

Pemilihan Lokasi TPA Regional untuk Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang

Muhammad David Hablum^{1*}, Ahmad Perwira Mulia², Gina Cynthia R Hasibuan³

^{1,2,3} Universitas Sumatera Utara, Indonesia

Email: muhammad_david@students.usu.ac.id, a.perwira.mulia@gmail.com,
ginacynthia.hsb@gmail.com

Abstrak

Peningkatan laju pembangunan, pertumbuhan penduduk, serta aktivitas sosial ekonomi telah memicu peningkatan timbulan sampah, yang semakin kompleks dengan pengelolaan sampah konvensional yang mengandalkan pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan. Penelitian ini bertujuan menemukan solusi melalui tiga tahap utama: identifikasi kondisi persampahan, penyusunan sistem pendukung keputusan menggunakan Metode AHP, dan analisis kawasan dengan aplikasi GIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Desa Limau Mungkur Kec. STIM Hilir dianggap sebagai lokasi yang paling tepat di kawasan studi. Berdasarkan hasil tersebut, konsep pemilihan kriteria Tata Guna Lahan, Hidrogeologi, Kedalaman Muka Air Tanah, Kawasan Rawan Banjir, Jarak Permukiman, Kemiringan Zona, Geologi dan Jarak Lapangan Terbang menjadi penentu dalam pemilihan alternatif lokasi.

Kata Kunci : Sistem Pengambilan Keputusan, TPA Regional, Analisis Spasial GIS, Infrastruktur Persampahan.

Abstract

The increase in the rate of development, population growth, and socio-economic activities has triggered an increase in waste generation, which is increasingly complex with conventional waste management that relies on collection, transportation, and disposal. This study aims to find a solution through three main stages: identification of waste conditions, preparation of a decision support system using the AHP Method, and analysis of the area with GIS application. The results of the study show that Limau Mungkur Village, STIM Hilir District, is considered the most appropriate location in the study area. Based on these results, the concept of selecting the criteria of Land Use, Hydrology, Groundwater Level Depth, Flood-prone Area, Settlement Distance, Zone Slope, Geology and Airport Distance became a determinant in the selection of location alternatives.

Keywords: Decision-Making System, Regional Landfill, GIS Spatial Analysis, Waste

Pendahuluan

Tingkat kepadatan penduduk suatu wilayah yang sedang berkembang umumnya terus menunjukkan peningkatan yang berbanding lurus dengan laju pembangunan (Purwanto, 2020);(Pattiasina, Tondobala, & Lakat, 2018). Peningkatan jumlah penduduk yang menempati suatu wilayah ini dapat diakibatkan oleh pertumbuhan penduduk secara

alami atau migrasi dari daerah lain (Digdowiseiso, 2019). Peningkatan jumlah penduduk ini menimbulkan banyak konsekuensi yang harus diantisipasi oleh pemerintah setempat secara bijak guna mewujudkan tatanan masyarakat madani (Putri & Wisudanto, 2017);(Arfah & Harbi, 2019).

Salah satu akibat dari peningkatan laju pembangunan, penambahan penduduk serta aktivitas dan tingkat sosial ekonomi masyarakat ini telah memicu terjadinya peningkatan jumlah timbunan sampah (Kuncoro, 2018);(Lukmanul Hakim, 2017). Sampah merupakan produk samping dari aktivitas manusia sehari-hari (Muhammad Zulfan Hakim, 2019);(Ali & Ramadhan, 2010). Hal ini menjadi semakin kompleks dengan hanya dijalankannya paradigma lama, dimana pengelolaan mengandalkan kegiatan pengumpulan, pengangkutan dan pembuangan yang kesemuanya membutuhkan anggaran yang semakin besar dari waktu ke waktu, bila tidak tersedia akan menimbulkan banyak masalah operasional seperti sampah yang tidak terangkut, fasilitas yang tidak memenuhi syarat, cara pengoperasian fasilitas yang tidak mengikuti ketentuan teknis dan semakin habisnya lahan pembuangan (Johan et al., 2020);(Najmi et al., 2022);(Mujahidin & Kurniasih, 2019).

TPA merupakan fasilitas fisik yang digunakan untuk tempat pengolahan akhir sampah. Pada TPA sistem sanitary landfill, sampah yang diolah akan ditimbun merata secara berlapis, kemudian dipadatkan dan ditutup dengan tanah atau material lain pada setiap akhir hari operasi (Kuncowati, 2019);(Zahroh, Riono, Sucipto, & Wahana, 2023). Sistem pembuangan sampah yang masih banyak diterapkan di Indonesia termasuk di Kota Medan adalah *Open Dumping System*, yaitu sistem pembuangan sampah terbuka di TPA yang hanya dibiarkan menggunung tanpa ada upaya pengolahan lebih lanjut.

Seiring bertambahnya volume sampah yang dihasilkan warga setiap harinya, sistem ini semakin dirasakan sangat tidak efektif (Shahreza, 2018). Pengelolaan sampah akhir di Kota Medan, salah satunya di TPA Terjun, dilakukan dengan menggunakan sistem open dumping (penimbunan secara terbuka) serta tidak memenuhi standar yang memadai yang mengakibatkan timbunan sampah tidak dapat ditampung.

Berdasarkan pasal 44 ayat 2 UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah yang mewajibkan Pemerintah daerah harus menutup tempat pemrosesan akhir sampah yang menggunakan sistem pembuangan terbuka paling lama 5 (lima) tahun terhitung sejak berlakunya Undang-Undang ini. Pemerintah perlu melakukan kajian terkait pengelolaan akhir sampah regional.

