

ANALISIS TPA MUARA FAJAR BERBASIS BUFFER GIS DENGAN PERSPEKTIF REGULASI PEMERINTAH

F. Muchtar, S. A. Ulfa, A. S. Oktaviani, E. Y. Rahmawati, Fatmawati

Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau,
Kampar, Riau

Email : fathirmuchtar065@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di kota-kota besar seperti Pekanbaru menghadapi tantangan serius akibat peningkatan jumlah penduduk dan volume sampah. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi spasial TPA Pekanbaru dengan metode *buffer* berbasis *Geographic Information System* (GIS) serta meninjau kesesuaiannya terhadap regulasi pemerintah tentang tata ruang dan jarak aman dengan permukiman. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2025 dengan menggunakan data spasial lokasi TPA, citra satelit, dan regulasi tata ruang. Analisis dilakukan melalui pembuatan zona penyangga (*buffer zone*) sesuai radius ketentuan serta pengecekan kesesuaian lahan dengan peruntukan ruang sekitarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian TPA di Pekanbaru masih berada dalam jarak yang tidak sesuai dengan ketentuan minimal terhadap permukiman. Kondisi ini berpotensi menimbulkan risiko kesehatan masyarakat. Integrasi analisis spasial dengan regulasi memperlihatkan bahwa implementasi kebijakan tata ruang belum optimal. Penelitian ini menyimpulkan perlunya evaluasi ulang lokasi TPA serta pemanfaatan GIS sebagai alat pendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan pengelolaan sampah perkotaan yang lebih berkelanjutan.

Kata kunci: TPA, GIS, *buffer*

Abstract

Landfill management in major cities such as Pekanbaru faces challenges due to rapid population growth and increasing waste volumes. This study, conducted in 2025, aimed to analyze the spatial conditions of Pekanbaru's landfills using the buffer method based on *Geographic Information System* (GIS) and to examine their compliance with government regulations on spatial planning and minimum safe distances from residential areas. Spatial data of landfill locations, satellite imagery, and spatial planning regulations were utilized, and buffer zones were created according to regulatory distance standards to assess land suitability with surrounding spatial allocations. The findings show that several landfills in Pekanbaru are located within distances that do not meet minimum requirements from residential areas, creating potential health risks for nearby communities. The integration of spatial analysis with regulatory frameworks further demonstrates that the implementation of spatial planning policies remains suboptimal. This study concludes that landfill locations need to be re-evaluated and that *GIS* should be strengthened as a decision-support tool in urban waste management planning to ensure safer and more sustainable strategies.

Keywords: landfill, *GIS*, *buffer*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan aktivitas ekonomi di kawasan perkotaan secara langsung berimplikasi pada meningkatnya timbulan sampah harian. Kota Pekanbaru sebagai ibu kota Provinsi Riau menghadapi permasalahan serius terkait pengelolaan sampah, khususnya di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Permasalahan utama yang muncul adalah keterbatasan lahan, pengelolaan yang belum memenuhi standar teknis, serta potensi pencemaran lingkungan. Dampak pencemaran di sekitar TPA dapat berkontribusi terhadap kerusakan tanah, penurunan kualitas air, serta polusi udara yang berpengaruh pada kesehatan masyarakat (Pattiasina et al., 2018).

Regulasi nasional telah mengatur tata kelola TPA melalui Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012. Regulasi tersebut menekankan pentingnya pemenuhan persyaratan teknis, seperti jarak aman terhadap permukiman, badan air, dan fasilitas publik. Namun, dalam implementasinya, banyak TPA di Indonesia belum sepenuhnya sesuai dengan regulasi, sehingga menimbulkan risiko lingkungan jangka Panjang (Azizi et al., 2022).

