

Analisis Kesesuaian Pemanfaatan Ruang dengan Kegiatan Penambangan Pasir di Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang

Wanda Astuti¹, Saraswati^{2*}

Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

wandaunisba@gmail.com¹, saraswati@unisba.ac.id^{2*}

Abstract. This study aims to analyze the spatial utilization compliance with sand mining activities in Srumbung District, which is located within the Mount Merapi National Park area. Sand mining in this area holds significant economic value for the local community but has the potential to damage the ecosystem if not properly managed. According to Presidential Regulation No. 70 of 2014, sand mining in the national park area is conditionally permitted, particularly in certain protected areas. The research methodology uses a qualitative approach, with spatial data overlay techniques through ArcGIS to analyze land suitability. Data was collected through interviews, observations, and surveys, and then analyzed descriptively. The analysis results show that in protected area 3 (L3), located along the riverbanks, sand mining activities comply with the regulations. This is evidenced by the fact that 56.28% of this area is used for rice paddy fields, while sand areas only cover 1.1% of the total area. However, field observations revealed an expansion of mining activities into protected area 4 (L4), which does not comply with regulatory provisions and covers an area of approximately 89.21 hectares. This mining activity has the potential to cause environmental damage and long-term negative impacts. Therefore, this study emphasizes the importance of strict control and supervision of sand mining activities, particularly in areas that should be protected, to maintain a balance between environmental, social, and economic aspects in Srumbung District.

Keywords: *Spatial Suitability, Sand Mining, Protected Areas.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian pemanfaatan ruang dengan kegiatan penambangan pasir di Kecamatan Srumbung, yang berada dalam Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi. Kegiatan penambangan di kawasan ini memiliki nilai ekonomi signifikan bagi masyarakat lokal, namun berpotensi merusak ekosistem jika tidak dikelola dengan baik. Berdasarkan Perpres No 70 Tahun 2014, penambangan pasir di kawasan taman nasional diperbolehkan secara bersyarat, terutama di kawasan lindung tertentu. Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan teknik overlay data spasial melalui ArcGIS untuk menganalisis kesesuaian lahan. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan survei, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis menunjukkan bahwa di kawasan lindung 3 (L3), yang terletak di sepanjang sempadan sungai, kegiatan penambangan pasir telah sesuai dengan peraturan. Hal ini ditunjukkan dengan sebanyak 56,28% dari kawasan ini digunakan untuk lahan pertanian sawah, sementara area pasir hanya mencakup 1,1% dari total luas kawasan. Namun, observasi lapangan mengungkap adanya penambangan yang meluas ke kawasan lindung 4 (L4), yang tidak sesuai dengan ketentuan peraturan dan mencakup area seluas sekitar 89,21 Ha. Kegiatan penambangan ini berpotensi merusak lingkungan dan menimbulkan dampak negatif jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pentingnya pengendalian dan pengawasan ketat terhadap kegiatan penambangan pasir, khususnya di kawasan yang seharusnya dilindungi, untuk menjaga keseimbangan antara aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi di Kecamatan Srumbung.

Kata Kunci: *Kesesuaian Ruang, Penambangan Pasir, Kawasan Lindung.*

A. Pendahuluan

Kegiatan penambangan pasir dan batu sudah berlangsung sejak lama dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan masyarakat di sekitar Kawasan Gunung Merapi [1]. Masyarakat penambangan di Kawasan Gunung Merapi awalnya menggunakan alat tradisional serta membentuk sebuah kelompok penambang yang terdiri dari 4-5 orang pada satu titik [2]. Hingga pada tahun 1992, kegiatan penambangan mulai menggunakan alat modern yang diperoleh dari investor untuk membantu masyarakat [3]. Kegiatan penambangan di sekitar Kawasan Gunung Merapi memiliki keterkaitan antara ekonomi dan ekologi bagi masyarakat sekitar. Proses pengambilan material vulkanik tersebut dapat membantu memenuhi kebutuhan masyarakat serta dapat menjadi upaya penormalisasian badan sungai yang memiliki endapan vulkanik [4].

