



URGENSI DAN TANTANGAN PEMBENTUKAN KAWASAN INOVASI HIJAU (GREEN INNOVATION DISTRICT) DI INDONESIA

Muhammad Taufiq Badruzzuhad¹⁾; Amrie Firmansyah^{2)*}

¹⁾ *badruzzuhad@gmail.com, Politeknik Keuangan Negara STAN*

²⁾ *amriefirmansyah@upnvj.ac.id, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta*

* untuk penulis korespondensi

Abstract

This research analyzes the urgency and challenges in establishing green innovation districts in Indonesia. In addition, this research also aims to provide suggestions on funding schemes related to the establishment of green innovation districts in Indonesia. The approach used in this research is qualitative with a literature review research method. The urgency of establishing green innovation districts is the world climate change, natural resource management, increasing energy efficiency, creating jobs and economic growth, improving the community's quality of life, and attracting investment and tourism. The challenges faced in establishing green innovation districts in Indonesia are related to policies and regulations, financing and investment, and public awareness. The government can implement funding schemes from the state and state budgets, from the private sector, or collaboration between funding from the government and the private sector. This research has several contributions. Firstly, this research complements the literature on green innovation districts, especially in Indonesia. Furthermore, the government can also use this research to formulate policies for establishing green innovation districts in Indonesia.

Keywords: GHG emission reduction, Green innovation district, Innovation district, Net zero emission

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis urgensi dan tantangan dalam pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan usulan mengenai skema pendanaan dalam rangka pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan metode riset studi literatur. Urgensi dari pembentukan kawasan inovasi hijau adalah adanya perubahan iklim dunia, pengelolaan sumber daya alam, peningkatan efisiensi energi, penciptaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi, peningkatan kualitas hidup masyarakat, serta daya tarik investasi dan pariwisata. Adapun tantangan yang dihadapi dalam pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia adalah tantangan terkait kebijakan dan regulasi, pendanaan dan investasi, serta kesadaran masyarakat. Skema pendanaan yang dapat dilakukan oleh pemerintah adalah pendanaan dari APBN dan/atau APBN, dari pihak swasta, ataupun kolaborasi antara pendanaan dari pemerintah dan pihak swasta. Penelitian ini memiliki beberapa kontribusi yakni penelitian ini melengkapi literatur mengenai kawasan inovasi hijau (green innovation district) khususnya di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga dapat digunakan oleh pemerintah terkait dengan perumusan kebijakan pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia.

Kata Kunci: Kawasan inovasi, Kawasan inovasi hijau, Nol emisi karbon, Penurunan emisi GRK

PENDAHULUAN

Perubahan iklim akibat pemanasan global merupakan isu yang menjadi perhatian bagi hampir seluruh negara di dunia (Bram, 2011). Menurut Pratama (2019), Gas Rumah Kaca (GRK) atau dalam istilah internasional dikenal dengan sebutan Greenhouse Gas (GHG) ditengarai sebagai penyebab utama atas pemanasan global yang terjadi. Berdasarkan fenomena tersebut, Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi karbon dunia (Dinata et al., 2023). Pemerintah telah menyadari sepenuhnya pentingnya penanganan GRK dan memasukkannya sebagai salah satu fokus pembangunan. Hal tersebut diwujudkan melalui visi dan misi Presiden Republik Indonesia yang bertujuan untuk mencapai pembangunan berkelanjutan (Mungkasa, 2022). Penurunan GRK dijadikan sebagai indikator Kerangka Ekonomi Makro (KEM) yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN).

Kebijakan yang dilakukan Pemerintah Indonesia tersebut telah sesuai dengan Artikel 3.4 The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Dalam artikel tersebut diamanatkan agar memasukkan kebijakan dan tindakan perlindungan iklim ke dalam



program pembangunan nasional di setiap negara anggota. Adapun implementasi kebijakan dari pemerintah Indonesia terkait hal tersebut adalah berupa Program Pembangunan Rendah Karbon (PRK) yang merupakan program prioritas nasional ke-6. Program prioritas nasional tersebut tertuang dalam RPJMN 2020-2024 yang telah ditetapkan melalui Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024.

Berdasarkan Siaran Pers Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor HM.4.6/600/SET.M.EKON.3/10/2022 tanggal 25 Oktober 2022, Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk melakukan akselerasi nol emisi karbon atau net zero emissions (NZE). Pemerintah Indonesia memiliki tingkat keseriusan yang tinggi dalam mewujudkan program nol emisi karbon tersebut (Zahira & Fadillah, 2022). Dalam Dokumen Nationally Determined Contribution (NDC) terbaru, Indonesia menaikkan target pengurangan emisi menjadi 31,89% atau 43,20% dengan dukungan internasional di tahun 2030 mendatang. Hal tersebut dilakukan dalam rangka mencapai nol emisi karbon pada tahun 2060 atau lebih cepat.

Berbagai upaya telah dilakukan Pemerintah Indonesia untuk menanggulangi masalah perubahan iklim tersebut. Kebijakan transisi energi bersih menjadi salah satu contoh upaya yang telah dilakukan. Adapun beberapa bentuk kebijakan yang telah dilakukan untuk mendukung program transisi energi bersih tersebut antara lain skema investasi hijau yang mana telah terbukti lebih menarik baik di pasar modal maupun branding publik, Skema pembatasan emisi karbon melalui pajak karbon dan perdagangan karbon, serta penggunaan kendaraan berbahan bakar listrik atau electric vehicle (EV).

Berdasarkan Siaran Pers Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Republik Indonesia Nomor HM.4.6/600/SET.M.EKON.3/10/2022 tanggal 25 Oktober 2022, Pemerintah Indonesia berkomitmen untuk melakukan akselerasi nol emisi karbon atau *net zero emissions* (NZE). Pemerintah Indonesia memiliki tingkat keseriusan yang tinggi dalam mewujudkan program nol emisi karbon tersebut (Zahira & Fadillah, 2022). Dalam Dokumen *Nationally Determined Contribution* (NDC), Indonesia menaikkan target pengurangan emisi menjadi 31,89% atau 43,20% dengan dukungan internasional di tahun 2030 mendatang. Hal tersebut dilakukan dalam rangka mencapai nol emisi karbon pada tahun 2060 atau lebih cepat.

