

ANALISIS KESESUAIAN LAHAN UNTUK PERENCANAAN LOKASI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH DI KECAMATAN GONDANGLEGI KABUPATEN MALANG

Reza Zahid Maulana^{*1}, Anita Rahmawati², Gilang Ramadan Kololikiye³

¹ Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: 21901051004@unisma.ac.id

² Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: anita.rahmawati@unisma.ac.id

³ Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: gilangft@unisma.ac.id

ABSTRACT

Landfill site selection is a critical component of sustainable solid waste management, as inappropriate locations may cause environmental degradation and social impacts. Gondanglegi District, Malang Regency, does not yet have an independently operated landfill, requiring spatial-based land suitability analysis to support landfill planning. This study aims to evaluate land suitability and identify potential landfill sites using a Geographic Information System (GIS). The analysis was conducted using seven spatial parameters, namely slope, distance to rivers, distance to settlements, soil type, protected areas, distance to administrative boundaries, and flood susceptibility. Spatial analysis was performed through buffering, reclassification, weighted scoring using a Boolean approach, and overlay analysis using the Intersect tool in ArcGIS. The results show that 871.83 ha (13.79%) of the total 6,321.58 ha study area are suitable for landfill development, while 5,449.75 ha (86.21%) are unsuitable. After spatial generalization and refinement, the recommended landfill area was reduced to 813.37 ha and distributed across seven villages, namely Ganjaran, Putukrejo, Sukosari, Panggungrejo, Ketawang, Putat Lor, and Putat Kidul. These findings indicate that GIS-based multi-criteria spatial analysis is an effective approach for identifying suitable landfill locations that meet environmental and technical requirements.

Keywords: *Geographic Information System, land suitability, landfill site, scoring, spatial analysis, overlay.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat menyebabkan timbulan sampah terus meningkat dari tahun ke tahun sehingga menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang memerlukan pengelolaan secara terpadu dan berkelanjutan [1]. Pengelolaan sampah yang tidak optimal berpotensi menimbulkan pencemaran tanah, air, dan udara serta berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat [2]. Oleh karena itu, pengelolaan sampah harus dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan sesuai dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 [3].

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan komponen penting dalam sistem pengelolaan sampah yang berfungsi sebagai lokasi pemrosesan akhir residu sampah [4]. Penentuan lokasi TPA harus mempertimbangkan aspek teknis, lingkungan, dan tata ruang sesuai dengan kriteria yang ditetapkan dalam SNI Nomor 19-3241 Tahun 1994 agar tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan maupun masyarakat [5].

Kabupaten Malang masih menghadapi keterbatasan kapasitas dan pemerataan fasilitas TPA. Kecamatan Gondanglegi merupakan salah satu wilayah yang belum memiliki TPA secara mandiri sehingga pengelolaan sampah masih bergantung pada TPA di luar wilayah kecamatan [6]. Kondisi ini berpotensi meningkatkan jarak

pengangkutan, biaya operasional, serta menurunkan efisiensi pelayanan persampahan sehingga diperlukan analisis kesesuaian lahan sebagai dasar perencanaan lokasi TPA [7].

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu teknologi yang efektif untuk mendukung penentuan lokasi TPA melalui analisis spasial [8]. Dalam penelitian ini digunakan parameter kemiringan lereng, jarak terhadap sungai, jarak terhadap permukiman, jenis tanah, kawasan lindung, jarak terhadap batas wilayah, dan rawan banjir yang dianalisis menggunakan metode *Binary Scoring* dan *overlay*. Hasil rekomendasi lokasi selanjutnya dievaluasi menggunakan parameter pendukung berupa curah hujan dan arah angin. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan SIG mampu meningkatkan ketepatan dalam penentuan lokasi TPA sesuai dengan kriteria teknis dan lingkungan [9]. Namun, kajian mengenai kesesuaian lahan untuk perencanaan lokasi TPA di Kecamatan Gondanglegi masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memberikan rekomendasi lokasi TPA yang sesuai sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan sampah di Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Bagaimana kesesuaian lahan untuk perencanaan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah di Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang berdasarkan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG)? (2) Di manakah lokasi yang direkomendasikan sebagai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah di Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Menganalisis kesesuaian lahan untuk perencanaan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah di Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang berdasarkan analisis Sistem Informasi Geografis (SIG). (2)

Menentukan lokasi yang direkomendasikan sebagai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah di Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan fasilitas yang digunakan untuk memproses dan mengembalikan residu sampah ke lingkungan secara aman setelah melalui tahapan pengumpulan, pengangkutan, dan pengolahan. TPA memiliki peran penting dalam sistem pengelolaan sampah karena menjadi tahap akhir penanganan residu yang tidak dapat dimanfaatkan kembali. Pengelolaan TPA yang baik bertujuan untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran tanah, air, dan udara, serta gangguan terhadap kesehatan masyarakat [10]. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, pengelolaan sampah harus dilaksanakan secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan guna meningkatkan kualitas lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat [3].

