

Rancangan Ide Dan Teknologi Konsep Hijau Untuk Strategi Penerapan Di Kabupaten Bolaang Moongondow

Zalzabila C. Kiay Demak^{#1}, Hendra Riogilang^{#2}, Herawaty Riogilang^{#3}

[#]Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹salsakiaydemak.30@gmail.com; ²hendrariogilang001@gmail.com; ³hera28115@gmail.com

Abstrak

Masalah lingkungan menjadi hal yang sedang diperbincangkan akhir-akhir ini. Salah satu akibatnya yaitu adanya rencana pembangunan berorientasi pertumbuhan melainkan bukan ekologi, sehingga dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan, berkurangnya ketersediaan sumber daya alam serta bencana lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya penataan ruang yang terintegrasi dalam perwujudan ruang yang nyaman, produktif dan berkelanjutan. Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan kabupaten dengan wilayah terluas di Provinsi Sulawesi Utara, dan merupakan salah satu daerah yang mengalami pemekaran di Sulawesi Utara. Permasalahan lingkungan yang dihadapi Kabupaten Bolaang Mongondow saat ini yaitu : belum adanya RTH kawasan perkotaan, pengelolaan sampah yang perlu ditingkatkan, banjir, genangan di pusat perkotaan, tanah longsor, dan masih kurangnya partisipasi masyarakat dalam penanganan lingkungan. Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan kondisi eksisting Kabupaten Bolaang Mongondow, perhitungan melalui kualitatif dan kuantitatif Asian Green City Index, mengidentifikasi dan mengetahui prioritas data melalui metode Matriks (Cross-Tabulasi), kemudian rancangan penerapan teknologi hijau yang terdapat dalam delapan atribut green city yaitu green planning and design, green open space, green buildings, green waste, green water, green energy, green transportation dan green community dan menggunakan metode overlay dalam melihat kompleksitas atau tabrakan data. Hasil dari penelitian ini berupa strategi penerapan konsep green city dalam meningkatkan kinerja Kabupaten Bolaang Mongondow menuju kota berkelanjutan.

Kata kunci - Green City, Asian Green City Index (AGCI), strategi, teknologi hijau

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan salah satu kabupaten dengan wilayah terluas di Provinsi Sulawesi Utara, Indonesia. Wilayah daerah Kabupaten Bolaang Mongondow adalah salah satu daerah yang mengalami pemekaran di Sulawesi Utara. Selain itu, Kabupaten Bolaang Mongondow juga merupakan daerah subur penghasil utama tambang dan hasil bumi lainnya.

Mengingat pernyataan di atas akan banyak perkembangan bangunan serta fasilitas-fasilitas kota yang dapat memicu kerusakan lingkungan apabila pembangunan tersebut dilakukan tidak secara ekologis. Sehingga konsep green city ini dapat menjadi solusi bagi Kabupaten Bolaang Mongondow dalam melakukan perkembangan pembangunan yang ramah lingkungan yang diharapkan dapat mewujudkan kehidupan daerah yang ekonomis dan ekologis.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah untuk penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas yaitu :

1. Bagaimana kondisi eksisting pada konsep green city di Kabupaten Bolaang Mongondow ?
2. Bagaimana indeks green city terhadap Kabupaten Bolaang Mongondow dalam Asian Green City Index (AGCI) ?
3. Strategi apa yang akan dilakukan dalam pengembangan konsep green city di Kabupaten Bolaang Mongondow?

C. Batasan Penelitian

Batasan Masalah dalam penelitian ini terdiri dari :

1. Penelitian dilakukan di lokasi Kabupaten Bolaang Mongondow.
2. Dasar teori yang digunakan dalam penelitian adalah sustainable city, low carbon dan mencakup prinsip serta atribut kota hijau dalam mewujudkan green city menggunakan delapan atribut yaitu Green Planning and Design, Green Openspace, Green Bulding, Green Transportation, Green Water, Green Waste, Green Energy dan Green Community.
3. Penelitian merupakan ide dan konsep yang dapat diterapkan.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui kondisi eksisting di Kabupaten Bolaang Mongondow.
2. Mengetahui indeks *green city* di Kabupaten Bolaang Mongondow melalui *Asian Green City Index* (AGCI).
3. Mengetahui kebijakan pemerintah Kabupaten Bolaang Mongondow terhadap penerapan konsep *green city*.
4. Mengetahui strategi pengembangan penerapan konsep *green city* untuk Kabupaten Bolaang Mongondow.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

