

## **Perencanaan Pembangunan Infrastruktur Yang Berkelanjutan Sebuah Kajian Pustaka Terstruktur (*Systematic Literature Review*)**

**Rizky Juda Putra Hidayat<sup>1</sup>, Salahudin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Malang, <sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Malang

e-mail: <sup>1</sup>rizkyjda27@gmail.com

e-mail: <sup>2</sup>salahudinmsi@umm.ac.id

**Abstrak**, Penelitian ini memiliki tujuan untuk dapat menganalisis dan memahami yang berkaitan dengan perencanaan pembangunan secara umum dan spesifiknya mengenai perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan dengan memakai metode Literature Review yaitu membaca dan menganalisis kembali pokok-pokok pikiran yang penting dan relevan dengan fokus penelitian untuk dapat menambah gagasan serta pandangan dan pendapat para peneliti terdahulu tentang topik yang dijadikan fokus penelitian. Selain itu, penulis dapat membandingkan di setiap penelitian sehingga terlihat apa saja kekurangan dan kelebihan yang terdapat di berbagai penelitian terdahulu lalu bisa diperbaiki di penelitian selanjutnya. Dalam melakukan review artikel harus dapat memperhatikan beberapa poin penting seperti mencari jurnal yang memiliki relevansi dengan topik utama yang akan di angkat, membaca secara keseluruhan jurnal tersebut dan mengambil pokok pikiran maupun gagasan utama yang ada, lalu menuliskan kembali menggunakan bahasa sendiri ide-ide pokok relevan yang didapat dari setiap jurnal tersebut. Dengan begitu bisa dipahami bahwa review jurnal memiliki arti untuk mengumpulkan ide-ide maupun gagasan mengenai topik utama yang diangkat dan menuliskannya kembali secara terstruktur dengan menggunakan bahasa sendiri. Dalam penelitian ini diketahui bahwa dalam melakukan perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan baik di bidang transportasi maupun pengembangan sumber daya alam harus dapat memiliki dampak positif bagi lingkungan dan juga masyarakat itu sendiri, karena tentu jika menargetkan ke arah yang berkelanjutan maka harus dapat mempertimbangkan jangka pendek, menengah, maupun panjang dari perencanaan pembangunan tersebut.

**Kata kunci** : *Perencanaan Pembangunan, Pembangunan Berkelanjutan, Transportasi, Pengembangan Sumber Daya Alam*

**Abstract**, This study aims to be able to analyze and understand those related to development planning in general and specifically regarding sustainable infrastructure development planning using the Literature Review method, which is to read and re-analyze important and relevant main points of research to be able to add ideas and views. and the opinion of previous researchers on the topic that is the focus of the research. In addition, the authors can compare in each study so that it can be seen what are the weaknesses and strengths contained in various previous studies which can then be corrected in future studies. In reviewing articles, you must be able to pay attention to several important points such as looking for journals that have relevance to the main topic to be raised, reading the whole journal and taking the main thoughts and main ideas that exist, then rewrite using their own language the relevant main ideas obtained from each of these journals. In this way it can be understood that journal reviews have the meaning of gathering ideas and ideas about the main topics raised and rewriting them in a structured manner using their own language. In this study it is known that in planning for sustainable infrastructure development both in the field of transportation and natural resource development, it must have a positive impact on the environment and also for the community itself, because of course if you are targeting a sustainable direction, you must consider the short, medium term. as well as the length of the development planning.

**Keywords**: *Development Planning, Sustainable Development, Transportation, Natural Resources Development*

## 1. PENDAHULUAN

Kualitas Infrastruktur menjadi begitu sangat diperlukan untuk pembangunan yang didorong dengan inovasi. Kualitas infrastruktur yang buruk berarti akan mengakibatkan lebih banyak biaya tambahan untuk operasi dan juga pemeliharaan, selain dampak yang belum dipelajari terhadap lingkungan sekitar dan masyarakat. Untuk menghilangkan dampak buruk dan biaya tambahan, keberlanjutan harus dapat diterapkan di semua proyek infrastruktur. Konsep pembangunan berkelanjutan pada prinsipnya adalah menyatakan bahwa pembangunan generasi sekarang jangan sampai memerlukan kompromi dari generasi yang akan datang melalui pengorbanan mereka dalam bentuk kesejahteraan sosial yang lebih rendah daripada kesejahteraan generasi saat ini, yang dimaksud dengan kesejahteraan sosial di sini adalah kesejahteraan ekonomi, kesejahteraan sosial yang mencakup kesehatan dan juga pendidikan, serta kesejahteraan lingkungan. Untuk menyusun perencanaan pembangunan yang berbasis konsep pembangunan berkelanjutan, perlu dipahami unsur apa saja yang diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan, serta faktor apa saja dan piranti apa saja yang diperlukan untuk membangun secara berkelanjutan (sustainable development)(Sayed et al., 2021).

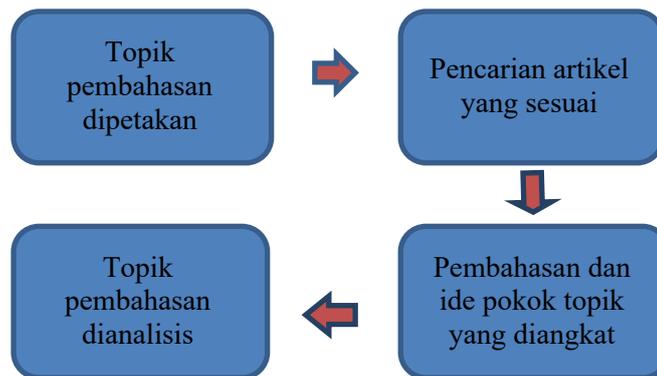
Konsep pembangunan berkelanjutan menjadi populer setelah diungkapkan oleh Komisi Brundtland di bawah pimpinan Perdana Menteri Norwegia Gro Harlem Brundtland yang bekerja sejak Oktober 1984 sampai dengan Maret 1987 dan melahirkan buku "Our Common Future" yang diterbitkan oleh World Commission on Environment and Development (WECD) pada tahun 1987. Adapun pilar-pilar pembangunan berkelanjutan berupa berkelanjutan ekonomi, berkelanjutan sosial dan berkelanjutan lingkungan, yang ketiganya harus berkembang secara seimbang karena jika tidak pembangunan akan terjebak di dalam model pembangunan konvensional yang menekankan pertumbuhan ekonomi saja dan akan meninggalkan perkembangan sosial dan lingkungan. Hasil pembangunan konvensional antara lain pemerataan hasil-hasil pembangunan menjadi sangat timpang dengan 20 persen penduduk dunia di negara maju menguasai 80 persen pendapatan dunia dan 80 persen penduduk dunia (negara sedang berkembang) hanya menguasai 20 persen pendapatan dunia. Akibatnya pembangunan konvensional menjadi terhambat atau terkendala oleh kondisi sosial (kesehatan, pendidikan, dan kemiskinan) dan menyusutnya cadangan sumberdaya alam (energi BBM fosil dan batubara yang tak terbarukan) serta memburuknya kualitas lingkungan akibat pencemaran udara, air, sungai dan danau, serta kekurangan air di musim kemarau dan banjir di musim hujan di banyak tempat di Indonesia maupun di negara-negara sedang berkembang lainnya dan juga di negara maju.