2.2 Kriteria Penentuan Lokasi TPA

Penentuan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan sistem pengelolaan sampah karena berpengaruh terhadap keberlanjutan operasional serta dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan dan masyarakat. Pemilihan lokasi TPA harus mempertimbangkan berbagai aspek teknis, lingkungan, dan tata ruang agar keberadaannya tidak menimbulkan risiko pencemaran maupun konflik pemanfaatan lahan.

Di Indonesia, kriteria pemilihan lokasi TPA mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 19-3241 Tahun 1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah [5]. Dalam penelitian ini, parameter yang digunakan disesuaikan dengan ketersediaan data spasial, yaitu kemiringan lereng, jarak terhadap sungai, jarak terhadap permukiman, jenis tanah, kawasan lindung, batas wilayah, kerawanan banjir, dan curah hujan. Parameter-parameter tersebut

digunakan sebagai dasar analisis kesesuaian lahan karena memiliki pengaruh terhadap aspek keamanan, kelayakan teknis, serta perlindungan lingkungan dalam pembangunan TPA.

2.3 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memperoleh, mengelola, menganalisis, serta menyajikan data yang memiliki referensi geografis. SIG mampu mengintegrasikan berbagai data spasial dan nonspasial sehingga banyak dimanfaatkan sebagai sistem pendukung keputusan dalam bidang perencanaan wilayah dan pengelolaan lingkungan [11].

Pada penelitian ini, analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak ArcGIS melalui teknik *buffering*, *scoring*, dan *overlay*. Teknik *buffering* digunakan untuk membentuk zona penyangga berdasarkan jarak terhadap objek tertentu, sedangkan *scoring* digunakan untuk memberikan nilai pada setiap parameter sesuai tingkat kesesuaiannya. Selanjutnya seluruh parameter dioverlay sehingga menghasilkan peta kesesuaian lahan yang menggambarkan tingkat kelayakan lokasi sebagai Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Pemanfaatan SIG memberikan proses analisis yang lebih objektif, efisien, dan mampu menghasilkan informasi spasial yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam penentuan lokasi TPA [11].

2.4 Metode Binary Scoring

Metode Binary Scoring merupakan metode penilaian kesesuaian lahan yang memberikan nilai berdasarkan kondisi terpenuhi atau tidak terpenuhinya suatu kriteria. Pada metode ini, setiap parameter diklasifikasikan menjadi dua kategori, yaitu sesuai dengan nilai 1 dan tidak sesuai dengan nilai 0. Pendekatan ini digunakan untuk menentukan wilayah yang memenuhi seluruh persyaratan yang telah ditetapkan dalam proses analisis spasial.

Dalam penelitian kesesuaian lokasi TPA, metode Binary Scoring digunakan untuk menyederhanakan proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria pembatas.

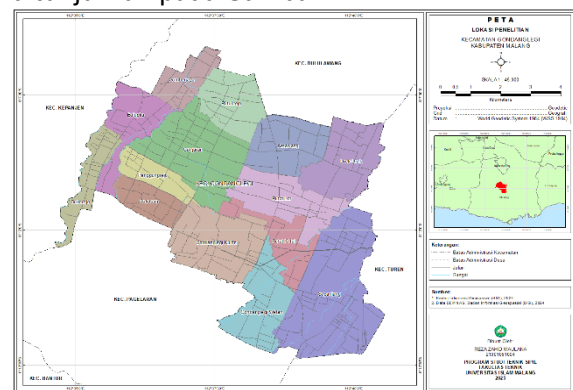
Setiap parameter spasial terlebih dahulu dilakukan proses klasifikasi berdasarkan standar teknis yang digunakan, kemudian diberikan nilai sesuai atau tidak sesuai. Hasil klasifikasi dari masing-masing parameter selanjutnya dilakukan proses *overlay* untuk memperoleh wilayah dengan tingkat kesesuaian tertentu.

