

**PENENTUAN BESAR JEJAK EMISI KARBON AKIBAT
AKTIVITAS PERHOTELAN KAWASAN EKONOMI
KHUSUS (KEK) MANDALIKA, KECAMATAN PUJUT,
KABUPATEN LOMBOK TENGAH**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Geografi Fakultas Geografi

Oleh :

ANNISA JAUZA SATRIANI

E100180265

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
FAKULTAS GEOGRAFI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENENTUAN BESAR JEJAK EMISI KARBON AKIBAT AKTIVITAS
PERHOTELAN KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) MANDALIKA,
KECAMATAN PUJUT, KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

PUBLIKASI ILMIAH

ANNISA JAUZA SATRIANI

E100180265

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Ir. Taryono, M. Si
NIDN 0604016001

HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN BESAR JEJAK EMISI KARBON AKIBAT AKTIVITAS
PERHOTELAN KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) MANDALIKA,
KECAMATAN PUJUT, KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

Oleh:
ANNISA JAUZA SATRIANI
E100180265

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Geografi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Sabtu, 11 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

1. Ir. Taryono, M. Si
(Ketua Dewan Penguji)


(.....)

2. Drs. Yuli Priyana, M. Si
(Anggota I Dewan Penguji)


(.....)

3. Agus Anggoro Sigit, S.Si, M. Sc
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Geografi

Universitas Muhammadiyah Surakarta




Jumadi, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIDN 0626088003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Publikasi Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 14 Februari 2023



Annisa Jauza Satriani

E100180265

**PENENTUAN BESAR JEJAK EMISI KARBON AKIBAT AKTIVITAS
PERHOTELAN KAWASAN EKONOMI KHUSUS (KEK) MANDALIKA,
KECAMATAN PUJUT, KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

Abstrak

Pembangunan KEK Mandalika. Mandalika yang bertaraf internasional yang menarik minat wisatawan domestik maupun internasional. Guna memenuhi antusiasme masyarakat pemerintah dan swasta berlomba-lomba melakukan pembangunan hotel atau hotel. Pengembangan hotel dan pengoperasiannya yang terus meningkat akibat peningkatan jumlah wisatawan dapat memicu tingginya emisi karbon yang dihasilkan akibat aktivitas perhotelan, seperti penggunaan listrik, memasak, dan septic tank. Tingginya jumlah emisi karbon yang dihasilkan dapat mempengaruhi kualitas udara dan mendorong terjadinya pemanasan global di Kawasan Mandalika sehingga penting untuk melakukan inventarisasi emisi karbon di Kawasan Mandalika. Lokasi penelitian dilakukan di Kawasan Mandalika, kecamatan Pujut, kabupaten Lombok Tengah. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan survey lapangan. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah non probability sampling dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Metode pengumpulan data dilakukan dengan survei lapangan dan sekunder melalui instansi terkait. Metode pengolahan data dilakukan dengan aplikasi SIG dan IPCC 2006. Analisis data dilakukan menggunakan analisis spasial teknik Average Nearest Neighbor (ANN) dan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 256 titik hotel yang tersebar diseluruh kecamatan, dengan klasifikasi hotel tidak berbintang sebanyak 106, bintang 1 sebanyak 21 hotel, bintang 2 sebanyak 47 hotel, bintang 3 sebanyak 51 hotel, bintang 4 sebanyak 26 hotel, dan bintang 5 sebanyak 5 hotel. Pola persebaran hotel berdasarkan hasil analisis Average Nearest Neighbor (ANN) memiliki pola mengelompok (clustered) yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu. Perhitungan emisi karbon karbon secara keseluruhan sebesar 96.051,76332 ton/thn atau 96,05617 Gg/thn. Hasil emisi karbon keseluruhan tersebut merupakan hasil penjumlahan emisi akibat aktivitas memasak, penggunaan listrik, dan tangka septik, dimana aktivitas memasak menyumbang 6,15%, penggunaan listrik 93,8%, serta tangka septik sebesar 0,0263% dari total keseluruhan emisi karbon yang dihasilkan oleh aktivitas perhotelan di Kawasan Mandalika.

Kata kunci: Pemanasan Global, Aktivitas Perhotelan, Jejak Emisi Karbon, KEK Mandalika

Abstract

The development of SEZ Mandalika. Mandalika is an international standard that attracts domestic and international tourists. In order to meet the public's enthusiasm, the government and the private sector are competing to build hotels or hotels. Hotel development and operations that continue to increase due to an increase in the number of tourists can trigger high carbon emissions resulting from hospitality activities, such as the use of electricity, cooking and septic tanks. The high amount of carbon emissions produced can affect air quality and encourage global warming in the Mandalika Region, so it is important to carry out an inventory of carbon emissions in the Mandalika Region. The research location was carried out in the

Mandalika area, Pujut sub-district, Central Lombok district. The research method used in this study is a quantitative method with a field survey. The sampling method used is non-probability sampling with purposive sampling technique. The data collection method was carried out by field and secondary surveys through related agencies. The data processing method was carried out using GIS and IPCC 2006 applications. Data analysis was carried out using the Average Nearest Neighbor (ANN) technique and quantitative descriptive spatial analysis. The results showed that there were 256 hotel points spread throughout the sub-district, with a classification of 106 non-starred hotels, 21 1-star hotels, 47 2-star hotels, 51 3-star hotels, 26 4-star hotels, and 5 5-star hotels. . The hotel distribution pattern based on the results of the Average Nearest Neighbor (ANN) analysis has a clustered pattern which is likely to be influenced by certain factors. Calculation of carbon carbon emissions as a whole is 96,051.76332 tons/year or 96.05617 Gg/year. The overall carbon emission results are the result of the sum of emissions from cooking activities, electricity use, and septic tanks, where cooking activities contribute 6.15%, electricity use 93.8%, and septic tanks 0.0263% of the total carbon emissions generated. generated by hotel activities in the Mandalika Region.

Keywords: Global Warming, Hospitality Activities, Carbon Emission Footprint, Mandalika SEZ

1. PENDAHULUAN

Saat ini, dunia sedang menghadapi masalah serius berupa perubahan iklim yang terjadi karena adanya pemanasan global. Menurut nughroho (2016), pemanasan global diartikan sebagai peningkatan suhu rerata udara di atas permukaan bumi dan lautan yang terjadi dan terus berlangsung dari pertengahan abad ke-19. Peningkatan ini merupakan hasil dari aktivitas manusia dalam melakukan pembakaran fosil dan perubahan tutupan lahan. Aktivitas tersebut kemudian menyebabkan peningkatan gas rumah kaca (grk), yang terdiri dari enam jenis menurut protokol kyoto, yaitu CO_2 , CH_4 (*methane*), N_2O (*nitrus oxide*), hfcs (*hydrofluorocarbons*), pfcs (*perfluorocarbons*) dan terakhir sf_6 (*sulphur hexafluoride*).

Perkembangan zaman semakin pesat, salah satunya ditandai dengan pembangunan di berbagai daerah. Secara umum, pembangunan akan berdampak pada perubahan penutup lahan yang lebih mengarah pada penurunan ruang terbuka hijau (rth). Sebagian besar lahan yang ditutupi vegetasi kini telah dialihfungsikan menjadi pusat industri, pemukiman, tempat wisata dan lain sebagainya. Hal tersebut mau tidak mau akan mempengaruhi penggunaan energi yang akan semakin meningkat untuk mendukung pembangunan yang dilakukan.