Neraca sumberdaya alam merupakan catatan tentang berbagai sumberdaya alam yang ditemukan di suatu daerah (Kabupaten, Kota, atau Provinsi) atau di suatu negara (Nasional) dalam suatu waktu tertentu (biasanya satu tahun) yang menunjukkan cadangan fisik maupun dalam nilai moneter mulai dari cadangan awal, penambahan cadangan, pengurangan cadangan, dan cadangan akhir. Untuk negara-negara yang kaya

akan sumberdaya alam dan lingkungan yang indah permai seperti Indonesia, neraca sumberdaya alam ini sangatlah penting sebagai dasar bagi penyusunan rencana pembangunan. Pembangunan ekonomi Indonesia selama ini berbasis pada eksploitasi sumberdaya alam. Karena itu perencanaan pembangunan perlu memahami bagaimana kondisi cadangan sumberdaya alam yang dimiliki oleh suatu daerah (Kabupaten, Kota, Provinsi). Sumberdaya alam dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu sumberdaya alam yang tidak dapat diperbarui (seperti minyak bumi, batu bara, sumberdaya mineral) dan sumberdaya alam yang dapat diperbarui (seperti air, hutan atau tumbuh-tumbuhan, ikan, hewan dan jasa-jasa lingkungan). Contoh jasa lingkungan adalah kemampuan hutan mengkonservasi tanah dan air, mencegah banjir, merosot karbon, tempat rekreasi dan sebagainya). Pemerintah baik di pusat maupun di daerah perlu memiliki catatan mengenai cadangan sumberdaya alam yang dimilikinya dan perubahan-perubahannya. Kemudian untuk perencanaan diperlukan analisis mengenai perkembangan cadangan sumberdaya alam dan perannya dalam pembangunan ekonomi, sosial dan lingkungan. Dengan neraca sumberdaya alam dan lingkungan dapat diketahui di mana suatu daerah sekarang berada apakah masih cukup memiliki cadangan sumberdaya alam atau sudah menipis, atau masih dapat dimanfaatkan sampai berapa lama lagi. Dengan demikian rencana pembangunan akan dapat tertata dengan rapi termasuk segala konsekuensinya.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini pada dasarnya bertujuan untuk mengkaji sebuah artikel yang memiliki keterkaitan dengan perencanaan suatu pembangunan infrastruktur - infrastruktur yang berkelanjutan. Sumber data yang didapat adalah berupa kumpulan jurnal - jurnal yang sudah terpublikasikan pada jurnal ilmiah yang bereputasi internasional. Adapun kajian ini memiliki dasar pada beberapa pertanyaan seperti, yaitu: 1). Apa tema yang menjadi dasar dalam pembahasan tentang perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan ? 2). Bagaimana dampak yang ditimbulkan dalam perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan ? 3). Apa saja topik yang berhubungan dengan penelitian tentang perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan? 4). Konsep apa saja yang dipakai dalam studi tentang perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan. Beberapa pertanyaan-pertanyaan tersebut akan menjadi suatu acuan kajian yang didasarkan pada penemuan artikel pada database SCOPUS. Artikel yang direview nantinya akan didasarkan pada dua tahapan yaitu diantaranya : 1) Pencarian artikel dan 2) Pemetaan topik.



**Gambar 1.1.** proses review artikel

Adapun pencarian dan pemetaan artikel yang berkaitan dengan topik pembahasan diperoleh melalui cara berikut. Pertama, artikel dilakukan identifikasi awal. Hal ini bertujuan untuk mencari data di database scopus dengan memasukan kata kunci “Perencanaan Pembangunan Infrastruktur Yang Berkelanjutan” selanjutnya pada kolom pencarian di isikan dengan pembatasan tahun 2020 hingga tahun 2021 agar hasil pencarian jurnal benar-benar yang paling baru. Pencarian tersebut mendapatkan jurnal sebanyak 4.756 artikel yang memiliki relevansi dengan topik yang diangkat yaitu perencanaan pembangunan ifrastruktur yang berkelanjutan. Tahapan kedua adalah melakukan verifikasi artikel yang sudah dikumpulkan tersebut. Pada tahap verifikasi ini menghasilkan 176 artikel yang dianggap sudah sesuai dan relevan dengan topik yang diangkat, lalu dari angka tersebut akan dilakukan proses verifikasi lagi agar jurnal yang terselksi benar – benar memiliki hubungan dengan topik utama, setelah dilakukan verifikasi kedua maka di dapatkan 127 artikel yang benar-benar memiliki relevansi dengan apa yang akan dibahas dalam topik pembahasan ini.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam perencanaan pengembangan infrastruktur yang berkelanjutan tentu tedapat banyak aspek di dalamnya seperti transportasi dan juga pengembangan sumber daya alam, seperti di negara cina dengan percepatan urbanisasi dan perkembangan urban rail transit, semakin banyak kota metropolitan yang mulai menerapkan teori transit oriented development (TOD) dalam perencanaan URT. Tetapi timbul suatu permasalahan yang dikarenakan adanya ketidaksesuaian spasial antara tempat tinggal dan pekerjaan, pemanfaatan infrastruktur lalu lintas yang kurang seimbang, dan pencemaran lingkungan (Sultan et al., 2021).

Karena pertumbuhan yang cepat dan pola berorientasi mobil menjadi ancaman global dan tingkat penyakit tidak menular (NCD) semakin meningkat, strategi untuk mendesain ulang lingkungan binaan menjadi ruang yang lebih sehat menjadi semakin penting. Walkability memainkan peran sentral dalam konteks ini. Namun, literatur didominasi oleh studi dari negara industri barat. Pemodelan persamaan struktural digunakan untuk menganalisis data persepsi yang dikumpulkan dari lingkungan

berbeda di Muscat. Lalu dilakukan perbandingan tanggapan mengenai atribut lingkungan dengan frekuensi berjalan kaki untuk transportasi. Di temukan juga bahwa campuran tata guna lahan yang dikombinasikan dengan kepadatan pemukiman yang rendah merupakan faktor yang memiliki dampak tertinggi pada aktivitas pejalan kaki. Sebaliknya, perkiraan infrastruktur pejalan kaki ternyata sangat rendah, yang menunjukkan bahwa, dalam masyarakat yang dominan mobil, persepsi berjalan kaki dipengaruhi oleh perspektif pengemudi (de Siqueira et al., 2021).

Sama seperti diatas bahwa sebagai infrastruktur penting untuk perencanaan dan desain kota, fasilitas pejalan kaki dianggap penting untuk kesehatan dan kesejahteraan ekonomi penduduk kota. Studi ini menilai lingkungan yang dapat dilalui dengan berjalan kaki dari dua lingkungan perkotaan di pulau utama Abu Dhabi. Hasil survei menunjukkan berjalan kaki sebagai bentuk transportasi tidak bermotor yang banyak digunakan baik untuk rekreasi maupun keperluan di antara karyawan kerah biru yang bekerja di sektor jasa dan ritel. Transportasi, hiburan, kebugaran fisik, dan kesehatan dilaporkan sebagai alasan utama untuk berjalan kaki. Meskipun pola berjalan peserta tidak terpengaruh secara signifikan oleh iklim, responden melaporkan bahwa cuaca adalah sumber utama ketidaknyamanan saat berjalan. Perubahan kebijakan dan desain, peningkatan infrastruktur, dan metode naungan potensial diusulkan untuk meningkatkan pengalaman berjalan kaki (Hamim et al., 2021).