Analisis strategi dikaji berdasarkan aspek teknis, sosial, lingkungan, kelembagaan dan finansial dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan nantinya akan di-integrasi-kan dengan *Geographic Information System* (GIS). Untuk menentukan sebuah keputusan atau penyusunan strategi diperlukan sebuah sistem analisa pendukung keputusan yang tepat agar keputusan yang dihasilkan mampu mengatasi semua permasalahan yang dihadapi dan juga mampu mengukur dampak yang dihasilkan dari pelaksanaan keputusan tersebut (Ramadhani, 2020).

Sistem analisa pendukung keputusan tersebut disebut *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) atau biasa disebut juga dengan *Multi-Criteria Decission Making*

(MCDM) atau *Multi-Criteria Analysis* (MCA). Ganguly dan Merino (2010) mendefinisikan bahwa *Multi-Criteria Analysis* (MCA) sebagai metode dan prosedur yang memperhatikan tentang berbagai kriteria yang saling bertentangan dan secara formal dimasukkan ke dalam proses perencanaan manajemen.

Secara prinsip, tahapan analisis ini adalah dengan memberikan seperangkat alternatif yang akan dievaluasi oleh para stakeholder berdasarkan kriteria-kriteria yang bertentangan (*conflicting*) dan tidak seimbang (*incommensurate*). Di mana kriteria-kriteria tersebut harus dapat diukur dan mempunyai nilai yang nantinya secara perhitungan dapat menghasilkan nilai akhir yang menunjuk kepada alternatif sebagai “keputusan yang terbaik”.

Metode *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA) yang umum digunakan adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP merupakan suatu metoda dalam pemilihan alternatif-alternatif dengan melakukan penilaian komparatif berpasangan sederhana yang digunakan untuk mengembangkan prioritas-prioritas secara keseluruhan berdasarkan rangking. Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif. AHP merupakan sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia.

Metode AHP dapat memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak (Benezine, Zouhri, & Koulali, 2021). Kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan serta ketidakpastian tersedianya data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Ada kalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya, tetapi variasinya rumit, sehingga datanya tidak mungkin dapat dicatat secara numerik, hanya secara kualitas saja yang dapat diukur yaitu berdasarkan persepsi pengalaman dan instuisi (Putra & Yuriandala, 2010).

Analytical Hierarchy Process Method merupakan dasar untuk membuat suatu keputusan, yang didesain dan dilakukan secara rasional dengan membuat penyeleksian yang terbaik terhadap beberapa alternatif yang dievaluasi dengan multikriteria. Dalam proses ini, para pembuat keputusan mengabaikan perubahan kecil dalam pengambilan keputusan dan selanjutnya mengembangkan seluruh prioritas untuk membuat rangking prioritas dari berbagai alternatif. Dalam AHP dikenal adanya keputusan yang konsisten dan keputusan yang tidak konsisten (Magdalena, Santoso, Rahayuningsih, & Rochmayani, 2019).

Dari hasil analisis tersebut diharapkan akan memberikan gambaran yang jelas kepada stakeholder yang berkepentingan agar dapat menghasilkan kebijakan yang efektif dan efisien terkait upaya penanggulangan masalah persampahan. Untuk pembuangan akhir sampah dari seluruh wilayah Kota Medan, Dinas Kebersihan Kota Medan mengoperasikan 2 (dua) lokasi TPA yaitu TPA Terjun yang terletak di Kelurahan Terjun Kecamatan Medan Marelan dengan luas 14 Ha dan mulai dioperasikan tahun 1993.

Sistem pembuangan sampah di dua lokasi TPA tersebut sampai saat ini menerapkan sistem pembuangan terbuka (*Open dumping system*), yaitu sampah yang

masuk ke lokasi TPA tanpa melalui proses tertentu dan langsung di tumpahkan dari bak kontainer, selanjutnya sampah yang sudah dibuang dari bak kontainer di serakan atau dipaparkan di lokasi TPA dengan mempergunakan alat berat seperti buldozer (Rambe, 2021).

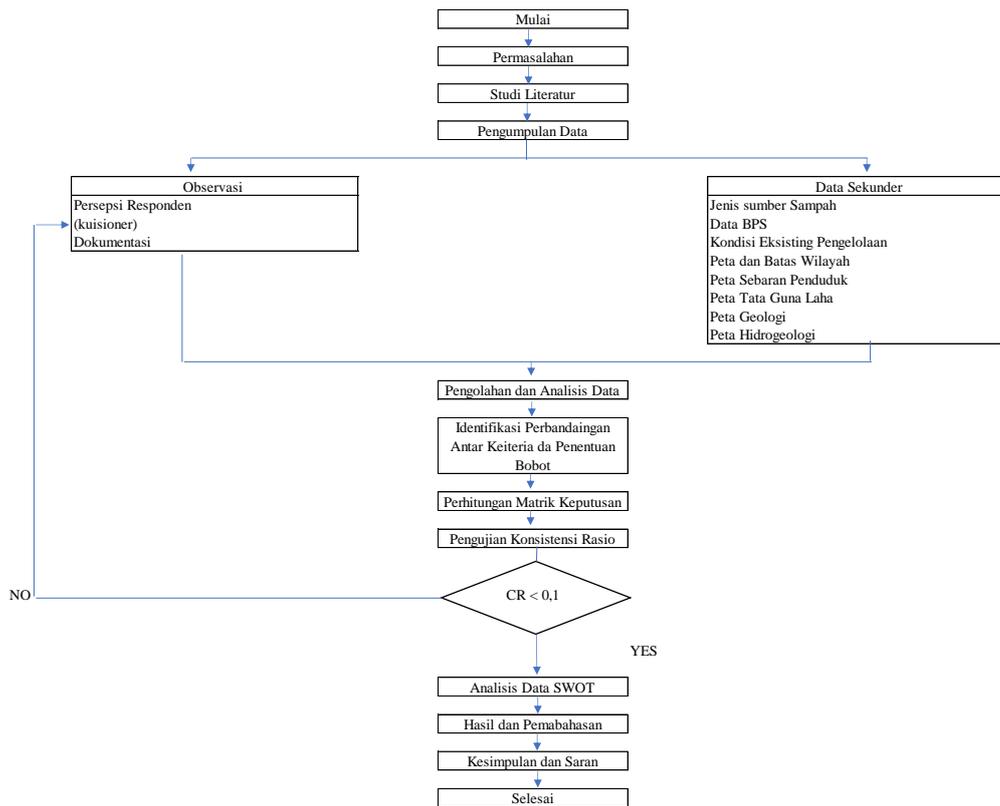
Sampah yang sudah dilakukan penyerakan selanjutnya dilakukan pemadatan dengan menggunakan alat berat Loader. Namun pada saat cuaca panas terik, sampah di TPA menjadi kering, pemusnahan sampah kering dilakukan dengan pembakaran di lokasi TPA. Sedangkan sampah-sampah yang masih memiliki nilai ekonomis seperti plastik, aluminium, tembaga yang dapat dimanfaatkan kembali diambil oleh para pemulung yang setiap harinya menggantungkan hidupnya dari lokasi TPA (Pamungkas & Wulan Mei, 2019).

