



## Analisis Kelayakan Wilayah Sulawesi Utara Sebagai Kawasan Prioritas Pembangunan *Green Building*

Fiska C. E. Pangalila<sup>a#\*</sup>, Jessen G. Potalangi<sup>b#</sup>, Yosia N. Wijaya<sup>c##</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>##</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>a</sup>fiskapangalila@unsrat.ac.id, <sup>b</sup>jessenpotalangi@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>yosianicowijaya@unsrat.ac.id

### Abstrak

Perubahan iklim global dan kerusakan lingkungan menuntut penerapan strategi pembangunan berkelanjutan, salah satunya melalui konsep bangunan hijau (*green building*). Penelitian ini menganalisis kelayakan Provinsi Sulawesi Utara sebagai kawasan prioritas pengembangan *green building* ditinjau dari aspek lingkungan, sosial budaya, dan kebijakan. Metode deskriptif kualitatif digunakan dengan pengumpulan data melalui studi literatur, observasi lapangan, dan wawancara semi-terstruktur di Manado, Bitung, dan Likupang. Hasil penelitian menunjukkan potensi besar berupa sumber daya energi terbarukan (geotermal, surya, biomassa), iklim tropis yang mendukung desain bangunan pasif, dan keanekaragaman hayati yang tinggi. Nilai sosial budaya seperti *mapalus* (gotong royong) dan pemanfaatan material lokal memperkuat penerimaan masyarakat terhadap konsep ini. Tantangan utama mencakup keterbatasan infrastruktur hijau, rendahnya literasi lingkungan, dan minimnya regulasi teknis. Analisis SWOT mengungkap peluang dari dukungan kebijakan nasional, pertumbuhan pariwisata, dan potensi investasi hijau. Diperlukan penguatan regulasi, peningkatan kapasitas teknis, insentif fiskal, serta edukasi publik agar Sulawesi Utara menjadi model *green building* di kawasan timur Indonesia dan mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs).

*Kata kunci:* *green building; pembangunan berkelanjutan; Sulawesi Utara; energi terbarukan, kebijakan lingkungan*

\*Corresponding author. Fiska C. E. Pangalila.

### 1. Pendahuluan

Perubahan iklim global, peningkatan suhu bumi, dan kerusakan lingkungan yang semakin parah telah menjadi topik utama dalam agenda pembangunan global. Dalam menjawab isu ini, konsep pembangunan berkelanjutan menjadi metode utama yang menggabungkan elemen lingkungan, ekonomi, dan sosial dengan cara yang seimbang. Salah satu bentuk nyata dari pembangunan yang berkelanjutan dalam bidang konstruksi dan infrastruktur adalah penggunaan konsep bangunan hijau atau *green building*. Bangunan hijau merupakan suatu metode dalam merencanakan, membangun, dan mengelola struktur yang bertujuan untuk meminimalkan dampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Ciri khas bangunan ramah lingkungan meliputi efisiensi dalam penggunaan energi dan air, pemanfaatan bahan-bahan yang bersahabat dengan lingkungan, peningkatan kualitas udara di dalam ruangan, serta penyesuaian dengan iklim setempat (Kibert, 2016). Konsep ini tidak hanya berpengaruh pada penurunan emisi karbon, tetapi juga memberikan keuntungan sosial dan ekonomi yang berkelanjutan melalui pengurangan biaya operasional dan peningkatan kenyamanan bagi para penghuni.

Di Indonesia, penerapan bangunan ramah lingkungan masih mengalami berbagai kendala, seperti ketidakcukupan regulasi, kurangnya kesadaran masyarakat, serta keterbatasan sumber

daya manusia dan teknologi. Walaupun demikian, kesempatan untuk mengembangkan gagasan ini sangat luas, terutama di daerah yang memiliki sumber daya alam dan nilai budaya yang mendukung, seperti Provinsi Sulawesi Utara. Sulawesi Utara memiliki letak yang penting sebagai daerah yang kaya akan ekosistem tropis, memiliki potensi energi terbarukan seperti geothermal, biomassa, dan solar, serta mengandung nilai-nilai budaya lokal yang mendukung kerjasama dan keberlanjutan. Selain itu, daerah ini juga sedang mengalami pertumbuhan ekonomi yang cepat, terutama di sektor pariwisata dan infrastruktur, yang memberikan peluang besar untuk beralih menuju pembangunan yang lebih ramah lingkungan. Namun, walaupun ada banyak potensi, belum ada penelitian yang mendalam tentang kesesuaian wilayah Sulawesi Utara sebagai area prioritas untuk pembangunan gedung ramah lingkungan, baik dari aspek lingkungan, sosial budaya, maupun dukungan terhadap kebijakan dan peraturan daerah.