Perkembangan teknologi Geographic Information System (GIS) memungkinkan analisis spasial yang lebih objektif untuk mengkaji kesesuaian lokasi TPA. Metode buffer dalam GIS dapat digunakan untuk menilai radius aman dan potensi dampak lingkungan berdasarkan regulasi yang berlaku (Senoaji & Lesmana, 2021). Dengan integrasi data spasial dan regulasi, GIS tidak hanya berfungsi sebagai alat pemetaan, tetapi juga instrumen kebijakan dalam pengelolaan lingkungan perkotaan.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas GIS dalam pemilihan lokasi TPA. Misalnya, (Pattiasina et al., 2018) menggunakan GIS untuk menentukan lokasi TPA yang sesuai standar di Kota Tomohon, sementara penelitian (Senoaji & Lesmana, 2021) membuktikan efektivitas analisis buffer dalam mengidentifikasi zona rawan pencemaran di sekitar TPA Piyungan. Akan tetapi, penelitian serupa di Kota Pekanbaru masih terbatas, terutama dalam konteks integrasi analisis spasial dengan kebijakan tata ruang.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguraikan kesesuaian lokasi TPA di Kota Pekanbaru melalui analisis buffer berbasis GIS yang diintegrasikan dengan regulasi pemerintah. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengelolaan lingkungan berkelanjutan serta menghasilkan rekomendasi praktis bagi pemerintah daerah dalam pengambilan keputusan.

METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang berlokasi di Kelurahan Muara Fajar Timur, Kecamatan Rumbai, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Lokasi ini dipilih karena merupakan salah satu TPA utama di Kota Pekanbaru yang menampung sebagian besar timbulan sampah. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2025, meliputi kegiatan pengumpulan data, pengolahan, analisis spasial, serta interpretasi hasil.

1.2 Data dan Sumber Data

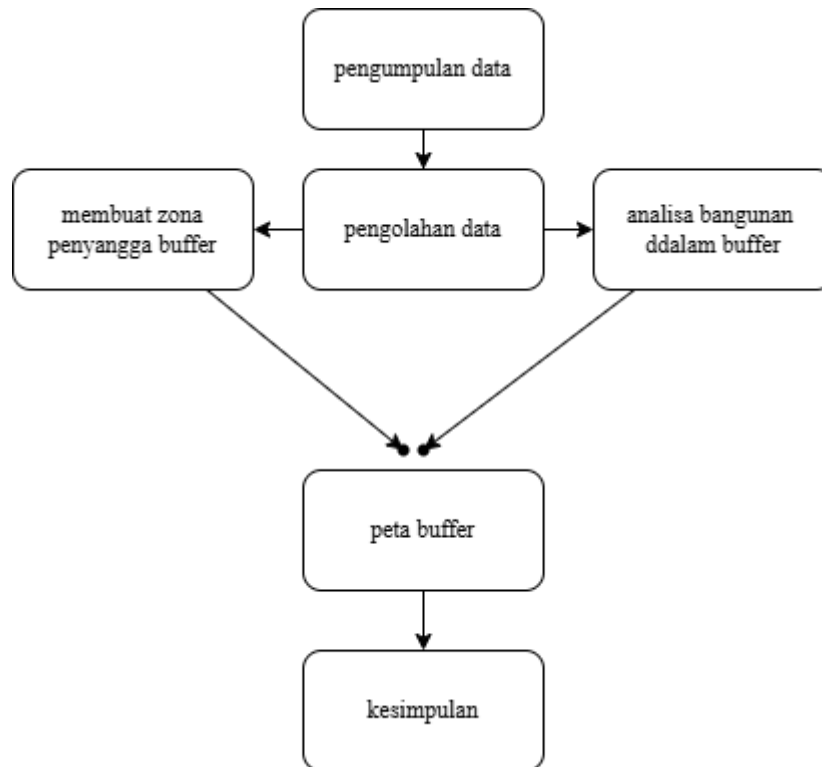
Data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel berikut.

No	Jenis Data	Keterangan Penggunaan	Sumber / Instansi
1	Peta lokasi TPA sampah Pekanbaru	Titik pusat analisis buffer	SAS planet
2	Data kependudukan dalam radius buffer	Menghitung jumlah penduduk dalam buffer radius 500,300,200 m	SAS planet
3	Perda Kota Pekanbaru No. 8/2014 tentang Pengelolaan Sampah	Dasar hukum teknis pengelolaan TPA	JDIH Kota Pekanbaru
4	UU No.18/2008 & PP No.81/2012	Kerangka hukum nasional pengelolaan TPA	KLHK / JDIH Nasional
5	Data administrasi (data vector)	Objek pengamatan	Tanah air indobesia