Riyad selama berabad-abad terakhir, jutaan infrastruktur jembatan telah dibangun secara global. Banyak dari jembatan tersebut yang menua dan menunjukkan potensi risiko yang signifikan. Inspeksi berbasis risiko yang sering dan manajemen pemeliharaan jembatan jalan raya sangat penting untuk keselamatan publik. Saat ini, sebagian besar jembatan mengandalkan metode inspeksi manual untuk pengelolaannya. Efisiensi sangat rendah, menyebabkan risiko kerusakan dan kerusakan jembatan meningkat dari hari ke hari, mengurangi daya dukung jembatan, dan membatasi penggunaan yang normal dan aman. Saat ini, penerapan digital twins dalam industri konstruksi telah memperoleh momentum yang signifikan dan industri tersebut secara bertahap memasuki era informasi. Untuk mendapatkan dan berbagi informasi yang relevan, insinyur dan pembuat keputusan telah mengadopsi digital twins selama seluruh siklus hidup proyek, tetapi aplikasi mereka masih terbatas pada berbagi data dan visualisasi. Studi ini selanjutnya telah mendemonstrasikan aplikasi digital twins yang belum pernah ada sebelumnya untuk penilaian keberlanjutan dan kerentanan, yang dapat memungkinkan kerangka inspeksi dan pemeliharaan berbasis risiko generasi berikutnya. Studi ini mengadopsi data yang diperoleh dari konstruktor Jembatan Desa Zhongcheng di Provinsi Zhejiang, China sebagai studi kasus. Aplikasi digital twins untuk menjembatani pembentukan model, pengumpulan dan berbagi informasi, pemrosesan data, inspeksi, dan perencanaan pemeliharaan telah disorot. Kemudian, integrasi “model pemeriksaan risiko jembatan kembar digital (atau Building Information Modeling, BIM)” telah ditetapkan, yang akan menjadi platform informasi yang lebih efektif bagi semua pemangku kepentingan untuk memitigasi risiko dan ketidakpastian paparan kondisi

cuaca ekstrem di seluruh wilayah. lingkaran kehidupan (Kaewunruen et al., 2021).

Kota tempat utama pemukiman manusia, dituntut untuk menawarkan lingkungan berkualitas tinggi kepada warganya. Untuk mencapai hal tersebut, penting untuk mengatasi beberapa tantangan besar urbanisasi, pertumbuhan penduduk, pembangunan ekonomi, kerusakan lingkungan, dan perubahan iklim. Pembangunan infrastruktur perkotaan mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan mendorong keberlanjutan perkotaan, sementara itu akan menimbulkan banyak masalah lingkungan jika pembangunan infrastruktur tidak direncanakan dan dirancang dengan baik. bagaimana memastikan perluasan lahan konstruksi secara berkelanjutan di kota-kota yang mengalami urbanisasi pesat. Secara khusus, studi ini menganalisis kesesuaian perluasan lahan konstruksi di Nanchang, kota yang mengalami urbanisasi pesat di China, dari tahun 1995 hingga 2015. Penelitian menunjukkan bahwa kecepatan perluasan perkotaan dari tahun 1995 hingga 2005 lebih cepat dibandingkan dengan dari tahun 2005 hingga 2015. Lahan konstruksi di Nanchang meluas ke arah “segala arah” dan terbentang ke arah kabupaten dan kabupaten sekitarnya dari kawasan inti semula. Namun demikian, sekitar 70% dari wilayah Nanchang merupakan area konstruksi yang diijinkan (perluasan yang sangat sesuai, perluasan yang relatif sesuai, dan pada dasarnya area perluasan yang sesuai), yang menunjukkan bahwa sumber daya lahan yang dicadangkan melimpah untuk konstruksi perkotaan. Studi ini juga mengidentifikasi beberapa jalur ekspansi kesesuaian lahan konstruksi, memberikan panduan ilmiah untuk perencanaan penggunaan lahan kota Nanchang (Huang et al., 2021).

Model terintegrasi berdasarkan teori TOD ini diperkirakan dapat mengoptimalkan penggunaan lahan dan transportasi secara bersamaan untuk wilayah yang tercakup oleh URT di Cina di bawah urbanisasi tipe baru dan bertujuan agar mencapai pembangunan berkelanjutan. Algoritma yang digunakan yaitu max min ant system (MMAS) yang terintegrasi dengan algoritma Frank Wolfe dan Dial. Kota Baru Jianzhou dijadikan sebagai studi kasus untuk dapat di validasi keefektifannya menggunakan model dan algoritme. Keunggulan skema model terintegrasi ini nantinya dapat ditunjukkan melalui analisis komparatif. Dengan begitu teori ini dapat memberikan konsep baru bagi pemerintah dan perencana tentang perencanaan urbanisasi dan transportasi yang terintegrasi (Xu & Yan, 2021).

Tidak hanya teori TOD di china yang dapat diterapkan dalam bidang transportasi tetapi ada juga Sistem pemeringkatan infrastruktur transportasi berkelanjutan (STIRS) yang mencakup berbagai indikator untuk evaluasi komprehensif atas keberlanjutan proyek transportasi. Solusi perencanaan lalu lintas dan transportasi yang tepat dapat meningkatkan kinerja proyek transportasi. tetapi belum ada investigasi yang dilakukan untuk menilai pentingnya indikator terkait perencanaan lalu lintas dan transportasi (TTPI) di STIRS (Eizaguirre-Iribar et al., 2021). Identifikasi studi ini pertama kali melakukan lima sistem pemeringkatan paling mutakhir dari 12 STIRS yang ada. TTPI diekstraksi dari kategori yang berbeda dari lima STIRS tersebut, dan fitur indikator serupa dikelompokkan kembali menjadi fitur terkait lalu lintas dan perencanaan

transportasi (TTPF) yang berbeda. Pendekatan analisis komparatif diadopsi dalam menyelidiki prioritas dan signifikansi TTPF dan TTPI dalam sistem pemeringkatan yang dipilih. Ditemukan bahwa di antara sistem pemeringkatan yang dipilih, Green Guides for Roads mengalokasikan persentase tertinggi dari total poin (37%) untuk TTPI, sedangkan Alat Keberlanjutan Evaluasi Sukarela Infrastruktur mengalokasikan persentase terendah dari total poin (20,9%) untuk TTPI. Sehubungan dengan TTPF proyek transportasi, jalur pejalan kaki dan trotoar, fasilitas sepeda, dan fasilitas lalu lintas diyakini memberikan kontribusi yang besar terhadap keberlanjutan proyek, dan konsistensi proyek diyakini memberikan kontribusi yang relatif rendah terhadap keberlanjutan proyek (Tran et al., 2021).

Pengembangan dan penguatan strategi dalam sumber daya alam pun menjadi suatu hal yang penting dalam perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan seperti konservasi dan penggunaan sumber daya air yang efisien di Cina. Hasil Temuan menunjukkan bahwa kebijakan percontohan pembangunan masyarakat hemat air dapat mencapai efek penghematan air yang lebih baik, yang tidak hanya dapat mendorong pengurangan konsumsi air perkotaan dalam intensitas dan jumlah total, tetapi juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya air. Kebijakan ini dinilai telah membawa efek dinamis jangka panjang pada konservasi sumber daya air perkotaan. Efek heterogen ada di berbagai jenis kota, yaitu, kinerja penghematan air lebih signifikan di kota-kota dengan sumber air yang cukup dan di Cina tengah (Du et al., 2021).

