

Estimasi Daya Dukung Objek Wisata Bahari Mangrove Trail Desa Darunu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara

Jongky W.A. Kamagi¹, Dianne O. Rondonuwu², Pearl L. Wenas³, Dimas E. Permana⁴,
Frans V. Rattu⁵

Global Tourism Management, Pariwisata, Politeknik Negeri Manado ^{1,2}

Perhotelan, Pariwisata, Politeknik Negeri Manado ^{3,4}

Ekowisata Bawah Laut, Pariwisata, Politeknik Negeri Manado ⁵

E-mail: jongkykamagi409@mail.com

Abstrak

Mangrove trail merupakan salah satu atraksi wisata bahari yang digemari oleh wisatawan karena menyediakan sarana dan prasarana yang menunjang kenyamanan dalam berwisata. Mangrove trail desa Darunu merupakan salah satu objek wisata bahari yang terletak di kecamatan Wori Minahasa Utara. Permasalahan masyarakat desa Darunu adalah kurangnya pengetahuan dan keterampilan. Dengan adanya estimasi daya dukung ini diharapkan dapat melestarikan lingkungan serta keberlanjutan wisata di desa Darunu. Dalam teori terdapat 3 jenis Pendugaan daya dukung wisata, yaitu daya dukung fisik (*Physical Carrying Capacity* atau PCC), daya dukung nyata (*Real Carrying Capacity* atau RCC) dan daya dukung efektif (*Effective Carrying Capacity* atau ECC). Dari hasil perhitungan didapatkan hasil PCC adalah 863, RCC adalah 563 dan ECC adalah 563.

Kata kunci — *carrying capacity, keberlanjutan, mangrove trail, wisata bahari.*

1. PENDAHULUAN

Desa Darunu merupakan salah satu desa yang berada di pesisir pantai yang termasuk dalam kecamatan Wori di Minahasa Utara. Desa Darunu berada di jalur Manado-Likupang yang dapat ditempuh dengan berkendara selama 45 menit dari Politeknik Negeri Manado dengan jarak sekitar 13,68 Km. Luas Desa Darunu sekitar 550 hektar dengan ketinggian dari permukaan pantai antara 0-400 meter (Allokendek *et.al.* 2017).

Panjang mangrove trail sekitar 150 meter yang memanjang ke arah laut. zonasi vegetasi mangrove terdapat sekitar 5 spesies bakau/manrove yaitu: *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Avicennia officinalis* dan *Bruguiera gymnorhiza* (Upura *et.al.*2021).

Selain itu keindahan pantainya yang menawan serta potensi ekosistem pesisir pantainya memberikan peluang besar untuk kegiatan rekreasi dan pariwisata. Potensi wisata bahari sangat menjanjikan dan dapat menjadi pendorong utama bagi pengembangan ekonomi lokal. Dalam perkembangannya pengelolaan objek wisata alam seringkali tidak memperhatikan faktor keberlanjutannya. Seringkali kegiatan rekreasi atau pariwisata justru merusak lingkungan. Kerusakan lingkungan ini akan berdampak terhadap keindahan dari objek wisata alam tersebut. Karena mengandalkan keindahan alam, jika keindahan tersebut telah rusak maka hal ini akan berpengaruh terhadap pengunjung yang datang ke daerah tersebut. Lama kelamaan objek wisata alam tersebut akan kehilangan pengunjung dan berakibat ditutupnya daerah pariwisata tersebut.