Penggunaan metode Binary Scoring memiliki keunggulan dalam menghasilkan keputusan yang lebih sederhana dan mudah diinterpretasikan karena setiap lokasi hanya dinilai berdasarkan pemenuhan kriteria yang telah ditentukan. Namun, metode ini tidak memberikan perbedaan tingkat kepentingan antarparameter sehingga seluruh parameter dianggap memiliki pengaruh yang sama dalam proses analisis.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur yang secara geografis terletak pada koordinat $8^{\circ}10'-8^{\circ}15'$ Lintang Selatan dan $112^{\circ}35'-112^{\circ}40'$ Bujur Timur dengan luas wilayah sekitar 6.321,58 ha. Kecamatan Gondanglegi terdiri atas 14 desa dan dipilih sebagai lokasi penelitian karena belum memiliki Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang beroperasi secara mandiri sehingga diperlukan analisis kesesuaian lahan untuk mendukung perencanaan lokasi TPA. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Data Penelitian

Data penelitian berupa data spasial yang digunakan untuk menganalisis kesesuaian lahan lokasi TPA sampah di Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang. Data diperoleh dari BIG,

USGS, FAO, KLHK, CHIRPS, dan BMKG. Parameter utama yang digunakan dalam analisis meliputi kemiringan lereng, jarak terhadap sungai, jarak terhadap permukiman, jenis tanah, kawasan lindung, jarak terhadap batas wilayah kabupaten, dan rawan banjir. Selain itu, curah hujan serta arah dan kecepatan angin digunakan sebagai parameter pendukung untuk evaluasi teknis lokasi rekomendasi.

Tabel 1. Data penelitian

No	Data	Sumber
1	Kemiringan Lereng	DEM
2	Sungai	BIG
3	Permukiman	BIG
4	Jenis Tanah	FAO
5	Kawasan Lindung	KLHK
6	Batas Wilayah	BIG
7	Rawan Banjir	Hasil Analisis Spasial
8	Curah Hujan	CHIRPS
9	Angin	BMKG

3.3 Analisis Kesesuaian Lahan

Analisis kesesuaian lahan dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan perangkat lunak ArcGIS 10.8.2. Analisis dilakukan melalui tahapan buffering, scoring, overlay, dan generalisasi untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan sebagai dasar penentuan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

Tahap awal dilakukan dengan menyiapkan seluruh data spasial agar memiliki sistem koordinat dan format yang seragam. Selanjutnya dilakukan proses *buffering* pada parameter yang memerlukan analisis jarak, yaitu sungai, permukiman, dan batas wilayah Kabupaten Malang. Parameter lainnya diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Setiap parameter kemudian diberikan *scoring*, yaitu nilai 1 untuk wilayah yang memenuhi kriteria kesesuaian dan nilai 0 untuk wilayah yang tidak memenuhi kriteria. Selanjutnya seluruh parameter dioverlay menggunakan ArcGIS untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan. Hasil overlay kemudian digeneralisasi untuk menghilangkan poligon berukuran kecil sehingga diperoleh lokasi yang lebih efektif dan realistis sebagai rekomendasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

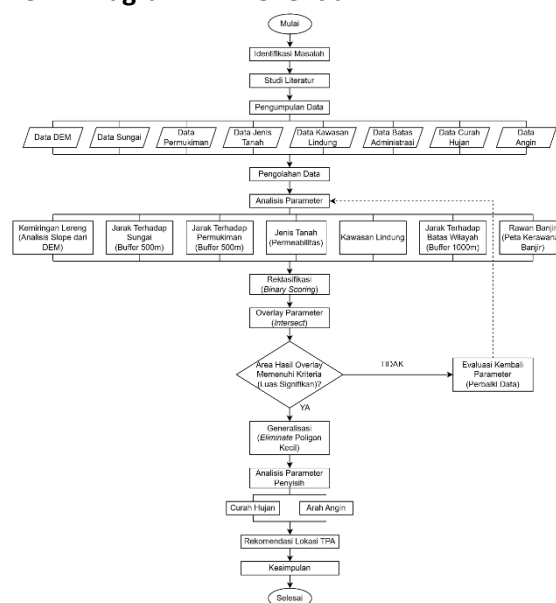
3.4 Parameter Kesesuaian Lahan

Parameter yang digunakan dalam analisis kesesuaian lahan mengacu pada SNI Nomor 19-3241 Tahun 1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA Sampah.

Tabel 2. Parameter kesesuaian lahan TPA

No	Parameter	Kriteria	Skor
1	Kemiringan lereng	≤ 20% > 20%	1 0
2	Jarak terhadap sungai	> 500 m ≤ 500 m	1 0
3	Jarak terhadap permukiman	> 500 m ≤ 500 m	1 0
4	Jenis tanah	Permeabilitas rendah Permeabilitas tinggi	1 0
5	Kawasan lindung	Di luar kawasan lindung Di dalam kawasan lindung	1 0
6	Jarak terhadap batas wilayah	> 1.000 m ≤ 1.000 m	1 0
7	Rawan banjir	Tidak rawan banjir Rawan banjir	1 0

