

Geomedia

Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian

Geomedia Vol. 21 No. 2 Tahun 2023 | 156 – 171

<https://journal.uny.ac.id/index.php/geomedia/index>

Analisis satuan kemampuan lahan untuk pariwisata di kawasan rawan bencana Kapanewon Cangkringan

Widya Annisa Fitri Pulungan ^{a, 1*}, Afrinia Lisditya Permatasari ^{b, 2}

^a Program Studi Geografi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

² afrinia@amikom.ac.id;

* afrinia@amikom.ac.id

*korespondensi penulis

Informasi artikel	A B S T R A K
<p><i>Sejarah artikel</i></p> <p>Diterima : 25 Mei 2023</p> <p>Revisi : 29 Oktober 2023</p> <p>Dipublikasikan : 30 November 2023</p>	<p>Kapanewon Cangkringan memiliki potensi pariwisata yang dikembangkan sebagai kawasan pariwisata berbasis mitigasi bencana dan edukasi. Seiring dengan pesatnya laju pembangunan dan bertambahnya jumlah wisatawan akibat adanya aktivitas pariwisata, terjadi pula peningkatan ancaman sumber daya alam dan ekosistem. Dengan demikian diperlukan analisis kemampuan lahan di Kapanewon Cangkringan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan lahan dan untuk mengetahui keterkaitan antara kemampuan lahan dengan evaluasi pariwisata kawasan rawan bencana di Kapanewon Cangkringan. Penelitian ini menggunakan analisis data spasial (overlay), scoring dan analisis deskriptif kualitatif. Hasil yang diperoleh yaitu kemampuan lahan yang ada di Kapanewon Cangkringan terbagi menjadi empat kelas kemampuan lahan yaitu Kelas Kemampuan Lahan Pengembangan Rendah, Sedang, Agak Tinggi dan Sangat Tinggi dengan kelas kemampuan lahan pengembangan yang paling dominan ialah Kelas kemampuan lahan Pengembangan Sangat Tinggi. Keterkaitan kemampuan lahan dengan evaluasi pariwisata kawasan rawan bencana ialah terdapat empat dari limabelas objek wisata yang diidentifikasi belum sesuai dengan tingkat kemampuan lahan yang ada di Kapanewon Cangkringan. Hal ini karena, empat objek wisata tersebut berada di kawasan dengan tingkat kemampuan lahan pengembangan rendah yang seharusnya tidak dikembangkan menjadi kawasan pariwisata.</p>
<p>Kata kunci:</p> <p>Kemampuan Lahan</p> <p>Satuan Kemampuan Lahan</p> <p>Kawasan Rawan Bencana</p> <p>Pariwisata</p> <p>Sistem Informasi Geografi</p>	<p>A B S T R A C T</p> <p>Kapanewon Cangkringan has tourism potential to be developed as a tourism area based on disaster mitigation and education. Along with the rapid pace of development and the increasing number of tourists due to tourism activities, threats to natural resources and ecosystems are also increasing, so there is a need for an analysis of the land capacity in Kapanewon Cangkringan. The aim of this research is to determine the level of land capacity and to determine the relationship between land capacity and tourism evaluation in disaster-prone areas in Kapanewon Cangkringan. The methods</p>

Keywords:

Land Capability

Land Capability Units

Disaster-Prone Areas

Tourism

Geographic Information Systems

used in this research are spatial data analysis (overlay), scoring and qualitative descriptive analysis. The results obtained are that the land capability in Kapanewon Cangkringan is divided into four land capability classes, namely Low, Medium, Slightly High and Very High Development Land Capability Class with the most dominant development land capability class being the Very High Development land capability class. The relationship between land capacity and tourism evaluation in disaster-prone areas is that four of the fifteen tourist attractions identified do not correspond to the level of land capacity in Kapanewon Cangkringan. This is because the four tourist attractions are located in areas with low levels of land development capacity which should not be developed into tourism areas.

© 2023 (Widya Annisa Fitri Pulungan & Afrinia Lisdiyana Permatasari). All Right Reserved

Pendahuluan

Lahan yang digunakan tidak sesuai dengan kemampuan lahan tersebut dan tidak adanya konservasi tanah yang baik pada lahan tersebut dapat menyebabkan terjadinya percepatan dalam penurunan produktivitas suatu lahan (Arsyad, 2010; Dagasou et al, 2019). Kemampuan lahan merupakan sebuah potensi lahan untuk pemanfaatan tertentu sesuai dengan tindakan pengelolaannya yang berkesinambungan (Dagasou et al, 2019). Analisis kemampuan lahan bertujuan untuk menilai kemampuan lahan pada suatu wilayah berdasarkan pada aspek-aspek yang mempengaruhi lahan tersebut.

Kapanewon Cangkringan merupakan kapanewon di Kabupaten Sleman yang wilayahnya termasuk pada kawasan rawan bencana (Permatasari et al, 2023; P P K Wiguna et al 2023; Setyowati et al, 2013; Nurhadi et al., 2018; Pambudi dan Ashari, 2019). Hal ini karena lokasinya yang berada pada lereng Gunung Merapi dengan ancaman bencana yang terjadi ialah erupsi. Kapanewon Cangkringan berada pada Kawasan Rawan Bencana (KRB) III serta merupakan area yang terdampak langsung oleh erupsi Merapi. Wilayah tersebut berjarak 4 - 5 km dari Gunung Merapi dengan resiko yang cukup tinggi (Hastuti et al, 2016).

Dilihat dari karakteristik wilayahnya, Kapanewon Cangkringan termasuk pada wilayah dengan potensi wisata yang berorientasi pada aktivitas Gunung Merapi dan

perkembangan pariwisata yang berkembang pada Kawasan Rawan Bencana (Saputra, 2015). Pengembangan pariwisata di kawasan rawan bencana, khususnya bencana gunung api merupakan konsep yang akrab bagi masyarakat Indonesia. Pariwisata di kawasan gunung api lebih cenderung mengusung konsep wisata alam dengan ciri khas tersendiri. Contohnya, Gunung Tangkuban Perahu di Provinsi Jawa Barat, Gunung Agung di Provinsi Bali, dan Gunung Sinabung di Sumatera Utara (Sanjiwani et al., 2020).

Sebagaimana yang terjadi di Kapanewon Cangkringan, Kapanewon tersebut memiliki potensi sumber daya alam yang termanifestasi dalam keindahan alamnya. Meskipun begitu, dalam kondisi saat ini, pemanfaatan lahan untuk pengembangan potensi tersebut tidak sejalan. Lokasi pusat aktivitas pariwisata yang sedang dikembangkan berada di daerah rawan bencana, khususnya potensi erupsi tinggi atau daerah yang rentan terhadap bencana letusan Gunung Merapi. Pengembangan pusat aktivitas pariwisata di kawasan rawan bencana ini berpotensi mengancam keselamatan para pengunjung di area wisata tersebut.

Seiring dengan pesatnya laju pembangunan dan bertambahnya jumlah wisatawan di Kapanewon Cangkringan akibat adanya aktivitas pariwisata, ancaman yang ditimbulkan terhadap ekosistem dan sumber daya alam juga semakin meningkat. Ancaman serius yang timbul adalah integritas sumber

daya alam di sekitar Gunung Merapi dan ekosistem pendukung pariwisata. Hal ini menyebabkan peningkatan kebutuhan akan ruang, sehingga diperlukan penilaian yang cermat terhadap kapasitas lahan di Kapanewon Cangkringan sebagai langkah untuk mempertahankan kelestarian alamnya.