1.3 Prosedur analisis data

Prosedur analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara spasial dan normatif, dengan tujuan untuk menilai kesesuaian lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Kota Pekanbaru berdasarkan aspek tata ruang, lingkungan, dan regulasi perundang-undangan yang berlaku. Teknik buffer area digunakan dalam analisis spasial SIG untuk membentuk zona berjarak tertentu dari objek titik, garis, atau poligon guna mengidentifikasi wilayah dalam area

pengaruhnya. Metode ini memungkinkan penilaian keterpaparan spasial terhadap fenomena tertentu, seperti kedekatan permukiman dengan TPA atau sumber pencemaran lingkungan (Prahasta, 2014; Burrough & McDonnell, 1998). Proses buffer dilakukan melalui penetapan objek dasar, radius jarak, dan pembentukan zona analisis untuk interpretasi tingkat risiko.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Muara Fajar merupakan lokasi utama pengelolaan sampah di Kota Pekanbaru. TPA ini terletak di Kecamatan Rumbai, tepatnya di Kelurahan Muara Fajar, dan berfungsi sebagai pusat penampungan akhir seluruh timbulan sampah dari berbagai wilayah kota. Sistem pengelolaan di TPA Muara Fajar masih didominasi oleh metode open dumping.

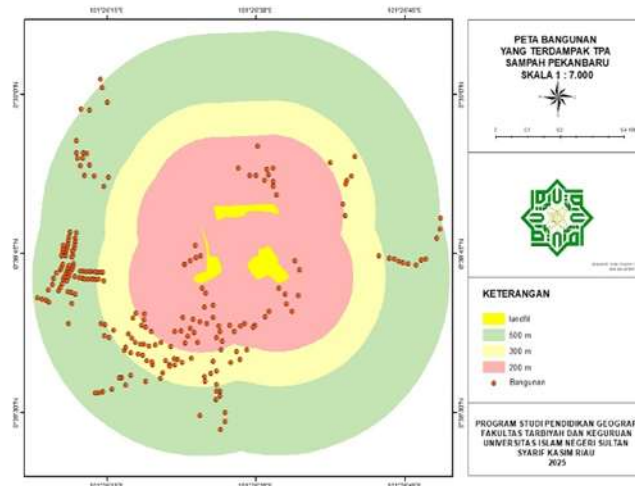
Hasil Penelitian Menjawab Tujuan Pertama

Wilayah ini merupakan salah satu kawasan yang berfungsi sebagai lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Pekanbaru, yang menampung sebagian besar limbah domestik dari wilayah perkotaan. Berdasarkan hasil pengamatan dan data, sistem pengelolaan sampah di TPA Muara Fajar masih menerapkan metode *open dumping*, yaitu sistem pembuangan terbuka tanpa adanya lapisan dasar kedap (*liner system*) dan sistem pengumpulan lindi (*leachate*

collection system). Kondisi ini menyebabkan peningkatan risiko terhadap lingkungan sekitar, khususnya terhadap kualitas air tanah dan kesehatan masyarakat (Putri & Suriani, 2024).

Analisa Penduduk Yang Berpotensi Besar Terpapar

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa terdapat 226 bangunan permukiman yang berada di dalam area buffer dari lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Muara Fajar Timur Pekanbaru. Bangunan-bangunan tersebut berada dalam radius jarak yang tergolong sensitif terhadap potensi dampak lingkungan, khususnya pencemaran udara dan air tanah.



Terdapat 54 bangunan permukiman yang berada di dalam zona buffer sejauh 200 meter dari batas area Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Muara Fajar) di Kelurahan Muara Fajar Timur, Kota Pekanbaru. Kondisi ini menggambarkan adanya interaksi spasial yang cukup dekat antara aktivitas pembuangan sampah dan area hunian masyarakat. Jarak ini tergolong sangat rentan terhadap dampak lingkungan. zona buffer 200 meter di sekitar pemukiman dimasukkan sebagai class paling sensitive (Ayesigye et al., 2025).