Salah satu wilayah yang akan terus mengalami pembangunan secara berkelanjutan, selain wilayah perkotaan adalah wilayah yang ditujukan untuk keperluan pariwisata. Hal ini disebabkan wilayah yang ditujukan untuk pariwisata akan terus mengalami pembaharuan dan usaha pengembangan potensi yang ditawarkan. Setiap daerah pastinya memiliki ikon utama

yang dijadikan sebagai objek wisata. Pariwisata tidak hanya berfokus pada potensi fisik suatu wilayah, namun juga potensi sosial dan budaya yang menjanjikan. Pemerintah memiliki visi dan misi tersendiri untuk terus memajukan pariwisata di Indonesia, salah satunya dengan melakukan pembangunan kawasan ekonomi khusus (kek) di berbagai daerah.

Menurut PP No. 52 Tahun 2014 tentang kawasan ekonomi khusus Mandalika, bentuk dan pengertian kawasan ekonomi khusus (kek) dapat diartikan sebagai kawasan yang memiliki batas tertentu di bawah ketentuan hukum Indonesia dan ditetapkan guna menyelenggarakan fungsi perekonomian serta memperoleh fasilitas tertentu, kek tersebar merata di seluruh Indonesia, dimana hingga 2021 terdapat 19 kek yang telah beroperasi, salah satunya adalah kek Mandalika yang terletak di Desa Kuta, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan luas sebesar 1.035,67 ha.

Kek Mandalika mulai beroperasi sejak tahun 2017 dan terus mengalami pembangunan secara berkala hingga saat ini. Perkembangan potensi pariwisata skala internasional di daerah kek Mandalika dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Kawasan wisata umumnya didesain semenarik mungkin dengan fasilitas yang lengkap, salah satunya akomodasi. Guna memenuhi kebutuhan wisatawan akan akomodasi, maka dilakukan pengembangan hotel secara besar-besaran, mulai dari pembangunan hotel-hotel baru di lahan kosong, penambahan jumlah kamar pada tiap hotel, dan upgrade kelengkapan dan kualitas fasilitas hotel.

Berdasarkan data Dinas Pariwisata Provinsi NTB tahun 2022, dari 18 lokasi wisata di daerah Kabupaten Lombok Tengah, 4 titik wisata terletak di luar kawasan Mandalika, sehingga persentase wisata Lombok Tengah yang berada di kawasan Mandalika sebesar 77,78 %. Di lain sisi, dari bulan Januari-Mei 2022 tercatat sebanyak 14.945 wisatawan asing dan 458.518 wisatawan nusantara yang berkunjung ke Provinsi NTB, dimana sebagian besar melakukan kunjungan dengan tujuan kawasan Mandalika. Maka dari itu, guna menunjang kenyamanan wisatawan, terutama yang berasal dari luar pulau bahkan luar negeri, maka pemerintah daerah berfokus melakukan pembangunan dan pengembangan fasilitas penginapan umum khususnya di daerah sekitar kawasan Mandalika.

Pengembangan hotel dan pengoperasiannya yang terus meningkat akibat peningkatan jumlah wisatawan dapat memicu tingginya emisi karbon yang dihasilkan akibat aktivitas perhotelan, seperti penggunaan listrik dan air conditioner, memasak, dan septic tank. Tingginya jumlah emisi karbon yang dihasilkan dapat mempengaruhi kualitas udara dan mendorong terjadinya pemanasan global di kawasan Mandalika.

Hotel memiliki berbagai jenis dan tipe yang disesuaikan dengan kelengkapan fasilitas yang diberikan. Menurut data dinas pariwisata NTB 2022, lebih kurang tercatat sebanyak 256 hotel di kawasan Mandalika dan sekitarnya dengan berbagai kelas/bintang. Sebagai fasilitas yang diutamakan pembangunannya, fasilitas akomodasi berupa tempat penginapan umum tersebut terus mengalami pengembangan setiap tahunnya, terutama pengembangan jumlah kamar. Pada tahun 2021 total kamar yang dibangun di kawasan Mandalika sebanyak 1552 kamar. Perencanaan pembangunan kamar untuk periode 2025 – 2029 sebanyak 4146 kamar, periode 2030 – 2034 sebanyak 4966 kamar, periode 2035 – 2040 sebanyak 2799 kamar. Pada tahun 2020 jumlah kamar di Lombok sebanyak 14.300 kamar, jumlah kamar di Kuta sebanyak 12.500 kamar (merupakan bagian dari 14.300 kamar).

Menurut Chan (2005), tidak kurang dari 54% konsumsi listrik di hotel digunakan untuk pemanas, ventilasi, dan penyejuk udara (HVAC), 19% untuk penerangan, 8% untuk lift serta eskalator, dan sisanya untuk aktivitas memasak di dapur. Berdasarkan EPA atau Environment Protection Agency, (2002) dalam *Project on Restaurant Energy Performance* dikatakan bahwa aktivitas memasak di restoran hotel membutuhkan setidaknya konsumsi listrik untuk pencahayaan sebesar 13% dan HVAC sebesar 35% yang sebenarnya dapat dihemat menjadi sebesar 20% dengan penggunaan peralatan berteknologi hemat energi. (Williams, 2008)

Kondisi tersebut menjadi bukti bahwa konsumsi energi listrik di hotel tidak efisien, yang kemudian menyumbang banyak emisi karbon ke udara. Selain itu, penggunaan septic tank turut serta menyumbang emisi CO₂ dan CH₄. Peningkatan emisi karbon ini, ditandai dengan semakin tingginya suhu dan polusi akibat pembangunan yang dilakukan di kawasan Mandalika. Oleh karenanya, perlu dilakukan perhitungan emisi karbon yang dihasilkan akibat pembangunan hotel yang dilakukan.

Hingga saat ini belum ada penelitian maupun data terkait persebaran maupun estimasi jejak emisi gas karbon di kawasan Mandalika. Dikarenakan kawasan Mandalika merupakan kawasan pariwisata yang tentunya akan terus mengalami pengembangan dan akan terus dikunjungi oleh wisatawan nusantara maupun asing, yang tentunya akan berpotensi tinggi memproduksi jejak emisi karbon dalam jumlah yang tidak sedikit. Semakin tingginya hasil emisi karbon yang dilepaskan akibat pengoperasian hotel dan tempat penginapan umum lainnya, sehingga dalam pembangunannya dapat diperhatikan untuk manajemen energi dan listrik hotel sebagai upaya dalam mengurangi dampak negatif dari tingginya jejak emisi gas karbon ke udara yang dapat mempengaruhi kualitas udara yang kemudian berdampak pada kehidupan manusia. Dari latar belakang dan permasalahan serta hal negatif yang akan timbul akibat pembangunan dan pengoperasian hotel di kawasan Mandalika, maka penting untuk

dilakukan penelitian dengan tujuan, 1) mengidentifikasi dan menganalisa pola persebaran hotel di kawasan ekonomi khusus mandalika. 2) mengidentifikasi estimasi besar emisi karbon yang dihasilkan akibat aktivitas perhotelan di kawasan ekonomi khusus mandalika sebagai dasar analisa kualitas manajemen listrik dan energi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Mandalika, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah.