Pertumbuhan yang tidak teratur di pusat kota besar telah menyebabkan beberapa masalah seperti polusi, lalu lintas dan infrastruktur yang tidak stabil. Kebijakan publik yang memadai untuk mendukung mobilitas perkotaan adalah kunci untuk mendorong pembangunan berkelanjutan di kota. Mengembangkan solusi yang memadai untuk transportasi umum perkotaan berdampak kuat pada kualitas hidup, keamanan dan kesehatan publik. Dalam pengaturan ini, sistem angkutan cepat muncul sebagai pilihan yang sangat efektif. Di antara berbagai solusi dalam kategori transportasi ini, tiga alternatif yang paling banyak diterapkan saat ini di dunia, yaitu Metro, Light Rail Transit (LRT), dan Bus Rapid Transit (BRT). Dengan perkembangan teknologi baterai terkini, bus listrik menjadi solusi yang menarik untuk diterapkan dalam transportasi massal. Dengan cara ini, solusi BRT yang ditenagai oleh kendaraan listrik muncul sebagai alternatif yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas mobilitas perkotaan dan keberlanjutan kota-kota besar. Maka harus ada di lakukannya analisis keputusan multi kriteria menggunakan metode PROMETHEE (PReference ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation) untuk membandingkan solusi ini dengan opsi angkutan cepat yang lebih tradisional. Analisis telah dibuat dalam empat skenario (baseline, lingkungan, ekonomi, dan lingkungan ekonomi), untuk memperhitungkan perspektif yang berbeda. Dari analisis tersebut diketahui bahwa: a) Metro muncul sebagai solusi terbaik dalam skenario baseline, b) Sistem transit berbasis bus merupakan solusi terbaik dalam menghadapi aspek ekonomi; c) Sistem transportasi

berbasis listrik yang dipertimbangkan dalam studi ini bekerja hampir sama dalam skenario berbasis lingkungan, dan d) Metro dan e) BRT adalah solusi terbaik untuk skenario lingkungan ekonomi. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem kelistrikan berbasis bus merupakan alternatif yang layak di daerah perkotaan di masa mendatang, berbeda dengan sistem angkutan cepat lainnya. Kerangka yang dikembangkan dalam pekerjaan ini dapat menjadi instrumen dalam membantu keputusan perencanaan dan memprioritaskan tindakan untuk meningkatkan mobilitas kolektif publik di daerah perkotaan (Manzoli et al., 2021).

Bentuk suatu daerah bisa menyebabkan kendala yang cukup berarti pada sebuah perencanaan dan ketika pembangunan itu di implementasikan. Seperti yang diketahui bahwa ultra peripheral Territories seperti Islands menghadirkan beberapa keterbatasan seperti kurangnya sumber daya, keterbatasan lahan, wisata massal, dan hambatan pergerakan, serta konektivitas antar pusat perkotaan. Hambatan-hambatan ini menjadikan kawasan ultra pinggiran cocok untuk studi kasus mengingat tata kelola teritorialnya dan konsekuensinya, pembangunan dan pertumbuhan yang berkelanjutan. Dengan demikian, keberlanjutan transportasi dan infrastruktur di kawasan ini tidak terkecuali. Mempertimbangkan semua kendala yang ada di wilayah ini, pola aksesibilitas dan konektivitas yang dimiliki penduduk lokal di wilayah ini harus dinilai dan dipantau. Dengan demikian, melalui alat eksplorasi, mengasumsikan untuk dapat memeriksa, dengan menggunakan indikator aksesibilitas dan konektivitas, konsekuensi lintas dimensi sosial ekonomi yang harus disampaikan oleh transportasi dan infrastruktur regional kepada penduduk Kepulauan Azores. Oleh karena itu, harus ada pengaturan situasi saat ini yang mengenai aksesibilitas kawasan dan pola konektivitas, menciptakan alat tambahan untuk mendukung rancangan aktor utama dan implementasi rencana dan strategi masa depan wilayah ini (Castanho et al., 2021).

Dalam bidang transportasi terkadang sering mengalami kendala yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti yang terjadi di Afrika, Berjalan kaki adalah moda transportasi yang dominan di permukiman informal di selatan global, terutama di kota-kota Afrika di mana defisit struktural, tantangan morfologis, dan pembangunan kota yang tidak efektif menghambat perencanaan transportasi yang berkelanjutan untuk daerah berpenghasilan rendah. Meskipun muncul beasiswa tentang berjalan di Afrika, literatur kurang memperhatikan realitas sehari-hari dari lingkungan berjalan kaki. Bahwa berjalan kaki tetap menjadi sarana mobilitas utama di pemukiman terutama karena topografi dan infrastruktur yang buruk. Penduduk telah menggunakan improvisasi melalui rute yang dibangun sendiri untuk mengurangi risiko dan meningkatkan pengalaman berjalan kaki, serta lampu jalan atau bangku yang disediakan sendiri untuk tempat peristirahatan. improvisasi lokal juga mempengaruhi pengalaman berjalan kaki warga yang positif. Dengan begitu maka perlu adanya intervensi lokal kolaboratif dan partisipatif yang dibangun di atas praktik berjalan kaki sehari-hari untuk mendukung metodologi produksi bersama untuk memahami dan meningkatkan kualitas lokal. Melalui pemahaman khusus konteks tentang lingkungan pejalan kaki

sehari-hari, maka harus ada penyediaan jalan bagi transportasi perkotaan dan perencanaan pembangunan untuk bekerja dengan aktor lokal guna meningkatkan aksesibilitas di lingkungan perkotaan informal yang menghadapi defisit struktural akut untuk mobilitas perkotaan dan akses ke layanan penting sehari-hari (Oviedo et al., 2021).

Lalu berkaitan dengan sumber daya alam maka tidak terlepas dari green infrastructure, Seiring dengan bertambahnya ukuran dan kepadatan kota, jasa ekosistem yang disediakan oleh penghijauan perkotaan dan green infrastructure semakin penting untuk kawasan perkotaan yang berkelanjutan dan layak huni. Pemerintah memiliki peran penting dalam mengatasi tantangan ini melalui pengembangan dan implementasi kebijakan. Meskipun ada perhatian yang signifikan terhadap kualitas dan kuantitas ruang hijau di lahan publik, terdapat peningkatan fokus pada mekanisme kebijakan untuk mengintegrasikan infrastruktur hijau ke dalam ranah pribadi, termasuk atap hijau, dinding, fasad, balkon, dan taman. (Bush et al., 2021).

Seiring dengan bertambahnya ukuran dan kepadatan kota, jasa ekosistem yang disediakan oleh penghijauan perkotaan dan infrastruktur hijau semakin penting untuk kawasan perkotaan yang berkelanjutan dan layak huni. Namun, mempertahankan dan memaksimalkan penghijauan perkotaan di kota yang padat merupakan tantangan. Pemerintah memiliki peran penting dalam mengatasi tantangan ini dengan melakukan pengembangan dan implementasi kebijakan. Meskipun ada perhatian yang signifikan terhadap kualitas dan kuantitas ruang hijau di lahan publik, terdapat peningkatan fokus pada mekanisme kebijakan untuk mengintegrasikan infrastruktur hijau ke dalam ranah pribadi, termasuk atap hijau, dinding, fasad, balkon, dan taman. Sebagai bagian dari upaya Kota Melbourne untuk meningkatkan penghijauan di seluruh kotamadya, Rencana Aksi Strategis Kota Kita Hijau 2017 mencakup fokus khusus pada ranah pribadi, dan pengembangan proses regulasi untuk infrastruktur hijau. Proyek penelitian partisipatif digunakan untuk mengembangkan Alat Faktor Hijau untuk aplikasi proposal pembangunan gedung di Melbourne (Bush et al., 2021).