Kecamatan Srumbung yang terletak di Kabupaten Magelang masuk dalam Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi sesuai yang di atur dalam Perpres No 70 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi [5]. Pada perpres tersebut menyebutkan bahwa Kecamatan Srumbung dibagi menjadi kawasan lindung dan budidaya. Tujuan ditetapkannya peraturan tersebut yaitu untuk mewujudkan kawasan yang berkualitas untuk menjamin kelestarian lingkungan dan kesejahteraan masyarakat berbasis mitigasi bencana. Selain itu, berdasarkan Peraturan Pemerintah No 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam menyebutkan bahwa sebagai kawasan taman nasional maka wilayah tersebut harus memiliki satu atau beberapa ekosistem yang masih utuh. Kegiatan penambangan yang ada di dalam kawasan taman nasional telah diatur dalam Perpres No 70 Tahun 2014 sebagai kegiatan yang diizinkan secara bersyarat.

Meskipun demikian, kegiatan penambangan pasir yang tidak memperhatikan lingkungan dapat menyebabkan kerusakan pada kawasan taman nasional. Pemanfaatan kawasan di taman nasional harus dilakukan dengan memperhatikan aspek ramah lingkungan sebagai upaya konversi dan keberlanjutan [6]. Hal ini perlu menjadi perhatian bahwa kegiatan penambangan perlu dibatasi agar tidak merusak ekosistem di kawasan taman nasional. Selain pembatasan, pengawasan terhadap aktivitas penambangan perlu dilakukan yang dapat memastikan tidak terjadi pelanggaran pemanfaatan ruang. Penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui kesesuaian kegiatan penambangan pasir dengan peraturan.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan penelitian ini berawal dari pertanyaan penelitian sebagai berikut: “Bagaimana kesesuaian pemanfaatan ruang dengan kegiatan penambangan pasir di Kecamatan Srumbung?”. Pertanyaan penelitian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian pemanfaatan ruang dengan kegiatan penambangan di Kecamatan Srumbung. Penelitian ini termasuk dalam evaluasi ex-post karena dilakukan setelah Perpres No 70 Tahun 2014 tersebut disahkan.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan menginterpretasi hasil analisis kesesuaian pemanfaatan ruang yang dilakukan dengan cara menumpangsusunkan (*overlay*) data-data spasial. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi, dan survei instansional. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknis analisis deskriptif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Karakteristik Kecamatan Srumbung

Secara astronomi Kecamatan Srumbung terletak antara 110019'16" dan 110021'48" Bujur Timur dan antara 7034'6" dan 7037'16" Lintang Selatan. Kecamatan ini berbatasan dengan 3 kecamatan di Kabupaten Magelang dan 1 kecamatan di Kabupaten Sleman. Kecamatan ini terletak pada ketinggian 421-607 mdpl. Rata-rata curah hujan di Kecamatan Srumbung dalam setahun sebesar 18,78 mm/hari. Kecamatan ini memiliki 3 jenis tanah yaitu luvisols, andosols, dan regosols. Jenis tanah tersebut sesuai dengan lokasi penelitian yang berada pada Kawasan Gunung Merapi [7]. Berada pada ketinggian tersebut, Kecamatan Srumbung masih di dominasi dengan kelas lereng sebesar 0-8% yang digunakan sebagai permukiman penduduk di kaki gunung. Penggunaan lahan di Kecamatan Srumbung dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Penggunaan Lahan di Kecamatan Srumbung Tahun 2023