Analisis kemampuan lahan dapat berfungsi sebagai panduan untuk memilih kesesuaian pengembangan yang paling sesuai bagi suatu kawasan, yang mana kesesuaian tersebut dapat dinilai dari perspektif kemampuan lahan dan kondisi lingkungan (Wirawan *et al.*, 2019). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat kemampuan lahan dalam mendukung upaya pemanfaatan lahan di Kapanewon Cangkringan dan mengetahui keterkaitan antara kemampuan lahan dengan evaluasi pariwisata kawasan rawan bencana di Kapanewon Cangkringan. Hasil dari analisis yang dilakukan dapat dijadikan referensi untuk dapat mengembangkan pariwisata yang berkelanjutan sesuai dengan karakteristik lahannya. Diharapkan hasil tersebut menjadi dasar untuk menentukan lokasi infrastruktur dan fasilitas pendukung pariwisata sehingga rencana pembangunan dapat mempertimbangkan berbagai aspek penting, seperti aspek lingkungan.

Metode

Dalam sistem informasi geografis, terdapat berbagai jenis analisis yang digunakan untuk mengolah data vektor maupun data raster. Salah satu diantaranya ialah analisis overlay. Untuk mengetahui tingkat kemampuan lahan di Kapanewon Cangkringan, metode analisis yang dapat digunakan adalah Analisis Satuan Kemampuan Lahan (SKL) yang hasilnya diperoleh dari pengolahan data menggunakan teknik overlay dan skoring, sehingga menghasilkan 9 (sembilan) satuan kemampuan lahan sesuai dengan parameter yang mempengaruhinya.

Dalam penelitian ini, Analisis Satuan Kemampuan lahan dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi tingkat kemampuan lahan pada suatu wilayah terhadap pengembangan pariwisata di Kawasan Rawan Bencana. Hasil SKL akan di-overlay dengan Peta Kawasan Rawan Bencana untuk memahami keterkaitan kemampuan lahan dengan evaluasi pariwisata. Analisis Satuan Kemampuan Lahan (SKL) mengacu pada [Permen PU No 20 Tahun](#). SKL terdiri dari beberapa parameter dengan bobot nilai yang berbeda. Lebih jelasnya dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1 Bobot Parameter Satuan Kemampuan Lahan

Satuan Kemampuan Lahan	Bobot SKL
SKL Morfologi	5
SKL Kemudahan Dikerjakan	1
SKL Kestabilan Lereng	5
SKL Kestabilan Pondasi	3
SKL Ketersediaan Air	5
SKL Terhadap Erosi	3
SKL Untuk Drainase	5
SKL Pembuangan Limbah	0
SKL Terhadap Bencana Alam	5

Sumber: [Peraturan Menteri PU No. 20 Tahun 2007](#)

Setelah memperoleh hasil analisis satuan kemampuan lahan, dilanjutkan dengan proses klasifikasi kemampuan lahan yang diperoleh dari proses overlay hasil analisis SKL yang dikalikan dengan nilai pembobotan. Dari total nilai yang diperoleh selanjutnya dibuat beberapa kelas dengan mengacu kepada nilai minimum dan maksimum yang diperoleh. Nilai kemampuan lahan setiap kelasnya memiliki klasifikasi pengembangan yang berbeda-beda ([Tabel 2](#)).

Sementara itu, untuk mengetahui keterkaitan antara kemampuan lahan dengan

pariwisata Kawasan Raan Bencana Di Kapanewon Cangkringan metode yang digunakan ialah analisis deskriptif. Hasil yang diperoleh berupa peta kemampuan lahan dan peta kawasan rawan bencana yang merupakan gambaran dari tingkatan kemampuan lahan serta keterkaitan antara kawasan pengembangan dengan kawasan rawan bencana pada daerah penelitian. Peta yang diperoleh kemudian diinterpretasikan secara deskriptif untuk memperjelas hasil dari analisis overlay.

Tabel 2. Klasifikasi Kemampuan Lahan

Total Nilai	Kelas Kemampuan Lahan	Klasifikasi Pengembangan
52-67	Kelas A	Sangat Rendah
68-83	Kelas B	Rendah
84-98	Kelas C	Sedang
99-113	Kelas D	Agak Tinggi
>113	Kelas E	SangatTinggi

Sumber: [Peraturan Menteri PU No. 20 Tahun 2007](#)

Hasil dan pembahasan

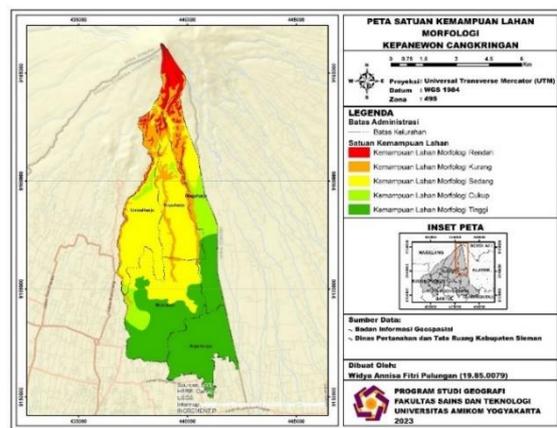
Analisis Satuan Kemampuan Lahan

Analisis morfologi SKL digunakan untuk memilih bentuk bentang alam yang dapat dikembangkan sesuai dengan perencanaan fungsional. SKL Morfologi menggunakan data berupa peta kemiringan lereng dan peta morfologi hasil penggabungan kemiringan lereng dan geologi. Hasil analisis SKL morfologi di Kapanewon Cangkringan menunjukkan kemampuan lahan dari morfologi yang bervariasi dengan SKL Morfologi yang paling dominan ialah kemampuan lahan dari morfologi sedang dengan luas 1807.50 Ha atau sekitar 37% dari luas total keseluruhan. Untuk lebih jelas tabel hasil pengolahan data SKL Morfologi dapat dilihat pada [Tabel 3](#) dan peta SKL Morfologi pada [Gambar 1](#).

Tabel 3. Hasil SKL Morfologi

No	SKL Morfologi	Luas (Ha)	%
1	Tinggi	1748.54	36
2	Cukup	367.06	8
3	Sedang	1807.50	37
4	Kurang	633.09	13
5	Rendah	264.95	5
Total		4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

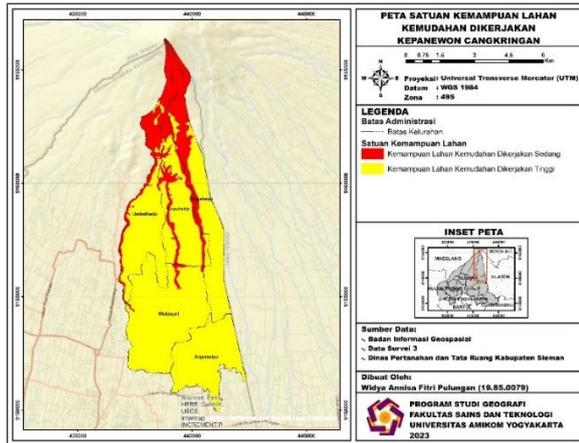


Gambar 1. Peta SKL Morfologi

Dalam melakukan analisis kemudahan dikerjakan dibutuhkan masukan beberapa peta yang terdiri dari peta topografi, kemiringan lereng, dan jenis tanah. Jenis tanah dalam analisis ini dapat ditinjau dari faktor pembentukan tanah itu sendiri dan waktu pembentukannya.