Populasi yang meningkat pesat akibat pembangunan perkotaan yang belum pernah terjadi sebelumnya, telah menciptakan ketidakseimbangan penawaran dan permintaan energi. Sistem energi hibrida telah muncul sebagai sumber yang menjanjikan untuk menambah infrastruktur energi yang ada untuk pasokan energi berkelanjutan dan untuk mengurangi dampak tantangan yang ditimbulkan oleh kelangkaan energi. Ada permintaan terus menerus dari sektor perkotaan untuk sumber daya energi tambahan, tetapi pembangkitan energi melibatkan fenomena yang kompleks. Di India juga, ada banyak permintaan energi yang meningkat dari berbagai sektor di wilayah tersebut, dan permintaan ini tidak dapat dipenuhi lebih lanjut karena keterbatasan jaringan pembangkit energi. Akibatnya, diperlukan pendekatan untuk menawarkan sumber daya energi tambahan di luar penggunaan generator diesel (yang meningkatkan pencemaran lingkungan). Investasi dalam teknologi energi sangat penting untuk dievaluasi dengan analisis kelayakan tekno ekonomi untuk

pengoptimalan efisiensi sumber daya. Oleh karena itu, tujuan utama dari pekerjaan ini adalah untuk mengusulkan konfigurasi sistem yang optimal untuk sistem energi hibrida mandiri perumahan perkotaan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik, yang secara teknis dan ekonomis dapat diandalkan (Kumar & Tewary, 2021).

Seperti yang dinyatakan dalam Strategi Eropa mengenai Infrastruktur Hijau dan Agenda 2030 untuk tujuan Pembangunan Berkelanjutan. Batas waktu penerapan undang-undang Eropa di bidang ini berarti bahwa rencana strategis sedang dikembangkan di tingkat lokal dan regional. Di Spanyol ada strategi kota dan regional yang telah dikembangkan dan dilaksanakan tetapi strategi nasional belum disetujui. Untuk tujuan ini, pengembangan perangkat pemantauan dan evaluasi seperti yang disajikan dalam artikel ini, dapat membantu tidak hanya dalam pengambilan keputusan di daerah, tetapi juga dalam pembentukan kriteria umum untuk membantu menilai evolusi di masa depan. Menganalisis taman pinggir kota besar yang terletak di barat daya Komunitas Madrid (Spanyol). Evaluasi dilakukan dari skala lokal hingga regional dengan menerapkan kriteria multifungsi pada tahap perencanaan, desain, pelaksanaan, pemeliharaan dan ketahanan. Dari sudut pandang struktur lanskap, temuan studi ini mencerminkan nilai penyampaian layanan lingkungan dan sosial yang tinggi, yang memungkinkan untuk memahami kebutuhan untuk menciptakan jaringan untuk mengintegrasikan ruang pinggir kota ke dalam kota dan untuk memperhatikan serta memahami kebutuhan semua aktor yang terlibat: warga negara, pemimpin politik, teknisi kota dan perusahaan swasta, memberikan mereka visi bersama yang meningkatkan masa depan ruang-ruang ini. Hal ini menjadikan mereka wilayah inti untuk merancang rencana strategis bagi infrastruktur alam dan peningkatan keanekaragaman hayati di wilayah perkotaan, juga menjadi contoh yang dapat diekstrapolasi dan diterapkan pada kota-kota besar yang wilayah perkotaannya berdampingan dan di mana taman pinggir kota dapat berada. titik awal untuk merancang strategi supramunicipal untuk ruang terbuka. Berdasarkan hasil ini kita dapat menyimpulkan bahwa barat daya Madrid menyediakan kondisi yang ideal untuk menerapkan strategi supra kotamadya untuk infrastruktur hijau yang dimulai dengan taman hutan yang luas, menampilkan daerah pinggir kota yang menghubungkannya dengan jaringan hijau perkotaan. Jaringan Hijau Móstoles dan Bosquesur adalah dua proyek strategis yang, bersama dengan taman hutan, merupakan kerangka kerja yang didasarkan pada Strategi Kota Supra untuk Ruang Terbuka di barat daya Madrid dapat dirancang (Verdú-Vázquez et al., 2021).

Aspek green infrastructure dapat dianggap sebagai alat yang berguna dalam proses memastikan pembangunan berkelanjutan dari struktur pedesaan contohnya seperti di wilayah Carpathian Polandia. Hal ini memungkinkan tercapainya kualitas lingkungan kehidupan manusia yang lebih baik dan hubungan dengan satwa liar yang sehat (Liu & Russo, 2021). Unsur yang mendukung pendefinisian informasi tentang kondisi eksisting infrastruktur hijau dan sumber dayanya adalah koefisien fragmentasi infrastruktur hijau berdasarkan perhitungan edge effect, yaitu hubungan antara tepi

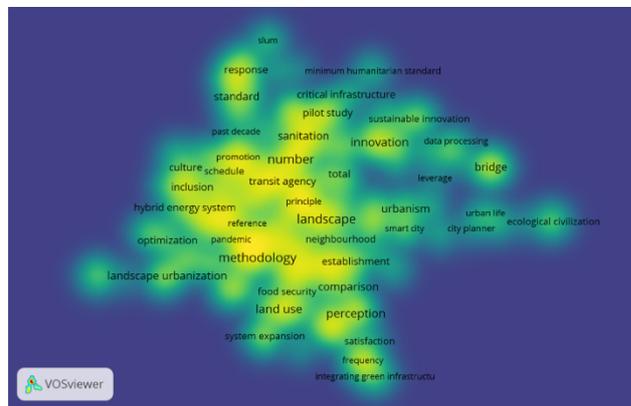
patch (keliling) dengan luas permukaannya. Dengan menggunakan analisis model infrastruktur hijau, dimungkinkan untuk melaksanakan ketentuan Konvensi Carpathian dan mengkoordinasikan dokumen perencanaan yang memfasilitasi pembangunan berkelanjutan struktur spasial. Menentukan koefisien fragmentasi infrastruktur hijau suatu wilayah memberikan peluang untuk studi presisi yang lebih tinggi dan deteksi ancaman dan integrasi fragmen GI dan menangani solusi yang tepat di wilayah konflik (Rafał et al., 2021).