Studi ini sangat penting mengingat perlunya panduan dalam pengembangan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, terutama dengan adanya agenda global seperti Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) serta komitmen Indonesia untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan mempertimbangkan latar belakang tersebut, penelitian ini ditujukan untuk mempelajari kelayakan daerah Sulawesi Utara sebagai kawasan utama untuk pengembangan bangunan ramah lingkungan melalui tiga aspek penting, yaitu lingkungan, sosial budaya, dan kebijakan/regulasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis bagi pemerintah daerah, lembaga akademis, dan pelaku industri konstruksi dalam merumuskan kebijakan dan program.

## 2. Metode

### 2.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan memberikan gambaran mendalam mengenai kelayakan wilayah Sulawesi Utara sebagai kawasan prioritas pembangunan *green building*. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengeksplorasi fenomena secara kontekstual berdasarkan kondisi lingkungan, sosial budaya, dan kebijakan yang ada.

### 2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tiga kawasan utama di Sulawesi Utara: Manado, Bitung, dan Likupang. Ketiga lokasi ini dipilih karena memiliki peran strategis: Manado sebagai pusat administratif dan pendidikan, Bitung sebagai kota industri dan pelabuhan utama, serta Likupang sebagai destinasi pariwisata super prioritas.

### 2.3. Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga metode utama:

- a. Studi literatur terhadap kebijakan, regulasi, dan karya ilmiah terkait *green building*;
- b. Observasi lapangan untuk mengidentifikasi potensi lingkungan, kondisi sosial budaya, dan kesiapan infrastruktur;
- c. Wawancara semi-terstruktur dengan pejabat pemerintah daerah, praktisi arsitektur, dan tokoh masyarakat untuk memperoleh perspektif mendalam tentang penerapan *green building*.

### 2.4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui tiga tahapan:

- a) reduksi data untuk memilah informasi relevan,
- b) penyajian data dalam bentuk tabel, grafik, dan deskripsi naratif, serta
- c) penarikan kesimpulan dengan menghubungkan temuan lapangan dengan teori *green building* dan pembangunan berkelanjutan.

### 2.5. Kerangka Analisis

Kerangka analisis penelitian ini mencakup tiga aspek utama:

- Aspek lingkungan: potensi energi terbarukan, pengelolaan limbah, dan adaptasi bangunan terhadap iklim;

- Aspek sosial budaya: penerimaan masyarakat, integrasi kearifan lokal, dan kesadaran kolektif;
- Aspek kebijakan dan kelembagaan: dukungan regulasi, kelembagaan, dan insentif untuk implementasi *green building*.  
Analisis *Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats* (SWOT) digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman sebagai dasar perumusan strategi pengembangan *green building* di Sulawesi Utara.

### 3. Kajian literatur

#### 3.1. *Green Building di Indonesia dan Sulawesi Utara*

Bangunan hijau adalah metode desain dan konstruksi yang bertujuan mengurangi efek buruk terhadap lingkungan serta meningkatkan efisiensi pemakaian sumber daya selama siklus hidup bangunan, mulai dari tahap perencanaan, pembangunan, pengoperasian, hingga proses pembongkaran. Konsep ini menekankan pada penggunaan energi yang efisien, pengelolaan sumber air, bahan yang ramah lingkungan, kualitas udara di dalam ruangan, serta kenyamanan para penghuni (Kibert, 2016). Di Indonesia, penggunaan bangunan ramah lingkungan mulai mendapatkan perhatian selama sepuluh tahun terakhir. Pemerintah Indonesia telah mulai mendukung penerapan konsep bangunan ramah lingkungan melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Akan tetapi, pelaksanaannya masih terhambat oleh berbagai kendala, seperti regulasi, masalah pembiayaan, keterbatasan sumber daya manusia, serta kurangnya kesadaran dari masyarakat (Yuliani dan Rachmawati, 2020).

Kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya telah melaksanakan proyek bangunan ramah lingkungan, tetapi wilayah di luar Jawa, termasuk Sulawesi Utara, masih kurang dalam perkembangan yang sama. Dengan semakin tingginya pemahaman mengenai pengaruh sektor konstruksi terhadap emisi karbon dan perubahan iklim. Berdasarkan informasi dari *Green Building Council Indonesia* (GBCI), sektor bangunan berkontribusi lebih dari 30% terhadap total konsumsi energi di negara ini. Oleh karena itu, GBCI menciptakan sistem sertifikasi *GreenShip*, yang berfungsi sebagai acuan dalam penilaian bangunan ramah lingkungan di Indonesia. *GreenShip* menilai kinerja bangunan berdasarkan enam aspek utama: efisiensi serta penghematan energi, konservasi air, pengelolaan limbah dan material, kesehatan dan kenyamanan ruang, pengelolaan lokasi bangunan, serta manajemen lingkungan bangunan (GBCI, 2020).

