



Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Lahan Untuk Pariwisata di  
Pulau Bangka Kecamatan Likupang Timur Minahasa Utara

Analysis Of Carrying Capacity and Land Capacity for Tourism in  
Bangka Island, East Likupang District, North Minahasa

Yunus C, Berutu<sup>a</sup>, Andy A. M. Malik<sup>b</sup>, Fela Warouw<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>b</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>c</sup>Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

[berutuyunus9@gmail.com](mailto:berutuyunus9@gmail.com)

---

**Abstrak**

Pulau Bangka, sebagai kawasan pariwisata super prioritas di Indonesia, memiliki potensi besar untuk dikembangkan secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung dan daya tampung lahan, serta potensi dan kendala pengembangan pariwisata di Pulau Bangka. Hasilnya menunjukkan bahwa Pulau Bangka memiliki daya dukung lahan tinggi dengan potensi signifikan untuk pengembangan pariwisata, meskipun beberapa area memiliki kendala yang perlu diperhatikan. Analisis juga menunjukkan bahwa desa-desa di Pulau Bangka memiliki cukup daya tampung untuk aktivitas pariwisata. Metode overlay digunakan untuk mengidentifikasi kawasan kritis dan wilayah potensial pengembangan pariwisata seluas 2454.3 ha. Penelitian ini memberikan gambaran komprehensif mengenai dinamika lingkungan dan kebutuhan pengembangan wilayah di Pulau Bangka, serta menekankan perlunya strategi evaluasi dan implementasi berkelanjutan dalam manajemen sumber daya lahan untuk mendukung pengembangan pariwisata yang efektif.

*Kata kunci:* Daya Dukung ; Daya Tampung ; Pariwisata ; Pulau Bangka

---

**Abstract**

Bangka Island, as a super-priority tourism area in Indonesia, holds significant potential for sustainable development. This study aims to analyze the land carrying capacity, potential, and challenges of tourism development on Bangka Island. Findings indicate that Bangka Island has a high land carrying capacity with substantial potential for tourism development, though some areas face constraints. The analysis also shows that villages on Bangka Island have sufficient capacity to accommodate tourism activities. Overlay methods were employed to identify critical areas and potential tourism development zones covering 2454.3 hectares. The research provides a comprehensive overview of environmental dynamics and development needs on Bangka Island, emphasizing the necessity for sustainable evaluation and implementation strategies in land resource management to support effective tourism development.

*Keyword:* Carrying capacity ; Capacity ; Tourism ; Bangka Island

---

**1. Pendahuluan**

Sektor pariwisata di Indonesia tidak hanya menjadi salah satu penopang ekonomi utama, tetapi juga memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan dalam jangka menengah dan panjang. Kontribusinya yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi, baik secara langsung maupun tidak langsung, menjadikannya fokus utama dalam strategi pembangunan nasional. Indonesia, sebagai negara kepulauan yang kaya akan sumber daya alam, memiliki potensi besar

dalam mengembangkan pariwisata sebagai salah satu sektor unggulan. Pulau Bangka, yang terletak di Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara, merupakan contoh nyata dari potensi pariwisata yang belum sepenuhnya dimanfaatkan. Dengan keindahan alamnya yang memukau, termasuk pantai berpasir putih, terumbu karang, dan perbukitan yang hijau, Pulau Bangka memiliki daya tarik yang luar biasa sebagai destinasi pariwisata. Potensinya semakin diperkuat dengan statusnya sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Pariwisata Likupang, sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2013-2033 yang menekankan pengembangan ekonomi melalui sektor pariwisata. Namun dalam mengembangkan potensi pariwisata tersebut, penting untuk mempertimbangkan ketersediaan daya dukung dan daya tampung lahan. Daya dukung lahan menjadi kunci dalam menentukan kemampuan suatu wilayah dalam mendukung kehidupan manusia dan ekosistem lainnya. Sementara itu, daya tampung lahan mengacu pada kapasitas wilayah untuk menampung aktivitas manusia tanpa merusak ekosistemnya.