Penilaian kinerja sistem drainase perkotaan berkelanjutan (SUDS) melibatkan berbagai kriteria dan penting untuk pengambilan keputusan pembangunan perkotaan yang berkelanjutan. Dalam studi ini, dimaksudkan untuk menyeimbangkan antara kelengkapan dan objektivitas dalam penilaian kinerja pengembangan SUDS melalui kombinasi multi criteria decision making (MCDM). analisis dan penghitungan matematis. Mengusulkan kerangka kerja MCDM dengan delapan indikator yang dapat diukur, termasuk kapasitas mitigasi banjir, kapasitas pengendalian pencemaran dari kriteria teknis, biaya siklus hidup, biaya kerusakan, fungsi rekreasi dari kriteria sosial ekonomi, rasio kawasan biotope dari kriteria ekologi, dan konsistensi spasial dari kriteria politik. Model skala kota berdasarkan kumpulan data teknik dan citra satelit dibuat untuk menerapkan strategi infrastruktur abu-abu dan hijau di wilayah yang diteliti. Hasil menunjukkan bahwa strategi abu-abu bekerja lebih baik dalam perbaikan hidrolis, mengurangi sekitar 17% magnitudo banjir dan mengurangi lebih dari 20% kerusakan akibat banjir. Strategi hijau lebih ramah lingkungan, menghilangkan sekitar 60% polusi non-titik dan meningkatkan paling banyak 15% tingkat ekologi. Penilaian terintegrasi menunjukkan bahwa kombinasi strategi yang digunakan menunjukkan kinerja terbaik secara keseluruhan, dengan indeks keberlanjutan 0,676. Karena itu, Metode dan hasil penelitian ini dapat memberikan perbaikan tambahan dalam proses pengambilan keputusan pengembangan SUDS (Yang & Zhang, 2021).

Perubahan transformatif diperlukan untuk transisi pembangunan kota berkelanjutan abad ke-21 yang melibatkan berbagai domain energi, air, transportasi, limbah, dan perumahan yang saling berhubungan. Ini akan memerlukan perubahan langkah dalam tujuan kinerja dan solusi nyata. Pembangunan perkotaan regeneratif telah muncul sebagai jalur utama, bersama dengan dekarbonisasi, adaptasi iklim yang melibatkan infrastruktur hijau biru baru, dan transisi ke ekonomi sirkular hijau baru. Semua tantangan besar ini tidak mungkin terwujud dengan perencanaan kota dan sistem tata kelola saat ini dalam kerangka waktu yang dapat mengurangi gangguan lingkungan, ekonomi, dan sosial. Sebuah platform nasional baru untuk inovasi perkotaan telah dipertimbangkan dan diterapkan di Australia yang mampu memungkinkan keterlibatan berbagai pemangku kepentingan di seluruh pemerintahan, industri, dan komunitas serta kolaborasi sinkron waktu nyata, pembuatan visi, sintesis penelitian, eksperimen, dan pengambilan keputusan. Ini menargetkan metropolitan strategis besar, tantangan transisi skala misi serta proyek skala lingkungan yang lebih taktis. Bertujuan untuk memperkenalkan iHUB: National Urban Research and Development Platform,



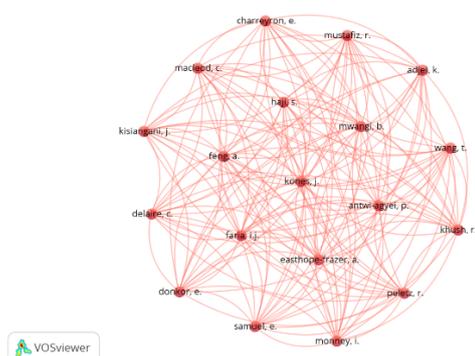
Dapat dilihat dalam hasil analisis menggunakan aplikasi VOSviewer diatas bahwa innovation, number, methodology, landscape, dan land use menjadi cluster besar yang memiliki cabang-cabang dan memiliki koneksi satu sama lain. Dalam cluster land use terdapat pembahasan mengenai food security, tentu dalam pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan kesejahteraan masyarakat menjadi faktor penting, salah satunya melalui food security. Dalam cluster landscape terdapat neighbourhood dan establishment yang tentu kondisi geologi dan kondisi masyarakat menjadi faktor penting dalam perencanaan pengembangan infrastruktur, karena pengembangan infrastruktur yang dilakukan haruslah sesuai dengan kondisi dan kebutuhan masyarakat. Masuk dalam cluster inovaton terdapat sustainable innovation dan critical infrastruktur, sesuai dengan judul diatas bahwa yang diharapkan dalam pengembangan infrstruktur itu bisa berkelanjutan dan untuk mencapai itu maka harus ada inovasi yang dilakukan agar infrastruktur yang akan dibuat bisa efektif, efisien, dan juga tepat sasaran, sesuai dengan pengertian crtical infrastruktur yang mengharuskan pengembangan tersebut dapat mengarah ke hal-hal yang menjadi vital dan berguna bagi masyarakat luas.



Gambar 3. Hasil analisis density jurnal menggunakan VOSviewer

Gambar 3 menjelaskan seberapa banyak dan seringnya suatu topik penelitian dilakukan juga dibuat, jika mengacu pada gambar diatas dapat diketahui pembahasan cluster landscape menjadi salah satu topik penelitian yang banyak di lakukan, lalu ada methodology, number, urbanism, hybrid energy system, innovation, sanitation dan land use. Dalam gambar tersebut pun menjelaskan beberapa cluster kecil yang merupakan cabang dari cluster besar seperti data processing, optimization, culture, landscape urbanization, food security, satisfaction, system expansion, frequency, integrating green infrastructure, smart city, culture, total, leverage, principle, schedule, promotion, pandemic, reference, slum, minimum humanitarian standard, standard, response, inclusion, urban life, city planner, sustainable innovation, crtical infrastruktur, smart city, dan urbanism. Cluster diatas baik yang besar maupun yang kecil merupakan beberapa topik yang memiliki keterkaitan satu sama lain dan merupakan cabang dari

