

TINJAUAN KEBUTUHAN INFRASTRUKTUR PERSAMPAHAN PERKOTAAN DENGAN METODE PERAMALAN PADA TAHUN 2022-2042 KOTA MALANG, JAWA TIMUR

Rois Dinan

Email: publikasi.rois@gmail.com

Magister Perencanaan Wilayah dan Kota, SAPPK, Institut
Teknologi Bandung

Abstract

Malang City is one of the areas included in the ranks of livable cities in Indonesia. In fact, in 2018, based on a study conducted by the Indonesian Association of Planners (IAP), it was stated that Malang City ranks first as the most livable city. One of the indicators measured in this study is the urban solid waste management system. Therefore in this study will be tested whether the available solid waste infrastructure in the existing conditions is still sufficient to overcome the generation of household waste in Malang City. The aim is to identify and forecast the need for solid waste infrastructure in Malang City. Time series population data is the database in this study, where forecasting will be carried out from the total population in Malang City, so that later the projection of waste generation and the amount of waste infrastructure needs in Malang City will be known in the year of forecasting. The results of the analysis show that even in the existing conditions, the solid waste infrastructure in Malang City is no longer able to cope with the generation of community waste in Malang City. Even for landfill waste facilities, up to 4 additional units are needed by 2027. From the aspect of land availability and capability for landfills, it is actually still very sufficient, but gradually the available land will run out. Therefore the government of Malang City must overcome the waste problem from the aspect of management in each infrastructure, not just increasing the amount of waste infrastructure.

Keywords: Solid Waste Infrastructure; Malang city; Solid Waste Management

Abstrak

Kota Malang merupakan salah satu daerah yang termasuk dalam jajaran kota layak huni di Indonesia. Bahkan pada tahun 2018 berdasarkan studi yang dilakukan Ikatan Ahli Perencana Indonesia (IAP) menyatakan bahwa Kota Malang menempati pada urutan pertama sebagai kota paling layak huni. Salah satu indikator yang diukur pada studi ini adalah sistem pengelolaan persampahan perkotaan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan diuji apakah infrastruktur persampahan yang tersedia pada kondisi eksisting masih memadai untuk mengatasi timbulan sampah rumah tangga di Kota Malang. Tujuannya yakni untuk mengidentifikasi dan meramalkan kebutuhan infrastruktur persampahan di Kota Malang. Data populasi time series menjadi basis data dalam penelitian ini, dimana nantinya akan dilakukan peramalan dari jumlah populasi di Kota Malang, hingga nantinya akan diketahui proyeksi timbulan sampah beserta jumlah kebutuhan infrastruktur persampahan di Kota Malang pada tahun peramalan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa di kondisi eksisting pun infrastruktur persampahan di Kota Malang sudah tidak bisa mengatasi timbulan sampah masyarakat di Kota Malang. Bahkan untuk sarana persampahan TPA juga butuh adanya penambahan hingga 4 unit pada tahun 2027. Dari aspek ketersediaan dan kemampuan lahan untuk TPA sebenarnya masih sangat mencukupi, namun lambat laun akan habis lahan yang tersedia. Oleh karena itu pemerintah Kota Malang harus mengatasi persoalan persampahan dari aspek pengelolaan pada tiap infrastruktur, bukan hanya menambah jumlah infrastruktur persampahannya saja.

Kata kunci: Infrastruktur Persampahan; Kota Malang; Pengelolaan Persampaha

1. Pendahuluan

Menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengolahan sampah, pengolahan sampah harus dilakukan secara menyeluruh dan terpadu dari hulu ke hilir untuk memberikan manfaat ekonomi, kesehatan masyarakat, dan keamanan lingkungan serta dapat mengubah perilaku masyarakat. Ini karena sampah merupakan masalah nasional. Selain itu, penting untuk diingat bahwa setiap orang berhak atas pelayanan dan pengolahan sampah yang efektif dan berwawasan lingkungan dari pemerintah, pemerintah daerah, dan pihak lain yang bertanggung jawab. Jadi, masalah sampah di perumahan tidak boleh dibiarkan, tetapi harus diselesaikan.

Efek akan meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kegiatan ekonomi di perkotaan. Kehidupan perkotaan yang nyaman dan menyenangkan membutuhkan lingkungan yang bersih dan tertata baik. Keberhasilan ekonomi tidaklah cukup tanpa mempertimbangkan kenikmatan hidup di kota. Untuk alasan ini, desain rencana kota harus mempertimbangkan aspek lingkungan yang akan mempengaruhi kehidupan manusia di perkotaan saat ini dan di masa mendatang, termasuk aspek pengelolaan sampah di kota (Gallion dan Eisner 1994). Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan aktivitas masyarakat, akan ada peningkatan timbulan sampah, yang memerlukan peningkatan sarana dan prasarana pengelolaan sampah. Dengan meningkatnya jumlah timbulan sampah, sarana dan prasarana yang ada saat ini tidak mencukupi lagi.

Akibat banyaknya masalah yang dihadapi dan kepadatan penduduk yang tinggi, pengelolaan persampahan sering menjadi masalah utama di daerah perkotaan (Moersid, 2004:2). Menurut Nurmandi (1999:143), pertumbuhan kota yang tidak memenuhi persyaratan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat kota juga akan mengakibatkan pelayanan prasarana kota yang tidak optimal. Hal ini disebabkan fakta bahwa lebih banyak aktivitas masyarakat di kota akan memengaruhi jumlah dan kualitas limbah dan sampah yang dihasilkan, yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan.

