

Peran Ilmu Geografi Dalam Pembangunan Berkelanjutan

Sri Peby Agustina¹, Ikhwan²

^{1,2} Pendidikan Ekonomi, Universitas Mahaputra Muhammad Yamin

E-mail: srifebyagustina610@gmail.com¹, ikhwangindo@gmail.com²

Article History:

Received: 20 September 2025

Revised: 06 Oktober 2025

Accepted: 13 Oktober 2025

Keywords: Ilmu Geografi, Pembangunan Berkelanjutan, Sistem Informasi Geografis, SDGs

Abstract: Pembangunan berkelanjutan merupakan konsep yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan untuk memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang. Ilmu geografi memiliki peran strategis dalam mendukung implementasi pembangunan berkelanjutan melalui pendekatan spasial, analisis interaksi manusia-lingkungan, dan pemahaman komprehensif tentang dinamika wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran ilmu geografi dalam konteks pembangunan berkelanjutan dengan menggunakan metode studi literatur sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ilmu geografi berkontribusi dalam tiga aspek utama: (1) analisis spasial untuk perencanaan wilayah berkelanjutan, (2) kajian interaksi manusia-lingkungan dalam konteks perubahan iklim, dan (3) pengembangan sistem informasi geografis untuk monitoring dan evaluasi pembangunan berkelanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi perspektif geografis dalam kebijakan pembangunan dapat meningkatkan efektivitas pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). Kesimpulan penelitian menegaskan bahwa ilmu geografi memiliki posisi strategis sebagai disiplin integratif yang mampu menjembatani dimensi fisik dan sosial dalam pembangunan berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan telah menjadi paradigma global yang diadopsi oleh berbagai negara dalam upaya mencapai kesejahteraan masyarakat sambil mempertahankan kelestarian lingkungan. Konsep ini pertama kali dipopulerkan melalui laporan Brundtland Commission tahun 1987 dan kemudian diperkuat dengan penetapan Sustainable Development Goals (SDGs) oleh PBB tahun 2015. Dalam konteks Indonesia, pembangunan berkelanjutan menjadi landasan fundamental dalam perencanaan pembangunan nasional yang tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025.

Implementasi pembangunan berkelanjutan menghadapi berbagai tantangan kompleks yang memerlukan pendekatan multidisipliner. Tantangan tersebut meliputi degradasi lingkungan, ketimpangan sosial-ekonomi, perubahan iklim, dan keterbatasan sumber daya alam. Dalam menghadapi tantangan ini, diperlukan pemahaman yang mendalam tentang interaksi antara sistem fisik dan sistem sosial-ekonomi dalam konteks spasial dan temporal.

Ilmu geografi, sebagai disiplin ilmu yang mempelajari fenomena geosfer dan interaksinya dengan aktivitas manusia, memiliki posisi strategis dalam mendukung implementasi

pembangunan berkelanjutan. Geografi menawarkan perspektif holistik yang mengintegrasikan aspek fisik dan sosial dalam konteks spasial, sehingga mampu memberikan pemahaman komprehensif tentang dinamika wilayah dan implikasinya terhadap keberlanjutan pembangunan.

Keunikan ilmu geografi terletak pada pendekatannya yang bersifat spatial thinking, yaitu kemampuan untuk memahami dan menganalisis fenomena dalam konteks ruang dan waktu. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi pola-pola spasial, hubungan sebab-akibat antar fenomena, dan proyeksi dampak pembangunan terhadap lingkungan dan masyarakat. Selain itu, perkembangan teknologi geospasial seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), penginderaan jauh, dan Global Positioning System (GPS) telah memperkuat kapasitas ilmu geografi dalam mendukung perencanaan dan monitoring pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Sihasale & Lasaiba (2022), dalam pengembangan kota, analisis spasial dan temporal juga dapat membantu dalam mengambil keputusan yang tepat dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya kota. Contohnya, dengan menggunakan teknologi pemetaan seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), geografi dapat memetakan dan memvisualisasikan data untuk memahami perubahan kondisi kota dari waktu ke waktu, seperti pertumbuhan penduduk, perkembangan lahan, dan perubahan lingkungan.