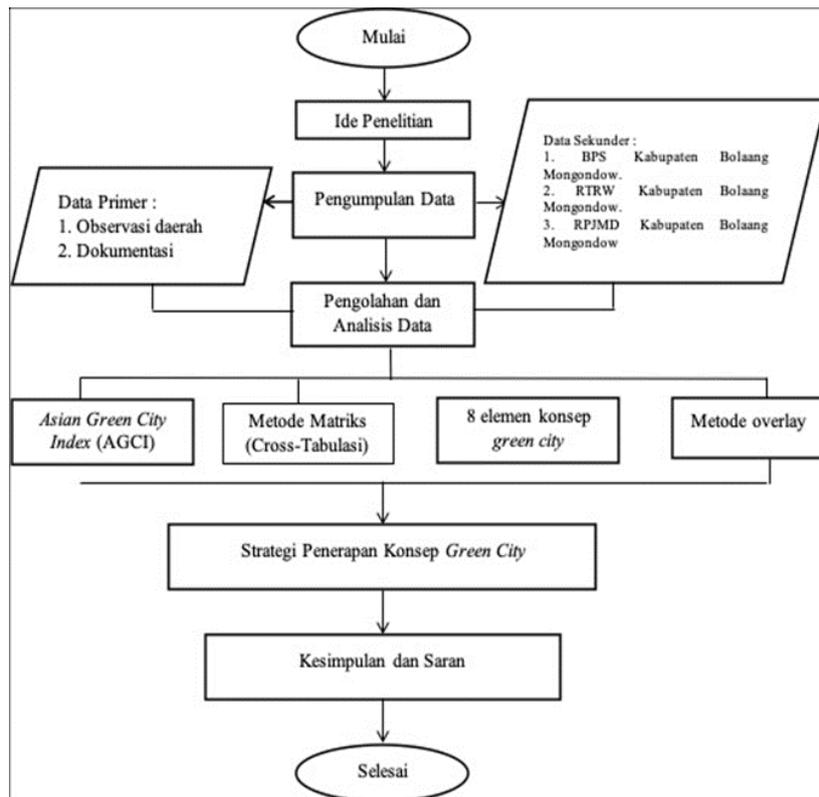
1. Sebagai bahan pembelajaran serta pengalaman dalam pengembangan konsep *green city* dalam sebuah perkotaan maupun pembangunan.
2. Merupakan bahan masukan kepada pemerintah dan instansi terkait dalam pengembangan dan implementasi lingkungan perkotaan maupun kabupaten untuk menerapkan konsep *green city*

dalam mewujudkan kota ramah lingkungan yang ekonomis, ekologis dan kehidupan berkelanjutan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini dilakukan di Bolaang Mongondow Induk, Sulawesi Utara. Wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow memiliki luas wilayah 2.871 km² atau 287.200 ha. Secara geografis terletak di posisi 123°-124° BT dan 0° 30' - 1° 0' LU dan berbatasan dengan wilayah lain di Provinsi Sulawesi Utara, yaitu:

- Sebelah Utara : Laut Sulawesi
- Sebelah Timur : Kota Kotamobagu, Kabupaten Minahasa Selatan dan Bolaang Mongondow Timur
- Sebelah Selatan : Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan
- Sebelah Barat : Kabupaten Bolaang Mongondow Utara dan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Metode pengumpulan data dilakukan observasi daerah, dokumentasi dan telaah pustaka yang bersumber dari referensi-referensi atau pustaka pemerintah maupun instansi terkait.

Pengolahan dan Analisis data melalui *Asian Green City Index* (AGCI) terbagi dalam dua aspek data yaitu

data kuantitatif dan data kualitatif. Pada data kuantitatif menggunakan teknik normalisasi yang dikalikan dengan bobot indikator AGCI, yaitu dengan rumus berikut:

$$\text{Bobot nilai (\%)} = \left(\frac{\text{Nilai Yang diperoleh}}{\text{Nilai Baku Mutu}} \right) \times \text{Bobot Indikator (\%)}$$

Rumus perhitungan ini digunakan untuk nilai yang diperoleh semakin besar akan semakin baik atau dapat berdampak positif bagi lingkungan dan apabila sebaliknya dapat berdampak buruk bagi lingkungan.

$$\text{Bobot nilai (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Nilai Yang diperoleh}}{\text{Nilai Baku Mutu}}\right) \times \text{Bobot Indikator (\%)}$$

Rumus Perhitungan ini digunakan untuk nilai yang diperoleh 0% dalam kategori buruk, dan 25% dalam kategori baik.

$$\text{Bobot nilai (\%)} = \left(\frac{\text{Nilai Yang diperoleh} - \text{nilai minimal}}{\text{Nilai Maksimal Baku Mutu} - \text{Nilai Minimal Baku Mutu}}\right) \times \text{Bobot Indikator (\%)}$$

Rumus perhitungan ini digunakan apabila nilai yang diperoleh semakin besar akan semakin buruk/berbahaya terhadap lingkungan serta baku mutu

yang digunakan akan memiliki nilai minimal dan nilai maksimal dan sebaliknya. Baku mutu yang digunakan dalam data kuantitatif ditunjukkan pada Tabel 1.