Jumlah limbah yang dihasilkan, terutama di kota-kota, tumbuh bersamaan dengan jumlah penduduk di seluruh dunia. Ini akan menjadi masalah terutama dari sudut pandang lingkungan. Pengelolaan timbulan sampah yang muncul tidak seimbang dengan pertumbuhan penduduk yang cepat dan konsisten. Berbicara tentang masalah lingkungan yang sensitif, pembuangan sampah yang tidak sustainable adalah yang paling penting. Saat ini, pembuangan limbah langsung tanpa pemeriksaan dan pemisahan yang tepat dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan yang signifikan. (Bhambulkar, 2011).

Menurut Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang, pada tahun 2022 tingkat Level of Service (LoS) sampah Kota Malang akan melebihi kapasitas sebesar 90%. Ini berarti bahwa 44% sampah yang ada di TPS-TPS Kota Malang setiap hari tidak terangkut. Banyak sampah yang tidak terangkut karena tidak ada tempat pembuangan sampah di Kota Malang. Kurangnya fasilitas pembuangan sampah membuat banyak sampah domestik dan non domestik tidak dapat diangkut ke tempat pemrosesan akhir. Studi ini akan membahas apa yang diperlukan untuk infrastruktur persampahan Kota Malang dari tahun 2022 hingga 2042 untuk mengurangi timbulan sampah yang terus meningkat.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini secara keseluruhan merupakan penelitian dengan jeni kuantitatif. Secara umum penelitian merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mencapai sebuah tujuan ataupun untuk menjawab sebuah persoalan. Kerlinger (1986) menjelaskan bahwa penelitian dilakukan dengan tahapan yang sistematis, terkontrol dan juga dilakukan secara empiris dan kritis dari sebuah hipotesis (Ajar et al., 2021, pp. 2–3). Penelitian dibagi menjadi 2 jenis, yakni penelitian kuantitatif dan kualitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang mengacu pada pandangan filsafat positivism. Yang artinya penelitian ini dilakukan secara konkrit, relatif tepat, terukur dan memiliki gejala hubungan sebab akibat (Ajar et al., 2021, p. 5). Umumnya penelitian kuantitatif lebih condong kearah pengujian sebuah teori dengan variabel yang direpresentasikan dengan angka-angka dan dilakukan analisis secara statistikal.

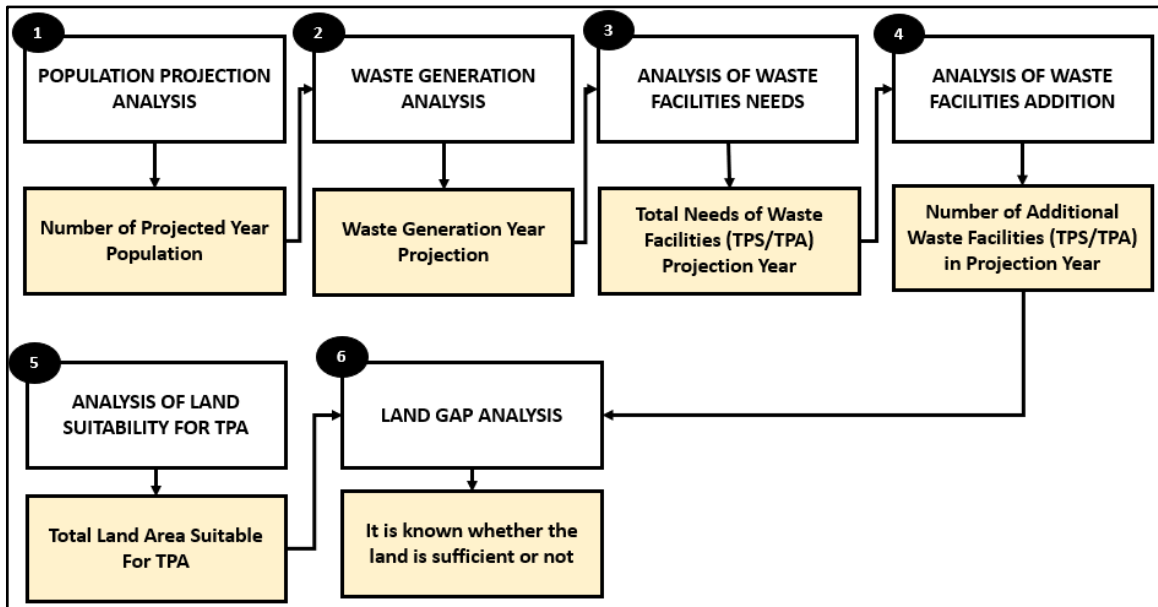
Dalam penelitian, jenis data biasanya dibagi menjadi dua jenis, yaitu data primer dan sekunder. Menurut Bungin, data primer adalah sekumpulan data yang diperoleh langsung dari sumber pertama, atau dengan kata lain dengan mengambil data langsung dari lapangan. Metode pengumpulan data primer juga terbagi menjadi beberapa jenis, seperti observasi, wawancara, dan penyebaran. Menurut Rahmadi (2011), sumber data dapat diperoleh melalui publikasi atau organisasi terkait. Pada penelitian ini data yang digunakan diperoleh dengan teknik pengambilan data sekunder. Data diperoleh dari website-website penyedia data seperti Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur dan website Badan Pusat Statistik (BPS). Adapun terkait rincian kebutuhan data beserta sumber datanya bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Kebutuhan Data Penelitian