3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Parameter Kesesuaian Lahan

a. Kemiringan Lereng

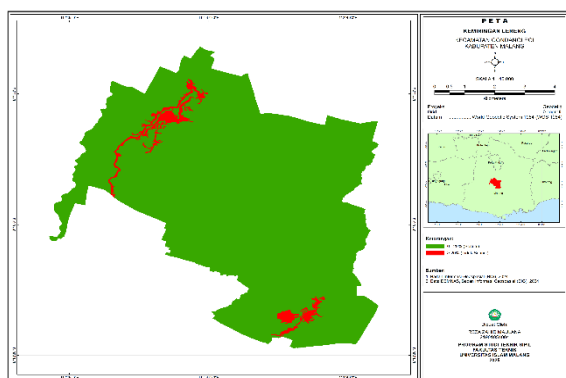
Kemiringan lereng berpengaruh terhadap stabilitas lahan, kemudahan operasional, serta

potensi terjadinya erosi dan longsor pada lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, wilayah dengan kemiringan lereng $\leq 20\%$ dikategorikan sesuai, sedangkan wilayah dengan kemiringan lereng $> 20\%$ dikategorikan tidak sesuai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa lahan yang memenuhi kriteria kesesuaian memiliki luas 6.132,57 ha (97,01%), sedangkan lahan yang tidak sesuai seluas 189,02 ha (2,99%). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Gondanglegi memiliki karakteristik topografi yang relatif landai sehingga mendukung untuk pengembangan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

Tabel 3. Kesesuaian Parameter Kemiringan Lereng

Kriteria	Skor	Luas (Ha)	Luas (%)
< 20%	1	6.132,57	97,01
> 20%	0	189,02	2,99
Total		6321,58	100



Gambar 2. Peta Kemiringan Lereng

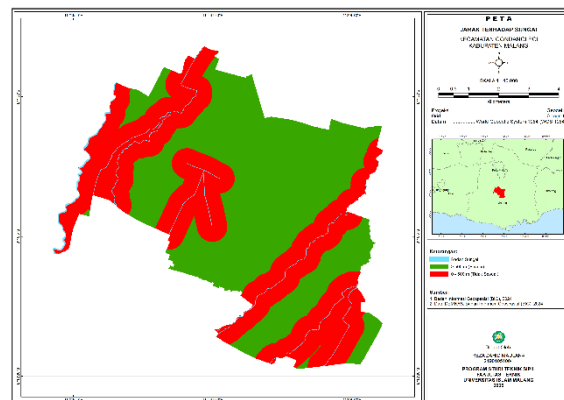
b. Jarak Terhadap Sungai

Jarak terhadap sungai digunakan untuk mengurangi risiko pencemaran badan air akibat rembesan lindi yang dihasilkan dari aktivitas pengelolaan sampah di TPA. Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, wilayah dengan jarak lebih dari 500 m dari sungai dikategorikan sesuai, sedangkan wilayah dengan jarak ≤ 500 m dikategorikan tidak sesuai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa lahan yang memenuhi kriteria kesesuaian memiliki luas 3.494,71 ha (55,28%), sedangkan lahan yang tidak sesuai seluas 2.826,87 ha (44,72%). Sebagian besar wilayah Kecamatan Gondanglegi berada di luar zona sungai sehingga memenuhi kriteria kesesuaian untuk lokasi TPA.

Tabel 4. Kesesuaian Parameter Jarak Sungai

Kriteria	Skor	Luas (Ha)	Luas (%)
>500 m	1	3.494,71	55,28
≤ 500 m	0	2.826,87	44,72
Total		6.321,58	100



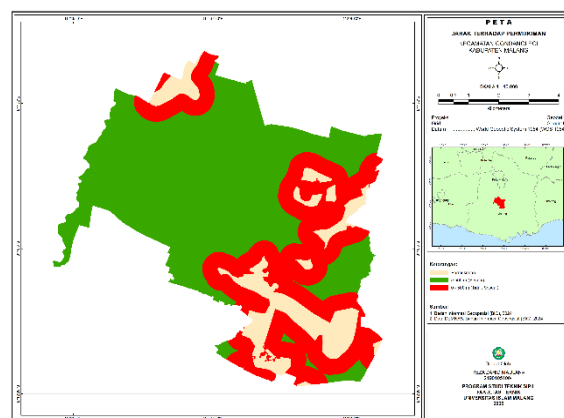
Gambar 3. Peta Jarak terhadap Sungai

c. Jarak terhadap Permukiman

Jarak terhadap permukiman digunakan untuk meminimalkan dampak lingkungan dan sosial yang dapat ditimbulkan oleh keberadaan TPA terhadap masyarakat sekitar. Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, wilayah dengan jarak lebih dari 500 m dari permukiman dikategorikan sesuai, sedangkan wilayah dengan jarak ≤ 500 m dikategorikan tidak sesuai.