Pada data kualitatif digunakan metode skoring yaitu 0 = ada rencana belum ada penerapan; 1 = ada aturan belum ada penerapan atau belum ada aturan sudah ada penerapan; 2 = ada aturan dengan penerapan $\leq 50\%$ dan 3 = ada aturan dengan penerapan $> 50\%$. Hasil skoring akan dikalikan dengan bobot nilai masing-masing indikator dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bobot nilai (\%)} = \left(\frac{\text{total skor}}{\text{skor tertinggi}}\right) \times \text{bobot indikator (\%)}$$

TABEL 1
Baku Mutu Data Kuantitatif

Kategori	Indikator	Baku mutu	Sumber
Energy & CO2	Jumlah konsumsi energi perkapita (kWh/orang/tahun)	<900 kWh	Standar ESDM tahun 2013 dan perhitungan
	Jumlah Emisi CO2 (ton)	<36.379 ton CO ₂	Standar ESDM 2013 (Konsumsi Energi)
Land use and building	Luas ruang terbuka	$\geq 30\%$	UU No 26/2007
	Kepadatan penduduk	≤ 10.000 jiwa/km ²	WHO dalam Asian Green City Index
Transport	Jaringan transportasi perkotaan	$\leq 0,3$ km/km ²	WHO dalam Asian Green City Index dan hasil perhitungan.
Waste	Sampah yang dihasilkan	≤ 3.674 m ³ /hari	SNI 19-3964-1994 dan hasil perhitungan
	Sampah yang dikelola	$\leq 70\%$	
Water	Konsumsi air per kapita	60-130 liter/orang/hari	Standar PU
Sanitation	Akses masyarakat terhadap penggunaan jamban	20-100%	WHO dalam Asian Green City Index
	Jumlah limbah cair yang diolah	10-100%	
Air Quality	Tingkat Konsentrasi NO2 di udara	≤ 3000 µg/m ³ /hari	PERMEN Lingkungan Hidup dan Kesehatan Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2020
	Tingkat konsentrasi SO2 di udara	≤ 1200 µg/m ³ /hari	
	Tingkat konsentrasi PM10 di udara	≤ 500 µg/m ³ /hari	

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Wilayah Studi

- **Kondisi Topografi**

Keadaan topografi daerah Kabupaten Bolaang Mongondow Sebagian besar relief agak curam hingga curam, namun pada arahan fungsi budidaya pertanian topografi Kabupaten Bolaang Mongondow termasuk relief wilayah datar dan agak curam. Topografi relief curam sampai sangat curam banyak terdapat di wilayah Pinolosian, Bolaang Oki dan Sang Tombolang. Kelas Kemiringan lereng di Kabupaten Bolaang Mongondow di klasifikasikan menjadi kelas datar, landau, agak curam, curam dan sangat curam.

- **Kondisi Hidrologi**

Potensi hidrologi di Kabupaten Bolaang Mongondow sangat besar, terutama oleh adanya aliran sungai utama seperti Sungai Mongondow, Ayong,

Dumoga, Pusian, Toraut dan sungai-sungai besar lainnya beserta anak-anak sungai.

- **Kondisi Klimatologi**

Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan salah satu daerah yang terletak di garis katulistiwa, sehingga daerah ini hanya mengenal 2 musim yaitu musim kemarau dan musim hujan.

- **Penggunaan Lahan**

Tutupan lahan di Kabupaten Bolaang Mongondow didominasi oleh hutan kering sekunder yaitu sebesar 32,59% dari luas daerah. Dan lahan yang dimanfaatkan dalam pekarangan atau penggunaan lahan bangunan terdapat di kisaran 9,72% dari luas daerah Kabupaten Bolaang Mongondow

- **Kependudukan**

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondow jumlah penduduk meningkat

dari tahun ke tahun. Tabel 2 adalah Jumlah penduduk menurut kecamatan (jiwa).

B. Kondisi Eksisting Kabupaten Bolaang Mongondow

Kondisi Eksisting merupakan kondisi sanitasi yang terdapat dilokasi penelitian, dalam penelitian ini penulis meninjau kondisi dari daerah berdasarkan potensi negatif dan positif. Berikut merupakan potensi positif hingga negatif dari kondisi eksisting Kabupaten Bolaang Mongondow:

• **Positif**

Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan daerah subur penghasil tambang dan sumber daya lainnya. Hal tersebut menyebabkan Kabupaten Bolaang Mongondow memiliki berbagai potensi dalam sektor industri, pariwisata, pendidikan, hingga perdagangan. Potensi-potensi tersebut tersebar luas di seluruh daerah Kabupaten Bolaang Mongondow.

• **Negatif**

Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan salah satu daerah yang masuk dalam Kawasan rawan bencana. Selain itu Bolaang Mongondow masih

menghadapi berbagai permasalahan terkait lingkungan, yaitu sebagai berikut:

a. Ruang Terbuka Hijau

Kabupaten Bolaang Mongondow memiliki Taman Nasional Nani Wartabone seluas 108.000 Ha. Meski demikian Kabupaten Bolaang Mongondow belum memiliki RTH Kawasan perkotaan guna melindungi daerah dari fenomena *urban heat island* (UHI).

b. Kondisi Perumahan

Berdasarkan statistik daerah Kabupaten Bolaang Mongondow, tahun 2020 terdapat sebanyak 91,14% rumah tangga yang telah menempati rumah milik sendiri dan menurun menjadi 88,60%.

c. Sistem Drainase

Berdasarkan data Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah kabupaten Bolaang Mongondow tahun 2017-2022 menjelaskan kondisi layanan drainase khususnya diwilayah perkotaan baru mencapai 37% sedangkan total luas genangan akibat buruknya drainase sekitar 100 Ha.

d. Sistem Penyediaan Air Bersih

Berdasarkan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bolaang Mongondow indeks pencemaran air di Kabupaten Bolaang Mongondow adalah 51.67 masuk dalam kategori cemar berat.