Data	Source
(1) Population Projection Analysis	
Jumlah Penduduk Time Series	BPS
(2) Waste Generation Analysis	
Nilai Proyeksi Jumlah Penduduk	Analysis Result (1)
Standar Timbulan Sampah	Sni 19-3983-1995
(3) Analysis Of Waste Facilities Needs	
Nilai Proyeksi Timbulan Sampah	Analysis Result (2)
Standar Fasilitas Sampah	Sni 03-1733-2004
(4) Analysis Of Waste Facilities Addition	
Nilai Proyeksi Kebutuhan Fasilitas Persampahan	Analysis Result (3)
(5) Analysis Of Land Suitability For Tpa	
Curah Hujan	Shp RTRW Kota Malang
Penggunaan Lahan	
Sungai	
Jenis Tanah	
Rawan Bencana	
Topografi	
(6) Analysis Of Land Suitability For Tpa	
Luasan Kesesuaian Lahan	Analysis Result (5)

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Data populasi time series menjadi basis data dalam penelitian ini, dimana nantinya akan dilakukan peramalan dari jumlah populasi di Kota Malang, hingga nantinya akan diketahui proyeksi timbulan sampah beserta jumlah kebutuhan infrastruktur persampahan di Kota Malang pada tahun peramalan. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa di kondisi eksisting pun infrastruktur persampahan di Kota Malang sudah tidak bisa mengatasi timbulan sampah masyarakat di Kota Malang. Bahkan untuk sarana persampahan TPA juga butuh adanya penambahan hingga 4 unit pada tahun 2027. Adapun tahapan analisis pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Kerangka Analisis
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

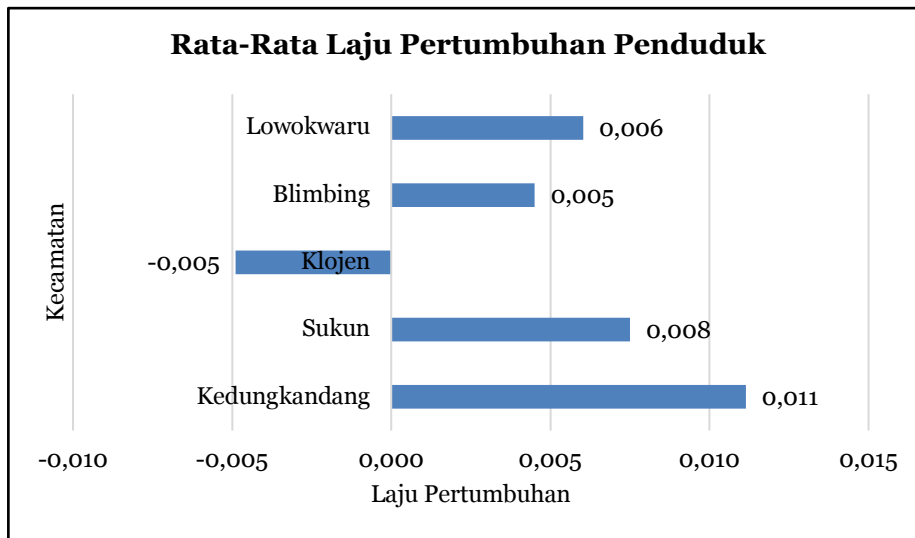
3. Pembahasan

3.1 Analisis Proyeksi jumlah Penduduk

Analisis pertama yang dihasilkan pada penelitian ini adalah analisis jumlah penduduk di Kota Malang. Luaran pertama yakni berupa hasil kalkulasi dari analisis laju pertumbuhan tiap Kecamatan di Kota Malang. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Gambar 2.

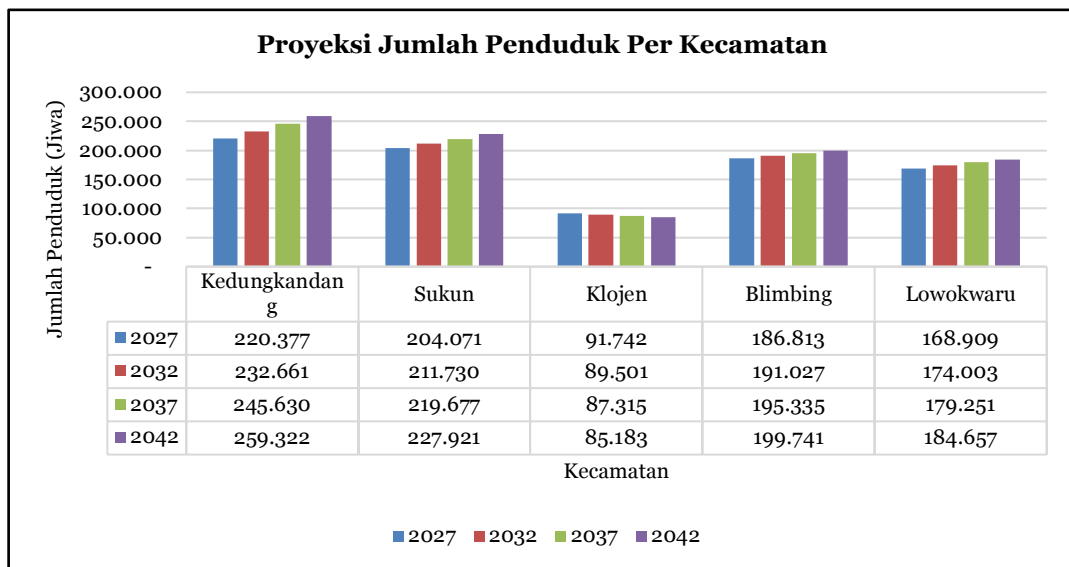
Diagram di bawah merupakan hasil analisis atau kalkulasi terkait laju pertumbuhan penduduk di 5 Kecamatan yang ada di kota Malang. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa 4 Kecamatan yang ada di Kota Malang dalam kurun waktu 5 tahun terakhir memiliki ekskalasi atau laju pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi. Laju pertumbuhan terendah ada di Kecamatan Blimbing dengan 0,005 dan tertinggi di Kecamatan Kedungkandang dengan laju pertumbuhan 0,011. Namun dari hasil diatas dapat diketahui pula bahwa Kecamatan Klojen memiliki laju pertumbuhan penduduk yang dalam kurun waktu 5 tahun terakhir selalu mengalami penurunan sebesar -0,005. Hipotesisnya adalah karena Kecamatan Klojen memiliki batas administrasi yang kecil dan sudah cenderung padat, maka tidak akan ada pertumbuhan yang sangat signifikan. Dan juga Klojen merupakan daerah perkotaan di Kota Malang, jadi untuk para penduduk yang bermigrasi biasanya lebih condong memilih di daerah pinggiran karena