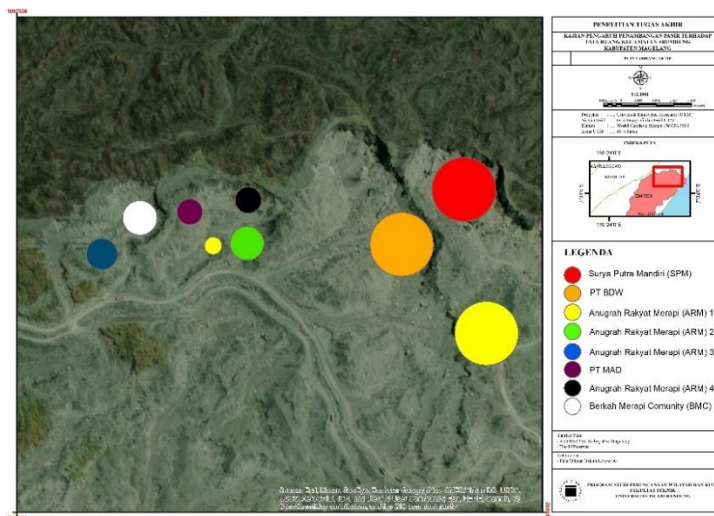
Penggunaan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
Perkebunan/Kebun	675,38	10,35
Tegalan/Ladang	246,60	3,78
Tanaman Campuran	25,70	0,39
Danau/Situ	12,75	0,20
Padang Rumput	350,64	5,37
Hutan Rimba	21,53	0,33
Semak Belukar	924,83	14,17
Pasir/Bukit Pasir Darat	48,54	0,74
Sungai	2.647,90	40,58
Gedung/Bangunan	0,32	0,00
Permukiman dan Tempat Kegiatan	1.570,46	24,07
Total	6.524,65	100

Sumber: Bidang Penataan Ruang dan Pertanahan Kabupaten Magelang, 2023

Karakteristik Penambangan Pasir di Kecamatan Srumbung

Tambang Pasir Ngori terletak di Desa Kemiren, Kecamatan Surumbung, Kabupaten Magelang. Tambang tersebut akan dikelola oleh PT Surya Karya Setiabudi (SKS) hingga akhir tahun 2023. PT SKS merupakan perusahaan yang menambang dan menjual pasir di kawasan Gunung Merapi [8]. Izin Perusahaan yang tidak diperpanjang, sehingga perusahaan menghentikan operasi di wilayah pertambangan Ngori pada tahun 2024. Meski PT SKS sudah berhenti beroperasi, penambangan pasir dan batu masih terus terjadi di wilayah pertambangan Ngori. Hasil observasi menunjukkan beberapa perusahaan masih aktif melakukan penambangan di kawasan Ngori.

Terdapat lima perusahaan yang masih aktif melakukan penambangan di kawasan Ngori. yaitu PT Surya Putra Mandiri (SPM), PT BDW, PT MAD, PT Anugrah Rakyat Merapi (ARM), dan PT Berkah Merapi Community (BMC) yang dapat dilihat pada gambar 1 berikut. Perusahaan yang masih aktif melakukan penambangan di wilayah tersebut tidak terdaftar pada Izin Usaha Pertambangan (IUP) dalam sistem Minerva One Data Indonesia (MODI) yang disediakan oleh Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara [9]. Sehingga kegiatan penambangan yang dilakukan termasuk dalam kegiatan penambangan ilegal.



Gambar 1. Peta Penambang Aktif di Kecamatan Srumbung

Kegiatan penambangan yang berada di Kawasan Penambangan Ngori termasuk dalam penambangan modern karena telah menggunakan mesin pengeruk seperti yang dapat dilihat pada gambar 2 berikut. Penggunaan mesin tersebut dapat mempercepat pengambilan material pasir di lokasi penelitian.



Gambar 2. Proses Pengambilan Material Menggunakan Mesin (Eskavator)

Analisis Kesesuaian Pemanfaatan Ruang Dengan Penambangan Pasir Kecamatan Srumbung

Pada Perpres No 70 Tahun 2014 [5] kegiatan penambangan pasir di kawasan lindung 3 (L3), yang berada di sempadan sungai, diizinkan secara bersyarat dengan syarat bahwa kegiatan tersebut tidak merusak ekosistem dan harus memperhatikan aspek-aspek lingkungan. Penambangan di kawasan ini harus mematuhi ketentuan yang diatur dalam peraturan tersebut, termasuk menjaga kelestarian lingkungan dan tidak mengganggu keseimbangan ekosistem di sekitar sungai.

Untuk memastikan kesesuaian penggunaan lahan dengan peraturan yang berlaku, proses overlay atau penumpangsusunan data-data spasial dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Data spasial yang dianalisis mencakup informasi mengenai penggunaan lahan secara eksisting, seperti kawasan yang digunakan untuk pertanian, hutan, atau pemukiman, dan dibandingkan dengan ketentuan penggunaan lahan yang diatur dalam Perpres No 70 Tahun 2014. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah penggunaan lahan saat ini sudah sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ditetapkan.