Berbagai upaya telah dilakukan Pemerintah Indonesia untuk menanggulangi masalah perubahan iklim tersebut. Kebijakan transisi energi bersih menjadi salah satu contoh upaya yang telah dilakukan. Adapun beberapa bentuk kebijakan yang telah dilakukan untuk mendukung program transisi energi bersih tersebut antara lain skema investasi hijau yang mana telah terbukti lebih menarik baik di pasar modal maupun branding publik, Skema pembatasan emisi karbon melalui pajak karbon dan perdagangan karbon, serta penggunaan kendaraan berbahan bakar listrik atau *electric vehicle* (EV).

Dampak dari penerapan berbagai kebijakan transisi energi bersih tersebut sedikit demi sedikit telah terlihat. Berdasarkan Siaran Pers Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia Nomor 031.Pers/04/SJI/2023 pada tanggal 30 Januari 2023, Realisasi penurunan emisi GRK pada tahun 2022 mencapai 91,5 juta ton dengan intensitas penurunan emisi CO2 sebesar 0,335 ton CO2 per penduduk. Meskipun hal tersebut telah mencapai target yang ditetapkan yakni sebesar 91 juta ton, pemerintah masih harus terus mengupayakan agar intensitas penurunan emisi dapat meningkat menjadi 0,5 ton CO2 per penduduk supaya target yang tercantum dalam dokumen NDC dapat tercapai lebih cepat.

Berkaca dari upaya yang dilakukan oleh negara lain, setiap negara memiliki fokus untuk melakukan kebijakan teknis dalam rangka menurunkan emisi di negaranya masing-masing. Di beberapa negara, pihak pemerintah dan swasta saling berkolaborasi dalam melakukan penelitian-penelitian dengan tujuan untuk menciptakan teknologi yang lebih ramah lingkungan seperti yang dilakukan di Glasgow, Britania Raya dan di Stockholm, Swedia. Pada dua kota



tersebut pemerintah dan pihak swasta bekerja sama membuat sebuah kawasan yang memiliki fokus terkait isu keberlanjutan dan pengembangan teknologi ramah lingkungan. Kawasan semacam itu memiliki nama yang berbeda-beda di setiap negara, secara umum kawasan yang memiliki fokus terkait inovasi hijau dapat disebut dengan istilah kawasan inovasi hijau (*green innovation district*). Pembentukan kawasan inovasi hijau merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk mempercepat penurunan emisi karbon. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Fang et al. (2022), Li et al. (2023), dan Zhao et al. (2023) yang menyatakan bahwa inovasi hijau memiliki pengaruh yang signifikan untuk mengurangi emisi karbon dalam suatu wilayah.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang membahas mengenai kawasan inovasi hijau di dunia. Misalnya pada penelitian Pallagst et al. (2019) yang membahas mengenai konsep kawasan inovasi hijau untuk mengatasi permasalahan penyusutan kota-kota (*shrinking cities*) di Amerika. Sementara itu, Fitzgerald (2020) membahas mengenai konsep *eco-innovation district* yang ada di Eropa untuk dapat diimplementasikan di Amerika. Adapun penelitian mengenai konsep kawasan inovasi hijau di Indonesia masih belum banyak dilakukan. Padahal dengan melihat besarnya manfaat dari pembentukan kawasan inovasi hijau tersebut, penelitian mengenai kawasan inovasi hijau di Indonesia menjadi penting dan menarik untuk dilakukan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis urgensi dan tantangan terkait pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia. Dalam penelitian ini juga akan dibahas mengenai contoh penerapan kawasan inovasi hijau di beberapa negara. Melalui penelitian ini akan dihasilkan juga usulan mengenai skema pendanaan dalam rangka pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia sehingga dapat mendukung program akselerasi nol emisi karbon yang telah dicanangkan pemerintah.

Penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Pada beberapa penelitian sebelumnya belum banyak penelitian yang secara spesifik membahas mengenai kawasan inovasi hijau di Indonesia. Selain itu, belum banyak pula penelitian yang membahas mengenai usulan pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dianalisis urgensi dan tantangan atas pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia.

Penelitian ini memiliki beberapa kontribusi. Pertama, penelitian ini melengkapi literatur mengenai kawasan inovasi hijau (*green innovation district*) khususnya di Negara Indonesia. Kedua, Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang akan membahas mengenai kawasan inovasi hijau baik di Indonesia maupun di luar negeri. Selanjutnya, penelitian ini juga dapat digunakan oleh pemerintah terkait dengan perumusan kebijakan pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia.

KAJIAN PUSTAKA

Teori Pemangku Kepentingan (*Stakeholder Theory*)

Menurut Freeman (1984), sebuah perusahaan beroperasi tidak hanya untuk kepentingannya sendiri, melainkan juga harus memberikan keuntungan bagi pemangku kepentingan (*stakeholder*). Teori pemangku kepentingan juga mengemukakan bahwa perusahaan mempunyai kewajiban sosial untuk mempertimbangkan kepentingan semua pihak yang terpengaruh oleh keputusan mereka.

Keberadaan suatu perusahaan sangat dipengaruhi oleh dukungan yang diberikan oleh pemangku kepentingan kepada perusahaan tersebut. Adapun pemangku kepentingan dapat didefinisikan sebagai seseorang atau sekelompok orang yang dipengaruhi dan mempengaruhi proses perusahaan dalam mencapai tujuannya. Para pemangku kepentingan bagi perusahaan meliputi kreditor, supplier, pemegang saham, konsumen, masyarakat, pemerintah, dan pihak berkepentingan lainnya. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan manajemen dan strategi



yang baik dalam menjalankan kegiatan operasionalnya. Hal ini bertujuan untuk membangun hubungan yang baik dengan para pemangku kepentingan sehingga menimbulkan respons positif dari para pemangku kepentingan tersebut.