Hasil analisis menunjukkan bahwa satuan kemampuan lahan kemudahan dikerjakan di Kapanewon Cangkringan terdiri dari kelas kemudahan dikerjakan sedang dan tinggi, hasil analisis dapat dilihat pada [Tabel 4](#) dan [Gambar 2](#). SKL Kemudahan dikerjakan tinggi merupakan kemampuan dikerjakan yang paling dominan di Kapanewon Cangkringan dengan luas 3927.56 Ha atau 81% dari total luas keseluruhan. Secara umum kemampuan lahan kemudahan dikerjakan tinggi merupakan kemampuan lahan dengan karakteristik yang sangat mudah untuk dikerjakan karena tidak memiliki kendala dan

sangat sesuai untuk dikembangkan sebagai suatu kawasan pengembangan. Sedangkan kemudahan dikerjakan sedang berarti kemampuan lahan bisa dikerjakan namun memiliki kendala dan membutuhkan biaya yang realtif besar untuk melakukan pembangunan pada kawasan pengembangan. Memiliki luas wilayah seluas 893.58 Ha atau 19% dari total luas keseluruhan.



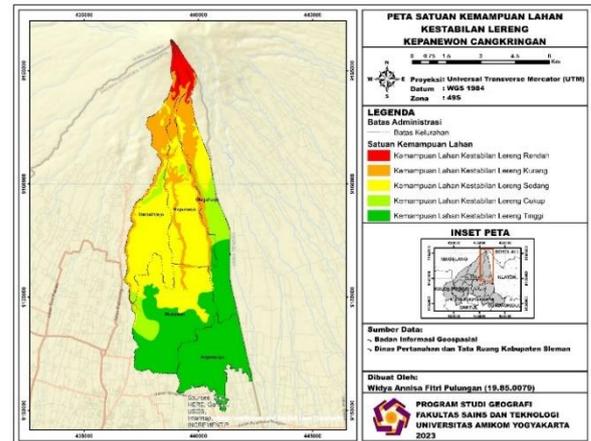
Gambar 2. Peta SKL Kemudahan Dikerjakan

Tabel 4. Hasil SKL Kemudahan Dikerjakan

No	SKL Kemudahan Dikerjakan	Luas (Ha)	%
1	Kemudahan Tinggi	3927.56	81
2	Kemudahan Sedang	893.58	19
Total		4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

Kestabilan lereng merupakan kesatuan dari elemen wilayah yang mencakup pada aspek fisik maupun non fisik. Kemampuan lahan pada aspek ini dipengaruhi oleh beberapa paramter fisik yaitu kemiringan lereng, topografi dan morfologi yang mana ketiga penyusun tersebut memiliki keterkaitan dan saling berperan penting dalam penyusunan SKL Kestabilan Lereng. Peta SKL Kestabilan Lereng terdapat pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Peta SKL Kestabilan Lereng

Tujuan analisis satuan kemampuan lahan kestabilan lereng adalah untuk mengetahui tingkat kemampuan lereng di kawasan pengembangan dalam menerima beban. Dalam analisis ini membutuhkan data masukan berupa peta topografi, peta morfologi dan peta kemiringan lereng. Hasil analisis menunjukkan bahwa satuan kemampuan lahan kestabilan lereng di Kapanewon Cangkringan terdiri dari kestabilan lereng yang kompleks ([Tabel 5](#)), yang didominasi oleh kestabilan lereng sedang 1811.96 Ha atau sekitar 38% dari luas total.

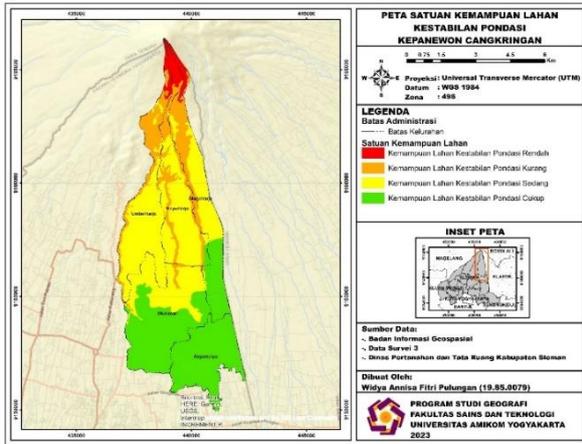
Tabel 5. Hasil SKL Kestabilan Lereng

No	SKL Kestabilan Lereng	Luas (Ha)	%
1	Tinggi	1748.54	36
2	Lereng Cukup	367.06	8
3	Sedang	1811.96	38
4	Kurang	740.22	15
5	Rendah	153.36	3
Total		4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

Selanjutnya, kestabilan pondasi merupakan suatu kondisi wilayah yang mendukung tingkat kestabilan suatu bangunan atau kawasan terbangun. Analisis satuan kemampuan lahan kestabilan pondasi bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan lahan dalam mendukung

bangunan berat untuk pengembangan suatu kawasan ([Gambar 4](#)).



Gambar 4. Peta SKL Kestabilan Pondasi

Analisis ini sangat diperlukan untuk memperkirakan jenis pondasi apa yang sesuai pada kawasan terbangun. Dalam analisis ini membutuhkan masukan berupa peta kemiringan lereng, ketinggian, morfologi dan jenis tanah. Hasil analisis menunjukkan bahwa di Kapanewon Cangkringan terdapat empat kelas yaitu kestabilan pondasi rendah, kurang, sedang dan cukup ([Tabel 6](#)). Kestabilan pondasi sedang paling mendominasi yaitu 2087.79 Ha atau 43% dari luas total.

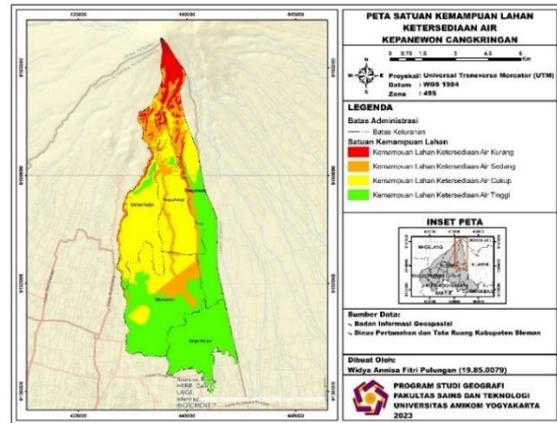
Tabel 6. Hasil SKL Kestabilan Pondasi

No.	SKL Kestabilan Pondasi	Luas (Ha)	%
1	Cukup	1839.77	38
2	Sedang	2087.79	43
3	Kurang	740.22	15
4	Rendah	153.36	3
Total		4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

Air merupakan hal yang sangat penting pada suatu lahan, mengingat fungsi air yang begitu banyak untuk berbagai kebutuhan. Karena air begitu sangat penting, maka analisis satuan kemampuan lahan ketersediaan air dilakukan dengan tujuan utamanya ialah untuk mengetahui apakah suatu lahan pengembangan memiliki ketersediaan air yang

melimpah dan untuk mengetahui apakah lahan tersebut mampu menyediakan kebutuhan air yang cukup untuk dilakukan pengembangan. Kemampuan penyediaan air pada masing-masing tingkatan untuk pengembangan suatu kawasan, peta SKL Ketersediaan Air terdapat pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Peta SKL Ketersediaan Air

SKL Ketersediaan Air membutuhkan masukan data berupa peta morfologi, peta kelerengan dan peta curah hujan. Berdasarkan hasil analisis SKL Ketersediaan Air yang ditunjukkan pada [Tabel 7](#), dapat diketahui bahwa SKL Ketersediaan Air di Kapanewon Cangkringan terdiri atas empat klasifikasi yaitu ketersediaan air kurang, ketersediaan air sedang, ketersediaan air cukup dan ketersediaan air tinggi. Dengan ketersediaan air yang didominasi oleh ketersediaan air tinggi 2054.98 Ha atau 43% dari luas total.