lebih terjangkau.



Gambar 2 Hasil Analisis Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Malang
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

Setelah diketahui hasil analisis laju pertumbuhan jumlah penduduk di Kota Malang, lalu akan dilakukan peramalan jumlah penduduk di 5 Kecamatan yang ada di Kota Malang. Adapun hasil analisis peramalannya dapat dilihat pada Gambar 3.

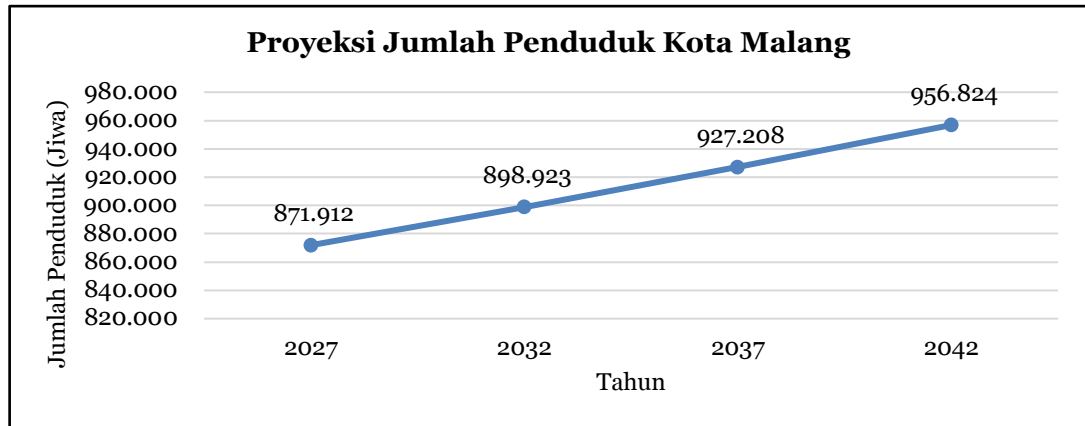


Gambar 3 Hasil Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Malang Per Kecamatan
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

Setelah diketahui hasil analisis laju pertumbuhan jumlah penduduk di Kota Malang, lalu akan dilakukan peramalan jumlah penduduk di 5 Kecamatan yang ada di Kota Malang. Adapun hasil analisis peramalannya dapat dilihat pada diagram dibawah ini.

Diagram pada Gambar 3 diatas merupakan hasil analisis peramalan jumlah penduduk di Kota Malang diurutkan per Kecamatan. Analisis proyeksi jumlah penduduk dilakukan dalam skala Kecamatan karena untuk mengetahui jumlah

kebutuhan sarana TPS yang mana ada pada skala Kecamatan. Dari data diatas dapat diketahui bahwa Kecamatan Kedungkandang merupakan daerah yang memiliki jumlah penduduk terbanyak dimana hasil pryeksi menunjukkan nanti di tahun 2042 akan berada sebanyak 259.322 jira. Sedangkan Kecamatan Klojen yang memiliki jumlah penurunan penduduk dalam laju pertumbuhannya, akan memiliki jumlah penduduk sebanyak 85.183 Jiwa. Dari hasil analisis peramalan ini nantinya akan di kalkulasikan jumlah timbulan sampah rumah tangga yang bisa timbul sejumlah populasi yang ada. Namun untuk mengetahui kebutuhan sarana tempat pengelolaan akhir (TPA) dibutuhkan proyeksi jumlah penduduk secara regional yakni se Kota Malang. Adapun hasil analisis peramalan jumlah penduduk dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Malang
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

Diagram pada gambar diatas merupakan hasil proyeksi jumlah penduduk di Kota Malang secara keseluruhan. Dapat diketahui bahwa apabila dilihat secara keseluruhan proyeksi penduduk di Kota Malang cenderung memiliki tren pertumbuhany yang cukup linier. Penurunan laju pertumbuhan yang ada di Kecamatan Klojen tidak memiliki dampak yag signifikan terhadap laju pertumbuhan Kota Malang. Dari hasil analisis proyeksi jumlah penduduk diatas dapat diketahui bahwa nantinya pada tahun 2042 Kota Malang akan menyentuh jumlah populasi sebesar 956.824 jiwa. Jumlah ini tentu sudah sangat melebihi kapasitas TPA eksisting di Kota Malang yang berdasarkan data hanya bisa memadai 700.000 Jiwa saja. Setelah diketahui hasil proyeksi jumlah penduduk di Kota Malang ini nantinya akan dijadikan input untuk kalkulasi jumlah timbulan sampah pada tahun proyeksi, ini untuk mengetahui kebutuhan sarana persampahan khususnya tempat pengelilaan akhir TPA di Kota Malang.