Kawasan Inovasi (*Innovation District*)

Kawasan inovasi (*innovation district*) didefinisikan sebagai wilayah geografis di mana perusahaan-perusahaan terkemuka mengelompok dan saling terhubung satu sama lain. Kawasan tersebut biasanya meliputi perusahaan *start-up*, inkubator bisnis, dan akselerator bisnis (Katz & Wagner, 2014). Pada umumnya kawasan inovasi memiliki akses moda transportasi angkutan umum yang terintegrasi serta menawarkan kawasan perumahan, perkantoran, dan ritel yang saling terhubung (Katz & Wagner, 2014).

Kawasan inovasi dirancang khusus untuk mengintegrasikan inovasi, penelitian, dan pengembangan teknologi dengan kehidupan sehari-hari masyarakat. Konsep semacam ini bertujuan untuk menciptakan sebuah ekosistem lintas sektor, pertumbuhan ekonomi, dan solusi inovatif untuk mengatasi berbagai tantangan sosial, lingkungan, dan ekonomi. Berdasarkan penelitian Wagner et al. (2019), pada tahun 2019 setidaknya terdapat 160 kawasan inovasi yang tersebar di seluruh dunia. Jumlah tersebut diyakini akan terus meningkat seiring dengan perkembangan jaringan pemerintah, filantropi, dan swasta.

Kawasan Inovasi Hijau (*Green Innovation District*)

Menurut Leal-Millán et al. (2017), inovasi hijau (*green innovation*) adalah semua jenis inovasi yang berkontribusi pada penciptaan produk, layanan, atau proses untuk mengurangi bahaya dan dampak kerusakan lingkungan. Sementara itu, menurut Aboelmaged (2018), inovasi hijau merupakan segala bentuk inovasi memiliki tujuan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam dan energi yang lebih ramah lingkungan. Jenis inovasi semacam ini memiliki peran yang penting saat ini karena dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam secara tepat untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.

Berdasarkan hal tersebut, kawasan inovasi hijau (*green innovation district*) dapat didefinisikan sebagai kawasan yang memiliki fokus untuk mendorong inovasi dalam teknologi hijau dan solusi keberlanjutan. Kawasan inovasi hijau pada umumnya dirancang secara khusus dengan tujuan untuk mendorong inovasi terkait teknologi hijau yang mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam tanpa merusak lingkungan. Dalam kawasan inovasi hijau, berbagai perusahaan seperti pusat riset dan pengembangan, lembaga pendidikan, dan komunitas dapat berkolaborasi untuk menciptakan teknologi dan praktik berkelanjutan yang inovatif.

Contoh Kawasan Inovasi Hijau di Berbagai Negara

Clyde Gateway Green Regeneration Innovation District (GRID), Britania Raya

Berdasarkan situs Departemen Bisnis dan Perdagangan (*Department for Business & Trade*) Britania Raya, Clyde Gateway GRID adalah sebuah kawasan inovasi hijau yang mengintegrasikan infrastruktur, manajemen karbon, dan ketahanan iklim. Kawasan ini memiliki luas lebih dari dua ribu hektar di wilayah Glasgow dan merupakan salah satu program prioritas regenerasi di Skotlandia. Kawasan inovasi hijau Clyde Gateway merupakan yang sengaja di kembangkan untuk mendorong investasi dalam penelitian, tempat tinggal, dan bisnis yang berorientasi pada penggunaan teknologi ramah lingkungan.

Berdasarkan informasi pada situs resmi Clyde Gateway, kawasan inovasi hijau *Clyde Gateway* memiliki tiga tujuan strategis. Pertama, *Sustainable Place Transformation*, yakni melakukan transformasi kawasan yang berkelanjutan serta berfokus kepada infrastruktur dan lingkungan untuk meningkatkan daya tarik sebagai tempat yang nyaman untuk tinggal dan bekerja. Kedua, *Increased Economic Activity*, yaitu program untuk menarik perusahaan-perusahaan besar ke dalam kawasan agar menjalin kerja sama dengan bisnis yang ada di dalam kawasan *Clyde Gateway*. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat memaksimalkan pertumbuhan ekonomi dan menghasilkan peluang kerja bagi masyarakat setempat. Ketiga,



Building Community Capacity, yaitu program pembangunan kapasitas masyarakat untuk memastikan adanya peningkatan tingkat partisipasi masyarakat dalam mempromosikan gaya hidup yang lebih baik dan lebih sehat serta meningkatkan prospek pekerjaan masyarakat sekitar.

Stockholm, Swedia

Berdasarkan informasi dari situs resmi *Stockholm Green Innovation District*, kawasan inovasi hijau Stockholm merupakan sebuah area yang didesain sebagai pusat inovasi keberlanjutan. Kawasan tersebut membentang dari Arsta hingga ke Sickla serta dihubungkan dengan kereta ringan tvarbanan. Kawasan inovasi hijau Stockholm ini dikembangkan melalui kolaborasi antara Pemerintah Kota Stockholm, Pemerintah Kota Nacka, beberapa perusahaan swasta, masyarakat sipil, serta organisasi penelitian seperti *KTH Royal Institute of Technology*, *IVL Swedish Environmental Research Institute*, dan *RISE Research Institutes of Sweden*.

Kawasan inovasi hijau Stockholm memiliki tujuan untuk memperbaiki dan membangun kawasan yang berkelanjutan melalui solusi-solusi yang inovatif. Beberapa proyek yang telah dilakukan dalam kawasan tersebut. Pertama, *Sustainable Renovation*, yakni merenovasi kawasan menggunakan teknologi cerdas sehingga diperkirakan pada tahun 2040 sudah bebas dari penggunaan energi fosil. Kedua, *Creative City*, yaitu pengembangan kawasan menjadi tujuan wisata kuliner dan budaya sebagai fasilitas pendukung kehidupan kota, perumahan, perkantoran, dan lingkungan yang berkelanjutan. Ketiga, *Smart, Efficient and Sustainable Waste Collection*, yakni pengembangan sebuah sistem manajemen sampah sehingga lebih efektif dan efisien. Keempat, *Smart City Sweden*, yaitu program menyebarkan hasil penelitian ke forum internasional terkait inovasi hijau dalam pembangunan *Smart City Sweden*.