TABEL 2
Jumlah Penduduk Kabupaten Bolaang Mongondow (jiwa)

Kecamatan	Jumlah penduduk (jiwa)					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Dumoga Barat	25.583	26.106	26.621	27147	-	18.514
Dumoga Tengah	8.040	8.041	8.038	8.033	-	11.694
Dumoga Utara	22.008	22.739	23.479	24.243	-	15.085
Dumoga Tenggara	7.336	7.413	7.485	7.558	-	8.834
Dumoga Timur	29.904	30.300	30.681	31.067	-	21.622
Dumoga	15.959	16.240	16.515	16.794	-	15.219
Lolayan	22.427	22.919	23.406	23.903	-	26.243
Passi Barat	13.874	14.051	14.219	14.390	-	17.029
Passi Timur	10.318	10.423	10.522	10.621	-	12.687
Bilalang	5.498	5.543	5.585	5.627	-	6.551
Poigar	15.339	15.442	15.535	15.629	-	18.754
Bolaang	15.880	16.076	12.262	16.451	-	20.692
Bolaang Timur	8.681	8.745	8.803	8.862	-	11.829
Lolak	23.351	23.725	24.090	24.460	-	32.342
Sang Tombolang	8.991	9.130	9.264	9.400	-	11.656
Bolaang Mongondow	233.189	236.893	240.505	244.185	248.751	248.751

e. Sistem Pengelolaan Limbah

Kawasan pusat kota hingga perkotaan penggunaan MCK Pribadi dengan menggunakan Septik tank berkisar 60% dan Kawasan pesisir berkisar dibawah 50%. Sedangkan di beberapa lokasi masih terdapat

pembuangan air limbah kamar mandi atau wc, dan sisa cucian yang di buang langsung ke badan sungai.

f. Sistem Pengelolaan Sampah

Penanganan sampah di daerah permukiman masih ditangani oleh masyarakat sendiri dengan cara

ditimbun, dibakar dan ada yang masih dibuang di selokan atau badan sungai, dan dalam pusat perekonomian yaitu seperti di pasar atau pertokoan sampah yang dihasilkan ditangani oleh pihak swasta.

C. Konsep Kota Hijau

Kabupaten Bolaang Mongondow dapat menjadi kota hijau yang dapat mengantisipasi, beradaptasi serta memitigasi perubahan iklim. Hal tersebut selaras dengan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH), Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang penataan Ruang, Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan Bencana, Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu-lintas dan Angkutan Jalan, Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan gedung, Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air, Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang

Energi dan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

• **Analisis Asian Green City Index di Kabupaten Bolaang Mongondow**

Salah satu cara untuk mencapai kriteria kota berkelanjutan di Kabupaten Bolaang Mongondow yaitu dengan mengideintifikasi indeks kota hijau di Kabupaten Bolaang Mongondow, dan dalam tahap ini peneliti menggunakan standar *Asian Green City Index*. Tabel 3 berisi Performa Kota Hijau di Kabupaten Bolaang Mongondow menurut *Asian Green City Inde* :

• **Matriks Analisis Data**

Tabel 4 adalah matriks yang bertujuan untuk mempermudah proses analisa dan pemahaman solusinya.

TABEL 3
Performa Kota Hijau di Kabupaten Bolaang Mongondow menurut AGCI

Kategori	Sangat di bawah rata-rata	Di bawah rata-rata	Rata-rata	Di atas rata-rata	Sangat di atas rata-rata
	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
<i>Energy & CO2</i>			•		
<i>Land use and Buildings</i>			•		
<i>Transport</i>		•			
<i>Waste</i>		•			
<i>Water</i>		•			
<i>Sanitation</i>			•		
<i>Environmental Governance</i>		•			
<i>Air Quality</i>				•	
Kabupaten Bolaang Mongondow			•		

TABEL 4
Matriks Analisis Data Konsep Kota Hijau di Kabupaten Bolaang Mongondow

Parameter/Tolak Ukur Atribut <i>Green City</i>	Indikasi Fakta Potensi dan Permasalahan	Rancangan Teknologi Hijau
<i>Green planning and design</i>	<p>Fakta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat Rencana tata Ruang Wilayah (RTRW) pada sejumlah kawasan yaitu di Pusat Kota kawasan budidaya hingga Kawasan pesisir pantai. 2. Menjadi potensi besar sebagai Kota Hijau Sulawesi Utara. <p>Permasalahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Belum adanya program pemerintah berbasis hijau atau Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlu adanya evaluasi mengenai analisis Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bolaang Mongondow untuk masukan <i>green concept</i> menuju <i>green city</i>. 2. Meningkatkan kesesuaian tata ruang dalam mengoptimalkan fungsi lahan yang belum optimal. 3. Memanfaatkan sarana dan prasarana umum dengan teknologi ramah lingkungan.