Penentuan daya dukung wisata atau lingkungan hidup adalah sebuah instrumen yang menjelaskan proses/cara analisis ilmiah untuk mengetahui kemampuan suatu ekosistem atau lingkungan untuk mendukung hajat hidup manusia dan makhluk hidup lainnya (Ruwayan *et.al.* 2020)

Manajemen pengunjung merupakan aspek penting dari pariwisata berkelanjutan, khususnya di kawasan alam dan kawasan lindung. Strategi manajemen pengunjung yang efektif dapat meningkatkan pengalaman pengunjung sekaligus menjaga integritas ekologis situs-situs tersebut. Menurut Kamagi *et al.* (2022) prioritas dari strategi pengelolaan pengunjung adalah dengan penerapan *carrying capacity*. Studi terkini telah menyoroti kekurangan metode saat ini, yang sering kali mengandalkan laporan subjektif pengunjung daripada data kuantitatif (Cole, 2023). Permasalahan dalam manajemen tempat wisata mangrove trail adalah kurangnya pengetahuan dan ketrampilan dari pengelola terutama BUMDES (Pesik *et.al.* 2024). Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung daya dukung (*carrying capacity*) fisik, daya dukung riil dan daya dukung efektif dari objek wisata bahari mangrove trail desa Darunu. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menjaga kelestarian dan keberlanjutan lingkungan mangrove dan sekitarnya. Dengan kelestarian dan keberlanjutan wisata mangrove trail ini masyarakat bisa mendapatkan pekerjaan dan penghasilan dari kunjungan wisatawan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai bulan desember 2024, pada penelitian ini dilakukan pengukuran luas gazebo serta panjang track mangrove. Selain itu juga dilakukan wawancara dengan pengelola dan pengunjung.

Pendugaan atau estimasi daya dukung wisata atau lingkungan dapat dihitung melalui 3 jenis daya dukung, yaitu *Real Carrying Capacity (RCC)*, *Physical Carrying Capacity (PCC)*, dan *Effective Carrying Capacity (ECC)* (Kapantow, *et.al.* 2022; Millah dan Fadlina, 2023; Hotasina dan Darmawan, 2021; Sofiyani *et.al.* 2019).

Daya dukung fisik dalam penelitian ini adalah kemampuan objek wisata mangrove dalam menopang jumlah pengunjung tanpa mempengaruhi atau merusak lingkungan sekitar. *Physical Carrying Capacity (PCC)* atau daya dukung fisik dihitung dengan rumus:

$$PCC = A \times 1/B \times Rf \quad (1)$$

A : Luas area yang digunakan untuk kegiatan pariwisata

B : Luas area yang dibutuhkan oleh seorang pengunjung untuk berwisata dengan tetap merasa nyaman

Rf : Faktor rotasi; merupakan perbandingan antara waktu tempat obyek wisata dibuka dengan waktu objek wisata ditutup.

Daya dukung riil dalam penelitian ini adalah kemampuan objek wisata mangrove menopang keberadaan pengunjung tanpa merusak lingkungan dengan adanya faktor pembatas.

Real Carrying capacity (RCC) dihitung dengan rumus:

$$RCC = PCC \times Cf \quad (2)$$

Dimana, Cf : *correction factor*

$$Cf = 1 - (Mn/Mt) \quad (3)$$

Mn : Sebagai nilai yang sesuai keadaan

Mt : Sebagai nilai tertinggi dalam klasifikasi

Faktor pembatas (Cf) dalam penelitian ini adalah curah hujan (Millah dan Fadlina, 2023; Kapantow *et.al.* 2022). Curah hujan yang tinggi akan mempengaruhi kunjungan wisatawan ke mangrove trail Desa Darunu. Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, curah hujan bulanan diklasifikasikan dalam 4 kategori (BMKG, 2021), yaitu:

1. Rendah (kurang dari 100mm)
2. Sedang (100-300 mm)
3. Tinggi (300-500mm)
4. Sangat tinggi (lebih dari 500mm)

Curah hujan diatas 300mm tergolong dalam curah hujan yang tinggi yang beresiko terjadinya banjir dan tanah longsor.

Sedangkan daya dukung efektif dalam penelitian ini adalah kemampuan objek wisata mangrove menopang keberadaan pengunjung tanpa merusak lingkungan dengan memperhitungkan faktor pembatas serta kemampuan manajemen pengelola.