Bukit Batok, Singapura

Kawasan Inovasi hijau Bukit Batok terwujud atas kerja sama antara *Bukit Batok Grassroots Organisations*, *South West Community Development Council (CDC)* and *Swedish Chamber of Commerce Singapore (Swedcham) Singapore*. Kawasan ini memiliki tujuan untuk mempromosikan sebuah kehidupan perkotaan yang berkelanjutan serta mendukung Singapore Green Plan 2030. Terdapat beberapa proyek yang sedang berjalan di kawasan inovasi hijau Bukit Batok Singapura. Pertama, *Green and Smart Community*, yaitu pembangunan sarana dan prasarana untuk seluruh masyarakat menggunakan teknologi yang aman. Kedua, *Renewable and Reliable Energy*, yaitu pemanfaatan tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan energi di kawasan inovasi hijau Bukit Batok. Hal tersebut sejalan dengan pencapaian target *Paris Agreement* yakni membatasi pemanasan global agar tidak lebih dari dua derajat Celsius. Ketiga, *Rainwater Harvesting*, yaitu proyek untuk mengoptimalkan pemanfaatan air hujan dalam kegiatan perkebunan dan pertanian. Penggunaan Hydro Dynamic Engineering dapat membantu masyarakat untuk menggunakan air tanah dengan efisien. Keempat, *Low-carbon Concrete Pathway*, merupakan proyek pelebaran dan penghalusan jalan setapak menggunakan beton ramah lingkungan. Beton tersebut diberi nama beton mineralisasi CO₂, di mana karbon dioksida berbahaya yang dihasilkan dari kegiatan industri telah ditangkap dan diubah menjadi mineral berukuran nano serta disimpan di dalam beton. Pemanfaatan beton ramah lingkungan ini dapat menghemat hingga 3,1 juta ton CO₂ dari atmosfer setiap tahunnya yang setara dengan emisi 689 ribu mobil di jalanan Singapura.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode riset studi literatur. Menurut Qadri (2019), metode riset studi literatur biasanya dilakukan untuk mengumpulkan data sekunder dari berbagai sumber, baik secara pribadi maupun kelembagaan yang digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang sudah dirancang sebelumnya. Studi literatur mengintegrasikan pandangan dan temuan empiris sehingga dapat menjawab suatu pertanyaan penelitian dengan lebih mendalam (Snyder, 2019).



Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang bersumber dari jurnal, laman, dan referensi yang terkait dengan masalah yang dibahas pada penelitian ini. Pengumpulan data menggunakan bantuan mesin pencari jurnal seperti *ScienceDirect* dan *Google Scholar* untuk mempermudah pengumpulan data. Beberapa kata kunci yang digunakan diantaranya adalah “*innovation district*” dan “*green innovation district*”.

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data mengenai implementasi kawasan inovasi di Indonesia dan berbagai negara. Selain itu, secara khusus dilakukan juga pencarian data mengenai kebijakan kawasan inovasi hijau yang sudah diterapkan di beberapa negara. Data tersebut dikumpulkan dari jurnal, artikel, situs, dan sumber lain yang relevan. Kemudian, atas data tersebut dilakukan analisis menggunakan metode deskriptif untuk dapat menjawab permasalahan yang dibahas pada tulisan ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum membahas mengenai urgensi pembentukan kawasan inovasi hijau, kawasan yang berfokus pada inovasi sebenarnya sudah ada di beberapa wilayah Indonesia saat ini. Namun, kawasan-kawasan tersebut pada umumnya hanya berupa kawasan riset dan masih berfokus pada pengembangan inovasi yang bersifat umum, tidak secara khusus berfokus untuk mengembangkan teknologi hijau dan solusi keberlanjutan. Berikut beberapa contoh kawasan riset yang ada di Indonesia:

Cibinong Science and Technology Park

Cibinong Science and Technology Park berlokasi di Desa Nanggewer Mekar, Cibinong, Bogor, Jawa Barat. Kawasan inovasi ini terwujud atas kerja sama *International Association of Science Park and Areas of Innovation* (IASP) dengan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Bersumber dari situs IASP, science park memiliki tujuan untuk menstimulasi dan mengelola aliran pengetahuan dan teknologi di antara universitas, lembaga penelitian dan pengembangan, perusahaan swasta, dan masyarakat. Kawasan ini juga memfasilitasi pembentukan dan pengembangan perusahaan yang berbasis inovasi melalui program inkubasi dan spin-off. Selain itu, science park juga menyediakan layanan bernilai tambah lainnya seperti ruangan dan fasilitas yang berkualitas tinggi.

Kawasan Sains Kurnaen Sumadiharta

Kawasan Sains Kurnaen Sumadiharta terletak di dusun Teluk Kodek, Desa Malaka, Pemenang, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. Kawasan inovasi ini diresmikan tahun 2023 dan merupakan salah satu fasilitas yang dimiliki oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dan dibangun melalui program Coremap dari Bank Dunia. Berdasarkan informasi dari situs Kominfo, Kawasan Sains Kurnaen Sumadiharta merupakan fasilitas riset dan inovasi produk halal berbasis maritim nasional. Kawasan sains ini mendukung berbagai riset terkait biota laut dan bertujuan untuk meningkatkan kualitas bahan baku produk halal dan pengembangan produk halal baru yang inovatif dan bernilai tambah tinggi. Pembangunan kawasan sains ini merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh BRIN untuk memperkuat ekosistem produk halal serta memacu pertumbuhan industri produk halal dalam negeri. Hal tersebut sejalan dengan pemenuhan target pemerintah untuk menjadikan Indonesia sebagai pusat halal dunia pada tahun 2024.