Gambar 1. Peta Batas Administrasi Lokasi Penelitian

2.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian yang dilakukan memerlukan dua jenis data, antara lain:

- Data primer yang berupa data tempat penginapan umum, data penggunaan bahan bakar untuk memasak, data penggunaan listrik, data kepemilikan serta penggunaan tangki septik, dan data manajemen listrik dan energi. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi sebaran tempat penginapan umum dan estimasi jejak emisi karbon dari berbagai sumber secara langsung yang dihasilkan oleh tempat penginapan umum yang ada. Data primer diperoleh dengan pengukuran langsung di lapangan menggunakan kuesioner dan wawancara langsung dengan acuan data yang telah diperoleh saat pre-sampling.
- Data sekunder dikumpulkan dari instansi-instansi terkait dan dilakukan berdasarkan acuan literatur yang sudah ada. Data sekunder berupa data spasial Kawasan Mandalika.

2.2 Metode Pengolahan Data

a. Pembuatan peta persebaran tempat penginapan umum

Pembuatan peta persebaran tempat penginapan umum di KEK Mandalika dan sekitarnya menggunakan metode sistem informasi geografis (SIG). Data koordinat, nama dan kategori tempat penginapan umum yang telah diperoleh dari hasil survei lapangan kemudian di *input* ke dalam aplikasi SIG untuk memetakan titik persebarannya. Kemudian, dilanjutkan dengan pembuatan peta sesuai dengan kaidah pemetaan.

b. Perhitungan Emisi Karbon

Metode kuantitatif digunakan untuk menghitung jejak emisi gas karbon di Kawasan Ekonomi Khusus Mandalika dengan menggunakan pendekatan IPCC (*intergovernmental Panel on Climate Change*), 2006.

- Perhitungan emisi karbondioksida (CO₂) akibat aktivitas memasak

Data yang diperlukan antara lain data penggunaan bahan bakar untuk memasak (LPG, minyak tanah, dan kayu bakar) serta jumlah penggunaannya. Selanjutnya data yang telah diperoleh tadi diolah menggunakan rumus:

$$\text{Emisi CO}_2 = \text{Konsumsi Bahan Bakar} \times \text{FE} \times \text{NCV} \quad (1)$$

Nilai faktor emisi dan nilai kalor tergantung pada jenis bahan bakar yang digunakan. Berikut adalah nilai faktor emisi dan NCV masing-masing bahan bakar yang digunakan untuk memasak berdasarkan standar IPCC (2006) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Nilai Faktor Emisi dan NCV Berdasarkan Jenis Bahan Bakar untuk Memasak

Bahan Bakar	Faktor Emisi (KgCO ₂ /TJ)	NCV (TJ/Kg)
LPG	63100	$47,3 \times 10^{-6}$
Kayu Bakar	112000	15×10^{-6}
Arang	112000	$29,5 \times 10^{-6}$
Minyak Tanah	71900	$43,8 \times 10^{-6}$

Sumber: IPCC, 2006

- Perhitungan emisi CO₂ dan CH₄ dari penggunaan listrik

Data yang diperlukan antara lain data jumlah konsumsi energi listrik dalam kWh. Kemudian dilakukan perhitungan emisi CO₂ dan CH₄, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = KE \times FE \times GWP \quad (2)$$

Nilai faktor emisi dan GWP yang digunakan tergantung dari jenis gas rumah kaca yang akan dihitung emisinya. Berikut disajikan faktor emisi konsumsi listrik berdasarkan jenis gas rumah kaca pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Faktor Emisi berdasarkan Konsumsi Daya Listrik

	CO ₂ (kgCO ₂ /kWh)	CH ₄ (kgCH ₄ /kWh)
FE	0,774388897	0,00001594341
GWP	1	28

Sumber: Ecometrica, 2011

Setelah itu, dilakukan perhitungan emisi total dengan menjumlahkan emisi CO₂ dan CH₄ yang telah dihitung. Rumus emisi total dapat dilihat di bawah ini:

$$TE_{\text{pemakaian listrik}} = E_{\text{listrikCO}_2} + E_{\text{listrikCH}_4} \quad (3)$$

- Perhitungan Emisi CO₂ dan CH₄ dari aktivitas septic tank (tangki septik)

Data yang diperlukan antara lain data jumlah tamu (orang) dan data penggunaan air bersih (jika ada). Dasar perhitungan menggunakan berat kering tinja dan urine dari jumlah tamu yang diperoleh. Berat tinja dan urine dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 3. Kuantitas Feses dan Urin

Keterangan	Berat Basah (gr/orang.hari)	Berat Kering (gr/orang.hari)
Tinja (<i>feces</i>)	135-270	35-70
Air seni (<i>urine</i>)	1000-1300	50-70
Jumlah	1135-1570	85-140

Sumber: Soeparman, 2002 dalam Munif, 2009

Kemudian dilakukan perhitungan emisi CO₂ dan CH₄, menggunakan rumus sesuai standar IPCC sebagai berikut:

$$\text{Massa CO}_2 = \text{Jumlah tamu (orang)} \times \text{massa CO}_2 \quad (4)$$

$$\text{Massa CH}_4 = \text{Jumlah tamu (orang)} \times \text{massa CH}_4 \quad (5)$$

2.3 Metode Analisis Data

a) Analisis Pola Persebaran Tempat Penginapan Umum

Analisis pola persebaran tempat penginapan umum Kawasan Mandalika menggunakan analisis spasial SIG. Secara umum, pola spasial dapat diklasifikasikan menjadi pola acak (*random*), berkelompok (*clustered*), dan seragam (*uniform*). Metode analisis yang digunakan adalah *Average Nearest Neighbour* (ANN). Konsep penentuan pola menggunakan metode ini adalah perhitungan jarak rata-rata objek dengan objek tetangga terdekatnya, dimana data yang

digunakan khusus berupa data bertipe titik. Apabila banyak tetangga berada dekat dengan objek maka pola sebaran objek akan semakin mengelompok (*clustered*). Kemudian, nantinya diperoleh pola persebaran tempat penginapan umum Kawasan Mandalika.

b) Identifikasi Jejak Emisi Karbon Sebagai Dasar Analisa Kualitas Manajemen Listrik dan Energi

Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif, berdasarkan hasil perhitungan jejak emisi karbon akibat aktivitas perhotelan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Sebaran Hotel di kecamatan Pujut

Menurut Dirjen Pariwisata, hotel merupakan jenis akomodasi yang menjual jasa penginapan dengan menggunakan sebagian atau seluruh bangunan, restoran atau makan minum, dan jasa lainnya untuk umum, kemudian dikelola secara komersil. Berdasarkan keputusan direktorat Jendral Pariwisata, Pos dan Telekomunikasi no 22/U/VI/1978, klasifikasi hotel dibedakan dengan menggunakan simbol bintang antara 1-5. Semakin banyak bintang yang dimiliki suatu hotel, maka kualitas hotel tersebut semakin tinggi.