	<ul style="list-style-type: none"> - Belum optimalnya pemanfaatan tata ruang yang sesuai dengan arahan rencana tata ruang wilayah (RTRW) maupun daya dukung lingkungan. - Peningkatan kesesuaian dalam peruntukan tata ruang masih perlu di optimalkan fungsi lahan yang belum dioptimalkan 	
Green Open Space	<p style="text-align: center;">Fakta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ruang Terbuka Hijau (RTH) mencapai 30%. 2. Adanya pelaksanaan penanaman sejuta pohon. 3. Terdapat sejumlah Lapangan. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pembangunan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kawasan perkotaan di Kabupaten Bolaang Mongondow. 2. Memperindah lapangan-lapangan yang ada dengan konsep hijau.
	<p style="text-align: center;">Permasalahan</p> <p>Tidak adanya penerapan Ruang Terbuka Hijau (RTH) kawasan perkotaan di Kabupaten Bolaang Mongondow.</p>	
Green Water	<p style="text-align: center;">Fakta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kabupaten Bolaang Mongondow berada di pegunungan hingga pesisir pantai sehingga sumber daya air melimpah. 2. Terdapat banyak sungai dan mata air pegunungan yang masih jernih. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerapkan teknologi yang dapat membantu Kabupaten Bolaang Mongondow mengatasi berbagai permasalahan seperti genangan di pusat perkotaan, banjir dan longsor.
	<p style="text-align: center;">Permasalahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Masih sering terjadi banjir dan tanah longsor di beberapa jalan Kabupaten Bolaang Mongondow. - Saluran drainase masih belum terintegrasi secara menyeluruh. - Upaya peningkatan pelayanan pengelolaan air minum perlu dioptimalkan. - Belum seluruh Rumah Tangga memiliki Sanitasi yang baik. 	
Green Waste	<p style="text-align: center;">Fakta</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Telah memiliki Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Inuai di Kecamatan Passi Barat. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lebih meningkatkan kegiatan daur ulang sampah dan mengurangi penggunaan sampah plastik. 2. Meningkatkan pengolahan sampah dan limbah dengan menerapkan teknologi hijau yang dapat meminimalisir permasalahan sampah di Kabupaten Bolaang Mongondow.
	<p style="text-align: center;">Permasalahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pelayanan pengelolaan persampahan yang perlu ditingkatkan - Sampah yang dikumpulkan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah tidak dikelola kembali. - Pengolahan limbah yang belum maksimal. 	
Green Transportation	<p style="text-align: center;">Fakta</p> <p>Kabupaten Bolaang Mongondow memiliki jalan Trans yang menghubungkan antar daerah kota hingga provinsi Sulawesi.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan penerapan transportasi umum dan penggunaan transportasi ramah lingkungan. 2. Menyediakan fasilitas jalan yang membuat masyarakat nyaman dalam menggunakan sepeda ataupun jalan kaki. Selain itu fasilitas seperti halte, jembatan jalan untuk keselamatan dan kenyamanan masyarakat dalam menggunakan transportasi umum.
	<p style="text-align: center;">Permasalahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurangnya penerapan transportasi umum. - Belum adanya jalan khusus untuk pengguna jalan kaki dan sepeda. - Jaringan jalan yang belum terbangun secara menyeluruh sehingga diperlukan adanya peningkatan fasilitas perlengkapan jalan. - Kualitas pelayanan angkutan umum perlu ditingkatkan. - Pengelolaan sarana dan prasarana transportasi masih perlu di optimalkan. 	
Green Building	<p style="text-align: center;">Fakta</p> <p>Kurangnya penerapan dan ketersediaan material dalam mendukung <i>green building</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menerapkan konsep bangunan hijau dalam pembangunan yang telah ada maupun baru akan dibangun. 2. Memanfaatkan material yang dapat menjadikan bangunan bersifat berkelanjutan.
	<p style="text-align: center;">Permasalahan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sejumlah bangunan masih menggunakan bahan material yang tidak ramah lingkungan. - Kurangnya penerapan <i>green building</i>. - Pengolahan limbah bangunan yang masih belum jelas. 	

Green Energy	Fakta Kabupaten Bolaang Mongondow memiliki sumber daya alam yang berlimpah. Terdapat juga pemanfaatan sumber energi seperti air yang dapat menghasilkan listrik.	1. Lebih memaksimalkan pemanfaatan sumber energi dengan menerapkan energi terbarukan seperti PLTMH, PLTA, PLTS, dan PLTD. Serta penggunaan kaca ramah lingkungan dalam penerapan gedung hijau untuk pemanfaatan cahaya alami di siang hari.
	Permasalahan Belum maksimalnya pemanfaatan energi terbarukan hingga pemanfaatan cahaya matahari di siang hari.	
Green Community	Fakta Mulai adanya komunitas hijau yang melakukan kegiatan penanaman pohon.	1. Meningkatkan kedekatan masyarakat agar terciptanya komunitas hijau yang dapat lebih baik dalam kegiatan menjaga lingkungan dan membangun daerah berkelanjutan. 2. Menerapkan kegiatan dalam membangun hutan kota.
	Permasalahan - Masih belum maksimalnya kegiatan menuju kota hijau. - Peran serta kesadaran masyarakat dalam pengelolaan lingkungan perlu ditingkatkan. - Penurunan kualitas dan daya dukung lingkungan.	

