

**PREDIKSI SEBARAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH PADA TAHUN 2030  
DENGAN PENDEKATAN SIG (SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS) (STUDI  
KASUS: PULAU SUMATERA)**

**FAJRIHARISH NUR AWAN<sup>1</sup>, RADHITIYA AL FURQAN<sup>3</sup>**  
Institut Teknologi Sumatera<sup>1,2</sup>, Tokyo Institute of Technology<sup>3</sup>  
fajriharish.awan@tl.itera.ac.id<sup>1</sup>, al.r.aa@m.titech.ac.jp<sup>3</sup>

**Abstract:** *Sumatra has the second largest population after Java, which is about 22% of the population in Indonesia resides on the Sumatra. The increase in population greatly affects the amount of waste generated every time, so that the Sumatra is one of the regions of Indonesia that is very influential in the increase in waste generation in Indonesia. The generation of rural waste on the Sumatra is still around 6% that is transported and the generation of urban waste on the Sumatra is still at the figure of 45% that is transported. Based on some of these problems, it is still far from the target of SDGs 2030 and RPJMN 2020-2024, which is achieving 100% of managed waste. So there is a need for a study to determine the prediction of the distribution of the waste management system in 2030 on the Sumatra. The outputs that will be produced in this study include a prediction map of the distribution of the waste management system in 2030 and the investment costs required for development as well as direct and indirect benefit costs. The methods used in this study include population projection, overlay, and grid methods. The determination of the waste management system is determined based on population density, adjustments to the TPA which ends operating before 2030, and the adjustment of the TPS 3R and TPA development targets based on the 2020-2024 RPJMN. The prediction results of the waste management system on the Sumatra are still dominated by 3R Individuals, because the dominant population density is <25 people/ha. Of the 4 provinces that have been described, the predictions of TPS 3R and TPA are in cities with a population density of  $25 < X < 100$  people/ha.*

**Keywords:** *waste management system, Sumatra Island, prediction.*

**Abstrak:** Pulau Sumatera memiliki jumlah penduduk terbesar kedua setelah Pulau Jawa, yaitu sekitar 22% penduduk di Indonesia berada di Pulau Sumatera. Pertambahan jumlah penduduk sangat mempengaruhi jumlah timbulan sampah setiap waktunya, sehingga Pulau Sumatera menjadi salah satu wilayah Indonesia yang sangat berpengaruh dalam pertambahan timbulan sampah di Indonesia. Timbulan sampah pedesaan di Pulau Sumatera masih sekitar 6% yang terangkut dan timbulan sampah perkotaan di Pulau Sumatera masih pada angka 45% yang terangkut. Berdasarkan beberapa permasalahan tersebut masih jauh dari target SDGs 2030 dan RPJMN 2020-2024, yaitu tercapainya 100% sampah terkelola. Maka perlu adanya kajian untuk mengetahui prediksi sebaran sistem pengelolaan sampah pada tahun 2030 di Pulau Sumatera. Luaran yang akan dihasilkan pada studi ini diantaranya adalah peta prediksi sebaran sistem pengelolaan sampah pada tahun 2030 dan biaya investasi yang diperlukan untuk pembangunan serta biaya keuntungan secara langsung maupun tidak langsung. Metode yang digunakan pada studi ini diantaranya adalah metode proyeksi penduduk, *overlay*, dan *grid*. Penentuan sistem pengelolaan sampah ditentukan berdasarkan kepadatan penduduk, penyesuaian terhadap TPA yang berakhir beroperasi sebelum tahun 2030, dan penyesuaian target pembangunan TPS 3R dan TPA berdasarkan RPJMN 2020-2024. Hasil prediksi sistem pengelolaan sampah di Pulau Sumatera masih didominasi oleh 3R Individu, karena kepadatan penduduk yang dominan <25 orang/ha. Dari 4 Provinsi yang telah dijelaskan, prediksi TPS 3R dan TPA terdapat pada Kabupaten/Kota dengan kepadatan penduduk  $25 < X < 100$  orang/ha. Dan biaya investasi tertinggi ada pada Provinsi Sumatera Selatan, yaitu US\$ 65,305/kapita.

**Kata Kunci:** sistem pengelolaan sampah, Pulau Sumatera, prediksi.

#### **A. Pendahuluan**

Layanan dasar nasional dalam ruang lingkup sanitasi masih tergolong rendah, khususnya pada bidang persampahan. Sampah yang terkelola di Indonesia ada pada angka 60,63% yang mana angka ini masih jauh dari target SDGs (*Sustainable Development Goals*)

2030 dan target RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) 2020-2024, yaitu tercapainya 100% sampah terkelola [1, 2]. Salah satu kebijakan RPJMN 2020-2024 yang tertuang dalam pedoman teknis SDGs ada pada tujuan nomor 11 dan 12, yaitu Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan serta Konsumsi dan Produksi yang Berkelanjutan [2]. Sebanyak 74,58% penduduk di Indonesia yang sudah mendapatkan akses sanitasi dengan kategori sanitasi layak. Angka tersebut didominasi oleh Pulau Jawa, sehingga dibutuhkan suatu kajian untuk membantu meningkatkan sanitasi layak dibidang persampahan di Indonesia, khususnya penduduk di Pulau Sumatera [1]. Pulau Sumatera memiliki 10 Provinsi yang mana merupakan wilayah dengan penduduk terbesar di Indonesia setelah Pulau Jawa, yaitu sekitar 60 juta jiwa atau 22% penduduk Indonesia ada di Pulau Sumatera [3].

Pertambahan jumlah penduduk dan pertambahan timbulan sampah sangat berkaitan erat, dengan meningkatnya jumlah penduduk pada suatu wilayah maka timbulan sampah akan meningkat juga pada wilayah tersebut. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional tahun 2021, timbulan sampah yang dihasilkan di Pulau Sumatera sekitar 7 juta ton/tahun, angka ini merupakan angka tertinggi kedua setelah angka timbulan sampah di Pulau Jawa [4]. Sampah yang terangkut di Pulau Sumatera masih tergolong rendah, yaitu 6% di pedesaan dan kurang dari 45% pada daerah perkotaan [5]. Rendahnya sampah yang terkelola sangat berpotensi mempengaruhi lingkungan yang terjaga dari pencemar dan kesehatan masyarakat. Untuk meningkatkan persentase sampah yang terkelola, dibutuhkan sistem pengelolaan sampah untuk diterapkan pada tiap daerah, yang mana dengan akan dibentuknya sistem pengelolaan sampah pada tiap daerah akan berpengaruh pada kebijakan pemerintah serta alokasi pemakaian anggaran pembangunan masing-masing daerah di Pulau Sumatera. Dari uraian masalah tersebut, dibutuhkan suatu kajian untuk mengetahui prediksi sebaran sistem pengelolaan sampah pada tahun 2030 di Pulau Sumatera.

Tujuan yang ingin dicapai pada studi ini diantaranya adalah menentukan kepadatan penduduk tiap Kabupaten/Kota di Pulau Sumatera berdasarkan distribusi penduduk tahun proyeksi 2030, mengidentifikasi prediksi sistem pengelolaan sampah yang dapat diterapkan pada tiap Kabupaten/Kota di Pulau Sumatera pada tahun 2030 dengan pendekatan spasial, serta menghitung prediksi biaya investasi yang dibutuhkan untuk pembangunan sistem pengelolaan sampah yang telah diprediksi dan biaya keuntungan secara langsung dan tidak langsung yang didapatkan tiap Kabupaten/Kota di Pulau Sumatera. Luaran yang akan dihasilkan pada studi ini diantaranya adalah peta prediksi sebaran sistem pengelolaan sampah pada tahun 2030 dan biaya investasi yang diperlukan untuk pembangunan serta biaya keuntungan secara langsung maupun tidak langsung. Luaran dari studi ini nantinya dapat digunakan sebagai salah diantara beberapa kebijakan pemerintah setempat dalam mengatasi permasalahan persampahan di Pulau Sumatera.

Pada studi ini, sistem pengelolaan sampah dibagi menjadi 3 kategori, yaitu 3R Individu (pengomposan di rumah masing-masing) melalui pemanfaatan bank sampah [13], TPS 3R (penggunaan kembali, pengurangan sampah, dan daur ulang), dan TPA dengan 2 opsi penerapan, yaitu *Controlled Landfill* (sampah dilapisi tanah setiap 7 hari sekali) dan *Sanitary Landfill* (sampah dilapisi tanah setiap hari) [6]. Selain itu, untuk visualisasi menggunakan resolusi grid skala ragam Indonesia yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** Resolusi Grid Skala Ragam Indonesia [7]

Ukuran Lintang	Ukuran Bujur	Cakupan Grid (kilometer)
1°	1°30'	111 x 166,5
30'	30'	55,661 x 55,661
15'	15'	27,831 x 27,831
7'30"	7'30"	13,916 x 13,916
2'30"	2'30"	4,639 x 4,639
30"	30"	0,900 x 0,900
5"	5"	0,155 x 0,155

Sumber: Mayangsari, 2019