Meskipun peraturan nasional telah ada, penerapan bangunan ramah lingkungan di tingkat lokal masih menemui berbagai kesulitan, seperti minimnya pemahaman teknis, biaya awal yang tinggi, dan kurangnya insentif untuk sektor swasta. Wilayah di bagian timur Indonesia, termasuk Sulawesi Utara, masih belum sepenuhnya memperoleh fasilitas yang memadai, sementara kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, dan Surabaya telah menunjukkan upaya yang nyata dalam membangun gedung ramah lingkungan. Secara khusus, Sulawesi Utara memiliki kesempatan yang sangat baik untuk mengembangkan konsep bangunan ramah lingkungan karena adanya potensi energi terbarukan serta kekayaan alam yang dimilikinya. Namun, sampai saat ini, belum ada sistem atau kebijakan daerah yang secara khusus mendorong atau mewajibkan penerapan bangunan ramah lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Tallei dan Rantung (2019) menunjukkan bahwa penggunaan material lokal, pengintegrasian dengan lingkungan tropis, serta kearifan lokal dari masyarakat Minahasa dapat menjadi aset berharga dalam merancang model gedung hijau yang sesuai dengan konteks di Sulawesi Utara. Selain itu, sektor pariwisata yang tumbuh dengan pesat di daerah ini menciptakan kesempatan untuk mendorong pembangunan hotel, resor, serta fasilitas umum yang berwawasan lingkungan. Pemerintah daerah harus mengembangkan kerangka aturan dan insentif untuk menarik investasi berkelanjutan serta meningkatkan kemampuan teknis para pelaku konstruksi dan arsitektur lokal agar dapat menerapkan prinsip-prinsip bangunan ramah lingkungan sesuai dengan karakteristik setempat.

#### 3.2. *Aspek Lingkungan*

Sulawesi Utara memiliki keunggulan geografis yang signifikan, terletak di bibir Samudra

Pasifik dan berada dalam zona iklim tropis basah dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Potensi energi terbarukan, termasuk panas bumi, biomassa, tenaga air, dan tenaga surya, tersebar di berbagai wilayah, menjadikan provinsi ini kandidat utama penerapan teknologi bangunan hijau (Kementerian ESDM, 2021). Kawasan konservasi penting seperti Taman Laut Bunaken dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone menegaskan pentingnya pendekatan pembangunan yang meminimalkan dampak ekologis (BPS Sulut, 2023). Intensitas radiasi matahari yang tinggi mendukung pemanfaatan panel surya, sementara desain bangunan pasif memungkinkan efisiensi energi melalui pencahayaan alami dan ventilasi silang (Susanti *et al.*, 2020; Prianto & Depecker, 2022).

Selain potensi energi, curah hujan tahunan yang tinggi memungkinkan penerapan teknologi pemanenan air hujan untuk mendukung keberlanjutan pasokan air di kawasan perkotaan (Rahmawati *et al.*, 2021). Pendekatan ini juga membantu mengurangi risiko banjir perkotaan yang sering terjadi akibat keterbatasan infrastruktur drainase (Siregar *et al.*, 2022). Ketersediaan biomassa dari sektor pertanian dan perkebunan memberikan peluang besar untuk diversifikasi sumber energi lokal yang rendah emisi (Hadiyanto & Sutaryo, 2019).

Namun, pembangunan di wilayah ini juga menghadapi tantangan berupa degradasi lahan, deforestasi, dan konversi ekosistem pesisir yang dapat mengancam keberlanjutan lingkungan jangka panjang (Kusrini *et al.*, 2020). Oleh karena itu, integrasi aspek lingkungan dalam perencanaan *green building* menjadi sangat krusial, termasuk pemilihan lokasi yang tepat, desain hemat energi, serta penggunaan material lokal yang memiliki jejak karbon rendah.

Penerapan teknologi ramah lingkungan tidak hanya mendukung penurunan emisi karbon tetapi juga memperkuat daya tahan ekosistem terhadap dampak perubahan iklim, menjadikan Sulawesi Utara sebagai wilayah yang potensial untuk menjadi model pengembangan bangunan hijau di kawasan timur Indonesia (Handayani *et al.*, 2021).