Effective Carrying capacity (ECC) dihitung dengan rumus:

$$ECC = RCC \times MC \quad (4)$$

Dimana, MC: Kapasitas manajemen

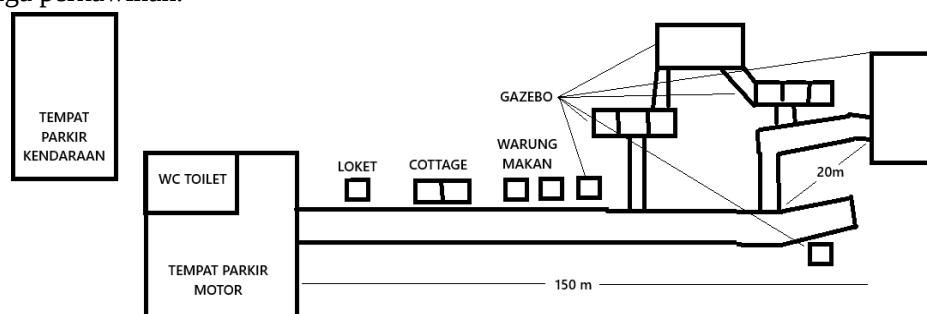
$$MC = Rn/Rt \times 100\% \quad (5)$$

Rn: adalah jumlah staf atau pegawai pengelola mangrove track yang ada sekarang;

Rt: adalah jumlah yang dibutuhkan staf atau pegawai pengelola mangrove track.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi mangrove trail desa Darunu berada sekitar 500 meter dari jalan raya manado likupang. Objek wisata mangrove trail menyediakan parkir untuk mobil dan motor, tersedia juga kamar mandi dan WC. Di dalam daerah mangrove trail tersedia warung makan, *photo booth* untuk selfie dan gazebo untuk wisatawan. Pengelola juga menyediakan cottage bagi wisatawan yang ingin menginap. gazebo yang besar sering digunakan sebagai tempat pertemuan, pelatihan, acara ulang tahun juga perkawinan.



Gambar 1. Diagram Mangrove Trail Desa Darunu

Gazebo kecil berjumlah 8 buah dengan ukuran 3x3m 6 buah dan ukuran 2x3m 2 buah sedangkan gazebo berukuran besar ada 2 buah yaitu 9x6 m dan 10x8m. Panjang track mangrove yang utama 150 meter dan yang menuju ke gazebo besar tempat pertemuan panjangnya 20 meter.

Luas area yang dapat digunakan untuk kegiatan wisata (A) adalah seluas 370 meter persegi. Menurut Yulianda (2019) dalam Yudhistira dan Komarudin (2021), luas area yang dibutuhkan oleh seorang wisatawan untuk berwisata dengan tetap memperoleh kepuasan (B) sepanjang jalur adalah 25 meter per orang.

Tabel 1. Luas Area Mangrove Track

Ruang	jumlah	Luas Total
Gazebo Kecil	6 (3x3m)	54
	2 (2x3m)	12
Gazebo besar	1 (9x6m)	54
	1 (10x8m)	80
Track	150+20m	170
Total		370

Tapi dalam wawancara dengan pengelola meminta agar jarak ini diperpendek mengingat mangrove trail desa Daruna tidak terlalu Panjang. Dari wawancara disepakati jarak 3 meter cukup untuk wisatawan. Untuk mengetahui jarak yang ideal antar wisatawan dilakukan wawancara terhadap 20 orang wisatawan, dengan menggunakan jarak 1, 2 dan 3 meter. Dari 20 wisatawan yang diwawancarai 15 orang menjawab 3 meter, 4 orang memilih 2 meter dan 1 orang memilih jarak 1 meter. Dari wawancara dengan pengelola juga diketahui bahwa mangrove trail dibuka dari jam 8 pagi sampai jam 10 malam atau 14 jam. Berdasarkan Yulianda (2019) dalam Yudhistira dan Komarudin (2021) waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan wisata mangrove adalah 2 jam. Perhitungan RF (rotation factor) adalah 14/2 atau 7 jam. Dari data serta referensi tersebut maka dapat dihitung Physical Carrying Capacity (PCC) sebagai berikut: $PCC = A \times 1/B \times Rf = 370 \times 1/3 \times 14/2 = 863.33$ orang per hari.

Untuk perhitungan *Real Carrying Capacity* (RCC); $RCC = PCC \times Cf$, sedangkan $Cf = 1 - (Mn/Mt)$. Menurut data BPS (Badan Pusat Statistika) antara tahun 2022 sampai 2024 terdapat 12 bulan dengan curah hujan yang tinggi (300-500 mm)(BPS, 2022; BPS, 2023 dan BPS, 2024).

Tabel 2. Data Curah Hujan Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara

Tahun	2022	2023	2024
	Curah hujan (mm)	Curah hujan (mm)	Curah hujan (mm)
Bulan			
Januari	386,0	664,5	592,6
Pebruari	223,5	492,5	486,0
Maret	228,5	282,0	370,0
April	196,5	447,0	293,5
Mei	302,5	146,0	217,0
Juni	117,5	139,0	214,5
Juli	139,0	59,0	279,0
Agustus	136,2	44,0	242,0
September	416,5	54,0	242,5
Oktober	151,5	40,5	222,0
Nopember	343,5	132,5	268,1
Desember	522,5	259,5	384,5

Berdasarkan data tersebut maka dapat dihitung $RCC = PCC \times Cf = 841 \times (1 - 12/36) = 841 \times (1 - 0,33) = 841 \times 0,67 = 563,47$ orang per hari.

Untuk perhitungan *Effective Carrying capacity* (ECC); $ECC = RCC \times MC$ dimana $MC = Rn/Rt \times 100\%$. Dari wawancara dengan Hukum Tua desa Darunu diketahui bahwa pengelola Objek Wisata Mangrove Trail terdiri atas 3 kelompok yaitu: BUMDES yang mengelola pendapatan/keuangan, Pokdarwis (kelompok sadar wisata) pengelola perkembangan dan pemanfaatan pariwisata serta LPHD (lembaga pengelola hutan desa) “Dariaga Mudae”. Dari

wawancara juga diketahui bahwa staf pengelola sudah mencukupi. Dengan demikian dapat diasumsikan bahwa MC adalah 1, sehingga $ECC = 563$ orang per hari.

Dari hasil perhitungan maka didapatkan daya dukung fisik berdasarkan ketersediaan ruang dan tempat untuk objek wisata mangrove trail desa Darunu adalah 863 orang per hari sedangkan daya dukung dengan memperhatikan factor pembatas yaitu curah hujan adalah 563 orang per hari. Untuk ECC karena perbandingan jumlah staf yang di butuhkan dan jumlah staf yang tersedia sudah mencukupi, maka jika nantinya ada penambahan jalur atau atraksi lainnya maka daya dukung ECC ini perlu di kaji kembali.

4. KESIMPULAN

Dari hasil yang didapatkan estimasi untuk *Physical Carrying Capacity* adalah 863 orang per hari, *Real Carrying Capacity* adalah 563 orang per hari dan *Effective Carrying Capacity* adalah 563 orang per hari. Secara umum dapat disimpulkan bahwa daya dukung objek wisata mangrove desa Darunu adalah 863 dan dengan pertimbangan factor cuaca dan manajemen pengelola adalah 563 orang per hari

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Hukum Tua Desa Darunu Ruddy B. Jacobus, S.Pd., NL.P., serta perangkat desa dan pengelola Objek Wisata Mangrove Trail yang telah berkontribusi dalam memberikan informasi dan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini. Terima kasih juga kepada mahasiswa semester 4 program studi Global Tourism Management jurusan Pariwisata Politeknik Negeri Manado yang telah membantu dalam pengukuran dan wawancara dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allokendek, R.C., Kimbal, M.L., and Undap, G. (2017). Peran Pemerintah Desa Dalam Penggunaan Dana Pembangunan Infrastruktur di Desa Darunu kecamatan Wori. Jurnal eksekutif. 1(1). 1-12.
- BMKG. (2021). Analisis Hujan Mei 2021 dan Prakiraan Juli, Agustus dan September 2021. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- BPS Minut. (2022). Kecamatan Wori dalam Angka 2022. Minahasa Utara: Badan Pusat Minahasa Utara.
- BPS Minut. (2023). Kecamatan Wori dalam Angka 2023. Minahasa Utara: Badan Pusat Minahasa Utara.
- BPS Minut. (2024). Kecamatan Wori dalam Angka 2024. Minahasa Utara: Badan Pusat Minahasa Utara.
- Cole David N. , Daniel Terry C. 2003. The science of visitor management in parks and protected areas: from verbal reports to simulation models. Journal for Nature Conservation. 11(4), 267-277.
- Falih, G. M., Santosa, L. W., & Harini, R. (2025). Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Ekowisata Mangrove Telok Bediri, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(2), 347-358. Dikutip dari: <https://doi.org/10.14710/jil.23.2.347-358>
- Hotashina, Y. C., Darmawan, R. J. (2021). Perhitungan Daya Tampung Efektif sebagai Dasar Pengembangan Daya Tarik Wisata, Studi Kasus: Taman Wisata Gunung Pancar, Kabupaten Bogor. Geo Spatial Proceeding Seminar Nasional: Kebijakan Satu Peta dan Implementasinya

- untuk Perencanaan Wilayah (DAS) dan Mitigasi Bencana. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kamagi, J.W.A., Sitorus, S.R.P., Arifin, H.S., Hardjomidjojo, H. 2022. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1109 012048. doi:10.1088/1755-1315/1109/1/012048
- Kapantow, G.H.M., Tarore, M.L.G., Lumingkewas, J.R.D. 2022. Pendugaan Daya Dukung Lokasi Wisata Untuk Menunjang Pengembangan Pariwisata Yang Berkelanjutan Di Pantai Paal, Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara. Agri-SosioEkonomi Unsrat. 1(18). 277 – 286.
- Millah, R.S., Fadlina, S. 2023. Analisis Daya Dukung (Carrying Capacity) Dalam Mendukung Pengembangan Destinasi Pariwisata Pantai Batukaras Kabupaten Pangandaran. Tourism Scientific Journal. 2(8). 191-213.
- Upura, U., Kusen. J.D., Sondakh, C.F.A., Schadu, J.N.W., Tilaar, S.O., Lasabuda, R., 2021. Struktur Komunitas dan Zonasi Vegetasi Mangrove Desa Darunu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis. 9(1), 65-73.
- Pesik, H., Tene, J.H., Valensiana., Waney, J. Kalao, D. 2024. Penguatan Kelembagaan Bumdes Sejahtera Desa Darunu Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara Melalui Penyusunan Awal Laporan Keuangan. Syntax Admiration. 11(5). 4507-4514.
- Ruwayan, D.K.H., Kumurur, V.A., Mastutie, F. 2020. Analisis Daya Dukung Dan Daya Tampung Lahan Di Pulau Bunaken. Jurnal Spasial. 1(7). 94-103.
- Sofiyan, A., Hidayat, W., Winarno, G.D., Harianto, S.P. 2019. Analisis Daya Dukung Fisik, Riil dan Efektif Ekowisata di Pulau Pisang, Kabupaten Pesisir Barat. Jurnal Sylva Lstari. 2(7). 225-234.
- Yudhistira, E., Komarudin, N. 2021 Analisis Kesesuaian Dan Daya Dukung Ekowisata Pesisir Di Teluk Ciletuh. Jurnal Akuatek. 2(2): 104-111