Tabel 7. Hasil SKL Ketersediaan Air

No.	SKL ketersediaan air	luas (Ha)	%
1	Tinggi	2054.98	43
2	Cukup	1695.79	35
3	Sedang	805.08	17
4	Kurang	265.30	6
Total		4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

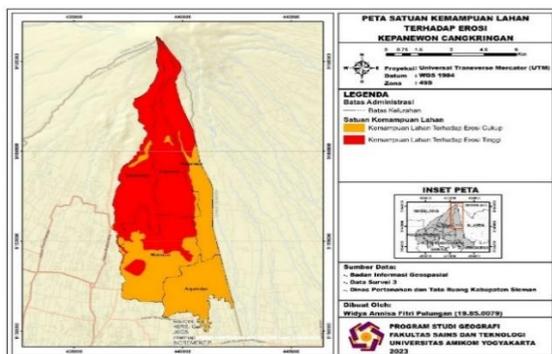
Analisis SKL terhadap erosi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan suatu lahan terhadap pengikisan tanah (erosi). SKL Terhadap Erosi disusun berdasarkan curah hujan, jenis tanah, morfologi dan kemiringan lereng. Berdasarkan hasil analisis SKL Terhadap Erosi yang ditunjukkan pada [Tabel 8](#), dapat diketahui bahwa satuan kemampuan lahan terhadap erosi di Kapanewon Cangkringan terdiri atas dua klasifikasi yaitu satuan kemampuan lahan terhadap erosi tinggi dan cukup, peta SKL Terhadap Erosi terdapat pada [Gambar 6](#).

Tabel 8. Hasil SKL Terhadap Erosi

No.	SKL Terhadap Erosi	Luas (Ha)	%
1	Tinggi	2766.17	58
2	Cukup	2054.98	43
Total		4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

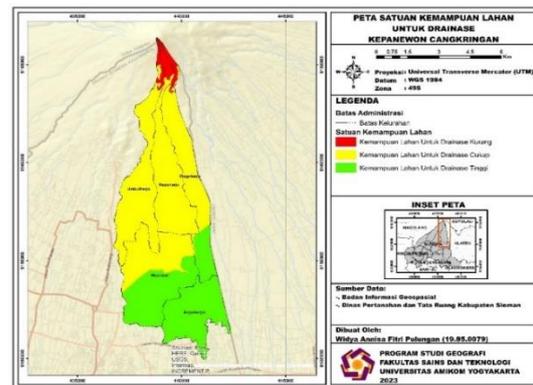
Satuan kemampuan lahan terhadap erosi tinggi merupakan kemampuan lahan terhadap erosi yang paling dominan di Kapanewon Cangkringan. Satuan kemampuan lahan terhadap erosi tinggi berarti lapisan tanah pada wilayah tersebut sangat mudah terkelupas dan terbawa oleh angin dan air, sehingga wilayah tersebut sangat berpotensi terhadap erosi.



Gambar 6. Peta SKL Terhadap Erosi

SKL terhadap erosi tinggi memiliki luas wilayah yaitu 2766.17 Ha atau 58% dari total luas keseluruhan. Sedangkan satuan kemampuan lahan terhadap erosi cukup berarti lapisan tanah pada wilayah tersebut cukup muda terkelupas dan terbawa oleh air dan angin, sehingga memungkinkan wilayah cukup berpotensi terjadinya erosi. SKL terhadap erosi cukup memiliki luas wilayah yaitu 2054.98 Ha atau 43% dari total luas keseluruhan.

Drainase sangat berkaitan dengan aliran air dan mudah atau tidaknya air mengalir. Analisis satuan kemampuan lahan untuk drainase bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan lahan dalam mengalirkan air hujan secara alami, sehingga kemungkinan genangan yang bersifat lokal maupun meluas dapat dihindari. Dalam melakukan analisis ini, membutuhkan data masukan berupa peta ketinggian, peta kemiringan lereng dan peta curah hujan. Peta SKL Untuk Drainase dapat dilihat pada [Gambar 7](#).



Gambar 7. Peta SKL Untuk Drainase

Berdasarkan hasil analisis SKL Untuk Drainase yang terdapat pada [Tabel 9](#), maka dapat diketahui bahwa SKL untuk drainase terdiri atas tiga klasifikasi yaitu kemampuan drainase kurang, kemampuan drainase cukup dan kemampuan drainase tinggi. Dengan kemampuan drainase didominasi oleh kemampuan drainase cukup dengan luas 2998.31 Ha atau sekitar 62%. Kemampuan drainase tinggi artinya aliran air mudah mengalir atau mengalir lancar. Sebagian besar

lahan pada kawasan ini mempunyai kemampuan dalam meresapkan air hujan ke dalam tanah sehingga kemungkinan untuk terjadi genangan air sangat kecil.

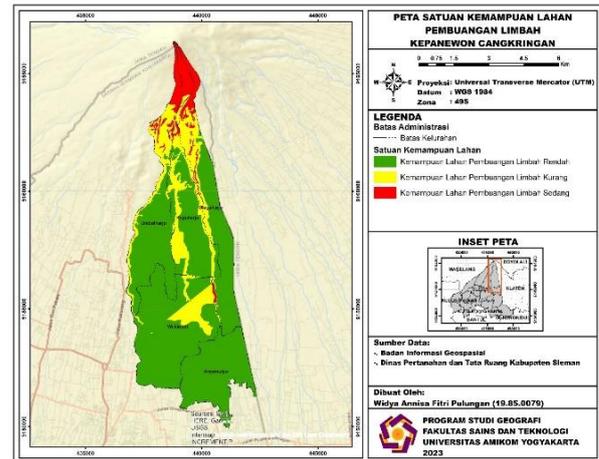
Tabel 9. Hasil SKL Untuk Drainase

No	SKL untuk Drainase	Luas (Ha)	%
1	Tinggi	1669.47	35
2	Cukup	2998.31	62
3	Kurang	153.36	3
Total		4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

SKL pembuangan limbah merupakan tingkatan kemampuan lahan untuk menunjukkan kecocokan kawasan tersebut untuk lokasi pembuangan. Tujuan dari SKL ini adalah untuk mengetahui wilayah mana yang mampu dijadikan sebagai tempat penampungan akhir serta pengolahan limbah padat dan cair. Untuk mengetahui apakah kawasan tersebut mampu terhadap pembuangan limbah maka SKL pembuangan limbah disusun berdasarkan masukan data yang digunakan ialah penggunaan lahan, curah hujan, kemiringan lereng dan topografi. Dari beberapa masukan data tersebut maka diperoleh Peta SKL Pembuangan Limbah yang terdapat pada [Gambar 8](#).

Berdasarkan hasil analisis SKL Pembuangan Limbah yang terdapat pada [Tabel 10](#), dapat dilihat bahwa satuan kemampuan lahan pembuangan limbah di Kapanewon Cangkringan meliputi 3 klasifikasi yaitu rendah, kurang dan sedang. Dengan satuan kemampuan lahan pembuangan limbah yang didominasi oleh kemampuan rendah.



Gambar 8. Peta SKL Pembuangan Limbah

Tabel 10. SKL Pembuangan Limbah

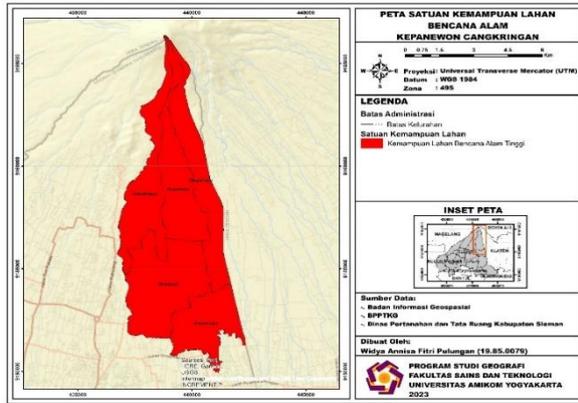
SKL Pembuangan Limbah	Luas (Ha)	%
Sedang	300.14	6
Kurang	904.94	19
Rendah	3616.06	75
Total	4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

SKL bencana alam bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan lahan pada suatu wilayah terhadap bencana alam yang terjadi dan untuk menghindari atau mengurangi kerugian yang akan ditimbulkan akibat bencana tersebut. Analisis ini menggunakan data masukan berupa morfologi, kemiringan lereng, ketinggian, curah hujan dan rawan bencana. Peta rawan bencana yang digunakan dalam pembuatan SKL bencana alam ini ialah peta rawan bencana Gunung Merapi. Hal ini karena, daerah penelitian berada di sekitar kawasan rawan bencana dan kemungkinan besar bencana yang terjadi ialah erupsi gunung Merapi. Sehingga diperoleh sebuah Peta SKL terhadap Bencana Alam yang terdapat pada [Gambar 9](#).

Berdasarkan hasil analisis SKL Terhadap Bencana Alam yang terdapat pada [Tabel 11](#), maka dapat diketahui bahwa satuan

kemampuan lahan bencana alam di Kapanewon Cangkringan memiliki klasifikasi potensi bencana alam tinggi terhadap bencana Gunung Merapi. SKL terhadap bencana alam di katakan tinggi jika berada pada kawasan yang sangat berpotensi terhadap bencana alam yang terjadi.



Gambar 9. Peta SKL Bencana Alam

Tabel 11. Hasil SKL Bencana Alam

SKL bencana alam	luas (Ha)	%
Potensi Bencana Alam Tinggi	4821.14	100

Sumber: Analisis data, 2023

Selanjutnya, untuk melakukan pengembangan sektor pariwisata pada suatu wilayah, pemerintah dapat melakukan sebuah perencanaan terkait evaluasi potensi suatu kawasan untuk dinilai sehingga penggunaan lahan tersebut dapat dilakukan dengan baik dan optimal. Hal tersebut sangat penting untuk dilakukan agar tidak menimbulkan sebuah persaingan dalam penggunaan lahan di suatu kawasan. Penentuan lokasi yang tepat dan sesuai perlu dilakukan untuk mengevaluasi sumber daya lahan yang merupakan proses dalam mengetahui kemampuan sumber daya lahan tersebut untuk dikembangkan dan mendukung pengembangan.

Hasil analisis kemampuan lahan menunjukkan terdapat empat kelas kemampuan lahan di Kapanewon Cangkringan yaitu kelas B, kelas C, kelas D, dan kelas E. Untuk

lebih jelasnya, klasifikasi Kemampuan Lahan di Kapanewon Cangkringan terdapat di [Tabel 12](#). Kelas kemampuan lahan yang paling dominan di Kapanewon Cangkringan adalah kelas E dengan luas 3773.98 Ha atau sekitar 78% dari luas total dan yang paling kecil yaitu di kelas B dan D dengan persentase 3% dari luas total.

Tabel 12. Klasifikasi Kemampuan Lahan Di Kapanewon Cangkringan

Total Nilai	Kelas Kemampuan Lahan	Klasifikasi Pengembangan	Luas (Ha)	%
52-67	Kelas A	Sangat Rendah	-	-
68-83	Kelas B	Rendah	153.36	3
84-98	Kelas C	Sedang	740.22	15
99-113	Kelas D	Agak Tinggi	153.25	3
>113	Kelas E	Sangat Tinggi	3773.98	78
Total			4820.81	100

Sumber: Analisis data, 2023

Berdasarkan Peta Aalisis Satuan kemampuan yang terdapat pada [Gambar 10](#), kelas kemampuan lahan pada Kapanewon Cangkringan terbagi menjadi 4 kelas, dengan arahan peruntukan pemanfaatan lahan kawasan yaitu kelas B, C, D, dan E.

Kelas B (kelas kemampuan pengembangan rendah memiliki luas wilayah seluas 153.36 Ha atau 3% dari luas wilayah keseluruhan. Arahan pengembangan kawasan ini adalah untuk kawasan lindung atau penyangga dengan fungsi resapan air atau kawasan hutan hijau. Arah pengembangan kawasan ini tidak mengizinkan adanya kegiatan yang sifatnya mengganggu serta merusak fungsi atau keaslian kawasan sebagai kawasan penyangga atau hutan lindung. Kegiatan yang diperbolehkan untuk dilakukan pada Kelas B ini ialah sebagai Ruang Terbuka Hijau (RTH), Hutan Produksi Tetap dan Terbatas. Selain itu,

kawasan ini juga diperbolehkan untuk menjadi kawasan hutan produksi yang dapat dikonversi dan kawasan peruntukan lainnya seperti pariwisata, namun dengan syarat kegiatan tersebut menghasilkan nilai ekonomi yang lebih besar daripada nilai lingkungannya dan pariwisata yang dikembangkan termasuk pada jenis wisata alam yang tidak merubah bentuk bentang alam asli.

Kelas C (kelas kemampuan pengembangan sedang memiliki luas wilayah yaitu 740.22 Ha atau 15% dari luas wilayah keseluruhan. Arahan pengembangan kawasan ini dapat dimanfaatkan sebagai kawasan terbangun dengan kegiatan tertentu dan juga dapat dimanfaatkan menjadi kawasan peruntukan pertanian. Kawasan ini dapat digunakan sebagai kawasan terbangun, dengan ketentuan antara tanah terbangun dan tidak 50:50, dengan ketentuan tanah terbangun di bawah 4 lantai (untuk kawasan perumahan dengan kepadatan rendah). Kegiatan yang diperbolehkan untuk dilakukan pada Kelas C ini ialah sebagai Hutan Lindung, Hutan Produksi, Kawasan Perumahan dengan kepadatan rendah, kegiatan perdagangan jasa skala kecil, perkantoran, pelayanan umum, kegiatan industri skala kecil serta kawasan peruntukan lainnya (tambak, perkebunan) dan peruntukan khusus (gardu induk, PDAM). Selain itu, kawasan ini juga diperbolehkan untuk dilakukan kegiatan industri dalam skala menengah, kawasan pariwisata dan kawasan pertanian tanaman pangan lahan kering, dengan syarat kegiatan tersebut tidak melebihi proporsi 50% dari total luas peruntukan kawasan perumahan, terdapat embung, jenis pariwisata jenis wisata alam dan memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan jenis mandiri atau komunal.

Kelas D (kelas kemampuan pengembangan agak tinggi) memiliki luas wilayah yaitu 153.25 Ha atau 3% dari luas wilayah keseluruhan. Arahan pengembangan

kawasan ini dapat dimanfaatkan sebagai kawasan terbangun dengan berbagai tipe kegiatan dan dapat juga dimanfaatkan sebagai kawasan peruntukan pertanian (tanaman pangan lahan kering, tambak serta perkebunan). Kawasan ini dapat digunakan sebagai kawasan terbangun, dengan ketentuan antara tanah terbangun dan tidak 75: 25, dengan ketentuan tanah terbangun diperbolehkan untuk lebih dari 4 lantai (untuk kawasan perumahan dengan kepadatan sedang).

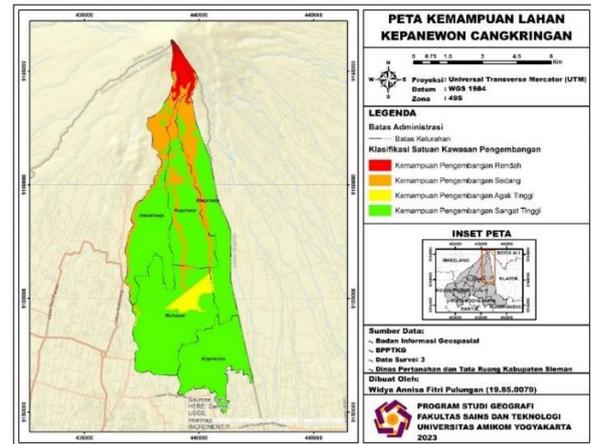
Kegiatan yang diperbolehkan untuk dilakukan pada Kelas D ini ialah hutan lindung, hutan produksi, kawasan perumahan dengan kepadatan sedang, kegiatan perdagangan jasa, perkantoran, pelayanan umum, kegiatan industri skala kecil serta kawasan peruntukan lainnya dan peruntukan khusus. Selain itu, kawasan ini juga diperbolehkan untuk menjadi kawasan perumahan dengan kepadatan tinggi, kawasan pergudangan, kegiatan industri dalam skala menengah, dan kawasan pertanian lahan basah, dengan syarat kegiatan tersebut tidak melebihi proporsi 75% dari total luas peruntukan kawasan perumahan, terdapat saluran irigasi untuk pertanian lahan basah, dan memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan jenis mandiri atau komunal.

Kelas E (kelas kemampuan pengembangan sangat tinggi) merupakan kelas kemampuan pengembangan paling dominan di Kapanewon Cangkringan memiliki luas wilayah yaitu 3773.98 Ha atau 78% dari luas wilayah keseluruhan. Arahan pengembangan kawasan ini dapat dimanfaatkan sebagai kawasan peruntukan pertanian dan kawasan terbangun dengan berbagai tipe kegiatan. Selain itu arahan pengembangan pada kelas ini juga dapat dijadikan sebagai kawasan dengan kepadatan bangunan tinggi atau memiliki kemampuan pengembangan kawasan perkotaan. Hal ini karena wilayah yang termasuk pada kelas ini minim terhadap

hambatan atau bahkan tidak terdapat hambatan sedikitpun.

Kawasan ini dapat digunakan sebagai kawasan terbangun, dengan ketentuan antara tanah terbangun dan tidak 90:10, dengan ketentuan tanah terbangun diperbolehkan untuk lebih dari 4 lantai (untuk kawasan perumahan dengan kepadatan tinggi). Kegiatan yang diperbolehkan untuk dilakukan pada Kelas E ini ialah Hutan Lindung, Hutan Produksi, Kawasan Perumahan dengan kepadatan sedang, kegiatan perdagangan jasa, perkantoran, pelayanan umum, kegiatan industri serta kawasan peruntukan lainnya dan peruntukan khusus. Selain itu, kawasan ini juga diperbolehkan untuk menjadi kawasan perumahan dengan kepadatan tinggi, kawasan industri dan pergudangan, serta kegiatan industri dalam skala menengah, dengan syarat kegiatan tersebut tidak melebihi proporsi 75% dari total luas peruntukan kawasan perumahan, dan memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan jenis mandiri atau komunal.

Dengan demikian, berdasarkan analisis di atas wilayah Kapanewon Cangkringan yang memiliki potensi untuk dijadikan tempat wisata yaitu wilayah yang masuk dalam kelas D (kemampuan pengembangan agak tinggi) dan kelas E (kemampuan pengembangan sangat tinggi). Hal ini dikarenakan kawasan ini memiliki kemampuan pengembangan sebagai kawasan perkotaan karena sangat minim terhadap hambatan atau bahkan tidak terdapat hambatan dalam proses pengembangannya. Oleh karena itu, wilayah dengan kelas D dan kelas E termasuk kedalam kawasan pengembangan yang sangat cocok untuk kawasan wisata.



Gambar 10. Peta Analisis Satuan Kemampuan Lahan

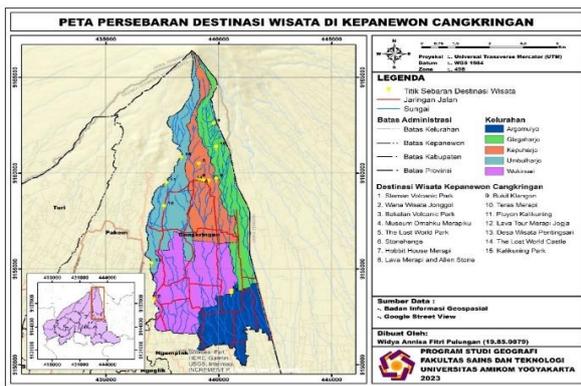
Dilihat dari karakteristik wilayahnya yang termasuk pada wilayah dengan potensi wisata yang berorientasi pada aktivitas Gunung Merapi. Perkembangan pariwisata di Kapanewon Cangkringan termasuk kedalam pengembangan pariwisata pada Kawasan Rawan Bencana (KRB). Pengembangan pariwisata di kawasan rawan bencana, jika dikategorikan, termasuk dalam jenis pariwisata gelap (dark tourism). Dark tourism merujuk pada destinasi wisata yang menarik pengunjung yang tertarik pada tempat-tempat yang menjadi saksi tragedi, seperti bencana alam. Pengembangan di kawasan tersebut memerlukan strategi untuk membangun ketahanan di seluruh destinasi wisata.

Rencana strategis pengembangan destinasi pariwisata di kawasan rawan bencana menjadi kebutuhan penting dan perlu diimplementasikan dengan memperhatikan aspek tata ruang, tata bangunan, tata lingkungan, infrastruktur/prasarana wilayah, penguatan kelembagaan, dan pemberdayaan masyarakat.

Penataan ruang di kawasan rawan bencana mencakup perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian pemanfaatan ruang pada level mikro. Hal ini diperlukan untuk menghindari pembangunan di kawasan rawan bencana, menjaga keamanan daerah

terbangun, membatasi intensitas ruang, dan merencanakan lokasi konstruksi bangunan. Kebijakan pemerintah daerah dalam pengembangan pariwisata di sekitar kawasan rawan bencana harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti lokasi, potensi, dan dampak erupsi gunung api. Kapanewon Cangkringan merupakan salah satu kapanewon yang saat ini sudah memiliki banyak sekali objek wisata yang tersebar di setiap kalurahannya, untuk lebih jelas dapat dilihat pada **Gambar 11** yang merupakan Peta Persebaran Destinasi Wisata Di Kapanewon Cangkringan.