### 3.2.1. Studi Relevan: Evaluasi Kelayakan Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan UNSRAT

Penelitian oleh Pangalila (2020) mengenai “Evaluasi Studi Kelayakan Pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Sam Ratulangi” menyoroti pentingnya integrasi faktor lingkungan dalam studi kelayakan infrastruktur di Sulawesi Utara. Studi tersebut menemukan bahwa analisis kondisi geografis, kualitas udara, manajemen limbah medis, serta potensi energi terbarukan merupakan elemen krusial dalam menentukan keberlanjutan proyek pembangunan fasilitas kesehatan. Hasil penelitian tersebut menekankan bahwa perencanaan bangunan harus mempertimbangkan keberlanjutan ekosistem lokal dan meminimalisasi dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Temuan ini relevan dengan kajian kelayakan pembangunan *green building* di Sulawesi Utara karena menunjukkan bahwa faktor lingkungan bukan hanya aspek pendukung, tetapi juga menjadi indikator utama keberhasilan proyek pembangunan berkelanjutan. Selain itu, studi tersebut memberikan contoh implementasi strategi mitigasi lingkungan seperti penggunaan sistem pengolahan air limbah terintegrasi dan desain hemat energi yang dapat diadaptasi pada proyek *green building* di wilayah ini.

### 3.3. Aspek Sosial Budaya : Kearifan Lokal dan Perilaku Masyarakat

Nilai-nilai sosial budaya masyarakat Sulawesi Utara mencerminkan prinsip gotong royong, kebersamaan, serta penghargaan terhadap alam dan lingkungan. Kearifan lokal seperti praktik adat dalam pengelolaan lahan dan pemanfaatan material alami secara tradisional dapat diintegrasikan dalam pendekatan desain arsitektur hijau. Studi oleh Tallei dan Rantung (2019) menunjukkan bahwa integrasi antara budaya lokal dan desain berkelanjutan meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap pembangunan infrastruktur ramah lingkungan.

Namun demikian, masih diperlukan peningkatan pemahaman masyarakat umum tentang prinsip-prinsip *green building*, khususnya dalam penggunaan teknologi dan perilaku hemat energi di tingkat rumah tangga. Edukasi publik dan partisipasi komunitas lokal menjadi kunci dalam membentuk kesadaran kolektif menuju pembangunan yang berkelanjutan.

### 3.4. Aspek Kebijakan dan Regulasi

Secara nasional, kebijakan tentang *green building* diatur dalam Peraturan Menteri

Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau, yang mendorong penerapan bangunan hijau pada gedung-gedung pemerintah dan fasilitas umum. Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara telah menunjukkan komitmennya terhadap pembangunan berkelanjutan melalui Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) dan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang memasukkan isu lingkungan hidup dan mitigasi perubahan iklim (Bappeda Sulut, 2022). Kebijakan ini perlu ditindaklanjuti dengan penguatan regulasi teknis, insentif fiskal bagi pelaku usaha konstruksi hijau, serta kolaborasi antar instansi pemerintah, perguruan tinggi, dan sektor swasta. Perlu juga disusun roadmap implementasi *green building* di tingkat kabupaten/kota agar penerapannya bersifat merata dan terukur.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1. Karakteristik Umum Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di tiga kawasan utama di Sulawesi Utara: Manado, Bitung, dan Likupang. Ketiga lokasi ini mewakili spektrum peran wilayah yang saling melengkapi, Manado sebagai pusat administratif dan pendidikan, Bitung sebagai kota industri dan pelabuhan utama, serta Likupang sebagai kawasan pengembangan pariwisata nasional. Ketiganya mengalami pertumbuhan pembangunan infrastruktur yang cukup pesat, menjadikannya kawasan strategis dalam menguji kelayakan penerapan konsep *green building*.

Pengamatan lapangan menunjukkan bahwa meskipun pembangunan fisik terus berlangsung, perhatian terhadap aspek keberlanjutan bangunan masih bersifat parsial. Upaya integratif antara pembangunan infrastruktur dan prinsip bangunan hijau masih terbatas, baik dari sisi desain, pemanfaatan sumber daya, maupun pengelolaan lingkungan.