## pembahasan Sustainable Infrastructure Development Planning

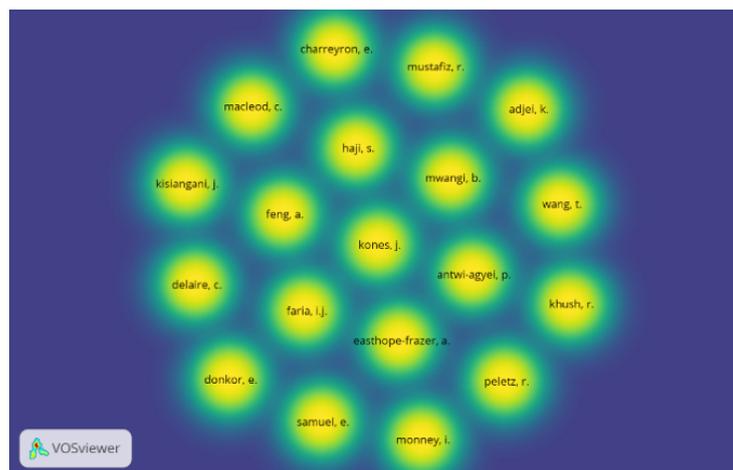


Gambar 4. Hasil analisis penulis menggunakan VOSviewer

Mengacu pada beberapa penulis diatas yang memiliki hubungan dengan rencana pengembangan infrastruktur yang berkelanjutan maka bisa di katakana bahwa sebagian besar penulis menulis mengenai ekologi yang merupakan hubungan makhluk hidup dengan lingkungan, tentu ini termasuk pada bagian perencanaan, karena perencanaan pengembangan infrastruktur akan sangat melibatkan hubungan masyarakat dengan lingkungannya dan juga beberapa penulis ada yang berfokus pada transportasi. Adekola dan P O Iyalomhe membahas mengenai tingkat kesadaran masyarakat yang rendah dalam hal pembuangan limbah, sehingga Tindakan tersebut mendorong langkah-langkah mitigasi dan juga adaptasi yang berkelanjutan di seluruh wilayah. Mereka berpendapat bahwa berbagai aspek pelayanan pemerintah daerah perlu diintegrasikan, seperti infrastruktur, perencanaan dan pembangunan kota, sosial ekonomi, kesehatan masyarakat, dan penegakan regulasi. Kebijakan pengelolaan sampah diperkuat melalui kelompok kerja, masyarakat, dan juga otoritas daerah. Zheng, S menjelaskan dalam tulisannya bahwa Kota merupakan organisme dinamis dari aktivitas sosial manusia, dan proses metabolisme organisme besar ini adalah pembaruan perkotaan. Di satu sisi, pembaruan perkotaan adalah transformasi, pemindahan, pemeliharaan, dan pembangunan kembali infrastruktur perkotaan dan perangkat keras lainnya; di sisi lain, itu adalah transformasi lingkungan ekologi perkotaan, kelanjutan dan penafsiran ulang konteks sejarah. Feldmeyer, D Nowak, W Jamshed, A Birkmann, berbicara mengenai Ketahanan iklim suatu negara sangat penting untuk masa depan yang berkelanjutan. Cara negara menanggapi perubahan iklim perlu beradaptasi dari pendekatan manajemen bencana yang reaktif dan terfokus ke belakang, menjadi lebih proaktif dan mengantisipasi apa yang akan datang. Suleiman, L mengatakan mengenai perlunya transformasi dari sistem drainase air hujan konvensional menuju sistem Infrastruktur Hijau Biru, yang dirancang sebagai sistem spasial terbuka untuk pengelolaan air hujan yang berkelanjutan. Namun, sistem ini dipandang sebagai sistem sosioteknik dan, akibatnya, transisi ini menjadi lambat. Makalah ini berfokus pada proses perencanaan di

balik proyek Infrastruktur Hijau Biru di Stockholm dan menganalisisnya sebagai eksperimen transisi

Xu, H Yan dalam jurnalnya membahas mengenai percepatan urbanisasi dan perkembangan urban rail transit (URT) di China, semakin banyak kota metropolitan yang mulai menerapkan teori transit oriented development (TOD) dalam perencanaan URT. Tetapi ia menemukan permasalahan dalam ketidaksesuaian spasial antara tempat tinggal dan pekerjaan, pemanfaatan infrastruktur lalu lintas yang tidak seimbang, dan pencemaran lingkungan tetap ada. Selain itu, studi teori TOD skala regional masih kurang di Cina. Lalu Sultan, B Katar, I M Al-Atroush menulis tentang Jaringan transportasi umum baru yang sedang dibangun di kota Riyadh. Bus umum dan metro Riyadh ini diharapkan segera tersedia untuk penumpang. Berdasarkan Visi Saudi 2030, pemerintah mengarahkan miliaran dolar untuk merehabilitasi infrastruktur dan trotoar guna mendukung transformasi nasional menuju mobilitas berkelanjutan. Dengan pemikiran tersebut, pemahaman tentang pilihan moda mobilitas individu diperlukan untuk mengadopsi perencanaan yang tepat dan kebijakan manajemen. Hamim, O F Aninda, S S Hoque, M S Hadiuzzaman, M Menjelaskan bahwa Infrastruktur jalan memainkan peran penting dalam memperkaya perekonomian negara berkembang. Keberlanjutan infrastruktur transportasi membantu proses pembangunan ini, oleh karena itu otoritas jalan berupaya membangun jalan dengan masa pakai yang lebih lama. Contohnya seperti pada Bangladesh sebagai negara berkembang.



Gambar 5. Hasil analisis density penulis menggunakan VOSviewer

Berdasarkan hasil analisis banyaknya penulis yang melakukan penelitian mengenai keterkaitan dengan tema Sustainable Infrastructure Development Planning maka bisa diketahui bahwa penulis yang paling memiliki hasil penelitian terbanyak adalah kones, j. lalu antwi-agyei, p. faria, i.y, haji, s , feng, a. namun penulis yang lain pun bisa dikatakan banyak melakukan penelitian yang sama karena dari bulatan kuning diatas bisa dilihat bahwa antar satu penulis dengan penulis lainnya hampir memiliki bulatan kuning yang sama, ini menandakan bahwa hasil tulisan mereka tidak berbeda jauh. Para penulis diatas pun memiliki kesamaan fokus penelitian seperti Xu, H Yan

dalam jurnalnya membahas mengenai percepatan urbanisasi dan makna secara substansial terhadap hasil analisis dan perbandingan dengan temuan-temuan sebelumnya berdasarkan hasil kajian pustaka yang relevan, mutakhir dan primer. perkembangan urban rail transit (URT) di China. Lalu Sultan, B Katar, I M Al-Atroush menulis tentang Jaringan transportasi umum baru yang sedang dibangun di kota Riyadh. Hamim, O F Aninda, S S Hoque, M S Hadiuzzaman, M Menjelaskan bahwa Infrastruktur jalan memainkan peran penting dalam memperkaya perekonomian negara berkembang.

#### **4. KESIMPULAN**

Sebuah proses perencanaan pembangunan infrastruktur berkelanjutan adalah merupakan pembangunan yang harus dapat memenuhi kebutuhan sekarang dan akan terus berkembang sampai di masa depan tanpa harus mengurangi kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan generasi yang akan datang. Dalam proses pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan ini tentu perlu di adakannya optimalisasi manfaat baik dari sumber daya alam, sumber daya manusia, dan juga ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menciptakan dan menghubungkan ketiga aspek tersebut maka akan menimbulkan keselarasan pada pengimplementasiannya nanti dan mencapai target sesuai dengan yang di harapkan sejak tahap perencanaan di awal. Pembangunan yang berkelanjutan ini lebih dikenal dengan *Sustainable Development* atau pembangunan yang berkelanjutan, memiliki arti sebagai pembangunan yang memiliki orientasi pada pemenuhan kebutuhan manusia melalui pemanfaatan sumber daya alam dengan bijaksana, efektif, efisien, dan memperhatikan pemanfaatannya baik untuk generasi saat ini maupun generasi yang akan datang nantinya. Pembangunan yang berkelanjutan harus dapat mencerminkan tindakan yang mampu menjaga kelestarian lingkungan alamnya. Dalam proses perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan dapat dicirikan sebagai berikut. Pertama, Memberikan kemungkinan pada kelangsungan hidup dengan terus melakukan pelestarian fungsi dan kemampuan ekosistem yang mendukungnya, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Kedua, Memanfaatkan sumber daya alam yang ada dengan mengkolaborasikannya terhadap teknologi terkini yang tidak memiliki dampak merusak lingkungan sekitar yang ada. Ketiga, Memberikan kesempatan terhadap sektor dan bidang lainnya untuk dapat terus berkembang secara bersama-sama dan berintegrasi baik ditingkat pusat maupun daerah juga dalam kurun waktu yang sama maupun kurun waktu yang berbeda satu sama lainnya secara berkelanjutan. Keempat, Meningkatkan serta terus dapat melestarikan kemampuan dan fungsi dari ekosistem itu sendiri untuk dapat memberdayakan, melindungi, serta mendukung sumber daya alam bagi seluruh kehidupan yang ada secara berkelanjutan. Kelima, Memakai prosedur dan tata cara yang memiliki perhatian terhadap kelestarian fungsi dan kemampuan ekosistem untuk mendukung kehidupan, baik pada masa saat ini maupun masa yang akan datang di kemudian hari.