Sebanyak 49 bangunan permukiman berada dalam zona buffer sejauh 300 meter dari batas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Muara Fajar. Zona ini menandai area transisi antara paparan langsung (ring 200 meter) dan area yang relatif lebih aman, Secara internasional, beberapa pedoman dan studi mendukung bahwa jarak sekitar 300 meter sering digunakan sebagai batas mitigasi risiko antara fasilitas pengolahan/penanganan sampah dan area hunian. area dalam radius 500 meter dianggap “suitable” dibanding dengan area di bawah 200-300 meter yang masuk zona risiko tinggi terhadap pencemaran udara dan air tanah (Ayesigye et al., 2025).

Terdapat 123 bangunan permukiman yang berada dalam radius 500 meter dari batas Kawasan, Secara internasional, jarak 500 meter sering dijadikan batas minimal *environmental*

buffer zone antara fasilitas pembuangan akhir dan area sensitif seperti permukiman, *Environmental Protection Authority (EPA) Victoria* (2013) merekomendasikan jarak aman minimal 500 meter dari permukiman untuk mengurangi dampak bau, emisi gas metana, dan kebisingan. Panduan serupa juga dikeluarkan oleh *Central Pollution Control Board (CPCB, 2017)*, yang menetapkan jarak aman minimal 500 meter antara landfill dan area hunian untuk mencegah risiko pencemaran udara dan air tanah.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa TPA Muara Fajar Pekanbaru masih menggunakan sistem open dumping, sehingga tidak sesuai dengan UU No. 18 Tahun 2008 dan PP No. 81 Tahun 2012. Kondisi ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan akibat tidak adanya lapisan dasar kedap serta sistem pengelolaan lindi.

Analisis spasial mengidentifikasi 226 bangunan permukiman berada di dalam zona buffer TPA, terdiri atas 54 bangunan dalam radius 200 meter, 49 bangunan dalam 300 meter, dan 123 bangunan dalam 500 meter. Jarak ini belum memenuhi rekomendasi SNI 03-3241-1994, EPA Victoria (2013), dan CPCB India (2017) yang menetapkan batas aman minimal 500 meter.

Temuan tersebut menegaskan perlunya evaluasi lokasi TPA, penetapan zona penyangga ekologis, dan pemanfaatan GIS sebagai dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan tata ruang serta kebijakan pengelolaan sampah yang berkelanjutan di Kota Pekanbaru.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayesigye, B., Kiggundu, N., & Nakawuka, P. (2025). Suitability analysis for landfill site selection: A case study on Kamuli district. *Horticulture International Journal*, 9(1), 34–44. <https://doi.org/10.15406/hij.2025.09.00321>
- Azizi, R. N., Hadibashir, H. Z., Rusnoto, R., & Cahyadi, F. D. (2022). Analisis Kesesuaian Lahan untuk Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah di Kabupaten Kudus Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Keilmuan Dan Keislaman*, 235–242. <https://doi.org/10.23917/jkk.v1i4.26>
- Badan Standardisasi Nasional. (1994). *SNI 03-3241-1994: Tata cara pemilihan lokasi tempat pembuangan akhir sampah*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of geographical information systems*. Oxford University Press.

- Pattiasina, M. K., Tondobala, L., & Lakat, R. (2018). Analisis pemilihan lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) berbasis geography information system (GIS) di Kota Tomohon. *Spasial*, 5(3), 449–460.
- Prahasta, E. (2014). *Sistem informasi geografis: Konsep-konsep dasar (perspektif geodesi dan geomatika)*. Informatika.
- Putri, E. Y. T., & Suriani, L. (2024). Pengelolaan Sampah Di Tempat Pembuangan Akhir Muara Fajar Oleh Dinas Lingkungan Hidup Dan Kebersihan Kota Pekanbaru. *Journal Of Public Administration Review*, 1(1), 528–545.
- SAS.Planet Development Team. (2023). *SAS.Planet (Version 210707) [Computer software]*. Imagery source: Google Satellite.
- Senoaji, F., & Lesmana, S. B. (2021). Analisis Pola Sebaran Kualitas Air Sumur di Kawasan TPST Piyungan. *Semesta Teknika*, 24(1), 62–68. <https://doi.org/10.18196/st.v24i1.13001>