Informasi hotel di Kawasan Mandalika diperoleh melalui dua metode, yaitu pra-survei dan survei lapangan. Pra-survei dilakukan dengan melakukan pendataan terkait informasi nama hotel dan koordinatnya melalui *Google Earth*. Hasil pra-survei diperoleh 214 hotel yang tersebar di seluruh kecamatan Pujut (KEK Mandalika dan sekitarnya). Setelah dilakukan pendataan dengan *Google Earth*, hasil data tersebut digunakan sebagai acuan untuk validasi data di lapangan. Hasil survei lapangan menunjukkan total 256 hotel yang memiliki informasi nama di bangunannya, dan ada beberapa hotel yang tidak memiliki nama sehingga tidak dimasukkan ke dalam data hotel hasil survey lapangan

Berikut disajikan perbandingan jumlah hotel di kecamatan Pujut berdasarkan kelas bintangnya.

Tabel 4, Perbandingan Jumlah Hotel Kecamatan Pujut Berdasarkan Klasifikasi Bintang

Klasifikasi Hotel Berdasarkan Bintang	Jumlah	Persentase
Tidak Berbintang	105	41%
Bintang 1	21	8%
Bintang 2	47	18%
Bintang 3	50	20%
Bintang 4	24	9%

Bintang 5	9	4%
Total	256	100%

Sumber: Penulis, 2022

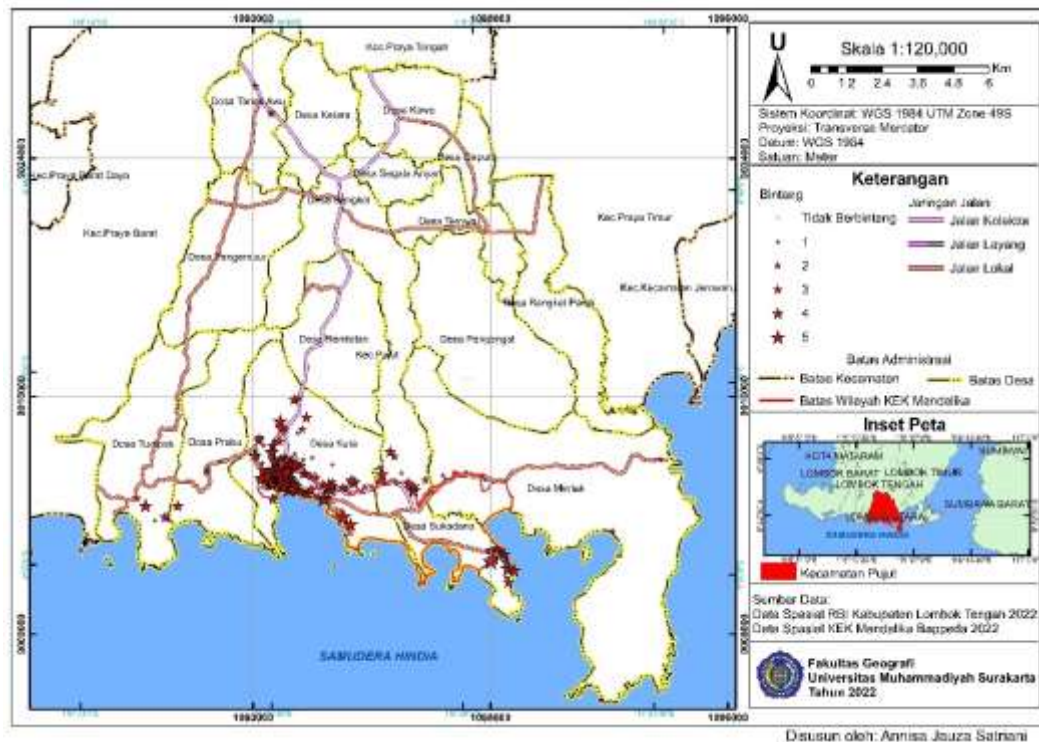
Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa kategori hotel terbagi menjadi 6 kelas, tidak berbintang, bintang 1, bintang 2, bintang 3, bintang 4, dan bintang 5. Untuk lebih jelasnya, data perbandingan jumlah tersebut direpresentasikan ke dalam bentuk grafik seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Persentase Jumlah Hotel Kecamatan Pujut Berdasarkan Kelas/Bintang

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa hotel tidak berbintang memiliki jumlah dan persentase terbanyak, sedangkan hotel berbintang 5 memiliki jumlah dan persentase paling sedikit. Diperoleh penambahan 42 titik hotel di luar hasil pra-survei Google Earth, dengan klasifikasi tidak berbintang karena belum ada informasi dari hotel-hotel baru tersebut. Semakin tinggi bintangnya, semakin sedikit jumlahnya. Hal ini sesuai, karena hotel dengan bintang yang semakin tinggi memerlukan lahan, fasilitas, biaya, dan perencanaan yang tinggi dan matang. Sehingga kesulitannya berbeda, baik dalam pembangunannya maupun pengelolannya. Jumlah hotel bintang 5 dengan total 9 hotel sudah cukup bagus, mengingat pengoperasian KEK Mandalika baru berjalan 5 tahun, dalam artian perkembangan ini cukup pesat. Tidak menutup kemungkinan nantinya hotel berbintang ini akan terus bertambah jumlahnya, maupun pengembangannya. Namun, bukan berarti hotel tidak berbintang tidak termasuk penyumbang emisi karbon. Hotel tidak berbintang juga tetap menyumbang emisi karbon di atmosfer karena penggunaan listrik dan air bersihnya.

Berikut disajikan peta sebaran hotel di kecamatan Pujut untuk lebih jelasnya berdasarkan hasil survei lapangan koordinat hotel pada gambar di bawah ini.