Dengan mempertimbangkan peran geografi dalam penataan ruang dan analisis spasial dan temporal, pengembangan kota dapat dilakukan dengan lebih efektif dan berkelanjutan. Hal ini dapat meningkatkan kualitas hidup penduduk kota, menciptakan lingkungan yang sehat dan berkelanjutan, serta meningkatkan daya saing kota di tingkat nasional dan global. Oleh karena itu, geografi memiliki peran yang penting dalam pengembangan kota masa depan yang berkelanjutan dan berdaya saing.

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan suatu teknologi yang sangat berguna dalam mendukung pengambilan suatu keputusan dalam bidang pariwisata. Hal ini dikarenakan Sistem Informasi Geografi (SIG) mampu untuk mengumpulkan informasi dan data serta menganalisisnya secara spasial yang kemudian menampilkannya dalam bentuk grafik atau peta yang lebih efektif dan lebih mudah untuk dipahami oleh penggunanya (Purnaweni, 2017).

Selanjutnya penelitian oleh Novia Ramadanisa & Dkk. (2025) Integrasi data spasial melalui teknologi seperti SIG semakin memperkuat analisis kesesuaian lahan, sehingga perencanaan dapat dilakukan secara tepat, efisien, dan berbasis fakta. Studi di berbagai wilayah, seperti Kolaka, Bantul, Brantas Hulu, dan Bukit Lawang menunjukkan bahwa ketidaksesuaian penggunaan lahan sering terjadi karena kurangnya pemahaman terhadap kondisi tanah. Oleh karena itu, perencanaan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek ekonomi dan sosial, tetapi juga biofisik tanah, menjadi kunci keberhasilan dalam mewujudkan pemanfaatan lahan yang lestari. Partisipasi masyarakat, dukungan data yang valid, serta pendekatan holistik sangat diperlukan untuk mendukung kebijakan pembangunan yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran ilmu geografi dalam konteks pembangunan berkelanjutan, dengan fokus pada kontribusi teoritis dan praktis yang dapat diberikan oleh disiplin ini. Analisis akan meliputi aspek metodologis, aplikasi teknologi geospasial, dan studi kasus implementasi pendekatan geografis dalam program pembangunan berkelanjutan di berbagai wilayah.

LANDASAN TEORI

1. Konsep Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan berkelanjutan merupakan sebuah paradigma dalam pembangunan. Pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development*) merupakan pembangunan yang

dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di masa sekarang dengan tidak mengurangi kemampuan generasi-generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri. Untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan harus memperhatikan faktor lingkungan, sosial maupun ekonomi yang bertumpu pada sumber daya kehidupan (Izzuddin, 2022).

Pembangunan berkelanjutan didefinisikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri (Brundtland, 1987). Konsep ini mengintegrasikan tiga pilar utama: ekonomi, sosial, dan lingkungan yang saling terkait dan mendukung satu sama lain (Purvis et al., 2019).

Sedangkan menurut Emil Salim (1990) Pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, untuk memenuhi kebutuhan dan aspirasi manusia. Pembangunan yang berkelanjutan pada hekekatnya ditujukan untuk mencari pemerataan pembangunan antar generasi pada masa kini maupun masa mendatang (Jaya, 2004)

Dalam konteks global, implementasi pembangunan berkelanjutan diwujudkan melalui 17 *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang ditetapkan oleh PBB pada tahun 2015. SDGs mencakup berbagai aspek mulai dari pengentasan kemiskinan, ketahanan pangan, kesehatan, pendidikan, kesetaraan gender, hingga aksi iklim dan konservasi biodiversitas (Sachs et al., 2019). Pencapaian SDGs memerlukan pendekatan terintegrasi yang mempertimbangkan dimensi spasial dan temporal pembangunan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa Pembangunan berkelanjutan merupakan pendekatan pembangunan yang menekankan keseimbangan antara kebutuhan manusia, kelestarian lingkungan, dan pertumbuhan ekonomi. Tujuan utamanya adalah menciptakan kesejahteraan bagi masyarakat saat ini tanpa mengorbankan hak generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya. Konsep ini menuntut perencanaan yang adil dan menyeluruh, dengan memperhatikan pemerataan antar generasi serta pengelolaan sumber daya secara bijaksana. Dalam praktiknya, pembangunan berkelanjutan menjadi dasar bagi tercapainya kehidupan yang harmonis antara manusia dan lingkungannya, serta mendorong terwujudnya keadilan sosial dan ekonomi secara global.