Kawasan-kawasan riset yang sudah ada di Indonesia tersebut secara umum hanya berupa pusat penelitian yang terfokus untuk melakukan pengembangan produk tertentu sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Hal tersebut berbeda dengan konsep kawasan inovasi hijau yang ada di berbagai negara di dunia seperti kawasan inovasi hijau seperti *Clyde Gateway* di Britania Raya, Stockholm di Swedia, dan bukti Batok di Singapura. Kawasan-kawasan inovasi hijau tersebut memiliki kesamaan yakni pengintegrasian antara pusat riset, bisnis, pendidikan



dan pelatihan, serta tempat tinggal. Selain itu, kawasan-kawasan tersebut menggunakan teknologi hijau ramah lingkungan yang telah dikembangkan di dalam kawasan tersebut.

Secara umum, kawasan inovasi hijau memiliki elemen-elemen penting yang mendorong dan memfasilitasi pengembangan teknologi hijau dan berkelanjutan. Berikut beberapa elemen penting dalam konsep kawasan inovasi hijau.

Perusahaan Berbasis Teknologi Hijau

Kawasan inovasi hijau akan menarik perusahaan yang memiliki ketertarikan pada penggunaan teknologi yang berkelanjutan. Hal tersebut akan menciptakan sebuah ekosistem yang mendorong untuk pemanfaatan energi terbarukan, efisiensi atas penggunaan energi tidak terbarukan, manajemen limbah yang ramah lingkungan, dan sebagainya. Kawasan inovasi hijau juga dapat menyediakan fasilitas dan dukungan bagi perusahaan-perusahaan yang sedang berkembang. Dengan fasilitas yang memadai serta ekosistem yang mendukung, diharapkan perusahaan-perusahaan tersebut dapat mengembangkan teknologi hijau dan model bisnis yang berkelanjutan.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Inovasi Hijau

Kawasan inovasi hijau akan menjadi pusat penelitian dan pengembangan yang berfokus pada teknologi dan inovasi hijau. Hal ini merupakan salah satu tujuan dibentuknya sebuah kawasan inovasi hijau di mana penelitian dan pengembangan terkait inovasi hijau dapat terpusat dan terfokus pada suatu wilayah tertentu. Hal tersebut akan memudahkan para pemangku kepentingan dalam mengawasi perkembangan penelitian di bidang teknologi hijau ramah lingkungan. Para investor yang tertarik dengan pengembangan teknologi hijau dan berkelanjutan juga dimudahkan dalam memilih perusahaan mana yang sesuai dengan preferensinya. Tentunya konsep semacam ini menciptakan hubungan yang saling menguntungkan antara perusahaan dan para pemangku kepentingan.

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Inovasi Hijau

Selain menjadi pusat penelitian dan pengembangan, kawasan inovasi hijau juga dapat menjadi pusat pendidikan dan pelatihan bagi profesional dan masyarakat umum terkait isu-isu keberlanjutan dan teknologi hijau. Masyarakat yang ingin meningkatkan pengetahuan terkait pengembangan teknologi hijau dan berkelanjutan akan lebih mudah karena lembaga pendidikan dan pelatihan terkait hal tersebut terpusat dalam satu kawasan. Bentuk dari lembaga pendidikan dan pelatihan ini dapat bermacam-macam mulai dari sekolah formal seperti SD, SMP, SMA, dan perguruan tinggi hingga komunitas non formal yang bersama-sama untuk berbagi ilmu dan pengalaman terkait pengembangan inovasi hijau.

Kolaborasi lintas sektor

Kawasan inovasi hijau merupakan tempat di mana pemerintah, perusahaan swasta, dan masyarakat untuk melakukan kolaborasi. Masing-masing pihak memiliki peran yang penting dalam kolaborasi pembangunan ekosistem hijau dan pengembangan teknologi yang ramah lingkungan. Kolaborasi antarperusahaan yang terbentuk dalam kawasan inovasi hijau tersebut akan sangat membantu dalam proses pengembangan inovasi karena akan menciptakan suasana yang kondusif dan memperkaya ide-ide yang inovatif. Kolaborasi antara perusahaan dengan pemerintah juga menjadi hal yang penting mengingat pemerintah selaku pembuat kebijakan dapat memberikan akses dan kemudahan perijinan bagi perusahaan-perusahaan. Selain itu, kolaborasi antara perusahaan dengan masyarakat menjadi hal yang tidak kalah penting mengingat masyarakat dapat menjadi investor modal dan sekaligus menjadi pengguna dari produk yang dihasilkan perusahaan.

Berdasarkan fenomena yang terjadi serta melihat praktik terbaik (*best practice*) di berbagai negara, Pemerintah Indonesia diharapkan dapat menerapkan kebijakan pembentukan kawasan inovasi hijau tersebut. Berikut beberapa hal terkait urgensi pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia.



Perubahan iklim dunia

Sebagai negara kepulauan sekaligus terletak di garis khatulistiwa, Indonesia merupakan salah satu negara yang paling rentan terhadap dampak dari perubahan iklim dunia, yang dapat berupa kenaikan suhu udara secara global, kenaikan permukaan air lain, hingga pola cuaca yang tidak stabil. Pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia menjadi penting karena dapat mencari solusi atas hal tersebut. Kawasan inovasi hijau dapat berkontribusi melalui penelitian dan pengembangan teknologi yang berfokus pada perubahan iklim global serta cara menanggulangi dampaknya.

Pengelolaan sumber daya alam

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam melimpah. Oleh karena itu, dibutuhkan pengelolaan yang tepat agar pemanfaatan sumber daya alam tersebut dapat optimal serta berkelanjutan. Kawasan inovasi hijau dapat menjadi wadah untuk mengembangkan teknologi hijau dan praktik pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Selain itu, penggunaan teknologi hijau yang ramah lingkungan juga dapat menjadi solusi untuk dapat memanfaatkan sumber daya alam secara bijak tanpa merusak ekosistem alam secara masif.

Peningkatan efisiensi energi

Penggunaan energi fosil yang tidak ramah lingkungan serta tidak terbarukan harus dikurangi secara bertahap oleh pemerintah. Indonesia telah melakukan berbagai upaya untuk dukung upaya pengurangan pemakaian energi fosil tersebut, misalnya dengan melakukan efisiensi energi dan transisi energi untuk menggunakan yang lebih ramah lingkungan. Kawasan inovasi hijau dapat menjadi pusat untuk mengembangkan teknologi yang membuat pemakaian energi secara lebih efisien serta mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil demi mengurangi emisi GRK.

Penciptaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi

Pembentukan kawasan inovasi hijau dapat menjadi penggerak perekonomian sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi sekaligus menciptakan lapangan kerja. Jenis pekerjaan dalam sektor inovasi hijau dan teknologi ramah lingkungan akan semakin banyak dibutuhkan oleh perusahaan-perusahaan yang berada di kawasan inovasi hijau tersebut. Dari sisi perusahaan, pengembangan teknologi hijau juga menciptakan peluang bisnis baru untuk dapat bersaing di kancah nasional maupun internasional.

Peningkatan kualitas hidup masyarakat

Kawasan inovasi hijau juga dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui penyediaan lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan nyaman. Penggunaan teknologi hijau hasil dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan akan lebih bermanfaat apabila dapat dinikmati oleh masyarakat sekitar secara langsung. Pemanfaatan teknologi yang mengusung konsep keberlanjutan seperti moda transportasi yang ramah lingkungan, pengelolaan limbah yang efisien, serta pembangunan fasilitas publik dengan teknologi ramah lingkungan juga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Daya tarik investasi dan pariwisata

Pengembangan kawasan inovasi hijau yang terstruktur dan terencana dapat menarik para investor baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Investor yang tertarik dengan konsep inovasi hijau dan teknologi ramah lingkungan akan mencari tahu mengenai proyek atau pengembangan yang sedang dilakukan. Selain itu, kawasan inovasi hijau yang berhasil akan menjadi daya tarik bagi wisatawan yang tertarik untuk melihat langsung penggunaan teknologi hijau ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Dilihat dari urgensi tersebut sudah seharusnya pemerintah melakukan inisiasi pembentukan kawasan inovasi hijau. Pembentukan kawasan inovasi hijau tersebut dapat dilakukan melalui pengembangan suatu daerah atau kawasan yang diperuntukkan secara khusus



untuk mendorong inovasi dalam teknologi hijau ataupun membentuk kawasan baru dari lahan yang belum dimanfaatkan secara optimal. Adapun pembentukan kawasan inovasi hijau ini dapat dilakukan oleh pemerintah sendiri menggunakan dana Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan/atau Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) ataupun bekerja sama dengan perusahaan-perusahaan swasta yang memiliki fokus terkait pengembangan inovasi hijau.

Berkaca dari negara-negara yang telah mempunyai kawasan inovasi hijau, pemerintah memiliki andil dalam proses pembentukan kawasan inovasi hijau di negaranya tersebut. Adapun bentuk keikutsertaan pemerintah dapat berwujud dana segar untuk membangun kawasan ataupun kebijakan yang membuat investor tertarik untuk mengontribusikan uangnya. Kedua skema keikutsertaan pemerintah tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing.

Dalam kondisi tertentu, pemerintah melakukan eksekusi sendiri proyek yang telah direncanakan menggunakan dana APBN dan/atau APBD. Hal ini biasanya dilakukan untuk menjalankan proyek yang tidak menarik bagi pihak swasta sehingga sebagai wujud pemberian pelayanan kepada rakyat pemerintah tetap mengeksekusi proyek tersebut. Selain itu, proyek-proyek yang membutuhkan nilai investasi yang sangat besar juga memiliki kemungkinan untuk tidak diminati swasta mengingat keterbatasan dana yang dimiliki. Kelebihan dari skema ini adalah adanya kepastian terkait terselenggaranya proyek karena dana yang dibutuhkan dapat dipenuhi melalui skema APBN. Adapun kekurangan dari skema ini adalah pendanaan yang membebani APBN dan/atau APBD sehingga harus mengurangi pos belanja lain yang seharusnya bisa digunakan untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat atau pemberian subsidi kepada rakyat.

Dalam hal seluruh pendanaan berasal dari sektor swasta, pemerintah dapat berkontribusi melalui penerapan kebijakan yang memberikan berbagai kemudahan. Dalam rangka mendukung dan mendorong terselenggaranya proyek strategis yang dibiayai oleh swasta, pemerintah dapat memberikan kemudahan perijinan berusaha dan kegiatan, berbagai insentif termasuk insentif dalam bidang perpajakan, dan sebagainya. Kelebihan dari skema ini adalah pendanaan yang tidak membebani APBN dan/atau APBD sehingga dapat digunakan untuk pos belanja yang lain. Namun, skema ini juga memiliki kekurangan yaitu dimungkinkan untuk pelaksanaan proyek berhenti di tengah jalan baik karena dana tidak mencukupi atau ada hal lain yang terjadi dalam kesepakatan para pihak swasta dengan investornya. Hal tersebut dapat menyebabkan kewajiban pemerintah untuk mengambil alih proyek tersebut, jika proyek tersebut merupakan proyek strategis nasional. Dengan demikian, pada akhirnya pemerintah tetap menggunakan dana APBN dan/atau APBD untuk menyelesaikan proyek yang belum selesai tersebut.

Berdasarkan kedua skema tersebut, pembentukan kawasan inovasi hijau akan lebih baik jika menggabungkan kedua skema yang ada. Untuk membangun sebuah kawasan inovasi hijau, diperlukan dana yang besar sehingga akan sulit untuk mencari investor yang mau untuk mendanai seluruh kebutuhan dan yang ada. Oleh karena itu, pemerintah perlu untuk tetap menganggarkan sebagian dana yang dibutuhkan dari APBN dan/atau APBD. Dana tersebut dapat digunakan untuk mengerjakan bagian fundamental kawasan seperti infrastruktur jalan dan fasilitas umum. Adapun bagian pendukung kawasan seperti gedung penelitian, perkantoran, tempat tinggal, sekolah, dan sebagainya menggunakan pendanaan dari investor. Hal tersebut akan lebih menarik investor karena ketika sudah tersedia infrastruktur dasar dan fasilitas umum, investor akan lebih mudah untuk menghitung peluang untuk berusaha di kawasan inovasi hijau tersebut.