Tabel 5. Kesesuaian Parameter Jarak Permukiman

Kriteria	Skor	Luas (Ha)	Luas (%)
>500 m	1	3.625,08	57,34
≤ 500 m	0	2.696,50	42,66
Total		6.321,58	100



Gambar 4. Peta Jarak terhadap Permukiman

Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah yang memenuhi kriteria kesesuaian memiliki luas sebesar 3.625,08 ha (57,34%), sedangkan

wilayah yang tidak sesuai memiliki luas sebesar 2.696,50 ha (42,66%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Gondanglegi berada di luar radius 500 m dari kawasan permukiman sehingga memenuhi kriteria kesesuaian berdasarkan parameter jarak terhadap permukiman.

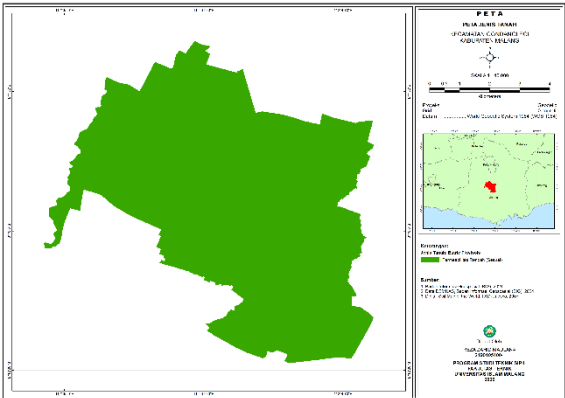
d. Jenis Tanah

Jenis tanah digunakan untuk menilai kemampuan lahan dalam menahan pergerakan air lindi yang dihasilkan dari aktivitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, tanah dengan permeabilitas rendah dikategorikan sesuai, sedangkan tanah dengan permeabilitas tinggi dikategorikan tidak sesuai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh wilayah Kecamatan Gondanglegi memiliki jenis tanah Eutric Fluvisol yang termasuk dalam kategori tanah dengan permeabilitas rendah.

Tabel 6. Kesesuaian Parameter Jenis Tanah

Permeabilitas	Skor	Luas (Ha)	Luas (%)
Rendah	1	6.321,58	100
Tinggi	0	0	0
Total		6.321,58	100



Gambar 5. Peta Jenis Tanah

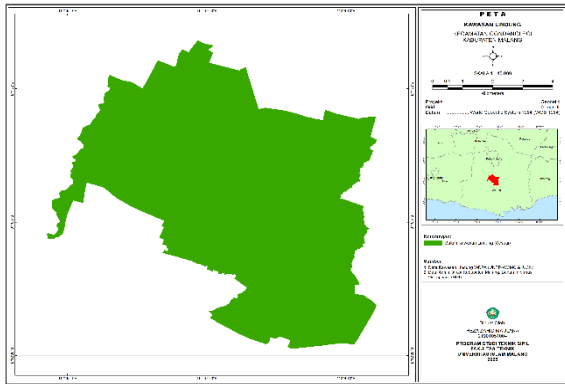
e. Kawasan Lindung

Kawasan lindung digunakan untuk memastikan bahwa lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) tidak berada pada kawasan yang memiliki fungsi perlindungan lingkungan. Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, wilayah yang berada di luar kawasan lindung dikategorikan sesuai, sedangkan wilayah yang berada di dalam kawasan lindung dikategorikan tidak sesuai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat kawasan lindung di wilayah Kecamatan Gondanglegi. Oleh karena itu, seluruh wilayah penelitian memenuhi kriteria kesesuaian berdasarkan parameter kawasan lindung dengan luas 6.321,58 ha (100%).

Tabel 7. Kesesuaian Parameter Kawasan Lindung

Kriteria	Skor	Luas (Ha)	Luas (%)
Di luar kawasan lindung	1	6.321,58	100
Di dalam kawasan lindung	0	0	0
Total		6.321,58	100



Gambar 6. Peta Kawasan Lindung

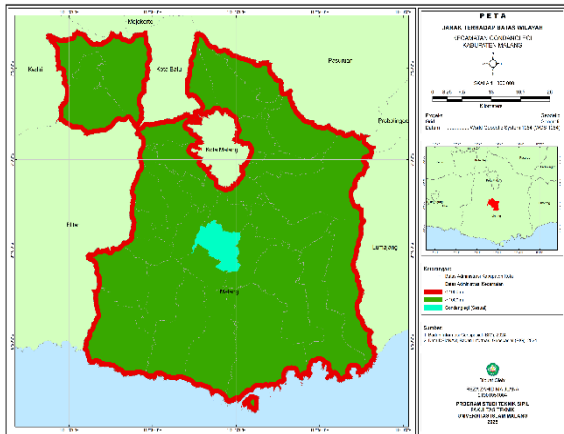
f. Jarak terhadap Batas Wilayah

Jarak terhadap batas wilayah digunakan untuk mengurangi potensi dampak lingkungan dan sosial yang dapat memengaruhi wilayah administratif di sekitarnya. Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, wilayah dengan jarak lebih dari 1.000 m dari batas wilayah kabupaten dikategorikan sesuai, sedangkan wilayah dengan jarak ≤1.000 m dikategorikan tidak sesuai.

Tabel 8. Kesesuaian Parameter Batas Wilayah

Kriteria	Skor	Luas (Ha)	Luas (%)
>1.000 m	1	6.321,58	100
≤1.000 m	0	0	0
Total		6.321,58	100

Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh wilayah Kecamatan Gondanglegi berada pada jarak yang memenuhi kriteria terhadap batas wilayah Kabupaten Malang. Oleh karena itu, seluruh wilayah penelitian memenuhi kriteria kesesuaian berdasarkan parameter jarak terhadap batas wilayah dengan luas 6.321,58 ha (100%).



Gambar 7. Peta Batas Wilayah

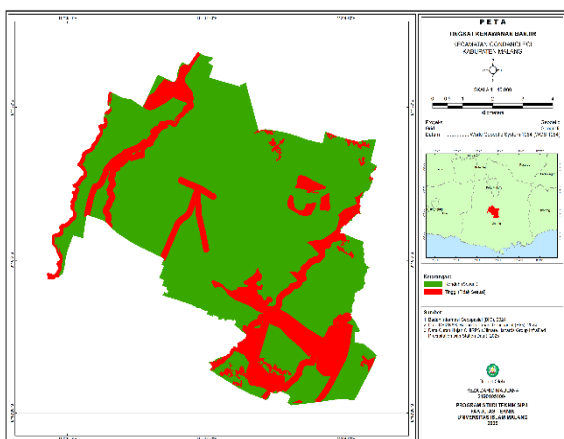
g. Rawan Banjir

Tingkat kerawanan banjir menjadi salah satu pertimbangan dalam penentuan lokasi TPA karena berpotensi memengaruhi keamanan operasional dan meningkatkan risiko penyebaran lindi saat terjadi genangan. Berdasarkan kriteria yang digunakan dalam penelitian ini, wilayah yang tidak rawan banjir dikategorikan sesuai, sedangkan wilayah yang rawan banjir dikategorikan tidak sesuai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa lahan yang memenuhi kriteria kesesuaian memiliki luas 5.113,80 ha (80,89%), sedangkan lahan yang tidak sesuai seluas 1.207,78 ha (19,11%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Gondanglegi berada pada kawasan yang tidak rawan banjir sehingga memenuhi kriteria kesesuaian untuk lokasi TPA.

Tabel 9. Kesesuaian Parameter Rawan Banjir

Kriteria	Skor	Luas (Ha)	Luas (%)
>1.000 m	1	5.113,80	80,89
≤1.000 m	0	1.207,78	19,11
Total		6.321,58	100



Gambar 8. Peta Rawan Banjir

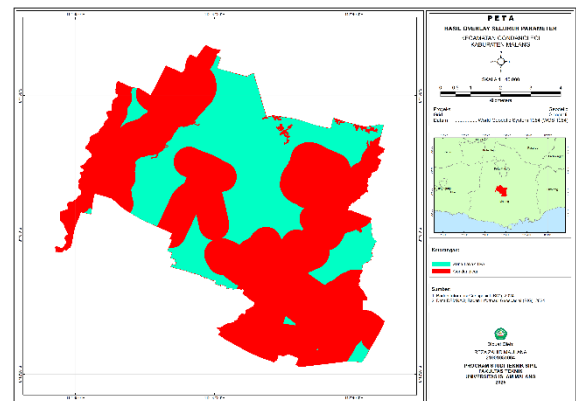
4.2 Analisis Parameter Kesesuaian Lahan

Analisis kesesuaian lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dilakukan melalui proses *overlay* terhadap seluruh parameter yang telah diberikan nilai menggunakan metode *binary scoring*, yaitu kemiringan lereng, jarak terhadap sungai, jarak terhadap permukiman, jenis tanah, kawasan lindung, jarak terhadap batas wilayah, dan rawan banjir. Proses *overlay* bertujuan untuk mengidentifikasi wilayah yang memenuhi seluruh kriteria kesesuaian sebagai lokasi TPA.

Hasil analisis menunjukkan bahwa wilayah yang memenuhi seluruh kriteria kesesuaian memiliki luas 2.189,44 ha (34,63%), sedangkan wilayah yang tidak memenuhi kriteria memiliki luas 4.132,14 ha (65,37%). Parameter yang paling membatasi kesesuaian lahan adalah jarak terhadap sungai dan jarak terhadap permukiman, sedangkan parameter jenis tanah, kawasan lindung, dan jarak terhadap batas wilayah tidak menjadi faktor pembatas karena seluruh wilayah memenuhi kriteria kesesuaian.

Tabel 10. Hasil Overlay Kesesuaian Lahan Lokasi TPA

Kesesuaian	Luas (Ha)	Luas (%)
Sesuai	2.189,44	34,63
Tidak Sesuai	4.132,14	65,37
Total	6321,58	100



Gambar 9. Peta Hasil Overlay

4.3 Rekomendasi Lokasi TPA

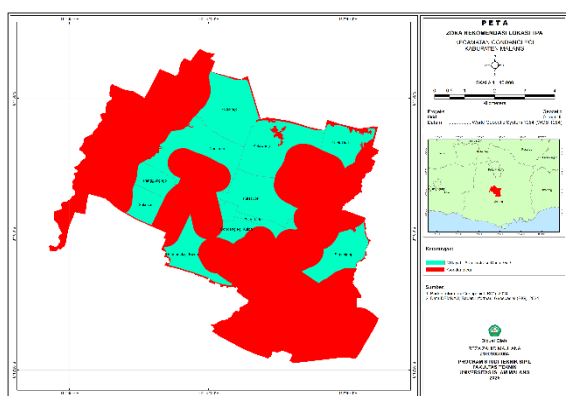
Penentuan rekomendasi lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dilakukan berdasarkan hasil *overlay* seluruh parameter kesesuaian lahan yang telah dianalisis. Selanjutnya dilakukan proses generalisasi untuk menghilangkan poligon-poligon kecil dan area yang terfragmentasi sehingga diperoleh zona yang lebih efektif dan realistis untuk

pengembangan TPA. Hasil generalisasi menunjukkan bahwa luas zona rekomendasi berkurang dari 2.189,44 ha menjadi 2.011,35 ha.

Zona rekomendasi TPA tersebar pada sepuluh desa, yaitu Desa Putukrejo, Ketawang, Ganjaran, Putat Lor, Gondanglegi Kulon, Sepanjang, Urek-Urek, Sukosari, Panggungrejo, dan Putat Kidul. Desa Putukrejo memiliki luas rekomendasi terbesar, yaitu 320,62 ha (15,94%), sedangkan luas rekomendasi terkecil berada di Desa Putat Kidul, yaitu 78,51 ha (3,90%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa wilayah rekomendasi umumnya berada pada area yang memenuhi seluruh parameter kesesuaian dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai lokasi TPA.

Tabel 11. Luas Zona Rekomendasi Lokasi TPA Berdasarkan Desa

No	Desa	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Putukrejo	320,62	15,94
2	Ketawang	304,62	15,14
3	Ganjaran	289,33	14,38
4	Putat Lor	260,40	12,95
5	Gondanglegi Kulon	224,45	11,16
6	Sepanjang	195,78	9,73
7	Urek-urek	144,95	7,21
8	Sukosari	98,41	4,89
9	Panggungrejo	94,29	4,69
10	Putat Kidul	78,51	3,90
Total		2.011,35	100



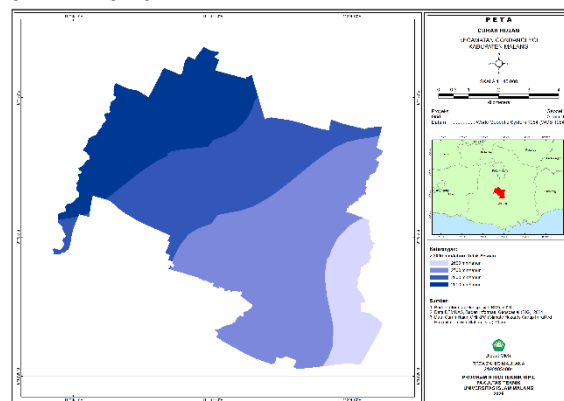
Gambar 10. Peta Zona Rekomendasi Lokasi TPA

4.4 Evaluasi Parameter Penyisih

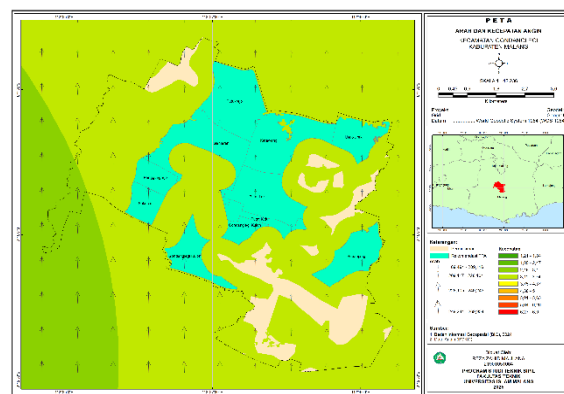
Parameter curah hujan dan arah angin tidak digunakan dalam proses *overlay*, namun dievaluasi sebagai parameter penyisih untuk mendukung penentuan lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Berdasarkan hasil

analisis, seluruh wilayah Kecamatan Gondanglegi memiliki curah hujan berkisar 2.600–2.900 mm/tahun sehingga termasuk dalam kategori curah hujan tinggi. Karena kondisi tersebut relatif seragam di seluruh wilayah penelitian, parameter curah hujan tidak digunakan sebagai faktor pembeda dalam analisis kesesuaian lahan.