##### 4.1.1 Peta Potensi Wilayah (Manado – Bitung – Likupang)

Analisis spasial menunjukkan bahwa wilayah Manado, Bitung, dan Likupang merupakan kawasan strategis yang potensial untuk pengembangan *green building*:

- Manado: Sebagai ibu kota provinsi, memiliki infrastruktur yang relatif baik dan menjadi pusat kebijakan. Memiliki luas wilayah  $\pm 157,3$  km<sup>2</sup> dan berfungsi sebagai pusat pemerintahan, pendidikan, serta layanan publik. Dengan tingkat urbanisasi >70% (BPS, 2023), Manado menjadi pusat perumusan kebijakan dan implementasi konsep *green building*.
- Bitung: Kota pelabuhan industri seluas  $\pm 304,0$  km<sup>2</sup>, dikenal dengan kawasan industri perikanan dan logistik. Wilayah ini memiliki potensi energi terbarukan signifikan, terutama biomassa dan tenaga surya, yang dapat mendukung pengembangan *eco-industrial estate* dan *green port*.
- Likupang: Bagian dari Kabupaten Minahasa Utara dengan luas  $\pm 200,0$  km<sup>2</sup>, merupakan Kawasan Strategis Pariwisata Nasional (KSPN). Wilayah ini memiliki potensi besar untuk pengembangan resort berkelanjutan, dengan rata-rata intensitas radiasi matahari >4,5 kWh/m<sup>2</sup>/hari, ideal untuk pemanfaatan energi surya.

##### 4.2. Aspek Lingkungan

Berdasarkan hasil observasi dan data sekunder, Provinsi Sulawesi Utara memiliki keunggulan geografis dan iklim tropis yang sangat mendukung penerapan teknologi bangunan hijau. Wilayah ini memiliki intensitas cahaya matahari yang tinggi, memungkinkan pemanfaatan panel surya untuk energi terbarukan. Potensi energi geotermal, biomassa, dan hidro juga tersebar di berbagai titik, termasuk di Lahendong, Bolaang Mongondow, dan Minahasa (Kementerian ESDM, 2021).

Di sisi lain, keberadaan kawasan konservasi seperti Taman Laut Bunaken dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone menunjukkan tingginya nilai keanekaragaman hayati, sehingga setiap pengembangan infrastruktur harus mempertimbangkan aspek konservasi ekologis. Berdasarkan wawancara dengan dinas lingkungan hidup provinsi, pendekatan berbasis ekosistem menjadi kunci dalam penyesuaian desain bangunan terhadap lingkungan sekitar.

Namun, tantangan masih terdapat pada minimnya infrastruktur pendukung seperti instalasi pengelolaan limbah, keterbatasan akses air bersih di wilayah pinggir, dan kurangnya

pemanfaatan energi terbarukan dalam bangunan publik. Data ini menunjukkan bahwa meskipun kondisi fisik wilayah sangat mendukung, diperlukan intervensi teknologi dan kebijakan untuk mewujudkan *green building* secara nyata.

Potensi energi terbarukan di ketiga wilayah ini diperkirakan mencapai  $\pm 450$  MW dari kombinasi panas bumi (Lahendong dan Tompaso), biomassa, dan tenaga surya (Kementerian ESDM, 2023). Konektivitas antarkawasan diperkuat dengan jalan tol Manado–Bitung sepanjang 39 km, yang menghubungkan pusat pemerintahan, kawasan industri, dan destinasi pariwisata. Integrasi ini meningkatkan relevansi M-B-L sebagai kawasan prioritas implementasi *green building* berbasis potensi lokal.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 4.3. Aspek Sosial Budaya

#### 4.3.1. Karakteristik Sosial Masyarakat Sulawesi Utara

Sulawesi Utara dikenal sebagai daerah dengan tingkat heterogenitas sosial dan budaya yang tinggi. Masyarakatnya terdiri atas berbagai suku, seperti Minahasa, Bolaang Mongondow, Sangihe, Talaud, dan Gorontalo, serta komunitas pendatang dari berbagai daerah di Indonesia. Keanekaragaman budaya ini melahirkan pola kehidupan masyarakat yang terbuka, toleran, dan memiliki nilai gotong royong yang kuat (Tallei & Rantung, 2019). Kearifan lokal, seperti falsafah *mapalus* di Minahasa yang menekankan kerja sama dan saling membantu, memiliki potensi untuk mendukung penerapan konsep *green building* melalui praktik komunitas berbasis partisipasi.

#### 4.3.2. Persepsi dan Kesadaran Lingkungan

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat akan pentingnya keberlanjutan lingkungan mulai meningkat, terutama di kawasan perkotaan seperti Manado dan Bitung. Namun, penerapan prinsip ramah lingkungan dalam bangunan masih relatif terbatas karena faktor biaya, kurangnya sosialisasi, dan minimnya insentif pemerintah (Susanti et al., 2020). Wawancara dengan tokoh masyarakat mengindikasikan adanya potensi dukungan sosial terhadap bangunan hijau, khususnya jika manfaatnya dapat dirasakan langsung, misalnya pengurangan biaya listrik dan peningkatan kenyamanan hunian.