Tentu dalam penelitian ini ada keterbatasan yang dialami, yaitu dalam penelitian ini adalah kurangnya sumber jurnal yang memiliki kesesuaian atau relevansi dengan

judul yang diangkat sehingga perlu terus adanya penemuan hal-hal baru untuk dapat mengungkapkan permasalahan dalam proses perencanaan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan, selain itu keterbatasan yang lain adalah di aspek perbedaan negara yang memiliki pandangan dan juga budaya tersendiri terhadap pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan dengan yang ada di Indonesia beserta keanekaragaman juga sistem yang ada di dalam pemerintah itu sendiri maupun yang ada di masyarakatnya sehingga dalam proses pembangunan infrastruktur perlu mengakomodasi seluruh kepentingan yang ada dan juga tidak mengganggu kelestarian ekologi dan kehidupan masyarakat sekitar baik dalam segala aspek. Selain itu proses perencanaan pembangunan berkelanjutan juga masih kurang massif karena tingkat sosialisasinya yang masih belum efektif dan efisien dan juga dalam pengimplementasiannya, itu semua dikarenakan masih banyak negara yang memiliki aturannya sendiri yang berbeda di setiap negara yang ada di dunia ini, dan juga terdapat perbedaan mengenai pelaksanaan perencanaan pembangunan infrastruktur secara berkelanjutan.

Kepada para peneliti yang akan mengangkat topik ini kedepannya harus terus dapat melakukan pemetaan awal terlebih dahulu karena demi menentukan topik pembahasan khususnya yang masih belum banyak di teliti agar cakrawala ilmu di bidang ini akan terus berkembang seiring berjalannya waktu, lalu dalam menentukan topik-topik yang berkaitan dengan judul haruslah sangat selektif agar nantinya dapat mengurangi kesalahan dan ketidakpahaman mengenai judul yang akan diangkat, dengan melakukan penggalian dan penelitian secara mendasar terhadap hal-hal baru pada tiap jurnal yang memiliki hubungan dan relevansi dengan judul maka akan terus dapat mengasah pemahaman serta pokok pikiran yang akan di tulis di kemudian hari dan dikembangkan sesuai dengan perkembangan jaman sebagai pendapat ilmiah, penguat argumentasi, juga pembuka cakrawala ilmu dalam penulisan artikel mengenai judul terkait. Di harapkan juga nantinya ada kesesuaian antara topik dan judul sehingga harus sangat diperhatikan dalam melakukan sebuah review artikel agar nantinya dapat menambahkan pemahaman dari yang dibaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bush, J., Ashley, G., Foster, B., & Hall, G. (2021). Integrating green infrastructure into urban planning: Developing Melbourne's green factor tool. *Urban Planning*, 6(1), 20–31.
- Castanho, R. A., Gómez, J. M. N., Vulevic, A., Behradfar, A., & Couto, G. (2021). Assessing transportation patterns in the Azores archipelago. *Infrastructures*, 6(1), 1–16.
- de Siqueira, G., Adeel, A., Pasha, P., Al Balushi, A., & Shah, S. A. R. (2021). Sustainable transportation and policy development: A study for impact analysis of mobility patterns and neighborhood assessment of walking behavior. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1–18.
- Du, M., Liao, L., Wang, B., & Chen, Z. (2021). Evaluating the effectiveness of the water-saving society construction in China: A quasi-natural experiment. *Journal of Environmental Management*, 277.
- Eizaguirre-Iribar, A., Grijalba, O., & Hernández-Minguillón, R. J. (2021). An integrated approach to transportation and land-use planning for the analysis of former railway nodes in sustainable transport development: The case of the Vasco-Navarro railway. *Sustainability (Switzerland)*, 13(1), 1–24.
- Hamim, O. F., Aninda, S. S., Hoque, M. S., & Hadiuzzaman, M. (2021). Suitability of pavement type for developing countries from an economic perspective using life cycle cost analysis. *International Journal of Pavement Research and Technology*, 14(3), 259–266.
- Huang, R., Nie, Y., Duo, L., Zhang, X., Wu, Z., & Xiong, J. (2021). Construction land suitability assessment in rapid urbanizing cities for promoting the implementation of United Nations sustainable development goals: a case study of Nanchang, China. *Environmental Science and Pollution Research*.
- Kaewunruen, S., Sresakoolchai, J., Ma, W., & Phil-Ebosie, O. (2021). Digital twin aided vulnerability assessment and risk-based maintenance planning of bridge infrastructures exposed to extreme conditions. *Sustainability (Switzerland)*, 13(4), 1–19.
- Kumar, D., & Tewary, T. (2021). Techno-economic assessment and optimization of a standalone residential hybrid energy system for sustainable energy utilization. *International Journal of Energy Research*.
- Liu, O. Y., & Russo, A. (2021). Assessing the contribution of urban green spaces in green infrastructure strategy planning for urban ecosystem conditions and services. *Sustainable Cities and Society*, 68.
- Manzoli, J. A., Trovão, J. P., & Henggeler Antunes, C. (2021). Scenario-Based Multi-criteria decision analysis for rapid transit systems implementation in an urban context. *ETransportation*, 7.
- Newton, P., & Frantzeskaki, N. (2021). Creating a national urban research and development platform for advancing urban experimentation. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2), 1–18.
- Omitaomu, O. A., Kotikot, S. M., & Parish, E. S. (2021). Planning green infrastructure placement based on projected precipitation data. *Journal of Environmental Management*, 279.
- Oviedo, D., Okyere, S. A., Nieto, M., Kita, M., Kusi, L. F., Yusuf, Y., & Koroma, B. (2021). Walking off the beaten path: Everyday walking environment and practices in informal settlements in Freetown. *Research in Transportation Business and Management*.
- Rafał, B., Hanna, H.-G., & Alicja, H.-N. (2021). Green infrastructure—countering ecosystem fragmentation: Case study of a municipality in the Carpathian foothills. *Forests*, 12(1), 1–16.
- Sayed, N., Abdel-Hamid, M., & El-Dash, K. (2021). Total sustainable evaluation for road projects. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 52, 137–148.
- Sultan, B., Katar, I. M., & Al-Atroush, M. E. (2021). Towards sustainable pedestrian mobility in Riyadh city, Saudi Arabia: A case study. *Sustainable Cities and Society*, 69.
- Tran, N. H., Yang, S.-H., & Huang, T. (2021). Comparative analysis of traffic-and-transportation-planning-related indicators in sustainable transportation infrastructure rating systems. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(3), 203–216.

- Verdú-Vázquez, A., Fernández-Pablos, E., Lozano-Diez, R. V., & López-Zaldívar, Ó. (2021). Green space networks as natural infrastructures in PERI-URBAN areas. *Urban Ecosystems*, 24(1), 187–204.
- Xu, H., & Yan, Y. (2021). Integrated Planning Model of Land-Use Layout and Transportation Network Design for Regional Urbanization in China Based on TOD Theory. *Journal of Urban Planning and Development*, 147(2).
- Yang, W., & Zhang, J. (2021). Assessing the performance of gray and green strategies for sustainable urban drainage system development: A multi-criteria decision-making analysis. *Journal of Cleaner Production*, 293.