• **Strategi Rancangan Teknologi Konsep Hijau dalam Peningkatan Green City di Kabupaten Bolaang Mongondow**

1. Green Planning and Design

Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Planning and design* di Kabupaten Bolaang Mongondow :

- Meningkatkan kesadaran masyarakat dan pemerintah terkait pentingnya aspek berkelanjutan lingkungan hidup (*enviromental sustainability*).
- Perencanaan pusat pelayanan daerah.
- Pembangunan Infrastruktur konsep Ramah Lingkungan.
- Memanfaatkan sarana dan prasarana konsep ramah lingkungan.
- Pemanfaatan sumber daya alam.
- Menempatkan *cold storage* di 5 kecamatan penghasil ikan.
- Meningkatkan pelayanan moda transportasi umum guna mengurangi penggunaan kendaraan pribadi.

2. Green Open Space

Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Open Space* di Kabupaten Bolaang Mongondow :

- Menyediakan taman kota dan taman bermain hingga taman pantai.
- Membangun Alun-Alun Lolak.
- Melakukan Penanaman pohon mangrove di daerah pesisir pantai.
- Melakukan penanaman pohon glodokan tiang di beberapa Jalan Trans Kabupaten Bolaang Mongodnow.

3. Green Water

Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Water* di Kabupaten Bolaang Mongondow:

- Menerapkan sistem drainase *Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel*.
- Menerapkan *Ecological Sanitation (Ecosan)*.
- Menerapkan *Runoff Control Rainwater Storage Infiltration Facility (RSIF)*.
- Menyediakan Keran Air Siap Minum (KASM).

4. Green Waste

Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Waste* di Kabupaten Bolaang Mongondow:

- Pengolahan sampah 5R.
- Menerapkan 5 jenis tong sampah.
- Penyediaan TPS untuk setiap kecamatan.
- Menerapkan desain TPA yang multifungsi.
- Daurulang limbah B3 menghasilkan listrik.
- Menerapkan waste water garden (WWG)

5. Green Transportation

Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Transportation* di Kabupaten Bolaang Mongondow :

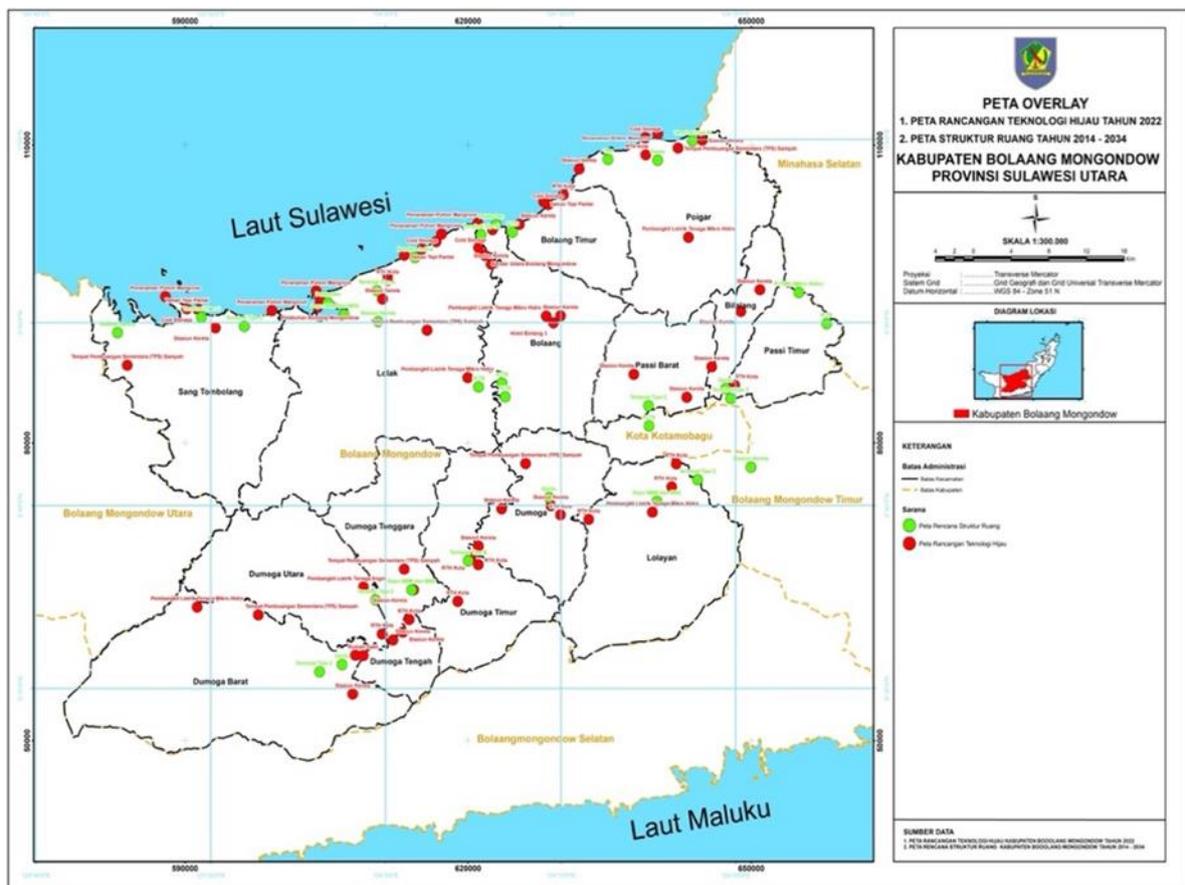
- Menyediakan jalur pejalan kaki dan pengguna sepeda.
- Membuat jalan yang lebih sosial melalui peningkatan ruang komunitas.
- Menyediakan tempat pengisi daya bagi kendaraan listrik.
- Menyediakan angkutan umum berupa bus Trans Bolmong hingga Trans Sulawesi.
- Menyediakan jalur rel kereta untuk Kereta Rel Listrik (KRL).
- Menerapkan penggunaan bahan bakar pesawat yang ramah lingkungan yaitu bahan bakar minyak nabati atau biofuel.
- Melakukan perluasan dermaga.
- Menyediakan 5 jenis tong sampah di dalam kapal.
- Memperhatikan sistem pengolahan air limbah di Kapal.