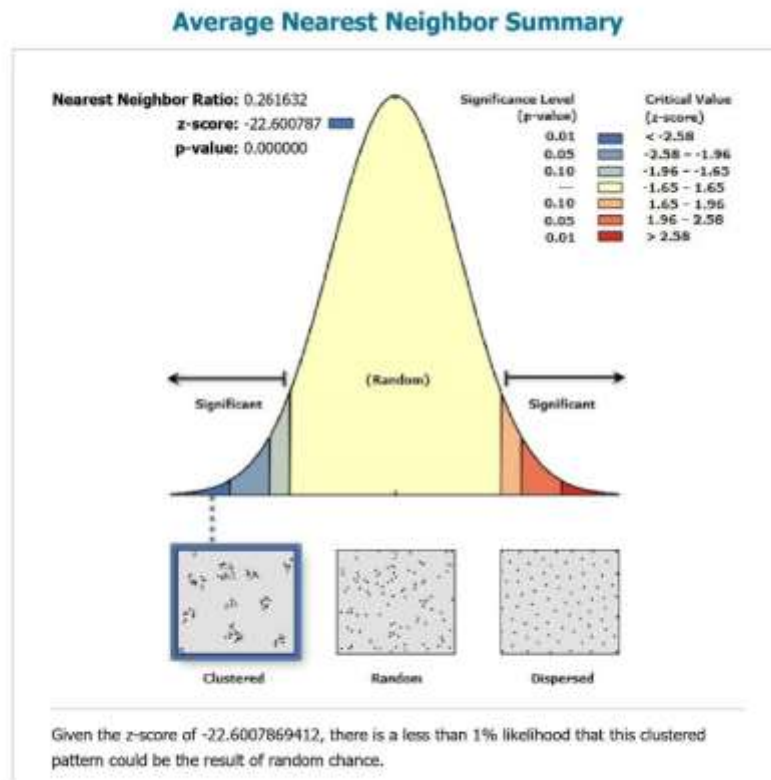


Gambar 3. Peta Sebaran Hotel di Kecamatan Pujut

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat sebaran hotel di kecamatan Pujut yang terpusat pada satu daerah atau menggerombol di bagian selatan kecamatan dan di dalam Kawasan Mandalika. Beberapa hotel berada di bagian utara kecamatan, dan merupakan hotel bandara. Secara garis besar persebaran hotel berdasarkan gambar peta di atas memiliki pola yang menggerombol, namun perlu diadakan analisa lebih lanjut terkait pola persebarannya menggunakan analisis spasial ANN (*Average Nearest Neighbor*).

3.2 Analisis Pola Persebaran Hotel Kawasan Mandalika

Berdasarkan hasil survei lapangan, diperoleh 256 titik hotel di seluruh kecamatan Pujut. Koordinat titik tersebut kemudian dianalisis secara spasial menggunakan teknik ANN. Apabila dilakukan analisis kasar atau sekilas bisa kita simpulkan bahwa seharusnya pola analisis spasial sebaran hotel di Kecamatan Pujut adalah mengelompok, karena lokasi hotel yang hampir keseluruhan berada di satu titik dan berdekatan antar satu sama lain. Agar lebih akurat, dilakukan analisis ANN untuk menentukan pola sebaran hotel secara spasial. Hasil analisis disajikan pada gambar di bawah ini.



Average Nearest Neighbor Summary

Observed Mean Distance:	130.7221 Meters
Expected Mean Distance:	499.6405 Meters
Nearest Neighbor Ratio:	0.261632
z-score:	-22.600787
p-value:	0.000000

Dataset Information

Input Feature Class:	Hotel_ANN
Distance Method:	EUCLIDEAN
Study Area:	255632031.712888
Selection Set:	False

file:///C:/Users/Lenovo/OneDrive/Documents/ArcGIS/NearestNeighbor_Result_2032_11792_.html

1/2

Gambar 4. *Average Nearest Neighbor Summary*

Berdasarkan gambar di atas, hasil percobaan dan analisis pola spasial dengan metode Average Nearest Neighbor didapatkan pola spasial sebaran hotel bersifat mengelompok (*clustered*). Hal ini disebabkan terdapat pengukuran jarak antara pusat fitur dengan lokasi pusat tetangga yang saling berdekatan serta memiliki jarak rata-rata lebih besar dari distribusi acaknya. Dari jenis pola tersebut juga mempengaruhi hasil P-Valuenya yang menunjukkan bahwa pola sebaran hotel memiliki harga P Value 0,00, dengan ratio 0,261632 dan z-score -22,600787.

Hasil analisis tersebut sesuai dengan titik sebaran hotel yang memang terlihat menggerombol di satu Kawasan, yaitu Kawasan Mandalika. Hanya terdapat beberapa hotel di luar Kawasan, seperti hotel bandara dan dekat desa Sade atau desa wisata di kecamatan Pujut. Berdasarkan hasil analisis yang menunjukkan pola spasial hotel menggerombol atau *clustered*, kemungkinan besar ada faktor-faktor utama yang mempengaruhi pola spasial tersebut.

Pertama, pengembangan daerah wisata masih berfokus pada satu titik. Kawasan Mandalika berada di dalam kecamatan Pujut, namun memiliki batas wilayah sendiri dan pengelola sendiri. KEK Mandalika dibangun dengan standar internasional sehingga tentunya fasilitas yang dibangun juga perlu diperhatikan. Sebelum terbentuk Kawasan Mandalika, pantai Kuta dan sekitarnya yang sekarang masuk ke dalam Kawasan Mandalika memang sudah menjadi pusat pariwisata kecamatan Pujut, ditambah dengan pembangunan Mandalika, sehingga kemungkinan pengembangan pariwisata masih di fokuskan di daerah Mandalika dan sekitarnya. Sehingga pembangunan juga difokuskan di daerah Mandalika yang kemudian berkembang ke daerah sekitarnya.

Faktor lain yang mungkin mempengaruhi, adalah permintaan dan antusiasme wisatawan. Sebagai Kawasan wisata bahari yang bertaraf internasional, ditambah dengan pembangunan sirkuit Mandalika, tentunya daya tarik daerah ini semakin meningkat. Permintaan dan antusiasme wisatawan memerlukan akomodasi yang memadai, terutama ketika ada acara perhelatan bertaraf internasional. Guna memenuhi kebutuhan tersebut, dibangunlah hotel-hotel di Kawasan Mandalika dan sekitarnya. Namun, minat wisatawan dan konsep wisata bahari tentunya berpengaruh terhadap lokasi pembangunan hotel. Umumnya wisatawan akan memilih hotel yang dekat dengan pantai, sehingga hal ini menjadi salah satu alasan menggerombolnya pembangunan hotel di Kawasan Mandalika. Selain itu, hotel yang berdekatan juga membantu wisatawan untuk memilih hotel yang sesuai dengan keinginannya.

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang faktor-faktor tersebut, tentunya harus dilakukan analisis mendalam dan data-data yang lebih lengkap. Maka dari itu, untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan wawancara dengan masyarakat sekitar terkait proses pembangunan hotel, alasan pemilihan lokasi dan menggunakan data-data yang lebih lengkap.

3.3 Hasil Perhitungan Emisi

a) Perhitungan Emisi Karbon Aktivitas Perhotelan

Perhitungan emisi karbon memerlukan data aktivitas perhotelan dari setiap hotel. Namun, karena jumlah hotel yang sangat banyak dan tidak semua hotel bersedia memberikan data sesuai tenggat waktu, menurut Bapedda NTB, maka perhitungan dilakukan dengan pengambilan sampel perwakilan hotel tiap kelas/bintang dengan asumsi:

- Dalam kategori yang sama, hotel mengoperasikan fasilitas emisi yang sama
- Laju konsumsi bahan bakar per satuan tempat tidur adalah sama untuk masing-masing kategori hotel.

Maka dari itu diperoleh data aktivitas perhotel sebagai berikut.