Keadaan tersebut menunjukkan kebutuhan penelitian ilmiah dalam proses seleksi untuk menentukan lokasi prioritas tempat pemrosesan akhir sampah regional yang sesuai/tepat guna untuk masyarakat yang bermukim di kawasan spesifik perkotaan dengan metode pengambilan keputusan yaitu meliputi seluruh aspek-aspek teknis, aspek sosial, aspek kelembagaan, aspek lingkungan, dan aspek pembiayaan. Dengan demikian, diperlukan penentuan alternatif pemilihan lokasi TPA Regional. Tujuan dari penelitian ini adalah menyusun kajian sebagai pedoman bagi pemerintah di Regional Mebidang dalam rangka pembangunan TPA baru yang diharapkan mampu memecahkan permasalahan persampahan Regional Mebidang.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yang deskriptif. Penelitian ini dilakukan pada suatu wilayah dan waktu tertentu. Tahapan penelitian secara garis besar disajikan pada Gambar 1.

Pemilihan Lokasi TPA Regional untuk Kota Medan Dan Kabupaten Deli Serdang

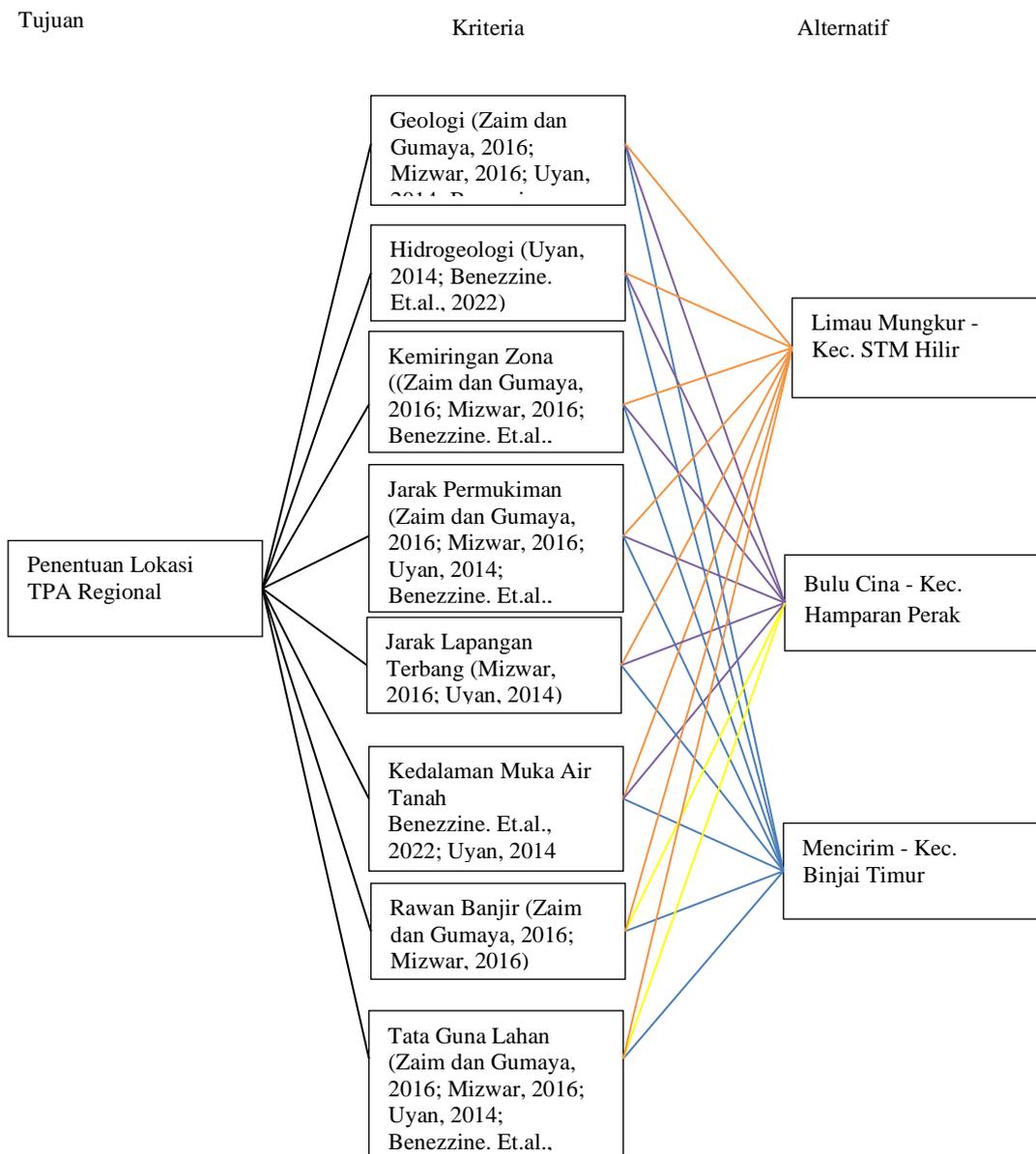


Gambar 1 Bagan Alir Penelitian

Analisis penentuan lokasi TPA Regional Mebidangro dilakukan selain pada sesuai arahan tata ruang juga mencakup beberapa lokasi atas hasil diskusi, pembahasan bersama dengan dengan sthaholder terkait baik ditingkat Kabupaten/Kota maupun Provinsi sebagai tambahan lokasi akternatif. Lokasi penelitian dari hasil penyaringan awal pada Tahap Regional, dari 6 (enam) lokasi sesuai yang diarahkan, didapat 3 calon lokasi potensial selanjutnya dikaji secara lebih mendalam melalui Tahap Penyisih, yaitu di: 1) Desa Limau Mungkur, Kec. STM Hilir- Deli Serdang. 2) Kelurahan Mencirim, Kec. Binjai Timur – Kota Binjai.3) Desa Bulu Cina, Kec. Hamparan Perak- Deli Serdang.

Tahap penetapan merupakan tahap akhir dari pemilihan lokasi layak. Penetapan calon lokasi TPA terpilih berdasarkan hasil analisis penilaian dengan Analytical Hierarchy Process (AHP). Alasan pemilihan metode ini adalah karena metode ini lebih mudah di samping juga lebih cermat menggambarkan keadaan di lapangan dari pada metode lain, sehingga diharapkan lokasi yang terpilih benar-benar layak untuk diterapkan sebagai TPA.