6. Green Buildings

Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Buildings* di Kabupaten Bolaang Mongondow:

- Pembuatan beton atau bagian dinding yang dilakukan berasal dari material ramah lingkungan
- 10% penggunaan lahan bangunan di bangun RTH Privat.
- Menerapkan teknologi *Bio-Park* yang dimodifikasi sebagai taman atap (*roof top bio-park*).
- Memperhatikan konservasi air bangunan.
- Memperhatikan Pengolahan Sampah Bangunan.

- Mengoptimalkan penggunaan energi pada bangunan.
7. Green Energy
Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Energy* di Kabupaten Bolaang Mongondow :
- Memanfaatkan energi matahari sebagai pembangkit listrik pada gedung-gedung besar dengan penggunaan panel surya.
 - Menyediakan PLTA, PLTS dan PLTMH dalam menghasilkan listrik.
 - Memanfaatkan sampah dan limbah pabrik dalam menghasilkan karbondioksida CO2 dan gas metan yang berlebihan diolah menjadi tenaga listrik.
8. Green Community
Berikut adalah strategi rancangan teknologi *Green Community* di Kabupaten Bolaang Mongondow:
- Memberikan Pemahaman kepada masyarakat Kabupaten Bolaang Mongondow betapa pentingnya *green city* atau kota hijau.
 - Menggali dan mendengarkan pendapat masyarakat terkait *green city* melalui musyawarah.
 - Mengajak masyarakat Kabupaten Bolaang Mongondow memanfaatkan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kawasan perkotaan sebaik mungkin.
 - Mengajak masyarakat untuk melakukan kegiatan-kegiatan dalam mendukung berlangsungnya konsep *green city* atau kota hijau.
- **Metode Overlay**
Dalam metode ini dilakukan sistem informasi dari penggabungan data peta lokasi di Kabupaten Bolaang Mongondow.



Gambar 2 Peta Overlay

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat penulis ambil dari penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pembobotan AGCI terhadap upaya Kabupaten Bolaang Mongondow dalam menerapkan kota hijau adalah sebesar 46,5% atau berarti di bawah rata-rata. Kategori *green city* di Kabupaten Bolaang Mongondow berada dalam rentang di bawah rata-rata sampai dengan di atas rata-rata.
2. Kabupaten Bolaang Mongondow masih belum menerapkan Program Pengembangan Kota Hijau (P2KH). Meski demikian terdapat beberapa usulan terkait penerapan konsep hijau dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bolaang Mongondow seperti dalam pasal 14 ayat (2) terkait penerapan pembangkit tenaga listrik yang berasal dari energi terbarukan seperti PLTMH, PLTD dan PLTA.
3. Konsep hijau atau *Green City* perlu diterapkan di Kabupaten Bolaang Mongondow dengan menerapkan teknologi-teknologi hijau melalui delapan atribut kota hijau yaitu : *green planning and design (sebutkan teknologi)*, *green open space*, *green building*, *green water*, *green waste*, *green energy*, *green transport*, dan *green community*.

B. Saran

Perlu adanya kerja sama yang dikoordinasi langsung oleh pihak pemerintah, pihak swasta dan masyarakat dalam mengembangkan Konsep Kota Hijau. Pemerintah berperan sebagai pemangku kebijakan dengan bertindak tegas dan sesuai dengan peraturan yang berlaku dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat, pihak swasta sebagai mitra dalam mengembangkan pembangunan daerah sesuai dengan peraturan daerah atau RTRW yang berlaku, dan masyarakat merupakan warga Kabupaten Bolaang Mongondow yang baik dalam mendukung pelaksanaan kebijakan pemerintah untuk pengembangan pembangunan berbasis lingkungan berkelanjutan serta

KUTIPAN

- [1] Adi Tri Wibowo. 2014. Evaluasi Penerapan Konsep Kota Hijau di Kota Surabaya. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- [2] Arcipowska A., Kassenberg A. 2007. Perlindungan Iklim Institut Pembangunan Berkelanjutan. Warsawa
- [3] Asriningpuri, Handajani., Dkk. 2015. Teknologi Hijau Warisan Nenek Moyang di Tanah Parahyangan. Yogyakarta : Universita Islam Indonesia..
- [4] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bolaang Mongondow
- [5] Ciptakarya, PU. 2015. *Detail Konsep Pengembangan Kota Hijau*. Jakarta : Kementerian PUPR.
- [6] Ciptakarya, PU. 2016. *Mengenal 8 Atribut Kota Hijau*. Jakarta : Kementerian PUPR.