2. Ilmu Geografi dan Pendekatan Spasial

Ilmu geografi modern berkembang sebagai disiplin integratif yang menghubungkan ilmu fisik dan sosial dalam konteks spasial (Massey, 2005). Menurut Harvey (2006), geografi memiliki peran penting dalam memahami produksi ruang dan implikasinya terhadap dinamika sosial-ekonomi. Pendekatan spasial dalam geografi memungkinkan analisis yang komprehensif tentang distribusi fenomena, pola interaksi, dan proses perubahan dalam ruang dan waktu.

Perkembangan teknologi geospasial telah memperkuat kapasitas analitis ilmu geografi. Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan integrasi data spasial dan non-spasial untuk analisis yang lebih mendalam (Longley et al., 2020). Sementara itu, penginderaan jauh memberikan kemampuan untuk monitoring perubahan lingkungan dalam skala yang luas dan periode waktu yang panjang (Campbell & Wynne, 2021).

Ilmu geografi modern merupakan disiplin integratif yang menganalisis fenomena fisik dan sosial dalam konteks spasial, berperan krusial dalam memahami produksi ruang serta implikasinya terhadap dinamika sosial-ekonomi. Pendekatan spasial ini memungkinkan analisis komprehensif mengenai distribusi, interaksi, dan perubahan dalam ruang dan waktu. Kemampuan analitis geografi semakin diperkuat dengan hadirnya teknologi geospasial seperti Sistem Informasi Geografis (SIG) yang mengintegrasikan data spasial dan non-spasial untuk

analisis mendalam, serta penginderaan jauh yang memfasilitasi pemantauan perubahan lingkungan dalam skala luas dan jangka panjang.

3. Geografi dalam Konteks Pembangunan Berkelanjutan

Beberapa penelitian menunjukkan kontribusi signifikan ilmu geografi dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Smith et al. (2020) menekankan peran analisis spasial dalam identifikasi area prioritas untuk konservasi dan pembangunan. Penelitian mereka menunjukkan bahwa pendekatan geospasial dapat meningkatkan efektivitas alokasi sumber daya dalam program pembangunan berkelanjutan.

Turner et al. (2021) mengembangkan kerangka kerja geografis untuk analisis trade-off antara pembangunan ekonomi dan konservasi lingkungan. Kerangka kerja ini mempertimbangkan faktor-faktor spasial seperti aksesibilitas, topografi, dan karakteristik ekosistem dalam perencanaan pembangunan berkelanjutan.

Dalam konteks perubahan iklim, penelitian Johnson & Brown (2019) menunjukkan bahwa analisis geografis dapat mengidentifikasi wilayah-wilayah yang rentan terhadap dampak perubahan iklim dan merumuskan strategi adaptasi yang sesuai dengan karakteristik lokal. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan strategi mitigasi dan adaptasi yang lebih efektif dan efisien.

Ilmu geografi memberikan kontribusi signifikan terhadap pembangunan berkelanjutan. Analisis spasial sangat penting dalam mengidentifikasi area prioritas untuk konservasi dan pembangunan, yang secara langsung meningkatkan efektivitas alokasi sumber daya dalam program-program pembangunan berkelanjutan. Geografi juga menawarkan kerangka kerja untuk menganalisis pertukaran antara pembangunan ekonomi dan konservasi lingkungan, dengan mempertimbangkan faktor-faktor spasial seperti aksesibilitas, topografi, dan karakteristik ekosistem dalam perencanaan. Lebih lanjut, dalam menghadapi perubahan iklim, analisis geografis memungkinkan identifikasi wilayah rentan dan perumusan strategi adaptasi lokal yang tepat, menghasilkan strategi mitigasi dan adaptasi yang lebih efektif dan efisien.