#### 4.3.3. Kesesuaian Budaya dengan Konsep Green Building

Penerapan *green building* di Sulawesi Utara dapat memanfaatkan nilai-nilai budaya lokal yang sudah ada. Misalnya, desain rumah tradisional Minahasa yang memaksimalkan ventilasi alami dan penggunaan material lokal merupakan bukti adaptasi budaya terhadap iklim tropis. Hal ini sejalan dengan prinsip-prinsip arsitektur hijau modern (Prianto & Depecker, 2022).

#### 4.3.4. Tantangan Sosial Budaya

Beberapa tantangan yang dihadapi dalam pengembangan green building di Sulawesi Utara meliputi:

- Kurangnya literasi lingkungan: pemahaman masyarakat tentang teknologi bangunan hijau masih terbatas.
- Keterbatasan daya beli: biaya awal pembangunan green building yang relatif lebih tinggi menjadi hambatan.
- Resistensi terhadap perubahan desain: sebagian masyarakat masih lebih menyukai desain bangunan konvensional.

#### 4.3.5. Peluang dan Strategi Penguatan

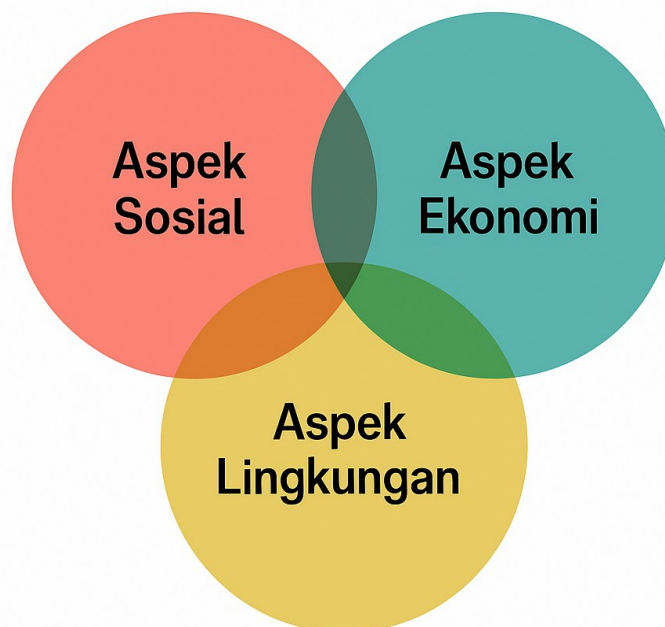
Pendekatan berbasis komunitas yang memanfaatkan filosofi *mapalus* dan kampanye kesadaran lingkungan dapat menjadi strategi untuk memperkuat penerimaan sosial. Program edukasi, pelatihan teknis, dan pilot project di fasilitas publik (sekolah, rumah ibadah, dan balai desa) dapat meningkatkan pemahaman masyarakat tentang manfaat bangunan hijau (Hadiyanto & Sutaryo, 2019).

#### 4.4. Aspek Kebijakan dan Regulasi

Dari sisi regulasi, Sulawesi Utara telah menunjukkan komitmen terhadap isu lingkungan melalui dokumen RPJMD 2021–2026 dan RTRW Provinsi Sulut, yang memuat arah kebijakan terkait pengembangan kawasan hijau dan mitigasi perubahan iklim (Bappeda Sulut, 2022). Namun, belum terdapat peraturan daerah (Perda) yang secara spesifik mengatur standar teknis dan penerapan *green building*.

Hasil wawancara dengan pejabat di Dinas PUPR menyatakan bahwa kendala utama dalam penerapan regulasi *green building* adalah kurangnya sumber daya manusia yang kompeten dan minimnya insentif bagi pengembang yang mengadopsi prinsip ramah lingkungan. Selain itu, sertifikasi bangunan hijau seperti GreenShip GBCI belum menjadi syarat wajib dalam proyek-proyek konstruksi daerah.

Rekomendasi yang muncul dari temuan ini adalah perlunya penyusunan *roadmap green building* provinsi yang mencakup target, indikator, dan pembagian peran antar instansi. Pemerintah daerah juga diharapkan mendorong pilot project bangunan hijau di sektor publik, seperti sekolah dan kantor pemerintahan, sebagai contoh nyata penerapan prinsip keberlanjutan.