3.2 Analisis Timbulan Sampah

Setelah pada poin pembahasan sebelumnya telah selesai dilakukan analisis proyeksijumlah penduduk di Kota Malang, selanjutnya alan dilanjutkan analisis timbulan sampah berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk sebelumnya, analisis proyeksi timbulan sampah didapatkan dari hasil kalkulasi nilai proyeksi penduduk dikalikan dengan standar timbulan sampah per kapita yang tertera pada SNI 3242-2008 dimana untuk kota besar standar timbulan sampah yang dihasilkan adalah 3 liter/jiwa/hari. Adapun hasil analisis timbulan sampah dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Timbulan Sampah di Kota Malang per Kecamatan

Kecamatan	Timbulan Sampah (Liter/hari)			
	2027	2032	2037	2042
Kedungkandang	606.036	639.818	675.483	713.136
Sukun	561.195	582.258	604.111	626.784
Klojen	252.291	246.129	240.117	234.252
Blimbing	513.737	525.324	537.172	549.287
Lowokwaru	464.500	478.509	492.941	507.808
Kota Malang	2.397.759	2.472.037	2.549.823	2.631.267

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Pada Tabel 2. diatas merupakan hasil analisis timbulan sampah di Kota Malang pada tiap-tiap Kecamatannya. Dapat diketahui bahwa timbulan sampah terbesar ada pada Kecamatan kedungkandang, dimana pada tahun 2042 Kecamatan Kedungkandang akan menimbulkan sampah rumah tangga sebesar 713.136 liter/jiwa/hari. Sedangkan Kecamatan Klojen yang memiliki laju pertumbuhan penduduk yang semakin berkurang, pada tahun 2042 akan menimbulkan sampah rumah tangga sebesar 232.252 liter/jiwa/hari. Apabila dilihat secara keseluruhan timbulan sampah di Kota Malang pada tahun 2042 akan mencapai 2.631.267 liter/hari. Dari hasil analisis timbulan sampah tersebut selanjutnya akan di kalkulasikan jumlah unit kebutuhan sarana persampahan di Kota Malang baik itu infrastruktur TPS yang disediakan dalam skala Kecamatan ataupun infrastruktur TPA yang disediakan pada skala Kota Malang.

3.3 Analisis Penentuan Lokasi Infrastruktur TPA

Setelah pada poin pembahasan sebelumnya telah selesai dilakukan analisis jumlah timbulan sampah pada tahun proyeksi, selanjutnya akan dilanjutkan dengan analisis kebutuhan sarana persampahan di Kota Malang. Pada Tabel 3 dibawah dapat dilihat hasil analisis kebutuhan sarana tempat pembuangan sementara (TPS) di Kota Malang tiap kecamatan pada tahun-tahun proyeksi

Tabel 3. Hasil Analisis Timbulan Sampah di Kota Malang per Kecamatan

Kecamatan	Sarana TPS (Unit)			
	2027	2032	2037	2042
Kedungkandang	24	26	27	29
Sukun	22	23	24	25
Klojen	10	10	10	9
Blimbing	21	21	21	22
Lowokwaru	19	19	20	20
Kota Malang	96	99	102	105

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Pada Tabel 3 diatas dapat diketahui hasil analisis kebutuhan sarana TPS di tiap-tiap Kecamatan yang ada di kota Malang hingga tahun 2042. Dapat diketahui bahwa Kecamatan Kedungkandang memiliki kebutuhan TPS yang paling banyak diantara Kecamatan lainnya yakni dengan 24 unit pada tahun 2027 dan sebanyak 29 unit pada tahun 2042. Sedangkan Kecamatan klojen memiliki jumlah kebutuhan jumlah TPS

yang paling rendah di Kota Malang dimana dengan kebutuhan 10 unit hingga pada tahun proyeksi 2042. Apabila dilihat secara keseluruhan di Kota Malang diketahui bahwa pada tahun 2027 dibutuhkan sarana TPS sebanyak 96 unit hingga pada tahun 2042 membutuhkan TPS sebanyak 105 unit. Setelah diketahui jumlah kebutuhan sarana TPS di tiap Kecamatan yang ada di Kota Malang, selanjutnya akan dilakukan analisis gap dimana mengkalkulasikan jumlah penambahan yang dibutuhkan terkait sarana TPS di Kota Malang. Cara yang dilakukan yakni dengan melihat selisih jumlah TPS eksisting terhadap hasil analisis jumlah kebutuhan sarana TPS di Kota Malang.

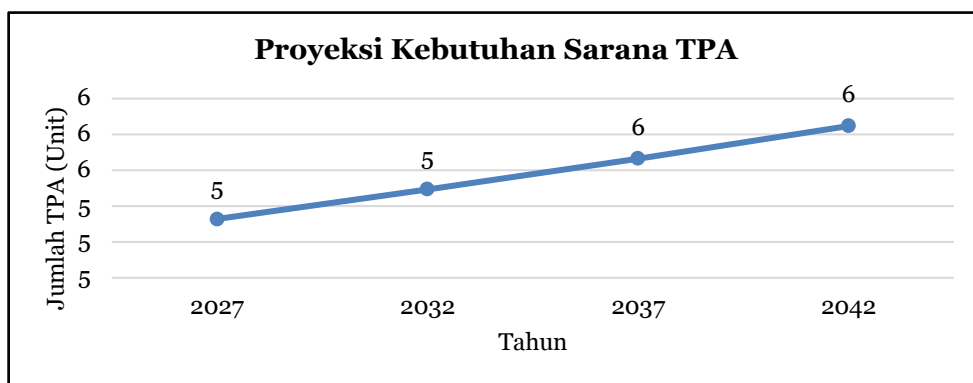
Tabel 4. Hasil Analisis Timbulan Sampah di Kota Malang per Kecamatan

Kecamatan	Penambahan TPS (Unit)			
	2027	2032	2037	2042
Kedungkandang	13	1	1	2
Sukun	7	1	1	1
Klojen	-	-	-	-
Blimbing	2	-	0	0
Lowokwaru	-	1	1	1
Kota Malang	22	3	3	3

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Pada Tabel 4 diatas merupakan hasil kalkulasi gap dari jumlah kebutuhan sarana TPS dan kondisi eksisting jumlah TPS di Kota Malang. Dapat diketahui bahwa pada kondisi eksisting sangat tidak memadai jumlah TPS yang tersedia. Terbukti pada tahun 2027 butuh penambahan jumlah unit TPS bahkan sebesar 22 unit TPS. Dimana dapat dilihat bahwa Kecamatan Kedungkandang yang memiliki timbulan sampah tertinggi di Kota Malang, membutuhkan banyak sekali penambahan jumlah TPS yakni sebanyak 13 unit. Sedangkan Kecamatan lain yang membutuhkan penambahan sarana TPS yakni Kecamatan Sukun butuh penambahan 7 unit dan Kecamatan Blimbing butuh penambahan sarana TPS sebanyak 2 unit pada tahun 2027. Sedangkan untuk Kecamatan Klojen dalam 20 tahun kedepan sudah tidak membutuhkan lagi penambahan jumlah TPS.

Selain penambahan jumlah TPS, untuk tahapan pengelolaan selanjutnya yakni pemrosesan akhir juga harus dilakukan analisis kebutuhannya. Adapun untuk hasil analisis proyeksi kebutuhan sarana tempat pemrosesan akhir (TPA) di Kota Malang dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini



Gambar 5 Hasil Analisis Kebutuhan TPA Kota Malang

Sumber: Analisis Penulis, 2023

Pada diagram diatas merupakan hasil proyeksi kebutuhan sarana persampahan tempat pemrosesan akhir (TPA) di Kota Malang. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa Kota Malang membutuhkan TPA sebanyak 5-6 unit hingga tahun 2042. Sedangkan seperti yang diketahui bahwa pada kondisi eksisting Kota Malang hanya memiliki 1 TPA saja yakni TPA Supit urang. Penghitungan kebutuhan sarana TPA yang dilakukan juga menggunakan acuan akapasitas dari TPA Supit Urang. Dengan hasil tersebut dapat diketahui bahwa butuh penambahan lagi jumlah TPA di Kota Malang. Adapun jumlah TPA yang dibutuhkan dapat dilihat pada table dibawah ini.

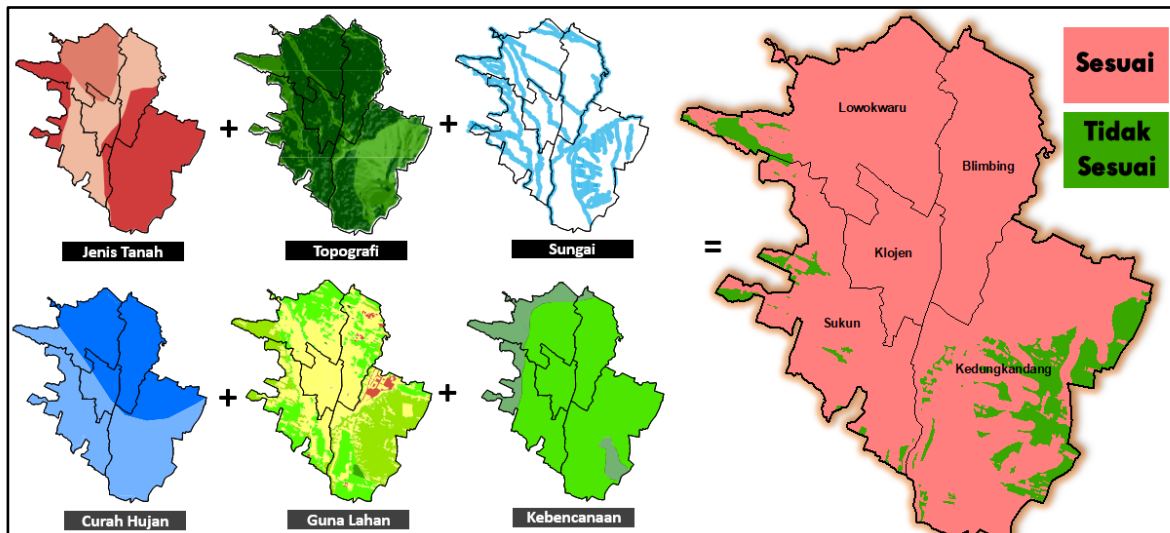
Tabel 5. Hasil Analisis Timbulan Sampah di Kota Malang per Kecamatan

Kecamatan	Penambahan TPA (Unit)			
	2027	2032	2037	2042
Kota Malang	4	-	1	-

Sumber: Analisis Penulis, 2023

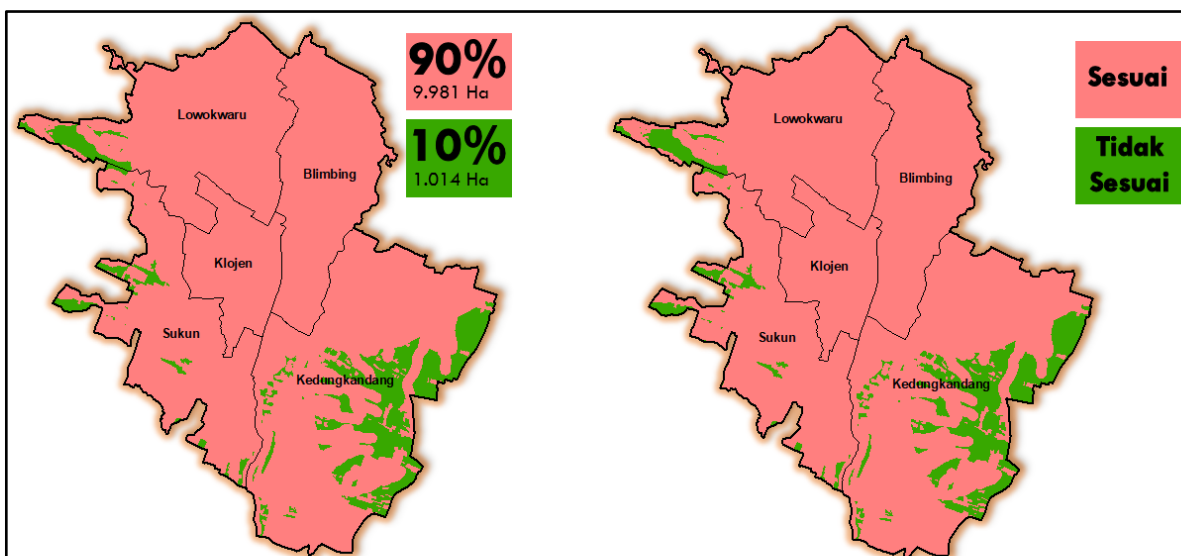
Pada Tabel 5 di atas dapat diketahui hasil analisis penambahan unit infrastruktur TPA di Kota Malang. Dapat diketahui bahwa Kota Malang membutuhkan penambahan setidaknya sebanyak 4 unit TPA pada tahun 2027. Lalu dibutuhkan penambahan Kembali sebanyak 1 unit pada tahun 2037. Tentu apabila pendekatannya hanya open dumping yang dalam kata lain hanya bersifat kuantitatif, ini memerlukan sejumlah lahan yang cukup besar untuk penambahan infrastruktur persampahan TPA di kota Malang. Diperlukan penanganan kualitatif dari sistem pemrosesan sampah pada TPA di Kota Malang. Namun apabila hendak menambahkan sejumlah TPA, dibutuhkan analisis terkait kemampuan lahan untuk TPA, karena tidak semua lahan memiliki kapabilitas sebagai lokasi TPA. Adapun analisis tersebut akan dibahas pada poin selanjutnya.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, tempat pemrosesan akhir (TPA) adalah tempat di mana sampah diproses dan dikembalikan ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. TPA bukan hanya tempat pembuangan terakhir sampah tetapi juga tempat terakhir sampah diproses untuk dikembalikan ke alam secara aman, menurut pengertian awal.. Oleh karena itu diperlukan analisis khusus terkait kemampuan lahan di Kota Malang untuk lokasi TPA. Dalam menganalisis kemampuan lahan untuk TPA, menggunakan infikator yang tertera pada SNI Nomor 03-3241-1994. Adapun data dan indikator yang dipakai bisa dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6 Proses Penyusunan Analisis Kemampuan Lahan TPA
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

Pada gambar diatas merupakan proses penyusunan analisis kemampuan lahan untuk lokasi TPA di Kota Malang. Dapat dilihat bahwa analisis dilakukan dengan melibatkan 6 indikator diantaranya adalah, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng (topografi), peta sempadan sungai, peta curah hujan, peta penggunaan lahan dan juga peta rawan bencana longsor Kota Malang. Semua indikator tersebut dilakukan proses overlay hingga menghasilkan lokasi lahan yang sesuai dan tidak sesuai untuk lokasi TPA di Kota Malang. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7 Hasil Analisis Kemampuan Lahan TPA
 Sumber: Analisis Penulis, 2023

Dari hasil analisis kemampuan lahan untuk lokasi TPA di Kota Malang dapat dilihat pada Gambar 7 diatas dimana hanya ada 10% lahan di Kota Malang yang tidak memiliki faktor pembatas pada indikator jenis tanah, peta kemiringan lereng (topografi), peta sempadan sungai, peta curah hujan, peta penggunaan lahan dan juga peta rawan bencana longsor. Terdapat 1.041 Ha lahan yang bisa menjadi alternatif apabila akan dilakukan penambahan unit TPA. Jumlah tersebut lebih dari cukup karena

TPA Supit Urang yang tersedia pada kondisi eksisting hanya membutuhkan lahan 35 Ha. Apabila hasil proyeksi penambahan TPA dilakukan, ini hanya akan membutuhkan total lahan sebesar 175 Ha saja untuk lokasi TPA baru yang akan ditambahkan. Namun yang perlu diingat adalah seiring bertambahnya jumlah penduduk, jumlah lahan terbangun juga akan ikut bertambah sehingga ada kemungkinan jumlah 10% tersebut akan berkurang drastis. Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis prediksi perubahan tutupan lahan. Apabila dilakukan pasti akan terjadi pengurangan yang cukup signifikan.