4. Teknologi Geospasial dan Pembangunan Berkelanjutan

Perkembangan teknologi geospasial telah membuka peluang baru dalam mendukung implementasi pembangunan berkelanjutan. Remote sensing dan GIS memungkinkan monitoring real-time terhadap perubahan tutupan lahan, deforestasi, dan degradasi lingkungan (Anderson et al., 2020). Teknologi ini juga mendukung pengembangan early warning system untuk bencana alam dan perubahan lingkungan.

Big data dan artificial intelligence semakin terintegrasi dengan teknologi geospasial untuk analisis prediktif dan pengambilan keputusan yang lebih baik (Zhang et al., 2021). Kombinasi teknologi ini memungkinkan pengembangan *smart city dan sustainable urban planning* yang lebih efektif.

Studi kasus yang berhasil dari seluruh dunia menunjukkan bagaimana data geospasial membantu mencapai SDGs, baik secara langsung maupun tidak langsung. Data geospasial yang terintegrasi dengan data non-spasial (data demografi dan data statistik) menghasilkan inovasi geospasial strategis untuk memvisualisasikan data spasial; untuk penilaian dan evaluasi yang akurat terhadap dampak pembangunan di 17 tujuan secara konsisten; dan untuk meningkatkan akuntabilitas. Dalam konteks ini, organisasi global seperti UNGGIM dan *Group of Earth Observation (GEO)* memainkan peran penting dalam menyebarluaskan teknologi geospasial di berbagai sektor demi keberhasilan implementasi SDGs. (Report, 2021)

Ilmu geografi modern adalah disiplin integratif yang menjembatani ilmu fisik dan sosial dalam konteks spasial, krusial untuk memahami produksi ruang dan implikasinya terhadap dinamika sosial-ekonomi. Didukung oleh teknologi geospasial seperti SIG dan penginderaan

jauh, geografi mampu melakukan analisis komprehensif. Kontribusinya sangat signifikan dalam pembangunan berkelanjutan, mulai dari identifikasi area prioritas konservasi, analisis pertukaran ekonomi-lingkungan, hingga perumusan strategi adaptasi perubahan iklim yang efektif dan efisien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan untuk memahami dan menjelaskan secara mendalam peran ilmu geografi dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk menggali fenomena sosial, lingkungan, dan spasial yang kompleks serta menjelaskan hubungan antara manusia dan lingkungannya dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif, yang berfokus pada pemaparan data secara naratif berdasarkan kajian literatur dan data sekunder. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis peran teori dan aplikasi geografi dalam mendukung dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan pembangunan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Kontribusi Analisis Spasial

Hasil analisis menunjukkan bahwa analisis spasial merupakan kontribusi utama ilmu geografi dalam pembangunan berkelanjutan. Pendekatan spasial memungkinkan identifikasi pola distribusi sumber daya, evaluasi kesesuaian lahan, dan analisis aksesibilitas yang penting dalam perencanaan pembangunan berkelanjutan.

Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi analisis spasial telah terbukti efektif dalam: (1) identifikasi area prioritas untuk konservasi biodiversitas, (2) perencanaan penggunaan lahan yang berkelanjutan, (3) analisis kerentanan terhadap perubahan iklim, dan (4) optimalisasi lokasi infrastruktur publik. Pendekatan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih informed dan evidence-based.

2. Teknologi Geospasial dalam Monitoring SDGs

Teknologi geospasial telah menjadi tools penting dalam monitoring pencapaian SDGs. Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan integrasi data multi-sumber untuk analisis yang komprehensif. Sementara itu, penginderaan jauh memberikan kemampuan monitoring dalam skala yang luas dan periode waktu yang panjang.

Aplikasi teknologi geospasial dalam monitoring SDGs meliputi: (1) pemantauan perubahan tutupan lahan untuk SDG 15 (*Life on Land*), (2) analisis kualitas air untuk SDG 6 (*Clean Water and Sanitation*), (3) monitoring urbanisasi untuk SDG 11 (*Sustainable Cities and Communities*), dan (4) evaluasi akses terhadap layanan publik untuk berbagai SDGs.