Pemerintah juga dapat memberikan kontribusi melalui pemberian kebijakan yang mendorong iklim investasi dalam kawasan inovasi hijau tersebut. Pemerintah dapat menjadikan



kawasan inovasi hijau ini sebagai kawasan khusus dan memberikan berbagai insentif dalam bentuk kemudahan perijinan berusaha ataupun insentif perpajakan seperti pengurangan penghasilan neto sejumlah nilai investasi, pengenaan tarif pajak yang lebih rendah hingga pembebasan pajak. Kemudahan-kemudahan yang diberikan oleh pemerintah tersebut tentunya akan semakin menarik minat investor untuk berinvestasi dalam proyek pembentukan kawasan inovasi hijau ini.

Meskipun urgensi pembentukan kawasan inovasi hijau cukup besar, terdapat beberapa hal yang menjadi tantangan dalam pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia. Tantangan-tantangan tersebut harus dapat diselesaikan mengingat hal tersebut dapat menghambat akselerasi program penurunan emisi karbon di Indonesia. Berikut beberapa tantangan yang dihadapi dalam pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia.

Pertama, kebijakan dan regulasi, dalam pembentukan kawasan inovasi hijau diperlukan dukungan pemerintah berupa penetapan kebijakan dan regulasi yang jelas dan konsisten. Kebijakan yang pasti serta payung hukum yang jelas akan membuat investor yakin untuk menginvestasikan uangnya di proyek tersebut. Adapun ketidakjelasan dan kebingungan atas kebijakan pemerintah dapat menghambat investasi dan perkembangan proyek pembangunan kawasan inovasi hijau tersebut.

Kedua, pendanaan dan investasi, pembentukan kawasan inovasi hijau memerlukan nilai pendanaan dan investasi yang tidak sedikit. Diperlukan kolaborasi dari pemerintah, pihak swasta, dan sektor lembaga keuangan agar proyek ini mendapat sumber dana yang memadai. Tantangan pendanaan dan investasi ini sangat dipengaruhi oleh kebijakan dan regulasi dari pemerintah. Kebijakan yang tepat akan menciptakan iklim investasi yang positif sehingga kebutuhan pendanaan akan terpenuhi. Begitu pun sebaliknya, apabila kebijakan yang diambil pemerintah justru menghambat proyek pembentukan kawasan inovasi hijau tersebut, maka pendanaannya juga akan sulit untuk terpenuhi.

Ketiga, kesadaran masyarakat, agar proyek pembentukan kawasan inovasi hijau ini dapat berjalan dengan lancar, diperlukan pula kesadaran dari masyarakat mengenai pentingnya inovasi hijau dan penggunaan energi yang ramah lingkungan. Kampanye dan sosialisasi mengenai kesadaran lingkungan perlu untuk digalakkan kepada masyarakat agar terbangun kesadaran mengenai manfaat pembangunan berkelanjutan dan bagaimana masyarakat dapat berpartisipasi dalam pencapaian target dari kawasan inovasi hijau tersebut.

PENUTUP

Simpulan

Konsep kawasan inovasi seyogyanya sudah ada di Indonesia, namun kawasan inovasi yang ada di Indonesia hanya berbentuk pusat penelitian dan pengembangan sehingga lebih tepat untuk disebut sebagai pusat riset atau kawasan riset. Kawasan riset yang ada di Indonesia tersebut juga belum ada yang secara khusus berfokus pada pengembangan teknologi hijau yang solusi berkelanjutan. Terdapat beberapa elemen penting yang dapat mendorong dan memfasilitasi pengembangan kawasan inovasi berkelanjutan. Elemen-elemen tersebut meliputi Perusahaan yang berbasis teknologi hijau, pusat penelitian dan pengembangan inovasi hijau, pusat pendidikan dan pelatihan inovasi hijau, serta kolaborasi lintas sektor.

Adapun urgensi pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia antara lain: perubahan iklim dunia, pengelolaan sumber daya alam, peningkatan efisiensi energi, penciptaan lapangan kerja dan pertumbuhan ekonomi, peningkatan kualitas hidup masyarakat, serta daya tarik investasi dan pariwisata. Dalam pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia, ada dua mekanisme yang dapat dilakukan pemerintah. Pertama, pemerintah dapat melakukan pengembangan suatu daerah atau kawasan yang diperuntukkan secara khusus untuk mendorong



inovasi dan pengembangan teknologi hijau. Kedua, pemerintah membentuk kawasan inovasi hijau dari lahan yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Skema pendanaan proyek kawasan inovasi hijau ini dapat berasal seluruhnya dari dana APBN dan/atau APBN, berasal seluruhnya dari pihak swasta, ataupun kolaborasi antara pemerintah dan pihak swasta. Masing-masing skema memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Adapun skema yang dapat digunakan adalah kolaborasi antara pemerintah dan swasta. Dana pemerintah yang bersumber dari APBN dan/atau APBD dapat digunakan untuk pengerjaan bagian fundamental dari kawasan seperti infrastruktur jalan dan fasilitas umum. Adapun pendanaan dari investor digunakan untuk membangun bagian pendukung seperti gedung penelitian, perkantoran, tempat tinggal, sekolah, dan sebagainya. Selain itu, dalam pembentukan kawasan inovasi hijau juga terdapat beberapa tantangan yang dapat menghambat proses pembangunan kawasan. Tantangan-tantangan tersebut seperti kebijakan dan regulasi, pendanaan dan investasi, serta kesadaran masyarakat.