**Gambar 2.** Tiga Pilar Pembangunan Berkelanjutan

#### 4.5. Analisis SWOT Kelayakan Green Building di Sulawesi Utara

Untuk merangkum hasil temuan, Gambar 3 berikut adalah matriks SWOT yang menggambarkan posisi strategis Sulawesi Utara sebagai kawasan prioritas *green building*:

<p><b><i>Strengths (Kekuatan)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potensi energi terbarukan tinggi (panas bumi, surya)</li> <li>• Kearifan lokal mendukung desain berkelanjutan</li> <li>• Kekayaan hayati dan konservasi lingkungan tinggi</li> </ul>	<p><b><i>Weaknesses (Kelemahan)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimnya infrastruktur hijau</li> <li>• Rendahnya kesadaran publik terhadap konsep <i>green building</i></li> <li>• Kurangnya SDM ahli di bidang desain hijau</li> </ul>
<div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; display: inline-block; border: 1px solid black;">SWOT</div>	
<p><b><i>Opportunities (Peluang)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dukungan kebijakan nasional dan SDGs</li> <li>• Sektor pariwisata berkembang pesat</li> <li>• Potensi investasi hijau dari swasta</li> </ul>	<p><b><i>Threats (Ancaman)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya awal pembangunan yang tinggi</li> <li>• Ketidakpastian regulasi lokal</li> <li>• Resiko alih fungsi lahan konservasi jika tidak terkendali</li> </ul>

Gambar 3. Matriks Analisis SWOT Posisi Strategis Sulawesi Utara

#### 4.6. Diskusi: Arah Strategis Pembangunan Green Building di Sulawesi Utara

Berdasarkan hasil analisis, Sulawesi Utara memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai kawasan unggulan dalam penerapan konsep *green building*. Potensi sumber daya alam dan budaya lokal dapat menjadi fondasi kuat untuk mendesain bangunan yang adaptif terhadap iklim dan kontekstual secara sosial.

Namun, keberhasilan inisiatif ini sangat bergantung pada faktor-faktor institusional seperti kesiapan kebijakan, dukungan regulasi daerah, dan kapasitas pelaku pembangunan. Untuk menjawab tantangan tersebut, strategi yang dapat diusulkan antara lain:

- **Penyusunan Peraturan Daerah (Perda) Green Building** di tingkat provinsi dan kabupaten/kota yang mengatur standar teknis, insentif, dan mekanisme pengawasan implementasi bangunan hijau.
- **Penyediaan insentif fiskal dan teknis** bagi pelaku usaha dan pengembang yang menerapkan teknologi ramah lingkungan, termasuk pengurangan pajak daerah dan kemudahan perizinan. Pelatihan dan edukasi kepada ASN, masyarakat umum dan pelaku industri konstruksi lokal
- **Pelatihan dan edukasi** kepada Aparatur Sipil Negara (ASN), masyarakat umum, dan pelaku industri konstruksi lokal mengenai prinsip-prinsip *green building*, manajemen energi, dan pemanfaatan material berkelanjutan.
- **Kolaborasi lintas sektor** antara pemerintah daerah, universitas, lembaga penelitian, komunitas profesional, dan mitra internasional untuk transfer teknologi, penguatan riset, dan penyusunan roadmap implementasi.
- **Pengembangan proyek percontohan (pilot project)** di kawasan strategis seperti Manado, Bitung, dan Likupang untuk menjadi laboratorium penerapan *green building* yang dapat direplikasi di daerah lain.

Dengan arah strategis yang tepat, Sulawesi Utara tidak hanya berpotensi sebagai kawasan ramah lingkungan, tetapi juga dapat menjadi model pembangunan hijau di kawasan timur Indonesia. Transformasi ini diharapkan tidak hanya mendukung keberlanjutan lingkungan, tetapi juga menciptakan dampak sosial-ekonomi yang positif, seperti peningkatan kualitas hidup masyarakat, penguatan daya saing daerah, serta terciptanya lapangan kerja baru berbasis industri hijau.



## 5. Kesimpulan dan Rekomendasi

### 5.1. Kesimpulan

Studi ini menunjukkan bahwa Provinsi Sulawesi Utara memiliki potensi kuat untuk menjadi kawasan prioritas pembangunan *green building*. Potensi energi terbarukan (geotermal, surya, biomassa), iklim tropis yang mendukung desain bangunan pasif, dan kekayaan hayati menjadi kekuatan utama pada aspek lingkungan. Nilai sosial budaya seperti *mapalus* (gotong royong) dan pemanfaatan material lokal mendukung penerapan konsep ramah lingkungan secara partisipatif.

Namun, sejumlah tantangan perlu diatasi, termasuk keterbatasan infrastruktur hijau, rendahnya kesadaran publik, keterbatasan sumber daya manusia, serta belum adanya regulasi teknis daerah yang mendukung. Analisis SWOT menunjukkan peluang berupa dukungan kebijakan nasional, pertumbuhan pariwisata, dan potensi investasi hijau yang dapat dimaksimalkan. Dengan strategi tepat, Sulawesi Utara berpotensi menjadi model pembangunan hijau di kawasan timur Indonesia sekaligus berkontribusi pada pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs).