- [7] Hidayat, Atep Afia. 2021. *Teknologi Hijau*. Jakarta : Universitas Mercu Buana
- [8] Jamaluddin, J. 2018. Strategi Penerapan Konsep Green City di Kota Makassar. (Skripsi). Makassar: Univeristas Hasanudin.
- [9] Karyono, Tri Harso. 2010. *Green Architecture : Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta
- [10] Legrans, R. R. I., DKK. 2020. *Studi Penurunan Kualitas Udara Ambien Akibat Debu Dari Kendaraan Bermotor (Studi Kasus: Jl. RW Monginsidi Depan Kawasan Bahu Mall Manado)*. TEKNO UNSRAT.
- [11] Legrans, R. R. I., DKK. 2021. *Tinjauan Terhadap Kapasitas Produksi Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) Paca Di Kecamatan Tobelo Selatan*. TEKNO UNSRAT.
- [12] Mangangka, I. R., DKK. 2015. *Perencanaan Pengembangan Sistem Jaringan Air Bersih Di Kelurahan Woloan Tiga Kota Tomohon*. Jurnal Sipil Statik
- [13] Mangangka, I. R., DKK. 2017. *Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Uuwan Kecamatan Dumoga Barat Kabupaten Bolaang Mongondow*. Jurnal Sipil Statik..
- [14] Mariusz J. 2014. The Position of Green Logistics in Sustainable Development of a Smart Green City. Szczecin : Services University.
- [15] Tawalujan K.F., Sendow, T.K, Manoppo M.R.E. 2020. Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Airmadidi – Kairagi, Skripsi, Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas S am Ratulangi, Kota Manado.
- [16] Nefilinda. 2014. *Teknologi Hijau : Solusi Untuk Pelestarian Sumber Air*. Sumatera Barat : STKIP PGRI.
- [17] Peraturan Daerah Kabupaten Bolaang Mongondow Nomor 2 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bolaang Mongonow Tahun 2014-2034.
- [18] Riogilang, Herawaty., DKK. 2016. *Identifikasi Dan Pedampingan Untuk Mengatasi Masalah Sanitasi Pada Permukiman Kumuh Di Kampung Sanger, Sario Manado*. LPPM Bidang SAINS dan Teknologi.
- [19] Riogilang, Herawaty., DKK. 2019. *Perencanaan sistem drainase berwawasan lingkungan dengan sumur resapan di lahan Perumahan Wenwin-Sea Tumpengan Kabupaten Minahasa*. Jurnal Sipil Statik.
- [20] Riogilang, Herawaty. 2021. *Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat dan Penguatan Sinergi Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan di Kelurahan Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado*. Media Matrasain.
- [21] Riogilang, Hendra. 2016. *Tantangan Manado Menuju Kota Hijau*. LPPM Bidang SAINS dan Teknologi.
- [22] Riogilang, Hendra. 2018. *Implementasi Manado Kota Hijau*. LPPM Bidang SAINS dan Teknologi.
- [23] Roaf S, Christon,D, Nicol F. 2005. *Adapting Buildings and Cities for Climate Change*. Oxford
- [24] Sani, Andry Aprilianto. 2017. *Pengaruh Teknologi Ramah Lingkungan dan Kualitas Pelayanan Terhadap Keunggulan Kompetitif dan Kinerja Perusahaan*. Bali : Universitas Udayana.
- [25] Sekar Sri Anjani, Verry Damayanti. 2021. *Penilaian Performa Kota Bandung dalam Menerapkan Konsep Kota Hijau Menurut ASIAN GREEN CITY INDEX*. Bandung : Universitas Islam Bandung
- [26] Standar Kementerian Pekerjaam Umum dan Perumahan Rakyat
- [27] Statistik Kesejahteraan Rakyat Kabupaten Bolaang Mongondow
- [28] Agung Chayo Nugroho. *Sertifikasi Arsitektur/Bangunan Hijau : Menuju Bangunan Yang Ramah Lingkungan*.
- [29] Tandio, Sugianto. 2017. *Dialog Market Corner : Inovasi Teknologi Hijau*. Jakarta.
- [30] Udjian Pawitro. *Pembentukan “Green community” Dalam Pemeliharaan Prasarana Dasar Permukiman Kota (Studi Kasus : RW-14 Babakan Surabaya Kota Bandung)*. Bandung : Institut Teknologi Nasional (Itenas).
- [31] Vezoli dan Manzini. 2008. *Design for Environmental Sustainability*. London.