Lokasi penelitian dari hasil penyaringan awal pada Tahap Regional, dari 6 (enam) lokasi sesuai yang diarahkan, didapat 3 calon lokasi potensial selanjutnya dikaji secara lebih mendalam melalui Tahap Penyisih, yaitu di: 1) Desa Limau Mungkur, Kec. STM Hilir- Deli Serdang. 2) Kelurahan Mencirim, Kec. Binjai Timur – Kota Binjai.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian Struktur Hirarki Prioritas Pemilihan Lahan TPA Regional

Hasil dan Pembahasan Pembobotan Kriteria AHP

Bobot Kriteria AHP untuk penentuan Lokasi TPA Regional untuk Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang dilakukan dengan metode expert judgment yaitu dengan pengumpulan data yang diperoleh dari para ahli yang berkompeten di bidangnya yang berkaitan dengan sistem pengelolaan sanitasi dan persampahan. Setelah data dikumpulkan, perhitungan dengan metode AHP dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Expert Choice*.

Sebagai gambaran, perhitungan AHP secara manual dan data yang telah diisi diperlihatkan dalam bentuk skema skala perbandingan antara dua kriteria yang diperlihatkan pada Gambar 3. Kriteria yang satu dan yang lainnya dibandingkan sehingga

Pemilihan Lokasi TPA Regional untuk Kota Medan Dan Kabupaten Deli Serdang

didapat tingkat kepentingan. Nilai tingkat kepentingan adalah berdasarkan pada metode AHP. Selanjutnya adalah penyusunan matriks dan perhitungan bobot. Pada tahapan ini dilakukan penyusunan matriks dari seluruh kriteria yang ada, kemudian nilai matriks tersebut dirubah menjadi desimal seperti terlihat pada Tabel 2

Tabel 1 Matriks Perbandingan Kriteria

Matriks Perbandingan									
KRITERIA	G	H	JZ	JP	JLT	MKA	RB	TGL	
Geologi (G)	1	1/7	1/3	1/3	3	1/6	1/5	1/7	
Hidrogeologi (H)	7	1	7	6	9	3	3	1/2	
Kemiringan Zona (KZ)	3	1/7	1	1/3	3	1/6	1/4	1/7	
Jarak Permukiman (JP)	3	1/6	3	1	6	1/2	1/2	1/5	
Jarak Lapangan Terbang (JLT)	1/3	1/9	1/3	1/6	1	1/7	1/7	1/7	
Jarak Sungai (JS)	6	1/3	6	2	7	1	3	1/4	
Rawan Banjir (RB)	5	1/3	4	2	7	1/3	1	1/3	
Tata Guna Lahan (TGL)	7	2	7	5	7	4	3	1	

Model Name: TPA

Compare the relative importance with respect to: Goal: Penentuan Lokasi TPA Regional

Circle one number per row below using the scale:

1 = Equal 3 = Moderate 5 = Strong 7 = Very strong 9 = Extreme

1	Geologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hidrogeologi
2	Geologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemiringan Zona
3	Geologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Permukiman
4	Geologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Lapangan Tert
5	Geologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedalaman Muka Air
6	Geologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rawan Banjir
7	Geologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tata Guna Lahan
8	Hidrogeologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kemiringan Zona
9	Hidrogeologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Permukiman
10	Hidrogeologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Lapangan Tert
11	Hidrogeologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedalaman Muka Air
12	Hidrogeologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rawan Banjir
13	Hidrogeologi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tata Guna Lahan
14	Kemiringan Zona	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Permukiman
15	Kemiringan Zona	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Lapangan Tert
16	Kemiringan Zona	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedalaman Muka Air
17	Kemiringan Zona	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rawan Banjir
18	Kemiringan Zona	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tata Guna Lahan
19	Jarak Permukiman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jarak Lapangan Tert
20	Jarak Permukiman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedalaman Muka Air
21	Jarak Permukiman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rawan Banjir
22	Jarak Permukiman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tata Guna Lahan
23	Jarak Lapangan Tert	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kedalaman Muka Air
24	Jarak Lapangan Tert	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rawan Banjir
25	Jarak Lapangan Tert	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tata Guna Lahan
26	Kedalaman Muka Air	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Rawan Banjir
27	Kedalaman Muka Air	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tata Guna Lahan
28	Rawan Banjir	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tata Guna Lahan

Gambar 3. Skema skala perbandingan kriteria

Tabel 2 Matriks Perbandingan Kriteria

Matriks Perbandingan									
KRITERIA	Knj	Kth	KBj	JP	JLT	MKA	RB	TGL	
Geologi (G)	1,000	0,143	0,333	0,333	3,000	0,167	0,200	0,143	
Hidrogeologi (H)	7,000	1,000	7,000	6,000	9,000	3,000	3,000	0,500	
Kemiringan Zona (KZ)	3,000	0,143	1,000	0,333	3,000	0,167	0,250	0,143	
Jarak Permukiman (JP)	3,000	0,167	3,000	1,000	6,000	0,500	0,500	0,200	
Jarak Lapangan Terbang (JLT)	0,333	0,111	0,333	0,167	1,000	0,143	0,143	0,143	
Jarak Sungai (JS)	6,000	0,333	6,000	2,000	7,000	1,000	3,000	0,250	
Rawan Banjir (RB)	5,000	0,333	4,000	2,000	7,000	0,333	1,000	0,333	
Tata Guna Lahan (TGL)	7,000	2,000	7,000	5,000	7,000	4,000	3,000	1,000	
Total	32,333	4,230	28,667	16,833	43,000	9,310	11,093	2,712	

Setelah menyusun matriks perbandingan dalam sebuah tabel, maka dilakukan perhitungan sintesis matriks yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini:

Tabel 3 Sintesis matriks kriteria

	Knj	Kth	KBj	JP	JLT	MK A	RB	TGL	Vector Prioritas
Geologi (G)	0,031	0,034	0,012	0,020	0,070	0,018	0,018	0,053	0,032
Hidrogeologi (H)	0,216	0,236	0,244	0,356	0,209	0,322	0,270	0,184	0,255
Kemiringan Zona (KZ)	0,093	0,034	0,035	0,020	0,070	0,018	0,023	0,053	0,043
Jarak Permukiman (JP)	0,093	0,039	0,105	0,059	0,140	0,054	0,045	0,074	0,076
Jarak Lapangan Terbang (JLT)	0,010	0,026	0,012	0,010	0,023	0,015	0,013	0,053	0,020
Jarak Sungai (JS)	0,186	0,079	0,209	0,119	0,163	0,107	0,270	0,092	0,153
Rawan Banjir (RB)	0,155	0,079	0,140	0,119	0,163	0,036	0,090	0,123	0,113
Tata Guna Lahan (TGL)	0,216	0,473	0,244	0,297	0,163	0,430	0,270	0,369	0,308
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Nilai vector prioritas pada Error! Reference source not found. didapatkan dari nilai rata-rata kriteria dibandingkan dengan kriteria lainnya. Langkah berikutnya adalah perhitungan konsistensi yaitu untuk melihat nilai hasil AHP memenuhi persyaratan $CR < 0,1$. Apabila nilai konsistensi tidak terpenuhi, maka dilakukan kembali perhitungan AHP pada tahap hirarki dan kriteria. Untuk mendapatkan nilai rasio, maka dilakukan perhitungan λ maksimum terlebih dahulu. Hasil perkalian matriks di atas dibagi lagi dengan bobot dari setiap kriteria tersebut:

$$\frac{0,261}{0,032} = 8,199 \qquad \frac{2,370}{0,255} = 9,294$$

$$\frac{0,359}{0,043} = 8,341 \qquad \frac{0,659}{0,076} = 8,671$$

$$\frac{0,168}{0,032} = 5,250 \qquad \frac{1,397}{0,153} = 9,120$$

$$\frac{0,977}{0,113} = 8,649 \qquad \frac{0,153}{0,308} = 9,147$$

Kemudian dari hasil pembagian di atas, dihitung nilai λ maksimum, sebagai berikut:

$$\lambda_{max} = \frac{8,199 + 9,294 + 8,341 + 8,671 + 8,293 + 9,120 + 8,649 + 9,147}{8}$$

$$\lambda_{max} = 8,714$$

Setelah diperoleh nilai λ_{max} , maka selanjutnya dihitung nilai consistency ratio index (CI) dan menghitung nilai consistency ratio (CR) dengan menggunakan nilai random consistency (RI) dengan nilai RI = 1,12 untuk n = 8. Perhitungan CI dan CR adalah sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{8,714 - 8}{8 - 1} = 0,102$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,102}{1,12} = 0,091 < 0,1$$

Hasil dari perhitungan AHP dalam mengambil keputusan pada penelitian telah memenuhi syarat yaitu nilai CR harus lebih kecil dari 0,1. Rekapitulasi hasil perhitungan bobot untuk kriteria utama pada seluruh responden dilakukan dengan bantuan Expert Choice. Tabel 4 memperlihatkan hasil akhir bobot AHP pada level kriteria, yaitu:

Tabel 4 Bobot AHP pada Level Kriteria

No.	Kriteria	Bobot Kriteria	Rangking
1	Tata Guna Lahan (TGL)	2,8152	1
2	Hidrogeologi (H)	2,3697	2
3	Jarak Sungai (JS)	1,3969	3
4	Rawan Banjir (RB)	0,9768	4
5	Jarak Permukiman (JP)	0,6593	5
6	Kemiringan Zona (KZ)	0,3588	6
7	Geologi (G)	0,2609	7
8	Jarak Lapangan Terbang (JLT)	0,1682	8

Sumber: analisis AHP, Hablum (2024)

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa pada Level Kriteria, kriteria Tata Guna Lahan mendapatkan bobot paling tinggi yaitu 2.8152, hal ini disebabkan bahwa Tata Guna Lahan yang memiliki peluang yang baik, kemudahan akses, dan tingkat jarak yang tinggi menjadi prioritas utama dalam menentukan sistem pengelolaan persampahan. Kriteria yang memiliki pengaruh tertinggi kedua adalah kriteria Hidrogeologi, hal ini sangat erat hubungannya dengan tingkat pencemaran lingkungan, dengan adanya tata guna lahan yang tepat guna maka tingkat pencemaran lingkungan akan berkurang secara signifikan.

Selanjutnya Kriteria kedalaman muka air tanah mendapatkan bobot tertinggi ketiga, hal ini menunjukkan bahwa penerimaan masyarakat tergantung kepada tingginya

tingkat kemudahan penataan lahan, kinerja jarak atau cathman area yang mumpuni, dan secara signifikan meningkatkan kesehatan lingkungan. Kriteria Kerentanan Banjir menempati urutan keempat dengan nilai bobot 0.9768, hal ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, semakin tinggi kerentanannya semakin tinggi pula seleksi penentuan sistem pengelolaan persampahan yang efektif, mudah dan tepat guna.

Terakhir adalah Kriteria jarak lapangan terbang, hal ini tidak terlalu berpengaruh pada penentuan lokasi namun menjadi pertimbangan. Peneliti menyandingkan hasil penelitian dengan hasil penelitian terdahulu yang dapat dilihat pada tabel 5. sebagai berikut:

Tabel 5 Perbandingan dengan hasil penelitian terdahulu

No.	Penulis	Tahun	Kriteria dengan bobot tertinggi
1	Uyan	2014	Tata guna lahan
2	Magdalena et.al	2019	Tata guna lahan
3	Sener et al	2011	Tata guna lahan
4	Tercan et al	2020	hidrogeologi dan geologi
5	benezzine et al	2022	kedalaman muka air tanah

Sumber: analisa penelitian terdahulu

Dari hasil AHP yang dilakukan dan dibandingkan dengan study sebelumnya yakni Uyan (2014) bahwa penelitian dengan menggunakan AHP menunjukkan penggunaan lahan menjadi kriteria pertama dalam penilaian, begitu juga dengan pendapat dan hasil penelitian Magdalena et.al (2019) dan Sener et al (2011) berpendapat bahwa kriteria yang paling tinggi persentasenya adalah tata guna lahan. Sementara Tercan (2020) berpendapat bahwa kondisi hidrogeologi dan geologi menjadi faktor utama dalam pemilihan kriteria.

Berdasarkan hasil penelitian Benezzine et al (2019) dengan menggunakan 10 kriteria yang dibuat, jarak atau kedalaman muka air tanah menjadi kriteria pertama dalam penelitiannya menentukan lokasi TPA. Dari tabel perbandingan diatas, Tata guna lahan dapat dijadikan kriteria paling tinggi dapat pemilihan lokasi TPA Regional untuk Kota Medan dan Kabupaten Deli Sedang.

Analisis Spasial Pemilihan Alternatif Pemilihan Lokasi

Dalam penentuan alternatif pemilihan lokasi TPA Regional untuk Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang berdasarkan analisis spasial, terlebih dahulu menentukan skoring dari kriteria, dimana sumber penilaian skor berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6 Skor Penentuan Lokasi TPA Regional berdasarkan analisis spasial

No.	Kriteria	Skor			
		4	3	2	1
1	Geologi	lapisan tanah kedap air atau lempung	Lapisan tanah berpasir	lahan gambut Karst	sesar aktif gunung berapi
2	Hidrogeologi (jarak dari hilir sumber air minum)	>100 m	>50 m	>25 m	<25m
3	Kemiringan Zona	<20%	<25 %	<30 %	>30%
4	Jarak Permukiman	> 1.5 km	>1 km	> 0.5 km	<0.5 km

Pemilihan Lokasi TPA Regional untuk Kota Medan Dan Kabupaten Deli Serdang

No.	Kriteria	Skor			
		4	3	2	1
5	Jarak Lapangan Terbang	>3 km	>2 km	>1 km	<1 km
6	Jarak Sungai	>3 m	<3 m	<2 m	<1 m
7	Rawan Banjir	Tidak banjir	banjir kala ulang 100 thn	banjir kala ulang 50 thn	banjir kala ulang 25 thn
8	Tata Guna Lahan	lahan tegalan semak/belukar	kebun sawah tadah hujan	empang, Hutannya Rawa	lindung/cagar alam Pertanian konservasi lokal

Sumber: Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012.