Selain itu, proses overlay ini juga digunakan untuk mengidentifikasi potensi ketidaksesuaian dalam pemanfaatan ruang, seperti perluasan area penambangan pasir yang tidak sesuai dengan zona yang telah ditetapkan. Hasil analisis ini penting untuk menginformasikan pengambilan keputusan yang tepat dalam pengelolaan ruang di Kecamatan Srumbung, khususnya terkait dengan kegiatan penambangan pasir yang memiliki dampak signifikan terhadap lingkungan dan masyarakat setempat. Upaya pengawasan dan pengendalian yang ketat perlu dilakukan untuk memastikan bahwa kegiatan penambangan pasir di kawasan lindung tetap sesuai dengan peraturan yang berlaku dan tidak menimbulkan kerusakan lingkungan yang lebih luas. Hasil analisis kesesuaian pemanfaatan ruang pada kawasan lindung 3 yang ada di Kecamatan Srumbung dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Kesesuaian Pemanfaatan Ruang L3 di Kecamatan Srumbung

Pola Ruang	Eksisting	Luas	Persentase (%)
L3 (Kawasan Rawan Bencana Alam Geologi Sempadan Sungai)	Perkebunan/Kebun	537,90	12,21
	Tegalan/Ladang	191,12	4,34
	Padang Rumput	21,56	0,49

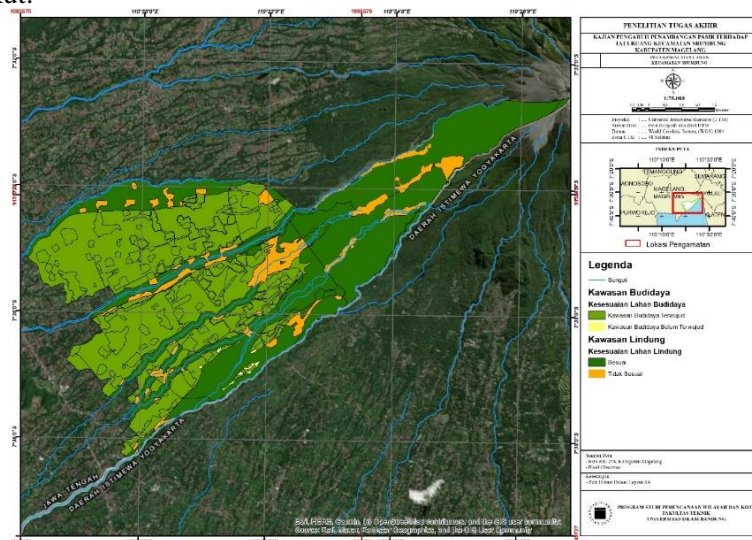
Pola Ruang	Eksisting	Luas	Persentase (%)
	Semak Belukar	52,32	1,19
	Pasir/Bukit Pasir Darat	48,54	1,10
	Sungai	116,40	2,64
	Sawah	2.478,94	56,28
	Gedung/Bangunan	0,16	0,00
	Permukiman dan Tempat Kegiatan	957,92	21,75
Total			100

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2024.

Tabel tersebut menunjukkan bahwa sebesar 56,28% kawasan lindung 3 (L3) digunakan sebagai area persawahan, yang merupakan pemanfaatan lahan utama di wilayah tersebut. Letaknya yang berada di sempadan sungai menjadikan kawasan ini sangat strategis untuk pertanian, karena akses air yang mudah dari sungai membantu irigasi lahan sawah secara efektif. Keberadaan air yang melimpah sangat mendukung kegiatan pertanian, yang menjadi mata pencaharian utama bagi masyarakat setempat.

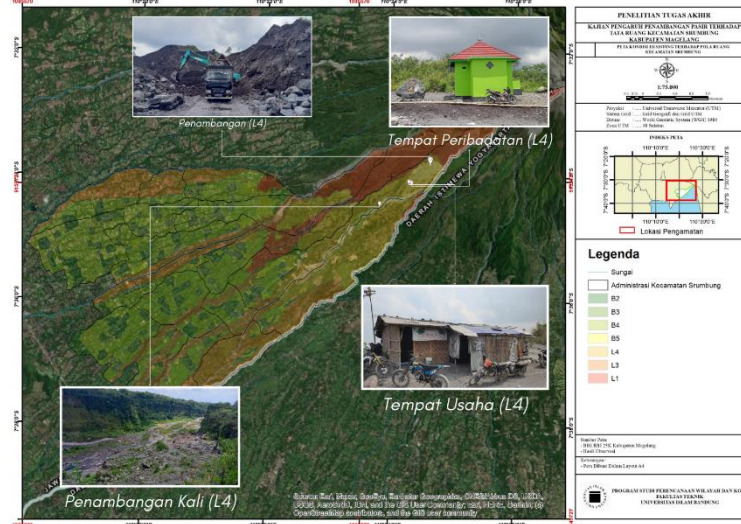
Selain itu, tabel tersebut juga mengindikasikan bahwa lahan pasir atau bukit pasir di kawasan lindung 3 hanya mencakup area seluas 48,54 hektar, atau sekitar 1,1% dari total luas kawasan. Meskipun area ini relatif kecil dibandingkan dengan luas keseluruhan kawasan lindung, pemanfaatannya untuk penambangan pasir tetap dilakukan dengan mempertimbangkan ketentuan yang berlaku sesuai dengan Perpres No 70 Tahun 2014. Kegiatan penambangan di lahan pasir ini dilakukan secara terkendali dan sesuai dengan regulasi, sehingga tidak mengganggu fungsi ekologis utama kawasan tersebut sebagai zona penyangga ekosistem di sekitar sungai.

Kesesuaian penggunaan lahan di kawasan lindung 3 dengan peraturan yang ada menunjukkan bahwa aktivitas penambangan pasir di wilayah ini telah dikelola dengan baik dan sesuai dengan rencana tata ruang yang ditetapkan. Namun, tetap diperlukan pengawasan yang berkelanjutan untuk memastikan bahwa kegiatan penambangan tersebut tidak berkembang menjadi lebih luas yang dapat berpotensi merusak ekosistem di kawasan lindung. Hal ini penting untuk menjaga keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya alam dan konservasi lingkungan di Kecamatan Srumbung. Peta analisis kesesuaian pemanfaatan ruang yang dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Peta Analisis Kesesuaian Pemanfaatan Ruang

Selain melakukan analisis kesesuaian pemanfaatan ruang menggunakan ArcGIS, penelitian ini juga memerlukan observasi lapangan untuk memvalidasi hasil analisis yang telah dilakukan. Observasi ini penting dilakukan karena memungkinkan untuk mendapatkan gambaran nyata tentang kondisi aktual di lapangan yang tidak sepenuhnya terungkap melalui analisis spasial semata. Dari hasil observasi, ditemukan bahwa kegiatan penambangan pasir yang sebelumnya terfokus di kawasan lindung 3 (L3) kini mulai melebar ke kawasan lindung 4 (L4). Ketidaksesuaian pemanfaatan ruang dapat dilihat pada peta ketidaksesuaian kegiatan penambangan pasir pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Peta Ketidaksesuaian Pemanfaatan Ruang Untuk Kegiatan Penambangan Pasir

Pelebaran aktivitas penambangan ini menimbulkan kekhawatiran, karena kawasan lindung 4 juga memiliki potensi material vulkanik yang cukup besar, sehingga menarik minat penambang untuk melakukan eksploitasi. Akan tetapi, perlu diperhatikan bahwa aktivitas penambangan di kawasan lindung 4 tidak sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Perpres No 70 Tahun 2014. Dalam Perpres tersebut, kawasan lindung 4 tidak termasuk dalam wilayah yang diizinkan untuk aktivitas penambangan, karena fungsinya yang lebih ditekankan untuk konservasi dan perlindungan ekosistem.

Selain itu, hasil observasi juga mengindikasikan bahwa kegiatan penambangan di kawasan lindung 4 telah mencakup area yang signifikan. Hal ini berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Kegiatan ini tidak hanya mengancam ekosistem lokal, tetapi juga dapat menyebabkan degradasi tanah, hilangnya keanekaragaman hayati, dan gangguan pada aliran air yang penting bagi kehidupan di daerah tersebut. Oleh karena itu, tindakan pengawasan yang lebih ketat dan upaya mitigasi harus segera dilakukan untuk mencegah kerusakan lingkungan yang lebih luas dan memastikan bahwa pemanfaatan sumber daya alam tetap berkelanjutan.

Kegiatan penambangan pasir yang mulai merambah keluar dari kawasan yang telah ditetapkan menunjukkan adanya kurangnya pengawasan dan penegakan hukum yang dapat mencegah pelanggaran pemanfaatan ruang. Hal ini perlu menjadi perhatian serius bagi seluruh lapisan masyarakat, terutama pihak berwenang yang bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan dan sumber daya alam. Penambangan di zona L4, yang telah mencapai luas $\pm 89,21$ Ha, menunjukkan adanya ekspansi yang tidak terkendali. Meskipun ketidaksesuaian ini saat ini hanya terjadi di zona L4, dengan luas tersebut, dampak negatif terhadap lingkungan di sekitar kawasan dapat sangat besar.

Ekspansi ini tidak hanya berpotensi merusak ekosistem setempat, tetapi juga dapat mengganggu aliran sungai dan mempercepat proses erosi. Hal tersebut dapat mempengaruhi kualitas air dan kehidupan masyarakat di bagian hilir. Penambangan pasir yang tidak terkendali dapat mengakibatkan hilangnya habitat bagi flora dan fauna lokal, serta mengurangi kemampuan kawasan tersebut untuk berfungsi sebagai area resapan air. Selain itu, aktivitas

penambangan yang berlangsung di zona L4, yang termasuk dalam kawasan taman nasional, menimbulkan risiko besar bagi konservasi kawasan tersebut.

Kawasan taman nasional memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan antara lingkungan, sosial, dan ekonomi. Oleh karena itu, kegiatan penambangan di dalamnya perlu mendapat perhatian khusus. Pengendalian dan pengawasan aktivitas penambangan perlu dilakukan dengan lebih tegas untuk memastikan bahwa keseimbangan tersebut tetap terjaga. Langkah-langkah mitigasi, seperti rehabilitasi lahan pasca-penambangan dan penerapan teknologi penambangan yang ramah lingkungan, dapat diterapkan untuk meminimalkan dampak negatif jangka panjang. Selain itu, partisipasi aktif dari masyarakat setempat juga diperlukan dalam mengawasi dan melaporkan aktivitas penambangan ilegal, sehingga keberlanjutan kawasan lindung dan taman nasional dapat terjamin.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Kecamatan Srumbung terletak di Kabupaten Magelang dengan ketinggian antara 421-607 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan berbatasan dengan beberapa kecamatan di Magelang serta Sleman. Wilayah ini memiliki curah hujan tahunan rata-rata sebesar 18,78 mm per hari dan terdiri dari tiga jenis tanah: luvisols, andosols, dan regosols, yang sesuai dengan karakteristik wilayah Gunung Merapi. Meskipun berada di lereng gunung, sebagian besar wilayah Srumbung masih memiliki kemiringan lahan 0-8%, yang dimanfaatkan sebagai area permukiman penduduk di kaki gunung.
2. Tambang Pasir Ngori di Desa Kemiren, Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, sebelumnya dikelola oleh PT Surya Karya Setiabudi (SKS) hingga akhir tahun 2023. Setelah izin operasinya tidak diperpanjang, PT SKS menghentikan operasi di tahun 2024. Namun, penambangan pasir dan batu di wilayah tersebut terus berlanjut, dengan lima perusahaan lain yang masih aktif beroperasi meskipun tanpa izin resmi. Perusahaan-perusahaan ini, termasuk PT Surya Putra Mandiri (SPM) dan PT Berkah Merapi Community (BMC), tidak terdaftar dalam sistem Minerva One Data Indonesia (MODI), sehingga kegiatan mereka dianggap sebagai penambangan ilegal.
3. Analisis kesesuaian pemanfaatan ruang di Kecamatan Srumbung menunjukkan bahwa aktivitas penambangan pasir di kawasan lindung 3 (L3), yang terletak di sepanjang sempadan sungai, telah sesuai dengan ketentuan Perpres No 70 Tahun 2014. Kawasan ini dimanfaatkan untuk lahan pertanian sawah sebesar 56,28%, sementara area pasir hanya mencakup 1,1% dari total luas kawasan, sesuai dengan regulasi yang berlaku.
4. Observasi lapangan mengungkapkan adanya ekspansi penambangan pasir ke kawasan lindung 4 (L4), yang bertentangan dengan Perpres No 70 Tahun 2014. Ekspansi ini meliputi area seluas sekitar 89,21 Ha, yang berpotensi merusak lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pengendalian dan pengawasan yang ketat untuk mencegah penambangan yang lebih luas, terutama di area yang seharusnya dilindungi guna menjaga keseimbangan antara lingkungan, sosial, dan ekonomi.

Acknowledge

Terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Saraswati, M.T. selaku dosen pembimbing, dan terima kasih kepada kedua orang tua, rekan-rekan, serta beberapa pihak terkait yang telah membantu peneliti dalam merampungkan penelitiannya.

Daftar Pustaka

- [1] M. N. Fatlulloh, R. Hayati, Dan A. Indrayati, "Tingkat Pengetahuan Dan Perilaku Ramah Lingkungan Penambang Pasir di Sungai Krasak," Vol. 8, 2019.
- [2] 15313261 Kusmiyati, "Analisis Dampak Adanya Penambang Pasir Merapi Modern Terhadap Penambang Pasir Tradisional Merapi," Feb 2019, Diakses: 5 Desember 2023. [Daring]. Tersedia Pada: <https://Dspace.Uii.Ac.Id/Handle/123456789/14463>
- [3] A. K. Syaifulloh, "Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Penambangan Pasir Merapi

- Di Klaten,” *J. Penegakan Huk. Dan Keadilan*, Vol. 2, No. 2, Hlm. 147–161, Nov 2021, Doi: 10.18196/Jphk.V2i2.9990.
- [4] I. Saputra, Ferry, D. Rahmawati, S. S. Aulia, Dan H. Sidik, “The Impact of Sand Mining on Socio-Economic And Environmental Sectors: A Case Study On Sedau Village, Narmada District, West Lombok Regency, Indonesia,” *Iop Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, Vol. 1175, No. 1, Hlm. 012022, Mei 2023, Doi: 10.1088/1755-1315/1175/1/012022.
- [5] *Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 70 Tahun 2014 Tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi*. 2014.
- [6] A. Mulyana Dkk., “Kebijakan Pengelolaan Zona Khusus: Dapatkah Meretas Kebuntuan Dalam Menata Ruang Taman Nasional di Indonesia,” Center For International Forestry Research (Cifor), 2010. Doi: 10.17528/Cifor/003100.
- [7] V. K. M. Putri, “Jenis-Jenis Tanah Di Indonesia Beserta Persebarannya Halaman All,” Kompas.Com. Diakses: 2 Agustus 2024. [Daring]. Tersedia Pada: <https://www.kompas.com/skola/read/2022/09/14/100000269/jenis-jenis-tanah-di-indonesia-beserta-persebarannya>
- [8] Sks, “Pt Surya Karya Setiabudi.” Diakses: 29 Maret 2024. [Daring]. Tersedia Pada: [https://ptsksjogja.com/#\[Object%20object\]](https://ptsksjogja.com/#[Object%20object])
- [9] Ditjen Minerba, “<https://www.minerba.esdm.go.id/>.” Diakses: 30 Maret 2024. [Daring]. Tersedia Pada: <https://www.minerba.esdm.go.id/>.
- [10] Abizar Aria Ghifar, Safitri, I., & Fardani, I. (2021). Pemantauan Progres Pemanfaatan Ruang Kawasan Prioritas RDTR Perkotaan Singaparna Menggunakan UAV. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v1i1.71>
- [11] Endasmoro, T. K., & Akliyah, L. S. (2023). Analisis Kesesuaian Pemanfaatan Ruang di Kecamatan Cianjur. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 39–46. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v3i1.1948>
- [12] Luthfiyyah Nurjaman, & Ernawati Hendrakusumah. (2023). Identifikasi Tingkat Kenyamanan Ruang Terbuka Publik Pusat Kota Sukabumi. *Jurnal Riset Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 139–150. <https://doi.org/10.29313/jrpwk.v3i2.2751>