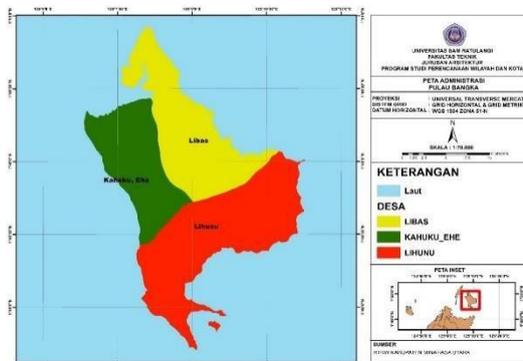
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung dan daya tampung lahan di Pulau Bangka, dengan fokus pada potensi dan kendala yang dihadapi dalam pengembangan pariwisata. Melalui identifikasi sebaran fungsi lahan yang mendukung dan tidak mendukung serta penilaian kapasitas lahan berdasarkan regulasi lingkungan, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang mendalam mengenai potensi pengembangan pariwisata di wilayah ini.

Dalam konteks ini, pemahaman yang matang mengenai daya dukung dan daya tampung lahan menjadi landasan penting untuk merumuskan strategi pembangunan pariwisata yang berkelanjutan dan berdaya saing tinggi di Pulau Bangka, serta dapat menjadi referensi bagi pengembangan pariwisata di daerah lain yang memiliki karakteristik serupa.

## 2. Metode

Penelitian dilakukan di Pulau Bangka, Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara. Pulau Bangka terdiri dari 4 desa: Lihunu, Kahuku, Libas, dan Ehe.

**Gambar 1.** Peta Administrasi Pulau Bangka



Sumber: RTRW Minahasa Utara Tahun 2013-2033

Penelitian ini menggunakan Teknik analisa deskriptif kualitatif yang fokus pada pemetaan spasial daya dukung lahan. dilaksanakan melalui tiga tahap utama dalam pengumpulan dan analisis data: studi awal melalui kajian literatur, analisis temuan penelitian, dan pengamatan fenomena lapangan secara langsung maupun tidak langsung; persiapan bahan dan survei lapangan dengan persiapan alat, instrumen, dan perangkat penelitian yang relevan; serta analisis data dan penyusunan hasil penelitian dalam bentuk laporan dan artikel ilmiah.

**Tabel 1.** Metode Pengumpulan Data

Jenis Data	Variabel Data	Sumber
Primer	- Gambaran Umum dan Kondisi Eksisting Lokasi Studi - Foto Eksisting	Survey Lapangan
Sekunder	- Citra Satelit Lokasi Penelitian - Peta Penggunaan Lahan Pulau Bangka - Data Pariwisata Pulau Bangka	Citra Satelit/SAS Planet, Kantor Bappeda Minahasa Utara, Dinas Pariwisata Kab. Minahasa Utara

Metode Analisa yang digunakan adalah; analisis distribusi frekuensi yakni metode distribusi frekuensi digunakan untuk mengolah data dengan berbagai perhitungan statistik sederhana menggunakan alat bantu seperti MS Excel. Metode ini digunakan untuk menghitung parameter seperti jumlah penduduk, luas wilayah, dan persentase-persentase dengan cara yang jelas dan sistematis. Analisis spasial (SIG) dilakukan untuk menganalisis kemampuan dan penggunaan lahan guna mengetahui kapasitas daya dukung dengan menggunakan ArcGIS sebagai alat analisis spasial. Overlay, sebagai prosedur penting dalam analisis SIG, memungkinkan untuk menyatukan informasi dari dua peta digital yang berbeda serta menampilkan hasilnya secara grafis. Analisis daya tampung dilakukan dengan mengestimasi jumlah populasi yang dapat diakomodasi berdasarkan rumus berikut:

$$DT = \frac{DDPm}{JP}$$

DT : Daya Tampung Jiwa  
DDPm : Daya Dukung Permukiman  
JP : Jumlah Penduduk

### 3. Kajian Literatur

#### 3.1 Daya Dukung Lahan

Daya Dukung Lahan merupakan konsep yang menggambarkan kemampuan lahan untuk mendukung aktivitas manusia tanpa mengalami degradasi. McCall, Riyadi, dan Bratakusumah (2004) menyebutkan bahwa ketersediaan lahan mempengaruhi aktivitas manusia dan standar hidup penduduk. Dr. Lufi Muta'ali (tahun tidak disebutkan) mengembangkan konsep ini dengan menekankan perlunya perencanaan berkelanjutan berbasis ekosistem untuk manajemen lingkungan yang efektif.

#### 3.2 Analisis Daya Dukung Lahan

Analisis daya dukung lahan adalah alat perencanaan pembangunan yang menghubungkan antara penduduk, penggunaan lahan, dan lingkungan. Tujuan analisis ini adalah untuk menilai kemampuan lahan dalam mendukung berbagai aktivitas manusia di suatu wilayah. Analisis ini mempertimbangkan faktor-faktor seperti lingkungan hidrologi, kemiringan, dan jenis tanah untuk menentukan potensi pengembangan lahan.

#### 3.3 Daya Tampung

Daya Tampung lahan merujuk pada kapasitas lingkungan untuk menampung aktivitas manusia tanpa merusak lingkungan. Perkiraan daya tampung dilakukan dengan menghitung luas lahan yang dapat dikembangkan untuk permukiman, berdasarkan rasio tutupan lahan dan asumsi bahwa hanya 60% dari luas lahan potensial yang digunakan.

### 3.4 Kriteria Peruntukan Lahan

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 20 Tahun 2007 memberikan panduan untuk menilai kemampuan lahan berdasarkan berbagai variabel fisik, lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya. Pembobotan dilakukan untuk setiap Satuan Kemampuan Lahan (SKL), termasuk morfologi, kemudahan dikerjakan, ketersediaan air, dan kestabilan lereng, untuk menghasilkan peta kemampuan lahan yang digunakan dalam perencanaan tata ruang.

### 3.5 Lahan dan kemampuan lahan

Undang-Undang Nomor 37 Tahun 2014 mendefinisikan lahan sebagai bagian permukiman bumi yang meliputi tanah dan faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaannya. Penggunaan lahan yang bijaksana diperlukan untuk memastikan kesejahteraan masyarakat dan kelestarian lingkungan. Kemampuan lahan (*land capability classification*) adalah penilaian sistematis terhadap potensi dan hambatan lahan dalam penggunaannya secara lestari. Klasifikasi kemampuan lahan dilakukan berdasarkan karakteristik fisik lahan, seperti morfologi, kemiringan, dan tekstur tanah, untuk menentukan tingkat kemampuan lahan dari kelas A hingga E.

### 3.6 Pariwisata

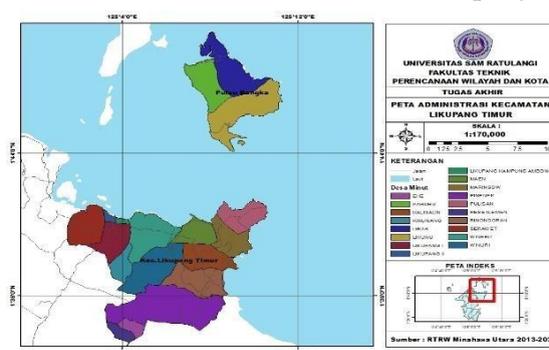
Menurut A.J Burkat dalam Damanik (2006), pariwisata merujuk pada perpindahan sementara individu ke tujuan diluar tempat tinggal dan tempat kerja mereka, serta aktivitas yang dilakukan selama masa tinggal di tujuan tersebut. Mathieson & Wall dalam Pitana dan Gyatri (2005) menggambarkan pariwisata sebagai aktivitas perpindahan sementara ke destinasi tertentu, yang melibatkan persiapan fasilitas untuk memenuhi kebutuhan wisatawan. Selain itu, Youti (1991:103) menjelaskan bahwa “pariwisata” berasal dari “Pari” yang mengindasikan banyak atau berulang kali, dan “Wisata” yang berarti perjalanan atau bepergian, mirip dengan istilah “tour” dalam bahasa Inggris.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Gambaran Umum

Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara, memiliki luas wilayah 1.059,24 km<sup>2</sup> yang terbagi dalam 10 kecamatan. Kecamatan terluas adalah Likupang Timur dengan luas 290,84 km<sup>2</sup>. Kabupaten ini memiliki ketinggian rata-rata +188,3 meter di atas permukaan laut dan terletak pada koordinat 1°18'30" - 1°53'00" Lintang Utara serta 124°44'00" - 125°11'00" Bujur Timur. Secara administratif dan geografis, Kabupaten Minahasa Utara berbatasan dengan Laut Sulawesi di sebelah Utara, Kota Bitung di sebelah Timur, Kabupaten Minahasa di sebelah Selatan, dan Kota Manado di sebelah Barat.

**Gambar 2** Peta Administrasi Kecamatan Likupang Timur



Sumber: RTRW Minahasa Utara Tahun 2013-2033

### 4.2 Kondisi Fisik dan Penggunaan Lahan

Pulau Bangka memiliki topografi yang bervariasi, dengan mayoritas wilayah berupa dataran dan perbukitan dengan ketinggian 0-650 meter di atas permukaan laut. Karakteristik topografi termasuk datar, landai, dan bergelombang, dengan sekitar 30,49% wilayah memiliki kemiringan tanah 0-3 derajat, 43,42% 3-15 derajat, 19,66% 15-45 derajat, dan sisanya lebih dari 45 derajat. Pulau Bangka, terletak di Provinsi Sulawesi Utara, merupakan bagian dari zona KEK dan destinasi pariwisata super prioritas Likupang, dengan pola ruang yang mencakup kawasan hutan lindung, hutan produksi terbatas, perkebunan, pariwisata, permukiman, serta area pertambangan. Akses ke Pulau Bangka dapat dilakukan melalui kapal dari Pelabuhan Likupang Timur.

**Gambar 3.** Peta Pola Ruang Pulau Bangka

Sumber: RTRW Minahasa Utara Tahun 2013-2033

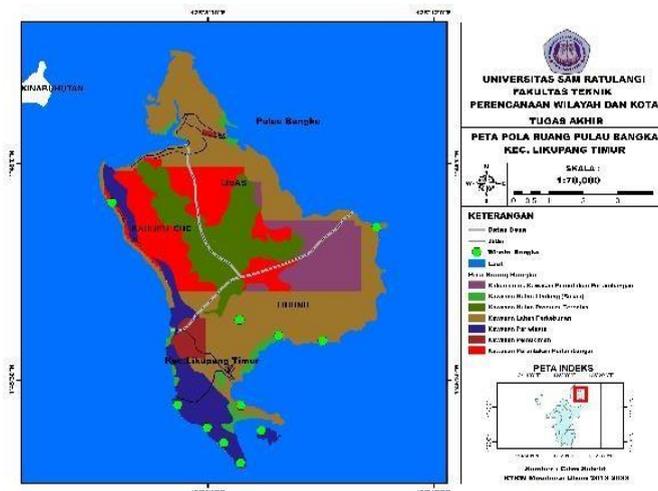
### 4.3 Analisis Kemampuan Lahan Pulau Bangka

Analisis kemampuan lahan Pulau Bangka dilakukan dengan overlay setiap satuan kemampuan lahan (SKL) menggunakan nilai akhir yang dikalikan dengan bobot masing-masing SKL untuk menghasilkan peta total skor kumulatif. Hasilnya terbagi dalam empat kelas kemampuan lahan.

**Tabel 2.** Kemampuan Lahan Pulau Bangka

Total Nilai	Kelas Kemampuan Lahan	Klasifikasi Pengembangan	Luas (Ha)	%
71-92	Kelas B	Kemampuan Pengembangan Rendah	16.3	0.4
93-114	Kelas C	Kemampuan Pengembangan Sedang	1709.5	40.9
115-136	Kelas D	Kemampuan Pengembangan Tinggi	2149.6	51.4
137-160	Kelas E	Kemampuan Pengembangan Sangat Tinggi	304.7	7.3
<b>Total</b>			<b>4180.1</b>	<b>100.0</b>

Sumber: Analisis Penulis 2024



### Gambar 4 Peta Kemampuan Lahan Pulau Bangka

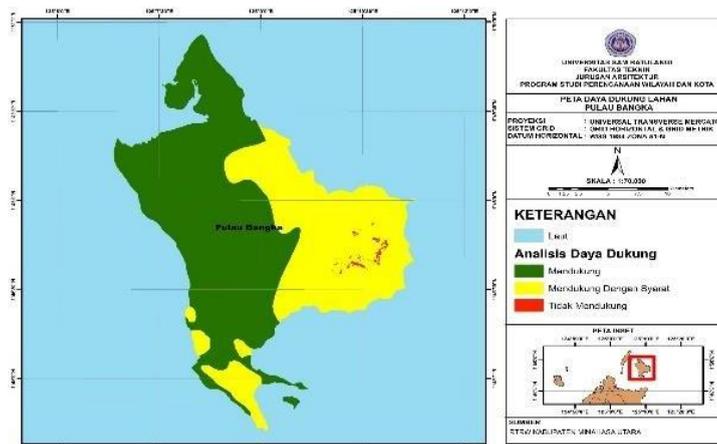
#### 4.4 Analisis Daya Dukung

Dalam pendekatan tata ruang, analisis daya dukung lahan di Pulau Bangka mengidentifikasi tiga kawasan kritis: kawasan tidak mendukung, kawasan mendukung dengan syarat, dan kawasan mendukung, masing-masing mewakili kawasan limitasi, kendala, dan potensial. Metode ini menggunakan overlay peta penggunaan lahan dan kemampuan lahan untuk menghasilkan tabel analisis daya dukung lahan yang merinci kondisi di Pulau Bangka.

**Tabel 3** Daya Dukung Lahan Pulau Bangka

Daya Dukung Lahan	Luas (Ha)	%
Mendukung	2454.3	58.7
Mendukung Dengan Syarat	1709.5	40.9
Tidak Mendukung	16.3	0.4
<b>Total</b>	<b>4180.1</b>	<b>100.0</b>

Sumber: Analisis Penulis 2024



**Gambar 5** Peta Daya Dukung Lahan

#### 4.5 Daya Dukung Lahan Parawisata

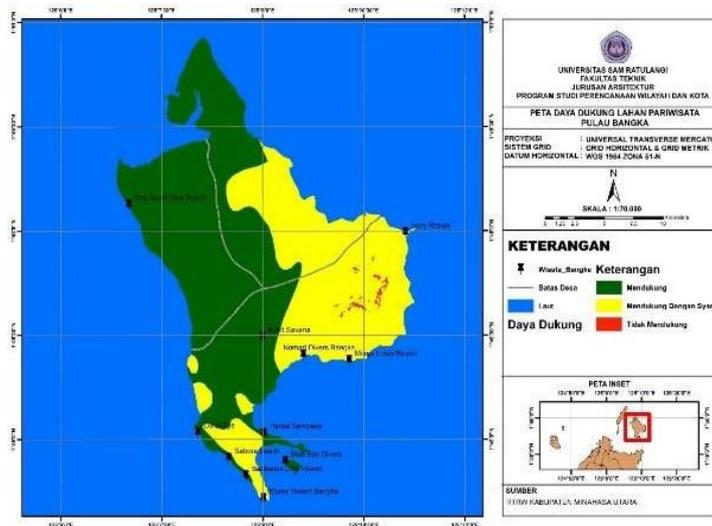
Hasil analisis daya dukung kemampuan lahan untuk mendukung pengembangan pariwisata di Pulau Bangka. Data pada tabel menunjukkan sebagian besar kawasan pariwisata di Pulau Bangka memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan, meskipun beberapa area juga menunjukkan kendala yang perlu diperhatikan. Pendekatan tata ruang memberikan peluang untuk mengubah kawasan yang saat ini dianggap kendala menjadi potensial melalui strategi yang terintegrasi. Langkah-langkah strategis seperti analisis mendalam terhadap tanah dan topografi, peningkatan fisik lahan, manajemen air yang efisien, dan penguatan kapasitas masyarakat petani dianggap krusial untuk mendukung transformasi lahan yang berkelanjutan dan produktif. Dengan demikian, upaya ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan, tetapi juga untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan sosial di Pulau Bangka. Analisis kemampuan lahan untuk mendukung pengembangan pariwisata di Pulau Bangka menunjukkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4. Daya Dukung Lahan Pariwisata. Tempat-tempat wisata seperti Blue Bay Divers, Murex Resort Bangka, dan Bastianos Dive Resort di Desa Lihunu memiliki kemampuan mendukung, sementara beberapa lokasi seperti Ivory Resort dan Nomad Divers Bangka memiliki kemampuan mendukung dengan syarat. Transformasi kawasan dari kendala menjadi potensial

memerlukan strategi evaluasi dan implementasi yang komprehensif, termasuk peningkatan fisik dan manajemen sumber daya lahan. Langkah-langkah tersebut krusial untuk memastikan pengembangan pariwisata yang berkelanjutan dan efektif di Pulau Bangka.

**Tabel 4** Daya Dukung Lahan Pariwisata

No	Nama Wisata	Keterangan
1	Blue Bay Divers Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung
2	Murex Resort Bangka Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung Dengan Syarat
3	Bastianos Dive Resort Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung
4	Pantai Sembeka Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung
5	Bukit Savana Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung
6	Pantai Sabora Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung
7	Coral Eye Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung
8	Sea Souls Dive Resort Desa Kahuku/Ehe	Kemampuan Lahan Mendukung
9	Ivory Resort Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung Dengan Syarat
10	Nomad Divers Bangka Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung Dengan Syarat
11	Mimpi Indah Resort Desa Lihunu	Kemampuan Lahan Mendukung Dengan Syarat

Sumber: Analisis Penulis 2024



**Gambar 6** Peta Daya Dukung Lahan Pariwisata

Sumber: Analisis Penulis 2024

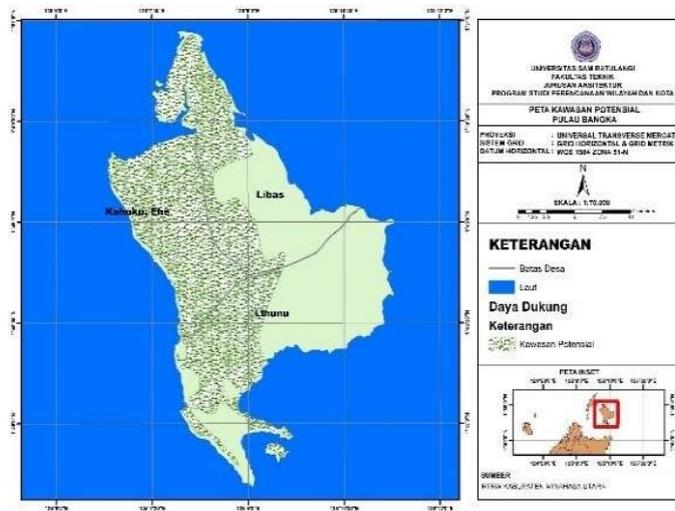
4.6 Wilayah Potensial / Mendukung Desa Pulau Bangka

Berdasarkan analisis daya dukung lahan di Pulau Bangka, terdapat wilayah potensial seluas 2454.3 ha, menunjukkan potensi yang signifikan untuk pengembangan berkelanjutan di setiap desa di Pulau Bangka.

Tabel 5 Wilayah Potensial Pulau Bangka

Desa	Luas Wilayah Potensial (Ha)
Lihunu	1019
Kahuku, Ehe	757
Libas	679
<b>Jumlah</b>	<b>2455</b>

Sumber: Analisis Penulis 2024



Gambar 7 Peta Wilayah Potensial Pulau Bangka

Sumber: Analisis Penulis 2024

Rincian luas wilayah potensial per desa ditampilkan dalam Tabel 4 Wilayah Potensial Pulau Bangka, menunjukkan potensi yang signifikan untuk pengembangan berkelanjutan di setiap desa, termasuk Lihunu, Kahuku/Ehe, dan Libas.

4.7 Analisis Daya Tampung

Sebelum menghitung daya tampung, pertama dilakukan perhitungan daya dukung wilayah potensial untuk pengembangan dengan menggunakan rasio tutupan lahan sebesar 60%.

$$Lpm = LWP \times 60\%$$

Keterangan:

- Lpm : Luas Lahan yg dapat dikembangkan
- Lwp : Luas Wilayah Pengembangan
- 60 % : Rasio Tutupan Lahan

$$DDPm = Lpm/JP/a$$

Keterangan:

DDPm : Daya Dukung Permukiman

Lpm : Luas Lahan yg dapat dikembangkan

a : koefisien luas lahan

JP : Jumlah penduduk

**Tabel 6** Daya Dukung Wilayah

Desa	Jumlah Penduduk	LWp	Lpm x 60%	DDPm	Nilai DDPm
Lihunu	1215	1019	611.4	37.8	DDPm>1
Kahuku, Ehe	948	757	454.2	36.0	DDPm>1
Libas	504	679	407.4	60.8	DDPm>1
Jumlah	2667	2455	1473	134.6	

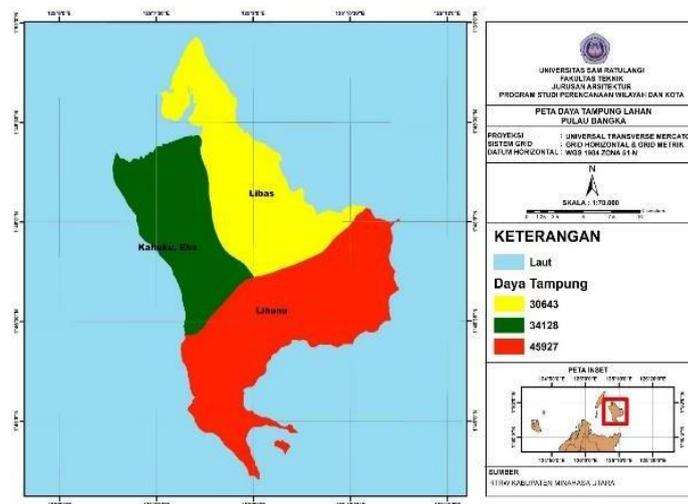
Pada tabel diatas telah didapat hasil dari Daya Dukung Permukiman, sehingga selanjutnya dapat dicari Daya Tampung dari Pulau Bangka.