4. Simpulan

Akibat banyaknya masalah yang dihadapi dan kepadatan penduduk yang tinggi, pengelolaan persampahan sering menjadi masalah utama di daerah perkotaan. Pelayanan prasarana kota akan lebih buruk jika pertumbuhan kota tidak memenuhi kebutuhan masyarakat kota. Kota Malang merupakan salah satu daerah yang termasuk dalam jajaran kota layak huni di Indonesia. Bahkan pada tahun 2018 berdasarkan studi yang dilakukan Ikatan Ahli Perencana Indonesia (IAP) menyatakan bahwa Kota Malang menempati pada urutan pertama sebagai kota paling layak huni. Salah satu indikator yang diukur pada studi ini adalah sistem pengelolaan persampahan perkotaan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan diuji apakah infrastruktur persampahan yang tersedia pada kondisi eksisting masih memadai untuk mengatasi timbulan sampah rumah tangga di Kota Malang.

Dari hasil analisis menunjukkan bahwa di kondisi eksisting pun infrastruktur persampahan di Kota Malang sudah tidak bisa mengatasi timbulan sampah masyarakat di Kota Malang. Bahkan untuk sarana persampahan TPA juga butuh adanya penambahan hingga 4 unit pada tahun 2027. Dari aspek ketersediaan dan kemampuan lahan untuk TPA sebenarnya masih sangat mencukupi, namun lambat laun akan habis lahan yang tersedia. Oleh karena itu pemerintah Kota Malang harus mengatasi persoalan persampahan dari aspek pengelolaan pada tiap infrastruktur, bukan hanya menambah jumlah infrastrukturnya saja. Karena pada hakikatnya Pengelolaan Sampah, adalah tempat untuk memroses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Pengertian tersebut menjelaskan bahwa TPA merupakan tempat terakhir sampah mengalami pengolahan untuk nantinya dikembalikan ke lingkungan secara aman atau dengan kata lain TPA bukan hanya menjadi tempat pembuangan terakhir bagi sampah tetapi juga menjadi tempat terakhir sampah diproses untuk nantinya dikembalikan ke alam.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pembimbing saya yakni pada mata kuliah metode analisis perencanaan infrastruktur dan transportasi di Institut Teknologi Bandung. Selanjutnya yakni ucapan terima kasih kepada penyedia data yakni BPS Provinsi Jawa Timur dan Kota Malang.

6. Daftar Pustaka

- Ajar, B., Metodologi, P., Bagi, P., Akuntansi, M., Wijayanti, R., Paramita, D., Rizal, M. M. N., Riza, C., & Sulistyan, B. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif* (M. Mursyid & A. zyan el Mazwa, Eds.; Edisi Ketiga, Vol. 3). Widya Gama Press.
<http://repository.stiewidyagamalumajang.ac.id/1073/1/Ebook%20Metode%20Penelitian%20Edisi%203.pdf>

- Azwar, S. 1998. Tes Prestasi. Fungsi Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- BPS Kota Malang, 2023. Kota Malang dalam Angka 2022
- BPS Provinsi Jawa Timur, 2023. Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2022
- Damanhuri, E. 2010. Diktat Pengelolaan Sampah. Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB): Bandung
- Gallion dan Eisner, 1994. Pengantar Perancangan Kota: Desain dan Perencanaan Kota, Jilid 2. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Gelbert, Suprihatin, dan Agung Dwi Prihanto. 1996. Sampah dan Pengelolaannya. Malang : PPPGT/VEDC.
- Hadiwiyoto, S. (1983). Penanganan dan Pemanfaatan Sampah. Yayasan Idayu. Jakarta.
- Moersid, Ali, 2004. Pengelolaan Sampah di Indonesia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Murai, S, 1999, Gis Work Book, Institute of Industrial Science, University of Tokyo, 7-22-1 Roppongi, Minatoku, Tokyo.
- Muta'ali, Lutfi. 2015. Teknik Analisis Regional untuk Perencanaan Wilayah, Tata Ruang dan Lingkungan. Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPFGe) Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Nurmandi, Achmad, 1999. Manajemen Perkotaan. Lingkaran Bangsa, Yogyakarta.
- Rahmadi. (2011). *Pengantar Metodologi Penelitian* (Syahrani, Ed.). Antasari Press Banjarmasin. <https://idr.uin-antasari.ac.id/10670/1/PENGANTAR%20METODOLOGI%20PENELITIAN.pdf>
- SNI 19-2454-2002. Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah perkotaan. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 19-3983-1995. Spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia. Badan Standardisasi Nasional.
- Tchobanoglous, Theisen, and Vigil, 1993. Integrated Solid Waste: Engineering Principle and Management Issues, McGraw-Hill, Inc
- Undang –Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah, PP Nomor 16 Tahun 2005 tentang Sistem Penyediaan Air Minum.