Saran

Penelitian ini memiliki keterbatasan yakni hanya menggunakan data sekunder yang diperoleh dari jurnal, artikel, situs, dan sumber lain yang relevan dengan tujuan penelitian sehingga terdapat unsur subjektivitas. Penelitian ini masih belum menggunakan data primer seperti wawancara dengan pihak-pihak yang terkait seperti pemangku kepentingan dan pengambil kebijakan terkait pembentukan kawasan inovasi hijau di Indonesia.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data primer dari hasil wawancara dengan pihak-pihak yang berkepentingan terhadap kebijakan pembentukan kawasan inovasi hijau ini. Dengan sumber data yang lebih banyak, dapat diperoleh gambaran yang lebih luas dan komprehensif sehingga dapat menghasilkan usulan kebijakan yang lebih efektif dan implementatif. Usulan dalam penelitian ini agar dapat diterapkan oleh Pemerintah Indonesia. Akan tetapi masih perlu dilakukan kajian mendalam atas kebijakan pembentukan kawasan inovasi hijau yang dibahas pada penelitian ini. kajian tersebut dapat dilakukan bersama-sama dengan beberapa instansi terkait seperti Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboelmaged, M. (2018). Direct and indirect effects of eco-innovation, environmental orientation and supplier collaboration on hotel performance: An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, 184, 537–549. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.192>
- Badan Riset dan Inovasi Nasional. (n.d.). *Peresmian kawasan sains kurnaen sumadiharga – BRIN sebagai fasilitas riset dan inovasi produk halal berbasis maritim nasional*. Retrieved December 3, 2023, from <https://www.brin.go.id/press-release/111867/peresmian-kawasan-sains-kurnaen-sumadiharga-brin-sebagai-fasilitas-riset-dan-inovasi-produk-halal-berbasis-maritim-nasional>
- Bram, D. (2011). Perspektif Keadilan Iklim dalam Instrumen Hukum Lingkungan Internasional tentang Perubahan Iklim. *Jurnal Dinamika Hukum*, 11(2), 285–295. <https://doi.org/10.20884/1.jdh.2011.11.2.187>
- Department for Business & Trade. (n.d.). *Clyde gateway green regeneration innovation district (GRID) in Glasgow*. Retrieved August 5, 2023, from <https://www.great.gov.uk/international/content/investment/opportunities/clyde-gateway-green-regeneration-innovation-district-grid-in-glasgow/>
- Dinata, I. P. H. B., Bhuana, B. C., Badruzzuhad, M. T., & Firmansyah, A. (2023). Akselerasi Transisi Energi di Sektor Ketenagalistrikan Melalui Redesain Insentif Perpajakan. *Jurnal Riset Akuntansi JUARA*, 13(2), 277–295. <https://e->



<journal.unmas.ac.id/index.php/juara/article/view/6941>

Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE). (2023). *Lampaui target, realisasi penurunan emisi 2022 capai 91,5 juta ton*. <https://ebtke.esdm.go.id/post/2023/01/31/3412/lampaui.target.realisasi.penurunan.emisi.2022.capai.915.juta.ton#:~:text=Terakhir%2C%20tahun%202022%2C%20target%20penurunan,mencapai%200%2C335%20ton%20per%20penduduk>

Fang, G., Gao, Z., Wang, L., & Tian, L. (2022). How does green innovation drive urban carbon emission efficiency? —Evidence from the Yangtze River Economic Belt. *Journal of Cleaner Production*, 375, 134196. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134196>

Fitzgerald, J. (2020). *How eco-innovation districts can accelerate urban climate action. in greenovation* (vol. 34, issue 2, pp. 151–165). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190695514.003.0007>

Freeman, R. E. (1984). Strategic Management: A Stakeholder Approach. Pitman.

International Association of Science Parks and Areas of Innovation. (n.d.). *Cibinong science and technology park, Indonesian institute of sciences*. Retrieved December 3, 2023, from <https://www.iasp.ws/our-members/directory/@362301/cibinong-science-and-technology-park,-indonesian-institute-of-sciences>

Katz, B., & Wagner, J. (2014). *The rise of innovation districts: a new geography of innovation in America*. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/07/innovationdistricts1.pdf>

Kementerian Koordinator Bidang Perkonomian Republik Indonesia. (2022). *Akselerasi net zero emissions, indonesia deklarasikan target terbaru penurunan emisi karbon*. <https://ekon.go.id/publikasi/detail/4652/akselerasi-net-zero-emissions-indonesia-deklarasikan-target-terbaru-penurunan-emisi-karbon>

Leal-Millán, A., Leal-Rodríguez, A. L., & Albot-Morant, G. (2017). *Green innovation*. In Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship (pp. 1–7). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6616-1_200021-1

Li, X., Qin, Q., & Yang, Y. (2023). The impact of green innovation on carbon emissions: evidence from the construction sector in China. *Energies*, 16(11), 4529. <https://doi.org/10.3390/en16114529>

Mungkasa, O. (2022). *Mewujudkan kota rendah karbon. sumbang saran bagi pengembangan perkotaan indonesia dan ibu kota nusantara*. https://www.researchgate.net/publication/359922055_Mewujudkan_Kota_Rendah_Karbon_Sumbang_Saran_bagi_Pengembangan_Perkotaan_Indonesia_dan_Ibu_Kota_Nusantara

Pallagst, K., Vargas-Hernández, J., & Hammer, P. (2019). Green innovation areas—en route to sustainability for shrinking cities? *Sustainability*, 11(23), 6674. <https://doi.org/10.3390/su11236674>

Pratama, R. (2019). Efek rumah kaca terhadap bumi. *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 120–126. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/download/1096/852>

Qadri, R. A. (2019). Menakar model pembelian langsung rumah negara di Indonesia. *Jurnal Pajak Dan Keuangan Negara*, 1(1), 1–20. <https://jurnal.pknstan.ac.id/index.php/pkn/article/view/593>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Wagner, J., Katz, B., & Osha, T. (2019). *The evolution of innovation districts: the new geography of global innovation*. <https://www.giid.org/the-evolution-of-innovation-districts-download/>



Zahira, N. P., & Fadillah, D. P. (2022). Pemerintah Indonesia menuju target net zero emission (nze) tahun 2060 dengan variable renewable energy (vre) di Indonesia. *JIS: Jurnal Ilmu Sosial*, 2(2), 114–119. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jis.v2i2.25>

Zhao, Y., Zhao, Z., Qian, Z., Zheng, L., Fan, S., & Zuo, S. (2023). Is cooperative green innovation better for carbon reduction? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 394, 136400. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136400>