Tabel 5. Data Penggunaan Listrik Total Hotel per Kategori/Bintang

Kelas Hotel	Jumlah Penggunaan Listrik (Rupiah)	Harga Tarif Satuan Listrik (Rp/kWh)	Konversi (kWh)	Jumlah Hotel per Bintang	Total Penggunaan Listrik (kWh)
Bintang 2	Rp 23.000.000,00	996,74	23.075	47	1.084.536
Bintang 3	Rp 50.000.000,00	996,74	50.164	51	2.558.340
Bintang 4	Rp 154.000.000,00	996,74	154.504	26	4.017.096
Bintang 5	Rp 390.000.000,00	996,74	391.276	5	1.956.378
Total			619.018	130	9.616.349

Sumber: Survei Lapangan dan Perhitungan, 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa total penggunaan listrik hotel dalam rupiah dan kWh. Sebanyak 9.616.349 kWh listrik hotel yang digunakan untuk keseluruhan sampel hotel dari hotel bintang 2-5. Semakin tinggi kelas/bintang, maka semakin tinggi juga jumlah penggunaan listriknya. Karena fasilitas yang digunakan berbeda dan semakin lengkap fasilitas maka memerlukan daya listrik yang lebih besar. Selanjutnya, data jumlah tamu per klasifikasi hotel disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 6. Data Jumlah Tamu Total Hotel per Kategori/Bintang

Kelas Hotel	Jumlah Kamar	Jumlah Tamu (jiwa/bulan)	Jumlah Hotel per Bintang	Total Tamu (jiwa/bulan)
Bintang 2	15	450	47	21150
Bintang 3	33	990	51	50490
Bintang 4	102	3.060	26	79560
Bintang 5	257	7.710	5	38550
Total			130	189750

Sumber: Survei Lapangan dan Perhitungan, 2022

Berdasarkan tabel di atas dapat terlihat bahwa hotel bintang lima memiliki jumlah tamu bulanan paling banyak di banding dengan hotel lainnya. Namun, total tamu keseluruhan per bintang terbanyak adalah hotel bintang 4, sebanyak 79.560 jiwa per bulan. Total jumlah tamu

keseluruhan untuk seluruh sampel hotel sebesar 189.750 jiwa per bulan atau 6.325 jiwa/hari. Jumlah tamu tentunya akan berpengaruh terhadap penggunaan listrik dan bahan bakar hotel.

Data penggunaan bahan bakar hotel untuk jenis bahan bakar dan besar konsumsi bahan bakar berdasarkan aktivitas memasak atau restoran dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7. Data Penggunaan Bahan Bakar Total Hotel per Kategori/Bintang

Kelas Hotel	Jenis Bahan Bakar	Berat Gas LPG (kg)	Jumlah Pemakaian Bahan Bakar (Rp/bulan)	Harga per kg	Jumlah tabung yang digunakan	Jumlah kg Total per
Bintang 2	LPG	50	7.000.000	17.750	8	400
Bintang 3	LPG	50	15.000.000	17.750	17	850
Bintang 4	LPG	50	47.000.000	17.750	53	2650
Bintang 5	LPG	50	117.000.000	17.750	132	6600

Sumber: Survei Lapangan dan Perhitungan, 2022

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa seluruh sampel hotel menggunakan LPG sebagai bahan bakar untuk memasak dengan ukuran yang sama, yaitu 50 kg. Penggunaan bahan bakar semakin meningkat sesuai dengan kelas/bintang hotel. Hotel bintang 5 menggunakan sebanyak 6.600 kg per bulannya untuk satu hotel, sedangkan hotel bintang 2 hanya berkisar pada 400 kg per hotel nya.

Data aktivitas perhotelan di atas, mulai dari penggunaan listrik, jumlah tamu, dan penggunaan bahan bakar kemudian dimasukkan ke dalam rumus IPCC 2006 untuk menghitung jejak emisi yang dihasilkan oleh masing-masing aktivitas.

b) Perhitungan Emisi Karbon CO₂ Akibat Aktivitas Memasak

Tabel 8. Perhitungan Emisi CO₂ Akibat Aktivitas Memasak

Kelas Hotel	Jenis Bahan Bakar	Konsumsi Bahan Bakar (kg/bulan)	FE (KgCO ₂ /TJ)	NCV (TJ/Kg)	Total Emisi (kgCO ₂ eq)
Hotel Bintang 2	LPG	18.800	63100	$47,3 \times 10^{-6}$	56111.04
Hotel Bintang 3	LPG	42.500	63100	$47,3 \times 10^{-6}$	129383.71
Hotel Bintang 4	LPG	63.600	63100	$47,3 \times 10^{-6}$	205641.01
Hotel Bintang 5	LPG	59.400	63100	$47,3 \times 10^{-6}$	98492.79
Total					489628.55

Sumber: Penulis, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil perhitungan emisi karbon CO₂ akibat aktivitas memasak atau restoran pada hotel sebesar 489628.55 kgCO₂eq/bulan. Jika dikonversikan menjadi 5875,5426 ton/thn.

c) Perhitungan Emisi Karbon CO₂ dan CH₄ Akibat Penggunaan Listrik

Perhitungan emisi CO₂ dan CH₄ akibat penggunaan listrik dilakukan menggunakan data total konsumsi listrik dalam kWh. Berikut hasil perhitungan emisi karbon CO₂ dan CH₄ akibat penggunaan listrik.

Tabel 9. Perhitungan Emisi Karbon CO₂ Akibat Penggunaan Listrik

Kelas Hotel	Total Penggunaan Listrik	Perhitungan Emisi CO ₂			Perhitungan Emisi CH ₄		
		FE (kg gas/kWh)	GWP (CO ₂ eq)	Total Emisi (kgCO ₂ eq)	FE (kg gas/kWh)	GWP (CO ₂ eq)	Total Emisi (kgCO ₂ eq)
Bintang 2	1084536	0,774388897	1	839852.64	0,00001594341	28	484.15
Bintang 3	2558340	0,774388897	1	1981150.09	0,00001594341	28	1142.08
Bintang 4	4017096	0,774388897	1	3110794.54	0,00001594341	28	1793.29
Bintang 5	1956378	0,774388897	1	1514997.40	0,00001594341	28	873.36
Total				7446794.67			4292.89

Sumber: Penulis, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil perhitungan emisi CO₂ dan CH₄ akibat aktivitas penggunaan listrik masing-masing sebesar 7446794.67 kgCO₂eq/bulan dan 4292.89 kgCO₂eq/bulan. Penyumbang terbesar adalah hotel bintang 4, sedangkan penyumbang terkecil adalah hotel bintang 2.

Setelah dilakukan perhitungan per GRK (CO₂ dan CH₄), selanjutnya dihitung total emisi menggunakan rumus di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 \text{TEpemakaian listrik} &= E_{\text{listrikCO}_2} + E_{\text{listrikCH}_4} \\
 &= 7446794.67 + 4292.89 \\
 &= 7451087.56 \text{ kgCO}_2\text{eq/bulan} \\
 &= 89413,05072 \text{ ton/thn}
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

d) Perhitungan Emisi CO₂ dan CH₄ Akibat Tangki Septik

Perhitungan emisi CO₂ dan CH₄ akibat tangki septik, dihitung menggunakan data jumlah tamu hotel/hari. Diibaratkan setiap tamu menghasilkan feses dan urine. Selanjutnya massa CO₂ dan CH₄ dihitung dari feses dan urine dengan rumus mol dan terbagi menjadi 3, massa minimum, massa rata-rata, dan massa maksimum sesuai metode perhitungan. Berikut hasil perhitungan emisi CO₂ dan CH₄ dari feses dan urine di bawah ini.