### 5.2. Rekomendasi

- a. **Penguatan regulasi:** Penyusunan Peraturan Daerah (Perda) *green building* berikut insentif teknis dan fiskal bagi pelaku pembangunan.
- b. **Peningkatan kapasitas SDM:** Pelatihan teknis untuk arsitek, kontraktor, dan ASN terkait desain serta implementasi bangunan hijau.
- c. **Edukasi publik:** Kampanye kesadaran dan integrasi prinsip bangunan ramah lingkungan dalam pendidikan dan pemberdayaan komunitas.
- d. **Proyek percontohan:** Inisiasi *green building* pada fasilitas publik sebagai model dan pembelajaran bagi masyarakat.
- e. **Kolaborasi lintas sektor:** Penguatan kerja sama antara pemerintah, akademisi, industri, dan investor untuk transfer teknologi dan pendanaan inovasi.

### Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sam Ratulangi khususnya Fakultas Teknik atas dukungan fasilitas penelitian yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Utara, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, serta Pemerintah daerah Kota Manado, Bitung, dan Minahasa Utara atas data dan informasi untuk penelitian.

Tidak lupa, apresiasi setinggi-tingginya diberikan kepada para narasumber, tenaga ahli teknik, dan tokoh masyarakat yang telah meluangkan waktu untuk wawancara dan berbagi wawasan, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

### Referensi

- Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara. (2024). *Sulawesi Utara dalam Angka 2024*. Manado: BPS Sulawesi Utara.
- Hadiyanto, dan Sutaryo. (2019). "Strategi Desain Hemat Energi pada Gedung Bertingkat di Iklim Tropis." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 11(1), 33–42.
- Handayani, M., R. Prabowo, dan S. Lestari. (2021). "Implementasi Green Building di Wilayah Pesisir: Studi Kasus Sulawesi Utara." *Jurnal Arsitektur Tropis*, 9(2), 145–157.
- International Finance Corporation (IFC). (2023). *Green Buildings: A Finance and Policy Blueprint for Emerging Markets*. Washington, DC: World Bank Group.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Peraturan Menteri PUPR No. 2 Tahun 2015 tentang Bangunan Gedung Hijau*. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kusrini, N., A. Putri, dan B. Prasetyo. 2020. *Implementasi Konsep Green Building di Indonesia: Tantangan dan Peluang*. *Jurnal Arsitektur Berkelanjutan* 12(2): 101–115.
- Pangalila, F. C. E. (2021). Evaluasi studi kelayakan pembangunan Rumah Sakit Pendidikan Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Inovasi Ekonomi & Teknologi Informasi*, Volume 1 NO. 1/Maret – 2020, 54–64.
- Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara. (2020). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Sulawesi Utara 2020–2040*. Manado: Pemprov Sulawesi Utara.
- Prianto, E., dan P. Depecker. (2022). "Studi Desain Ventilasi Alami pada Gedung Tropis." *Journal of Building Physics*, 45(3), 321–339.

- Priyono, B., dan S. Hartati. (2021). "Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan di Kawasan Timur Indonesia." *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 19(3), 233–248.
- Rahardjo, I., dan A. Mulyadi. (2022). "Kearifan Lokal dan Implementasi Green Building di Indonesia." *Jurnal Sosial dan Lingkungan*, 12(2), 87–101.
- Rahmawati, D., A. Yusuf, dan B. Santoso. (2021). "Penerapan Konsep Green Building pada Gedung Pendidikan di Indonesia: Tantangan dan Strategi." *Jurnal Arsitektur dan Lingkungan*, 14(3), 211–225.
- Siregar, T., A. Lubis, dan F. Darmawan. (2022). "Analisis Efisiensi Energi pada Bangunan Publik Berbasis Green Building." *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 18(4), 201–213.
- Susanti, L., R. Pratama, dan M. Hidayat. (2020). "Pemanfaatan Energi Surya pada Bangunan Hijau di Wilayah Tropis." *Jurnal Arsitektur dan Lingkungan*, 13(2), 101–112.
- Tallei, T. E., dan Rantung, J. (2019). "Kebijakan Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan di Sulawesi Utara." *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 25–34.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2022). *Towards a Zero-Emission, Efficient, and Resilient Buildings and Construction Sector*. Nairobi: UNEP.
- World Green Building Council. (2023). *Advancing Net Zero: Global Status Report 2023*. London: WGBC.