**Tabel 7** Daya Tampung Pulau Bangka

Desa	DDPm	Jumlah Penduduk	DT (Daya Tampung Jiwa)	Selisih DT (Daya Tampung Jiwa)
Lihunu	37.8	1215	45927	44712
Kahuku, Ehe	36.0	948	34128	33180
Libas	60.8	504	30643	30139
Jumlah	134.6	2667	110698	108031

Sumber: Analisis Penulis 2024

Dari hasil pada table diatas terlihat daya tampung per desa di Pulau Bangka. Desa Lihunu dapat menampung hingga 45927 jiwa dengan selisih 44712 jiwa dari jumlah penduduk saat ini (1215 jiwa). Desa Kahuku dan Ehe dapat menampung hingga 34128 jiwa dengan selisih 33180 jiwa dari jumlah penduduk saat ini (948 jiwa). Desa Libas dapat menampung hingga 30643 jiwa dengan selisih 30139 jiwa dari jumlah penduduk saat ini (504 jiwa).



**Gambar 8** Peta Daya Tampung Pulau Bangka

Sumber: Analisis Penulis 2024

## 5. Kesimpulan

Studi ini merupakan survei deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk memetakan spasial daya dukung lahan di Pulau Bangka. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat tiga kawasan

utama yang mendukung pengembangan lahan untuk kegiatan pariwisata dengan luas masing-masing: 2454.3 ha (58.7%), 1709.5 ha (40.9%), dan 16.3 ha (0.4%) dari total luas Pulau Bangka. Potensi pariwisata di Pulau Bangka dinilai tinggi dan dapat menghasilkan pengalaman wisata berkualitas, terutama jika dikembangkan secara optimal. Destinasi potensial seperti Blue Bay Divers, Bastianos Dive Resort, Pantai Sembeka, Bukit Savana, Pantai Sabora, Coral Eye, dan Sea Souls Dive Resort merupakan bagian dari pengembangan potensi pariwisata di pulau ini. Analisis daya tampung menunjukkan bahwa desa Lihunu, Kahuku, Ehe, dan Libas memiliki kapasitas penampungan yang cukup besar untuk mendukung pertumbuhan penduduk lokal dan jumlah wisatawan yang berkunjung. Diharapkan hasil ini dapat menjadi landasan untuk pengelolaan yang lebih baik dalam memanfaatkan sumber daya dan mempertahankan keseimbangan lingkungan di Pulau Bangka.

## Referensi

- Bahar, A., & Tambaru, R. (2010). *Analisis kesesuaian dan daya dukung kawasan wisata bahari di Kabupaten Polewali Mandar*. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UNHAS.
- Mahfudz, A. A., Arijuddin, B. I., Manuhoro, R. R. A. D. R., Johan, Y., & Agustini, N. T. (2023). *Analisis Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Hidup Untuk Pengelolaan Kawasan Permukiman Pesisir Kabupaten Tojo Una-Una*. JURNAL ENGGANO, 8(1), 27-36.
- Maria, R. P., & Supardjo, S. (2018). *Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Lahan di Kecamatan Malalayang Kota Manado*. Media Matrasain, 15(2), 36-49.
- Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009. Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah Tahun 2009.
- Menteri Pekerjaan Umum No.20/PRT/M/2007, Tentang Pedoman teknik analisis aspek fisik & lingkungan serta social budaya dalam penyusunan Rencana Tata Ruang.
- Ruwayan, D. K., Kumurur, V., & Mastutie, F. (2020). *Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Lahan di Pulau Bunaken*. SPASIAL, 7(1), 94-103.
- Wirawan, R. R., Kumurur, V. A., & Warouw, F. (2019). Daya dukung lingkungan berbasis kemampuan lahan di Kota Palu. SPASIAL, 6(1), 137-148.