Untuk itu, penentuan lokasi ini dilakukan dengan berdasarkan peta kriteria di lokasi penelitian. peta skoring yang telah berhasil dibuat oleh hablum (2024). Berdasarkan hasil analisa spasial ditentukan skoring kriteria terhadap alternatif adalah sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil Skoring kriteria

No	Kriteria	Alternatif		
		Ds. Limau Mungkur Kec. STM Hilir	Ds. Buluh Cina Kec. Hamparan Perak	Kel. Mencirim Kec. Binjai Timur
1	Tata Guna Lahan (TGL)	3	3	1
2	Hidrogeologi (H)	2	1	4
3	Kedalaman Muka Air Tanah (JS)	3	1	3
4	Rawan Banjir (RB)	4	1	1
5	Jarak Permukiman (JP)	1	1	1
6	Kemiringan Zona (KZ)	2	1	4
7	Geologi (G)	4	4	1
8	Jarak Lapangan Terbang (JLT)	4	4	4
TOTAL_SKOR		23	16	19

Tabel 1 Hasil Skoring kriteria terhadap alternatif

NO	Kriteria	Alternatif		
		Ds. Limau Mungkur Kec. STM Hilir	Ds. Buluh Cina Kec. Hamparan Perak	Kel. Mencirim Kec. Binjai Timur
1	Tata Guna Lahan (TGL)	0,94	0,94	0,31
2	Hidrogeologi (H)	0,53	0,26	1,05
3	Jarak Sungai (JS)	0,47	0,16	0,47
4	Rawan Banjir (RB)	0,43	0,11	0,11
5	Jarak Permukiman (JP)	0,07	0,07	0,07
6	Kemiringan Zona (KZ)	0,08	0,04	0,16
7	Geologi (G)	0,12	0,12	0,03
8	Jarak Lapangan Terbang (JLT)	0,07	0,07	0,07
TOTAL_SKOR		2,71	1,77	2,28

Sumber : Hasil Analisa Spasial, Hablum (2024).

Dari tabel diatas, dijelaskan dari kriteria-kriteria yang telah disebutkan, diantaranya: 1) Tata Guna Lahan, Desa Limau Mungkur Kec. STM Hilir dan Desa Buluh Cina Kec. Hamparan Perak mendapatkan skor 3 yang artinya tata guna lahan di daerah tersebut merupakan kawasan perkebunan/kebun, sawah dan tambak sementara Kel.

Mencirim mendapatkan Skor 1 yang berarti kawasan permukiman, empang, danau dan sungai. 2) Hidrogeologi, Desa Limau Mungkur Kec. STM Hilir mendapat skor 2 yang artinya kondisi muka air tanah dalam tingkatan sedang yaitu < 100 meter sementara Desa Buluh Cina Kec. Hamparan Perak mendapat skor 1 yang artinya kondisi muka air tanah dalam tingkatan sedang-tinggi yaitu < 25 meter dan Kel.

Mencirim mendapat skor 4 yang artinya kondisi muka air tanah dalam tingkatan rendah-sedang lebih dari 100 meter. 3) Jarak Sungai, Desa Limau Mungkur Kec. STM Hilir dan Kel Mencirim mendapat skor 3 yang artinya jarak dari sungai antara 250-500 meter sementara Desa Buluh Cina Kec. Hamparan Perak mendapat skor 1 yang jarak dari sungai kurang dari 100 meter. 4) Rawan Banjir, Desa Limau Mungkur Kec. STM Hilir mendapat skor 4 artinya tingkat rawan banjir rendah, Desa Buluh Cina dan Ke. Menciri mendapat skor 1 yang artinya kerawanan terhadap banjir tinggi.

5) Jarak Permukiman, Semua lokasi mendapat skor 1 yang artinya kurang dari 1.000 meter, namun pemilihan definitif lokasi nantinya dapat memperhitungkan jarak ke permukiman yang aktual. 6) Kemiringan Zona, Desa Limau Mungkur Kec. STM Hilir mendapat skor 2 yang artinya kemiringan zona 20%-25%, Desa Bulu Cina mendapat skor 1 yang artinya kemiringan zona lebih dari 30% dan Kel. Mencirim mendapat skor 4 yang artinya kemiringan zona kurang dari 20%. 7) Geologi, Desa Limau Mungkur Kec. STM Hilir dan Desa Buluh Cina Kec. Hamparan Perak mendapatkan skor 4 yang artinya tidak berada pada kawasan sesar atau patahan dengan jenis tanah kedap air dan lempung. 8) Jarak Lapangan Terbang, Semua lokasi mendapat skor 4 yang artinya jarak alternatif lokasi dan lapangan terbang lebih dari 6 Km.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa beberapa isu karakteristik wilayah yang menjadi perhatian untuk penetapan lokasi untuk Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang agar tepat dan berkelanjutan. Dalam penelitian ditentukan 8 kriteria yaitu Tata Guna Lahan, Hidrogeologi, Jarak Sungai, Kawasan Rawan Banjir, Jarak Permukiman, Kemiringan Zona, Geologi dan Jarak Lapangan Terbang yang dapat menjawab permasalahan persampahan secara Regional.

Desa Limau Mungkur Kec. STM Hilir dianggap sebagai lokasi yang paling tepat di kawasan studi (skor 23) dan lokasi Kel. Mencirim Kec. Binjai Timur adalah skor tertinggi kedua (skor 19) dan lokasi Desa Buluh Cina Kecamatan Hamparan Perak adalah skor tertinggi ketiga (skor 16). Berdasarkan hasil tersebut, konsep pemilihan kriteria Tata Guna Lahan, Hidrogeologi, Kedalaman Muka Air Tanah, Kawasan Rawan Banjir, Jarak Permukiman, Kemiringan Zona, Geologi dan Jarak Lapangan Terbang menjadi penentu dalam pemilihan alternatif lokasi.