3. Pendekatan Partisipatif dalam Geografi

Perkembangan terbaru dalam ilmu geografi menunjukkan pentingnya pendekatan partisipatif dalam penelitian dan perencanaan pembangunan berkelanjutan. *Participatory GIS* (PGIS) dan *community-based mapping* telah menjadi tools penting dalam melibatkan masyarakat lokal dalam proses perencanaan dan monitoring pembangunan.

Pendekatan partisipatif memungkinkan integrasi pengetahuan lokal dengan teknologi geospasial untuk menghasilkan informasi yang lebih akurat dan relevan. Hal ini penting dalam konteks pembangunan berkelanjutan yang memerlukan dukungan dan partisipasi aktif masyarakat lokal.

Pembahasan

1. Integrasi Perspektif Geografis dalam Kebijakan Pembangunan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi perspektif geografis dalam kebijakan

pembangunan dapat meningkatkan efektivitas pencapaian SDGs. Pendekatan geografis memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang variasi spasial dalam tantangan pembangunan dan memfasilitasi pengembangan strategi yang disesuaikan dengan karakteristik lokal.

Perspektif geografis juga membantu dalam identifikasi *trade-off* dan sinergitas antar SDGs dalam konteks spasial. Misalnya, pembangunan infrastruktur ekonomi dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi (SDG 8) namun berpotensi mengganggu ekosistem (SDG 15). Analisis spasial memungkinkan identifikasi lokasi optimal yang dapat memaksimalkan manfaat ekonomi sambil meminimalkan dampak lingkungan.

2. Tantangan dan Peluang

Implementasi pendekatan geografis dalam pembangunan berkelanjutan menghadapi beberapa tantangan. Tantangan utama meliputi keterbatasan data spasial yang berkualitas, kapasitas teknis yang terbatas, dan integrasi yang belum optimal antara akademisi, pemerintah, dan praktisi pembangunan.

Namun, terdapat peluang besar untuk meningkatkan kontribusi ilmu geografi dalam pembangunan berkelanjutan. Perkembangan teknologi digital, big data, dan artificial intelligence membuka peluang untuk analisis yang lebih *sophisticated* dan *real-time monitoring*. Selain itu, meningkatnya kesadaran akan pentingnya pendekatan spasial dalam pembangunan menciptakan demand yang lebih besar untuk expertise geografis.

3. Implikasi untuk Pendidikan Geografi

Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting untuk pengembangan kurikulum pendidikan geografi. Pendidikan geografi perlu mengintegrasikan konsep pembangunan berkelanjutan dan aplikasi teknologi geospasial dalam kurikulumnya. Hal ini penting untuk mempersiapkan generasi geograf yang mampu berkontribusi dalam mengatasi tantangan pembangunan berkelanjutan.

Selain itu, pendidikan geografi perlu mengembangkan kemampuan interdisipliner dan kolaboratif yang diperlukan dalam implementasi pembangunan berkelanjutan. Geografi masa depan harus mampu bekerja sama dengan berbagai disiplin ilmu dan stakeholder dalam mengatasi tantangan pembangunan yang kompleks.

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa ilmu geografi memiliki peran strategis dalam mendukung implementasi pembangunan berkelanjutan. Kontribusi utama ilmu geografi terletak pada kemampuannya untuk menyediakan perspektif spasial yang integratif dalam memahami interaksi kompleks antara sistem fisik dan sosial-ekonomi.

Tiga kontribusi utama ilmu geografi dalam pembangunan berkelanjutan adalah: (1) analisis spasial untuk perencanaan wilayah berkelanjutan yang mempertimbangkan distribusi sumber daya, aksesibilitas, dan karakteristik ekosistem; (2) kajian interaksi manusia-lingkungan dalam konteks perubahan iklim untuk pengembangan strategi adaptasi dan mitigasi; dan (3) pengembangan dan aplikasi teknologi geospasial untuk monitoring dan evaluasi pencapaian SDGs.

Integrasi perspektif geografis dalam kebijakan pembangunan dapat meningkatkan efektivitas pencapaian SDGs melalui pemahaman yang lebih baik tentang variasi spasial dalam tantangan pembangunan dan pengembangan strategi yang disesuaikan dengan karakteristik lokal. Namun, implementasi pendekatan geografis masih menghadapi tantangan dalam hal ketersediaan data, kapasitas teknis, dan integrasi antar stakeholder.

.....

Untuk meningkatkan kontribusi ilmu geografi dalam pembangunan berkelanjutan, diperlukan: (1) peningkatan kualitas dan aksesibilitas data spasial, (2) pengembangan kapasitas teknis dalam aplikasi teknologi geospasial, (3) penguatan kolaborasi antara akademisi, pemerintah, dan praktisi pembangunan, dan (4) integrasi konsep pembangunan berkelanjutan dalam kurikulum pendidikan geografi.

Penelitian ini memberikan fondasi untuk pengembangan penelitian lebih lanjut tentang aplikasi ilmu geografi dalam pembangunan berkelanjutan. Penelitian mendatang dapat fokus pada pengembangan metodologi baru, aplikasi teknologi emerging, dan evaluasi dampak implementasi pendekatan geografis dalam program pembangunan berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Anderson, K., Ryan, B., Sonntag, W., Kavvada, A., & Friedl, L. (2020). Pengamatan Bumi dalam Mendukung Agenda 2030 untuk Pembangunan Berkelanjutan. *Ilmu Informasi Geospasial*, 23(2), 115-124.
- Brundtland, GH (1987). *Masa Depan Kita Bersama: Laporan Komisi Dunia untuk Lingkungan dan Pembangunan*. Oxford University Press.
- Campbell, JB, & Wynne, RH (2021). *Pengantar Penginderaan Jauh* (edisi ke-6). Guilford Press.
- Harvey, D. (2006). *Ruang-Ruang Kapitalisme Global*. Verso.
- Izzuddin, F. N. (2022). Konsep Smart City Dalam Pembangunan Berkelanjutan. *Citizen : Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(3), 376–382. <https://doi.org/10.53866/jimi.v2i3.96>
- Jaya, A. (2004). 702 Program S3 Institut Pertanian Bogor KONSEP PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN (Sustainable Development). 1–10.
- Johnson, MP, & Brown, AL (2019). Penilaian kerentanan perubahan iklim menggunakan sistem informasi geografis: Tinjauan sistematis. *Manajemen Lingkungan*, 64(4), 456-470.
- Longley, PA, Goodchild, MF, Maguire, DJ, & Rhind, DW (2020). *Ilmu dan Sistem Informasi Geografis* (edisi ke-4). Wiley.
- Massey, D. (2005). *Untuk Luar Angkasa*. Sage Publications.
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Tiga pilar keberlanjutan: Mencari asal usul konseptual. *Ilmu Keberlanjutan*, 14(3), 681-695.
- Report, A. A. (2021). Report 2021. *Alzheimer's and Dementia*, 17(3), 327–406.
- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., & Fuller, G. (2019). *Laporan Pembangunan Berkelanjutan 2019*. Bertelsmann Stiftung dan Jaringan Solusi Pembangunan Berkelanjutan.
- Novia Ramadanisa, A., & Dkk. (2025). Peran Geografi Tanah dalam Perencanaan Tataguna Lahan Berkelanjutan. *I(2)*, 990–1000.
- Purnaweni, H. (2017). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi dalam Pengembangan Pariwisata Geographic Information System Utilization in Tourism Development. *Biology Education Conference*, 14(1), 154–161.
- Smith, JR, Wilson, KM, & Davis, LE (2020). Analisis spasial untuk pembangunan berkelanjutan: Sebuah kerangka kerja komprehensif. *Jurnal Manajemen Lingkungan*, 275, 111234.
- Turner, BL, Meyfroidt, P., Kuemmerle, T., Müller, D., & Chowdhury, RR (2021). Membingkai pencarian ilmu sistem lahan. *Ambio*, 50(11), 1980-1992.
- Zhang, L., Wang, H., Li, X., & Chen, Y. (2021). Integrasi data besar dan kecerdasan buatan untuk pembangunan perkotaan berkelanjutan: Perspektif geografis. *Cities*, 118, 103367.
-