Tabel 10. Perhitungan Emisi CO₂ dan CH₄ dari Feses

Kelas Hotel	Jumlah Tamu (Jiwa/hari)	Massa CO ₂ (g/org.hari)			Massa CH ₄ (g/org.hari)			Emisi CO ₂ (ton/tahun)	Emisi CH ₄ (ton/thn)	Total Emisi (ton/thn)
		min	rata rata	max	min	rata rata	max			
Bintang 2	705	29.26	43.824	58.344	12.544	18.784	25.008	33.82	14.50	48.32
Bintang 3	1683	29.26	43.824	58.344	12.544	18.784	25.008	80.74	34.61	115.34
Bintang 4	2652	29.26	43.824	58.344	12.544	18.784	25.008	127.22	54.53	181.75
Bintang 5	1285	29.26	43.824	58.344	12.544	18.784	25.008	61.64	26.42	88.07
Total										433.48

Sumber: Penulis, 2022

Tabel 11. Perhitungan Emisi CO₂ dan CH₄ dari Urine

Kelas Hotel	Jumlah Tamu (Jiwa/hari)	Massa CO ₂ (g/org.hari)			Massa CH ₄ (g/org.hari)			Emisi CO ₂ (ton/tahun)	Emisi CH ₄ (ton/thn)	Total Emisi (ton/thn)
		min	rata rata	max	min	rata rata	max			
Bintang 2	705	37,796	45,452	53,024	2,098	2,512	2,928	34.81	1.94	36.75
Bintang 3	1683	37,796	45,452	53,024	2,098	2,512	2,928	83.10	4.63	87.73
Bintang 4	2652	37,796	45,452	53,024	2,098	2,512	2,928	130.94	7.30	138.24
Bintang 5	1285	37,796	45,452	53,024	2,098	2,512	2,928	63.45	3.54	66.98
Total										329.69

Sumber: Penulis, 2022

Untuk memperoleh hasil total emisi, maka hasil perhitungan emisi dari feses dan urine dijumlahkan menggunakan rumus di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Total Emisi} &= \text{Efeses} + \text{Eurine} \\
 &= 487,69 + 370,93 \\
 &= 858,62 \text{ ton/thn}
 \end{aligned}$$

e) Total Emisi Seluruh Aktivitas

Setiap aktivitas perhotelan menyumbang emisi karbon dengan jumlah yang berbeda-beda. Untuk melihat perbedaan tiap aktivitas dan mengidentifikasi total emisi yang dihasilkan oleh aktivitas perhotelan di kecamatan Pujut, berikut disajikan tabel hasil perhitungan total emisi seluruh aktivitas perhotelan pada tabel di bawah ini.

Tabel 12. Perhitungan Total Emisi Seluruh Aktivitas Perhotelan

Aktivitas	Emisi (ton/thn)	Emisi (Gg/thn)	Persentase (%)
Memasak	5875,5426	5,88	6.1543
Penggunaan Listrik	89413,05072	89,413	93.8194
Tangki Septik	763,17	0,76317	0.0263
Total	96.051,76332	96,05617	100

Sumber: Penulis, 2022

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh total emisi karbon secara keseluruhan 3262335.215 ton/thn atau 326,2335215 Gg/thn. Dimana aktivitas memasak menyumbang 6,15%, penggunaan listrik 93,8%, serta tangka septik sebesar 0,0263%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan listrik mendominasi dalam menyumbang emisi karbon ke atmosfer.

Menurut Kementerian ESDM, perkembangan bangunan komersial seperti hotel, perkantoran, rumah sakit serta properti menyebabkan pemanfaatan energi pada sektor komersial dan lainnya yang berupa kegiatan pertanian, konstruksi dan pertambangan berkembang cukup pesat. Untuk sektor komersial yang pemanfaatan energinya dipengaruhi oleh perkembangan kebutuhan manusia akan pekerjaan, pendidikan, dan kesehatan membuat pangsa ini terus meningkat. Pada tahun 2019, peranan sektor ini sebesar 4% terhadap total kebutuhan energi final.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh total emisi karbon secara keseluruhan akibat aktivitas perhotelan sebesar 96.056,17 ton/thn atau 96,05617 Gg/thn. Dimana aktivitas memasak menyumbang 6,15%, penggunaan listrik 93,8%, serta tangka septik sebesar 0,0263%. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan listrik mendominasi dalam menyumbang emisi karbon ke atmosfer.

Menurut data inventarisasi GRK Nasional oleh Kementerian Lingkungan Hidup, hasil perhitungan inventarisasi GRK nasional menunjukkan tingkat emisi GRK di tahun 2019 adalah 1.866.552 Gg CO₂e, meningkat sebesar 680.324 Gg CO₂e dibanding tingkat emisi tahun 2000 sebagai awal inventarisasi GRK dilakukan dan meningkat sebesar 250.983 Gg

CO₂e dibanding tingkat emisi tahun 2010 sebagai tahun dasar perhitungan emisi GRK pada NDC. Maka jika dilihat dari besar emisi keseluruhan nasional, yang diukur dari berbagai aspek, aktivitas perhotelan di KEK Mandalika menyumbang sekitar 0,005% dari total emisi di Indonesia. Salah satu KEK yang juga cukup terkenal di Indonesia adalah KEK Sei Mangkei. KEK Sei Mangkei yang berlokasi di Provinsi Sumatera Utara memiliki kegiatan utama berupa industri pengolahan kelapa sawit, pengolahan karet, pariwisata dan logistik. KEK Sei Mangkei difokuskan untuk menjadi pusat pengembangan industri kelapa sawit dan karet hilir berskala besar dan berkualitas internasional.

Menurut data PLN 2022, KEK Sei Mangkei diperkirakan menggunakan listrik sebesar 23,28 MW atau 23.280 kWh untuk 9 perusahaan yang terbesar. Sedangkan KEK Mandalika untuk hotel bintang 2-5 saja sudah 9616350 kWh atau 9,6 GW. Perbandingan penggunaan listrik ini tentunya cukup signifikan. Namun, menurut PLTS Sei Mangkei diperkirakan dapat memproduksi listrik hingga 1,6 GW dalam setahun atau setara dengan 1.600.000 kWh. Artinya tidak menurut kemungkinan penggunaan listrik di KEK tersebut dapat mencapai angka produksi listrik oleh PLTS tadi.

Jika di perkirakan, kemungkinan emisi karbon yang dihasilkan oleh Sei Mangkei sebesar 1239736.5 kgCO₂e1/tahun atau 1239,7365 ton/tahun. Sedangkan KEK Mandalika untuk aktivitas penggunaan listrik perhotelan menghasilkan emisi sebesar 89413,05072 ton/thn. Perbandingan emisi kedua KEK ini cukup signifikan. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh fungsi KEK yang diterapkan, Pemerintah memfokuskan Sei Mangkei untuk Kawasan kepala sawit dan industri, sedangkan Mandalika sebagai Kawasan pariwisata. Sehingga KEK Mandalika lebih banyak menarik wisatawan yang kemungkinan mempengaruhi besar penggunaan listrik kawasan daripada Sei Mangkei yang bertujuan sebagai Kawasan industri.