BIBLIOGRAFI

Ali, M., & Ramadhan, A. (2010). *Pengolahan Sampah Plastik menjadi Minyak menggunakan Proses Pirolisis*. Skripsi Prodi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

- Arfah, Mahrani, & Harbi, Indah Yunita. (2019). Studi Penentuan Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Kota Tebing Tinggi dengan Metode Proses Hirarki Analitik. *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*, 2(3).
- Barzehkar, Mojtaba, Dinan, Naghmeh Mobarghaee, Mazaheri, Samaneh, Tayebi, Rohollah Moosavi, & Brodie, Graham Ian. (2019). Landfill site selection using GIS-based multi-criteria evaluation (case study: SaharKhiz Region located in Gilan Province in Iran). *SN Applied Sciences*, 1, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s4252-019-1109-9>
- Benezzine, Ghizlane, Zouhri, Abdeljalil, & Koulali, Yahya. (2021). AHP and GIS-based site selection for a sanitary landfill: Case of Settat province, Morocco. *Journal of Ecological Engineering*, 23(1), 1–13.
- Digdowiseiso, Kumba. (2019). *Teori pembangunan*. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional (LPU-UNAS).
- Hakim, Lukmanul. (2017). Partisipasi Masyarakat Dalam Pembangunan Desa Sukamerta Kecamatan Rawamerta Kabupaten Karawang. *Jurnal Politikom Indonesiana*, 2(2), 43.
- Hakim, Muhammad Zulfan. (2019). Pengelolaan dan pengendalian sampah plastik berwawasan lingkungan. *Amanna Gappa*, 111–121.
- Johan, Yar, Rentia, Person Pesona, Muqsit, Ali, Purnama, Dewi, Maryani, Leni, Hiriman, Pinsi, Rizky, Fahri, Astuti, Anggini Fuji, & Yunisti, Trisela. (2020). Analisis sampah laut (marine debris) di Pantai Kualo Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 5(2), 273–289.
- Kuncoro, Mudrajad. (2018). *Perencanaan Pembangunan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Kuncowati, Kuncowati. (2019). Analisis Pengelolaan Sampah Di Kapal Dan Peran Awak Kapal Terhadap Pencegahan Pencemaran Laut Dari Kapal Di Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 17(1), 71–85.
- Magdalena, Hilyah, Santoso, Hadi, Rahayuningsih, Henny, & Rochmayani, Karina. (2019). Model Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Kotamadya Pangkalpinang. *CogITo Smart Journal*, 5(1), 22–34.
- Mujahidin, Endin, & Kurniasih, Indah. (2019). Penanggulangan sampah dengan pendekatan sosial di Kelurahan Kedung Halang Bogor. *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, 13(2), 52–61. <https://doi.org/10.32832/jpls.v13i2.2634>
- Najmi, Nurul, Rahma, Endah Anisa, Suriani, Mai, Hartati, Rita, Lubis, Friyuanita, & Oktavinanda, Giovanni. (2022). SOSIALISASI BAHAYA SAMPAH PLASTIK TERHADAP EKOSISTEM LAUT BAGI REMAJA DESA UJONG PULAU RAYEUK, ACEH SELATAN. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 3855–3862.
- Pamungkas, Galuh Suryaningrum, & Wulan Mei, Estning Tyas. (2019). Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah di Wilayah Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, dan Kabupaten Bantul (Kartamantul). *Jurnal Bumi Indonesia*, 8(3).
- Pattiasina, Melinda Kimberley, Tondobala, Linda, & Lakat, Ricky. (2018). Analisis pemilihan lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berbasis geography information system (GIS) di Kota Tomohon. *Spasial*, 5(3), 449–460.
- Purwanto, Eko W. (2020). Pembangunan akses air bersih pasca krisis Covid-19. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 4(2), 207–214.
- Putra, Hijrah Purnama, & Yuriandala, Yebi. (2010). Studi pemanfaatan sampah plastik menjadi produk dan jasa kreatif. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 2(1), 21–31.
- Putri, Erika Sefila, & Wisudanto, Wisudanto. (2017). Struktur pembiayaan pembangunan

- infrastruktur di indonesia penunjang pertumbuhan ekonomi. *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 3(5).
- Ramadhani, Refna Sri. (2020). *Analisis Tekno Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bata Plastik*. universitas islam negeri sultan syarif kasim riau.
- Rambe, Titin Rahmayanti. (2021). Sosialisasi dan aktualisasi eco-enzyme sebagai alternatif pengolahan sampah organik berbasis masyarakat di lingkungan Perumahan Cluster Pondok II. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 36–40.
- Shahreza, Mirza. (2018). *Strategi Komunikasi Lingkungan yang Mendukung Keberlanjutan Komunitas Pengelolaan Sampah di Kota Tangerang Selatan*. IPB University.
- Studi Kelayakan Pembangunan TPA Mebidang (2021). Dinas SDA, Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Sumatera Utara.
- Tercan, Emre, Dereli, Mehmet Ali, & Tapkın, Serkan. (2020). A GIS-based multi-criteria evaluation for MSW landfill site selection in Antalya, Burdur, Isparta planning zone in Turkey. *Environmental Earth Sciences*, 79(10), 246.
- Zahroh, Fatimatuz, Riono, Slamet Bambang, Sucipto, Hendri, & Wahana, Akbar N. P. D. (2023). Peran Pemuda dalam Pengenalan dan Pengembangan Teknologi Biokonversi Sampah Organik sebagai Pakan Maggot BSF Melalui Mesin Ekstruder. *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikn Dan Informatika*, 1(1), 1–9.

Copyright holder:

Muhammad David Hablum, Ahmad Perwira Mulia, Gina Cynthia R Hasibuan (2024)

First publication right:

Syntax Admiration

This article is licensed under:

