behav Res.* 51(6): 772-789. <https://doi.org/10.1080/00273171.2016.1235966>
- Massie FY, Dundu AKT, Tjakra J. 2018. Penerapan Konsep Green Building Pada Industri Jasa Konstruksi di Manado. *Jurnal Sipil Statik.* 6(8): 553-558.
- Olanipekun AO, Chan APC, Xia B (Paul), Ameyaw EE. 2017. Indicators of Owner Commitment for Successful Delivery of Green Building Projects. *Ecol Indic.* 72:2 68-277. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.017>
- Olubunmi OA, Xia PB, Skitmore M. 2016. Green building incentives: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.* 59: 1611-1621. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.01.028>
- Otegbulu AC. 2018. Willingness to Pay for Sustainable Features in Prime Residential Submarkets of Lagos. *Journal of Sustainable Real Estate.* 10(1): 163-189. <https://doi.org/10.1080/10835547.2018.12091908>
- [Permen] Peraturan Menteri Agraria dan Tata Ruang/Kepala Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau. 2022.
- Prasetyawan S, Machfudiyanto RA, Rachmawati TSN. 2023. Incentives and Barriers to Green Building Implementation: The Case of Jakarta. *Journal of the Civil Engineering Forum.* 9(3). <https://doi.org/10.22146/jcef.7150>
- Pratiwi RD, Fatimah IS, Munandar A. 2019. Persepsi dan Preferensi Masyarakat terhadap Infrastruktur Hijau Kota Yogyakarta. *Jurnal Lanskap Indonesia* 11(1): 33-42. <https://doi.org/10.29244/jli.v11i1.20563>
- Pratiwi V, Gunawan A, Sitti F. 2014. Kajian Ecodesign Lanskap Permukiman Perkotaan. *Jurnal Lanskap Indonesia* 6(1): 25-30. <https://doi.org/10.29244/jli.2014.6.1.25-30>
- Qisthina N, Kaswanto RL, Arifin HS. 2023. Manajemen Pekarangan Ramah Lebah Tanpa Sengat sebagai Upaya Peningkatan Jasa Lanskap Perkotaan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 28(1): 46-58. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.46>
- Redzuan N, Möller R, Gehrke M, Braun T. 2023. On Domain-specific Topic Modelling Using the Case of a Humanities Journal. Di dalam: *CEUR Workshop Proceedings* 3580: 25-37.
- Robinson S, Simons R, Lee E, Kern A. 2016. Demand for Green Buildings: Office Tenants' Stated Willingness-to-Pay for Green Features. *Journal of Real Estate Research* 38(3): 423-452. <https://doi.org/10.1080/10835547.2016.12091450>
- Sievert C, Shirley K. 2014. LDavis: A method for visualizing and interpreting topics. Di dalam: *Proceedings of the Workshop on Interactive Language Learning, Visualization, and Interfaces.* Stroudsburg, PA, USA: Association for Computational Linguistics. hlm 63-70.
- Syafriana A, Arifin HS. 2020. Rain Garden Model for Stormwater Management in Sentul City, Bogor, Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 477(1): 012031. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/477/1/012031>
- Takuh VK, Adeyemi A, Bello MU. 2021. Willingness to Pay for Green Building Features in the Medium-Income Residential Market of Makurdi, Nigeria. *Path of Science.* 7(11): 4036-4045. <https://doi.org/10.22178/pos.76-11>
- UNEP. 2022. Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi. www.globalabc.org.
- Utami FNH, Kaswanto RL, Hadi AA. 2008. Penerapan Konsep Bangunan Ramah Lingkungan melalui Konstruksi Green Panel sebagai Alternatif Peningkatan Kenyamanan dalam Ruang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 13(3): 204-212.
- Utomo BJW, Ujianto BT, Febrianto RS. 2019. Metode-Konsep Arsitektur Hijau pada Lingkup Hunian Studi Kasus Aplikasi Arsitektur Hijau pada Sistem Ruang Luar. Di dalam: *Seminar Nasional Infrastruktur Berkelanjutan 2019 Era Revolusi Industri 4.0.* hlm 93-102.
- Wulandhary S, Soesilo TEB, Moersidik SS, Asteria D. 2019. Protecting Water Resources by Sustainable Household Solid Waste Management in Jakarta, Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 399(1): 12094. <https://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/399/1/012094>
- Zed M. 2003. *Metode Penelitian Kepustakaan.* Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Zhang L, Ye Z, Shibata S. 2020. Assessment of Rain Garden Effects for the Management of Urban Storm Runoff in Japan. *Sustainability* 12(23). <https://doi.org/10.3390/su12239982>
- Zou PXW, Couani P. 2012. Managing risks in green building supply chain. *Architectural Engineering and Design Management* 8: 143-158. <https://doi.org/10.1080/17452007.2012.659507>