Keterkaitan Kemampuan Lahan terhadap Evaluasi Pariwisata di Kawasan Rawan Bencana Kapanewon Cangkringan

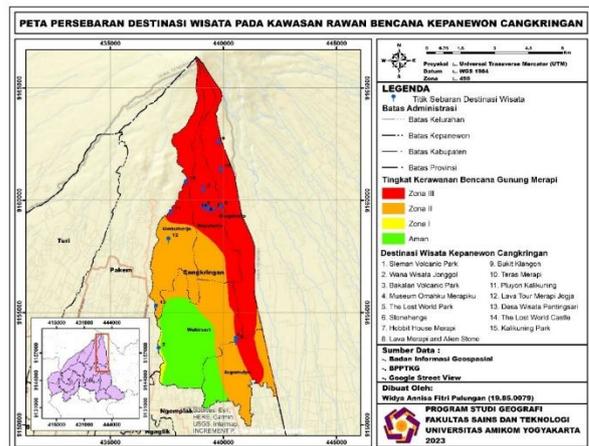


Gambar 11. Peta Persebaran Destinasi Wisata di Kapanewon Cangkringan

Dari peta persebaran destinasi wisata pada kawasan rawan bencana Kapanewon Cangkringan yang terdapat pada **Gambar 12**, dapat dilihat dimana lokasi persebaran wisata di Kapanewon Cangkringan sangat dominan berada pada kawasan yang mempunyai potensi bahaya letusan Gunung Merapi dan masuk pada kawasan rawan bencana III. Kawasan Rawan bencana III merupakan kawasan yang paling rawan terkena letusan dan sangat dekat terhadap sumber bahaya karena sering terlanda awan panas, aliran lava, guguran batu, lontaran batu pijar, dan hujan abu lebat. Oleh karena itu, kawasan tersebut memiliki tingkat kerawanan

tinggi dan sangat tidak direkomendasikan untuk menjadi kawasan hunian tetap dan pengembangan pariwisata.

Pada **Gambar 12**, KRB III digambarkan berwarna oranye. Jika perkembangan kegiatan pariwisata di zona tersebut dibiarkan terus berlanjut, hasilnya akan menimbulkan berbagai dampak yang tidak diinginkan. Secara tidak langsung, material dari erupsi Merapi akan menyebabkan kerusakan fisik pada sumber daya lahan, berpotensi memberikan dampak yang luas dan berkepanjangan terhadap kelangsungan hidup masyarakat di sekitar lereng Merapi. Dampak yang ditimbulkan dari bencana alam terhadap kawasan pariwisata dapat berupa dampak fisik, ekonomi maupun sosial psikologis. Dampak yang ditimbulkan ialah terancamnya jiwa, rusak dan tidak berfungsinya jaringan jalan, fasilitas sosial ekonomi, terjadinya kelangkaan air bersih, tingginya resiko terserang penyakit dan trauma yang dialami penduduk lokal maupun wisatawan. Bencana pada kawasan pariwisata dapat terjadi kapan saja, maka korban jiwa dan kerugian yang ditimbulkanpun akan relatif besar ([Rosyidie, 2011](#)).

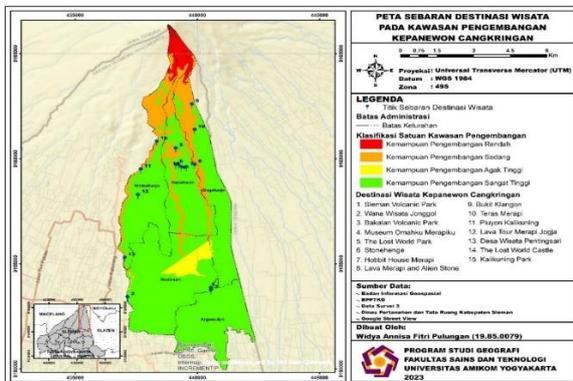


Gambar 12. Peta Persebaran Destinasi Wisata Pada Kawasan Rawan Bencana Kapanewon Cangkringan

Berdasarkan UU Penataan Ruang No. 26 Tahun 2007, tujuan dari penataan ruang adalah menciptakan lingkungan yang aman dari

bencana, nyaman bagi masyarakat, dan mendukung produktivitas ekonomi yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penataan ruang dapat menjadi instrumen mitigasi bencana alam. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis kemampuan lahan sebagai panduan dalam pengembangan objek wisata sesuai dengan ketentuan dan kemampuan lahan yang ada, sehingga dapat merencanakan pengembangan secara berkelanjutan tanpa merusak keseimbangan lingkungan.

Dapat dilihat pada Peta Sebaran Destinasi Wisata pada Kawasan Pengembangan yang terdapat pada **Gambar 13**, sebanyak lima belas objek wisata yang diidentifikasi tersebar di seluruh tingkat kemampuan pengembangan. Mulai dari kemampuan pengembangan rendah sampai dengan sangat tinggi. Jika dilihat dari peta sebaran lokasi wisata pada kawasan pengembangan tersebut, saat ini terdapat setidaknya empat dari limabelas objek wisata yang pengembangan lahannya tidak sesuai dengan tingkat kemampuan lahan. Objek wisata tersebut berada di kawasan dengan tingkat pengembangan lahan yang seharusnya tidak dikembangkan sebagai tempat untuk melakukan kegiatan berwisata. Empat objek wisata yang berada pada kawasan pengembangan yang tidak sesuai dapat dilihat pada **Gambar 14**, diantaranya: Bukit Klangon, Teras Merapi, Kali Kuning dan The Lost World Park.



Gambar 13. Peta Sebaran Destinasi Wisata pada Kawasan Pengembangan

Bukit Klangon berada di Desa Glagaharjo. Bukit Klangon merupakan salah satu destinasi wisata yang berada di lereng Merapi yang banyak dikunjungi oleh para wisatawan karena memiliki beberapa area spot foto yang sangat menarik dan tentunya sangat instagramable bagi kalangan anak muda. Teras Merapi terletak di Desa Glagaharjo. Merupakan salah satu destinasi wisata yang berada di kaki Gunung Merapi dengan kolam berenang, jalur hiking dan perkemahan. Kalikuning Park terletak di Desa Umbulharjo. Merupakan salah satu destinasi wisata yang dikelola oleh Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM). Banyak hal menarik yang ada di tempat wisata ini, pengunjung bisa melihat bekas erupsi, melakukan aktivitas lapangan seperti outbond, trekking, camping, atau hanya sekedar ingin menikmati udara segar sambil menenangkan diri. The Lost World Park terletak di Desa Kepuharjo. Merupakan salah satu destinasi wisata berupa taman-taman bunga untuk spot foto dengan view Gunung Merapi.



Gambar 14. Objek wisata di daerah penelitian. Kiri atas: Klangon, kanan atas: Teras Merapi, Kiri bawah: Kalikuning Park, kanan bawah: The Lost World Park.

Keempat objek wisata tersebut berada pada kawasan pengembangan rendah yang mana kegiatan yang diperbolehkan pada kawasan pengembangan rendah ialah sebagai

Ruang Terbuka Hijau (RTH), Hutan Produksi Tetap dan Terbatas. Untuk kegiatan pariwisata, diperbolehkan namun dengan syarat kegiatan tersebut dapat menghasilkan nilai ekonomi yang lebih besar daripada nilai lingkungannya dan pariwisata yang dikembangkan termasuk pada jenis wisata alam yang tidak merubah bentuk bentang alam asli.

Rekomendasi yang dapat diberikan untuk efektifitas pengembangan lahan dan tata ruang di Kapanewon Cangkringan harus diimplementasikan agar objek wisata dapat dikembangkan sesuai dengan kemampuan lahan yang tersedia. Jika pengembangan lahan tidak disesuaikan dengan baik, akan muncul degradasi lahan dan penurunan kualitas objek daya tarik wisata di Kapanewon Cangkringan.

Pemilihan objek wisata harus mempertimbangkan kebutuhan masyarakat dan upaya pelestarian alam. Dampak bencana erupsi Gunung Merapi pada kegiatan pariwisata perlu menjadi pertimbangan utama dalam menentukan pengembangan pariwisata di Kapanewon Cangkringan. Sesuai dengan [Permen PU No. 21/PRT/M/2007](#) tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Berapi dan Kawasan Rawan Gempa Bumi, kawasan rawan bencana gunung api dapat dikembangkan sebagai daya tarik wisata buatan berupa agrowisata dan ekowisata yang menjadi pilihan dalam pengembangan pariwisata di Kapanewon Cangkringan.

Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil penelitian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Hasil analisis kemampuan lahan di Kapanewon Cangkringan menunjukkan bahwa kemampuan lahan di Kapanewon Cangkringan terbagi menjadi empat kelas yaitu kelas B, kelas C, kelas D dan kelas E. Kelas kemampuan lahan yang paling dominan di Kapanewon Cangkringan adalah kelas B dengan luas 3773.98 Ha atau sekitar 78% dari luas total dan

yang paling kecil yaitu di kelas B dan kelas D dengan persentase 3% dari luas total. Dari potensi dan hasil analisis kemampuan lahannya, terdapat empat dari lima belas objek wisata yang diidentifikasi tidak sesuai dengan tingkat kemampuan lahan yang telah di analisis sebelumnya. Dimana keempat objek wisata tersebut berada pada kawasan pengembangan rendah dengan kegiatan yang diperbolehkan Ruang Terbuka Hijau (RTH), Hutan Produksi Tetap dan Terbatas.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Pertanahan dan Tata Ruang Kabupaten Sleman dan Program Studi Geografi Universitas Amikom Yogyakarta yang telah membantu dalam menyediakan data untuk penelitian ini.

Referensi

- Adi, W. B. (2022). Analisis Kemampuan Lahan Desa Bengkaung Untuk Arahan Pengembangan Kawasan Destinasi Wisata. *Geo-Image*, 11(2), 165-181.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press, Bogor
- Cahyana, Budi. 2020. Sleman Kini Terbagi Menjadi Empat, Ini Peruntukannya. *Harian Jogja*. <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2020/09/23/512/1050685/sleman-kini-dibagi-empat-ini-peruntukannya> (diakses pada 25 September 2022).
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sleman tahun 2021.
- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA Sampah*, SNI Nomor 19-3241-1994. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta
- Bencana, B. N. P. (2018). *Definisi Bencana*.
- Dagasou, R., Kumurur, V. A., & Lahamendu, V.

- (2019). Kemampuan Lahan Dan Pemanfaatan Ruang Pulau Bunaken Manado. *Spasial*, 6(2), 220-230.
- Hastuti., Purwantara, S., & Zulaikha. (2016). Kesiapsiagaan Masyarakat Di Kawasan Rawan Bencana (KRB) III Di Desa Glagaharjo Cangkringan Dalam Menghadapi Bencana Erupsi Gunungapi Merapi. *Geo Educasia*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kautsar, E., Sobba, M. D. I., Pertiwi, N., & Agustine, T. (2020). Analisis Satuan Kemampuan Lahan Untuk Pengembangan Kawasan Pariwisata di Kabupaten Tabalong. *Ruang*, 6(1), 19-27.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 20/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknik Analisis Aspek Fisik & Lingkungan, Ekonomi serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang, Jakarta. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 21/PRT/M/2007 tentang Pedoman Petaan Ruang Kawasan Rawan Letusan Gunung Berapi dan Kawasan rawan Gempa Bumi. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia.
- Nurhadi., Suparmini., & Ashari, A. (2018). Strategi Penghidupan Masyarakat Pasca Erupsi 2010 Kaitannya dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Bencana Berikutnya. *Majalah Geografi Indonesia* 31 (1): 59-67.
- Pambudi, D.I., & Ashari, A. (2019). Enhancing role of elementary school in developing sustainable disaster preparedness: a review with some examples from disaster-prone areas of Merapi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 271 (1): 012016.
- Permatasari, A. L., Suherningtyas, I. A., & Wiguna, P. P. (2023). Development And Evaluation Of The Webgis Application To Support Volcanic Hazard Mitigation In The Southern Flank Of Merapi Volcano, Sleman Regency, Yogyakarta Province, Indonesia. *GEOGRAPHY, ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY*, 15(4), 57-63.
- P P K Wiguna *et al* 2023 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* **1180** 012015.
- Prakoso, D. A. (2019). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Kopi di Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman (Doctoral dissertation, UPN Veteran Yogyakarta).
- Rosyidie, A. (2011). Aspek kebencanaan pada kawasan wisata. *Jurnal perencanaan wilayah dan kota*, 15(2), 48-64.
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S., Panuju, D. R. (2018). Perencanaan dan pengembangan wilayah. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Sanjiwani, P. K., & Pujani, L. P. K. (2020). Kebijakan Pemerintah Daerah dalam Pengembangan Pariwisata Kawasan Rawan Bencana di Desa Ban, Kabupaten Karangasem, Bali. *Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 25(2), 133-140.
- Saputra, R. C. R. (2015). Dampak Konversi Lahan Pertanian Ke Non-Pertanian Akibat Erupsi Gunung Merapi 2010 Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Petani Di Desa Kepuharjo Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta).
- Sartohadi, J. Jamulya., Dewi, Nur Indah Sari. 2012. *Pengantar Geografi Tanah*.
- Setyowati, S., Hadi, B.S., & Ashari, A (2013). Pengembangan Sistem Informasi

Bahaya erupsi untuk Pengelolaan Kebencanaan di Lereng Selatan Gunungapi Merapi. *Majalah Geografi Indonesia* 17 (2): 138-148.

- Wirawan, R. R., Kumurur, V. A., & Warouw, F. (2019). Daya dukung lingkungan berbasis kemampuan lahan di Kota Palu. *SPASIAL*, 6(1), 137-148.
- Yuniartanti, R. K. (2021). Konsep Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana (KRB) Tsunami di Kabupaten Karangasem, Pulau Bali. *Journal of Regional and Rural Development Planning (Jurnal Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Perdesaan)*, 5(1), 1-1.

<https://lh3.googleusercontent.com/p/AF1QipOQqHr6Ft2Yk02bWatoXadzYngBKZNGCkVFHnn8=s680-w680-h510>

<https://lh3.googleusercontent.com/p/AF1QipNq9bKqyTm5WZaGDX5MgdQul15u20zCehsesZjf=s680-w680-h510>

<https://lh3.googleusercontent.com/p/AF1QipPVE7D4ihBwiMDyeb-UDBSYNlosRseyWsfjynt=s680-w680-h510>

<https://lh3.googleusercontent.com/p/AF1QipNq9bKqyTm5WZaGDX5MgdQul15u20zCehsesZjf=s680-w680-h510>