Selain itu, angka emisi KEK Sei Mangkei tersebut merupakan hasil reduksi oleh PLTS dan PTPN III Pertamina NRE, dimana keduanya membangun pembangkit listrik yang berpotensi menurunkan emisi karbon sebesar 71.300 ton per tahun. KEK Sei Mangkei didukung oleh konsep green economic zone, karena industri merupakan penyumbang emisi dalam jumlah besar. Sehingga konsep ramah lingkungan tersebut sangat digencarkan. Sedangkan KEK Mandalika belum memiliki konsep yang ramah lingkungan, hanya saja beberapa hotel terutama hotel berbintang 5 sudah mulai menerapkan konsep green hotel untuk mereduksi penggunaan energi dan emisi karbon yang dihasilkan. Tentunya diharapkan setiap hotel dapat menerapkan konsep ramah lingkungan dengan manajemen listrik dan energi yang baik.

Manajemen listrik dan energi merupakan suatu sistem yang perlu dilakukan dan diterapkan oleh setiap hotel, terutama hotel berbintang. Karena, emisi yang dilepaskan di atmosfer secara terus menerus tentunya akan berdampak terhadap kualitas udara. Sebagai suatu kecamatan yang memiliki Kawasan Ekonomi Khusus, dengan jumlah hotel yang tidak sedikit, tentunya tiap hotel perlu adanya manajemen listrik dan energi. Mengingat lokasi kecamatan yang dekat dengan lautan, sehingga suhu udara lebih tinggi dibanding daerah pegunungan, sehingga ketika terjadi peningkatan suhu, maka suhu udara di daerah Pujut akan jauh lebih tinggi dibanding dengan daerah sekitarnya.

Berdasarkan data dari United Nation World Tourism Organisation (UNWTO) hotel dan tipe akomodasi sejenis menghasilkan 2% dari 5% emisi CO₂ yang dihasilkan oleh sektor pariwisata global. Sektor hotel memang merupakan penggerak terbesar industri pariwisata dalam penyerapan tenaga kerja dan penghasil ekonomi. Namun, sektor hotel merupakan sektor yang paling tinggi penggunaan energinya, sehingga hotel seharusnya sangat mempertimbangkan program pembangunan berkelanjutan (sustainability).

Manajemen listrik dan energi hotel dapat dilakukan dengan penerapan Green Hotel, atau hotel ramah lingkungan. Menurut ASEAN Green Hotel, pengertian green hotel adalah sebuah hotel yang ramah lingkungan dan mengadopsi langkah-langkah konservasi energi. Sebuah hotel dikatakan sebagai Green Hotel jika memenuhi kriteria berikut:

- Pengelolaan limbah padat.
- Penggunaan *green products*.
- Pengembangan human resources.
- Pengelolaan zat beracun dan kimia.
- Bekerja sama dengan organisasi dan masyarakat lokal.
- Pengelolaan kualitas udara (*indoor* dan *outdoor*)
- Efisiensi air.
- Efisiensi energi.
- Kontrol polusi suara.
- Pengelolaan dan perawatan limbah air.
- Kebijakan dan praktek lingkungan dalam operasional hotel.

Salah satu hotel di Kawasan Mandalika yang sudah menerapkan konsep *green hotel* adalah Pullman Lombok Mandalika Resort. Dimana dilakukan perbaikan lingkungan yang penting pada struktur hotel untuk meminimalkan dampaknya terhadap lingkungan alam, seperti melakukan pengelolaan hotel sesuai kriteria green hotel. Tentunya setiap hotel memiliki manajemen listrik dan energi masing-masing, untuk mengetahui ke-efektifan manajemen yang diterapkan, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dan analisis yang lebih dalam terkait manajemen hotel dan energi di kecamatan Pujut.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei lapangan diperoleh sebanyak 256 titik hotel yang tersebar di seluruh kecamatan Pujut, dengan rincian hotel Tidak Berbintang sebanyak 105, Bintang 1 sebanyak 21, Bintang 2 sebanyak 47, Bintang 3 sebanyak 50, Bintang 4 sebanyak 24, dan Bintang 5 sebanyak 9 hotel. Berdasarkan hasil analisis Average Nearest Neighbor (ANN), diperoleh hasil analisis pola sebaran mengelompok (clustered), dengan nilai P-Valuenya yang menunjukkan bahwa pola sebaran hotel memiliki harga P Value 0,00, dengan ratio 0,261632 dan z-score -22,600787. Diperoleh total emisi karbon secara keseluruhan 3262335.215 ton/thn. Dimana aktivitas memasak menyumbang 200774.57 ton/thn, penggunaan listrik 3060702.025 ton.thn, serta tangka septik sebesar 858.62 ton/thn. Inventarisasi jejak karbon ini kemudian dijadikan pedoman dalam implementasi manajemen listrik dan energi, mengingat penggunaan listrik merupakan penyumbang emisi terbesar.

4.2 Saran

Disarankan adanya penelitian lanjutan untuk meneliti data keseluruhan hotel di kecamatan Pujut secara rinci. Disarankan untuk melakukan inventarisasi secara rinci terkait GRK yang dihasilkan dari berbagai aspek, seperti kendaraan bermotor, permukiman, dan sebagainya agar dapat melakukan pengendalian dan monitoring GRK yang dilepaskan di atmosfer.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian maupun penyusunan naskah publikasi ini. Ucapan terima kasih secara khusus diberikan kepada Bappeda NTB, Kesbangpol NTB, Bripda NTB, PT ITDC The Mandalika, dan hotel-hotel yang menjadi sampel penelitian. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing, serta dosen penguji yang turut membantu dalam mengoreksi naskah publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliani Ifta Nur. 2017. Analisis Emisi Co₂ Berdasarkan Jejak Karbon Sekunder Di Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah Dan B3 Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Sahid Jakarta. Jakarta.
- Diyah K., Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca Di Kabupaten Indramayu. Jurnal Sains Dan Teknologi Mitigasi Bencana, Vol. 12, No. 2, Desember 2017. 2017.

- Hidayah, F. Z. (2018). Analisis Konsentrasi Gas Metana (Ch₄) Dan Karbondioksida (Co₂) Dari Tangki Septik Pada Kegiatan Non Perumahan Di Kelurahan Cupak Tengah, Kecamatan Pauh, Kota Padang [Universitas Andalas].
- Indriasari, V. (2018). Sistem Informasi Geografis (1st Ed.). Mobius.
- Intergovernmental Panel On Climate Change (Ipcc). (2006). "Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories". Institute For Global Environmental (Igs), Hayama, Japan.
- Jumadi, Danardono, & Fikriyah, V. (2021). Sistem Informasi Geografis Dan Aplikasinya Di Bidang Geografi (1st Ed.). Muhammadiyah University Press.
- Melanie, R., & Hamzah, U. S. (2016). Pengurangan Emisi Co₂ Melalui Pengelolaan Energi Listrik Di Ruang Publik Hotel (Studi Kasus Di Hotel Abc Jakarta). *Journal Of Env. Engineering & Management*, 1(2), 84–94.
- Nugrahayu, Q., Khumaira Nurjannah, N., & Hakim, L. (2017). Estimasi Emisi Karbondioksida Dari Sektor Permukiman Di Kota Yogyakarta Menggunakan Ipcc Guidelines. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 9(1), 25–36.
<https://doi.org/10.20885/Jstl.Vol9.Iss1.Art3>