Berdasarkan analisis arah dan kecepatan angin, angin dominan bertiup dari arah Selatan–Barat Daya–Barat menuju Utara–Timur Laut–Timur dengan kecepatan berkisar 2,49–3,79 m/s. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa zona rekomendasi TPA secara umum berada pada posisi yang relatif aman terhadap arah angin dominan sehingga potensi penyebaran bau menuju kawasan permukiman dapat diminimalkan.



Gambar 11. Peta Curah Hujan



Gambar 12. Peta Arah dan Kecepatan Angin

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG), diperoleh luas lahan yang sesuai sebagai lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) di Kecamatan Gondanglegi sebesar 2.189,44 ha atau 34,63%

dari total luas wilayah. Parameter yang paling membatasi kesesuaian lahan adalah jarak terhadap sungai dan jarak terhadap permukiman, sedangkan parameter jenis tanah, kawasan lindung, dan jarak terhadap batas wilayah tidak menjadi faktor pembatas karena seluruh wilayah memenuhi kriteria. Setelah dilakukan proses generalisasi untuk menghilangkan poligon-poligon kecil yang kurang efektif, luas zona rekomendasi menjadi 2.011,35 ha atau 31,82% dari total wilayah penelitian. Zona rekomendasi tersebut tersebar pada sepuluh desa, dengan luas terbesar berada di Desa Putukrejo (320,62 ha), diikuti Desa Ketawang (304,62 ha) dan Desa Ganjaran (289,33 ha). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan SIG mampu mengidentifikasi lokasi yang sesuai sebagai alternatif pengembangan TPA berdasarkan parameter fisik dan lingkungan.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan awal bagi Pemerintah Kabupaten Malang dalam perencanaan lokasi TPA di Kecamatan Gondanglegi. Sebelum dilakukan pembangunan, diperlukan kajian lanjutan yang mencakup aspek sosial, ekonomi, kepemilikan lahan, aksesibilitas, serta investigasi geoteknik dan hidrogeologi untuk memastikan kelayakan lokasi. Penelitian selanjutnya juga disarankan menambahkan parameter lain, seperti jaringan jalan, perkembangan wilayah, dan penerimaan masyarakat, sehingga rekomendasi lokasi TPA yang dihasilkan menjadi lebih komprehensif dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putra, I. K. P., Dewi, A. A. S. L., & Suryani, L. P. (2022). Pengelolaan Sampah dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Lingkungan oleh Desa Adat Padangtegal, Kecamatan Ubud, Kabupaten Gianyar. *Jurnal Interpretasi Hukum*, 3(1), 193–198.
- [2] Martiyani, E., Jaksa, S., Ernyasih, E., & Andriyani, A. (2023). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pengelolaan Sampah pada Pedagang di Pasar Sepatan Kabupaten Tangerang Tahun 2022. *Environmental Occupational Health and Safety Journal*, 3(2), 125–140.
- [3] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.
- [4] Damanhuri, E., & Padmi, T. (2016). *Pengelolaan Sampah*. Bandung: ITB Press.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum. (1994). *SNI 19-3241-1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah*. Jakarta.
- [6] Tamami, R., Ayu, S. N., Syamsiah, N., & Munadifah, L. (2024). *Profil Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) di Kabupaten Malang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [7] Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. (2024). *Kecamatan Gondanglegi Dalam Angka 2024*. Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- [8] Arifin, M. (2022). Sistem Informasi Geografis (SIG) Penentuan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Kabupaten Pamekasan Menggunakan Metode Composite Performance Index (CPI). *Seminar Nasional Humaniora dan*
- [9] *Aplikasi Teknologi Informasi (SEHATI)*, 8(1), 22–26.
- [10] Atasy, K., Arifin, A., & Akbar, A. A. (2023). Studi Penentuan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Tahap Regional Berdasarkan SNI No. 19-3241-1994 dengan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Silat Hilir Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(3), 746–754.
- [11] Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. New York: McGraw-Hill.
- [12] Arifin, M. (2022). Sistem Informasi Geografis (SIG) Penentuan Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Kabupaten Pamekasan Menggunakan Metode Composite Performance Index (CPI). *Seminar Nasional Humaniora dan Aplikasi Teknologi Informasi (SEHATI)*, 8(1), 22–26.