

Penentuan Lokasi TPS 3R Berbasis Preferensi Masyarakat dan Spasial GIS di Kelurahan Tiban Lama Kota Batam

Muhammad Baihaqi*, Hani Burhanudin

Prodi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*baihaqim18@gmail.com, haniburhan1966@gmail.com

Abstract. The phenomenon begins with the provision of few 3R TPS facilities but the need for waste processing is so high in Tiban Lama Village, location direction is a consideration, seen from the community's desire for the existing 3R TPS facilities. Therefore, this study aims to determine the preferences of the surrounding community towards the direction of the TPS 3R Tiban Lama location, the problems in this study are formulated as follows. Based on this phenomenon, the problem in this research is formulated as follows: (1) What is the community's preference for determining the location of the 3R TPS in the village of Tiban Lama? (2) How to determine the location of the most suitable 3R TPS to be applied in the village of Tiban Lama?. The researcher uses a scoring analysis technique method with a Likert scale. The population selected in this study is the village of Tiban Lama. With the sampling technique, namely Proportional Random Sampling, the number of research samples was 68 respondents. In addition, GIS spatial analysis was also used in this study. The data analysis technique used in this research is the technical analysis of the mix method qualitative quantitative and descriptive. The results of this study are: there are 3 variables determining the location, namely distance to settlements, land use and distance to TPS and the addition of 3R TPS as many as 4 units with location distribution in several RWs with the highest level of waste generation including RW 1, 12, 14, 10, 7 dan RW 13.

Keywords: *TPS 3R, Location, Geospatial Information System, Community Preference.*

Abstrak. Fenomena diawali terhadap pengadaan sarana TPS 3R yang sedikit namun kebutuhan akan pengolahan sampah yang begitu tinggi di Kelurahan Tiban Lama, arahan lokasi menjadi pertimbangan dilihat dari keinginan masyarakat terhadap keberadaan sarana TPS 3R yang ada. Oleh karena itu, dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui preferensi masyarakat sekitar terhadap arahan lokasi TPS 3R Tiban Lama, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: (1) Bagaimanakah preferensi masyarakat terhadap penentuan lokasi TPS 3R di Kelurahan Tiban Lama? (2) Bagaimanakah penentuan lokasi TPS 3R yang paling sesuai diterapkan di Kelurahan Tiban Lama? Peneliti menggunakan metode teknik analisis skoring dengan skala likert. Populasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah masyarakat Kelurahan Tiban Lama. Dengan teknik pengambilan sampel yaitu Proporsional Random Sampling diperoleh jumlah sampel penelitian sebanyak 68 responden selain itu analisis spasial GIS juga digunakan dalam penelitian ini. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, wawancara, observasi, dan studi pustaka. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknis analisis mix metode kualitatif kuantitatif dan deskriptif. Hasil dari penelitian ini adalah: terdapat 3 variabel penentuan lokasi yaitu jarak terhadap permukiman, guna lahan dan jarak terhadap TPS serta didapat penambahan TPS 3R sebanyak 4 unit dengan persebaran lokasi pada beberapa RW dengan tingkat timbulan sampah tertinggi diantaranya RW 1, 12, 14, 10, 7 dan RW 13.

Kata Kunci: *TPS 3R, Lokasi, Sistem Informasi Geospasial, Preferensi Masyarakat.*

A. Pendahuluan

Persampahan menjadi isu penting dalam masalah lingkungan di perkotaan, banyaknya sampah yang terus timbul akibat dari berbagai aktivitas manusia maupun industri [1], untuk itu menjaga lingkungan sebaiknya dapat dilakukan mulai dari diri sendiri serta pada lingkup yang lebih kecil salah satunya kesadaran lingkungan pada lingkup bermasyarakat maupun pada suatu lingkup kewilayahan yang lebih luas [2]. Permasalahan yang ada pada saat ini ialah bagaimana mengelola sampah dari sumbernya serta pengolahan kembali menjadi ramah lingkungan dengan menerapkan konsep 3R (Reduce, Reuse, Recycle)

TPS 3R adalah suatu sistem pengolahan persampahan yang bertujuan dalam mengelola sistem persampahan pada area permukiman dengan kombinasi penerapan konsep 3R ramah lingkungan (reduce, reuse, recycle) [3]. Namun dalam penerapannya pengadaan pengolahan sampah TPS 3R ini masih menjadi masalah perkotaan terutama masih sedikitnya penerapan pada kawasan permukiman [4], terutama di Kelurahan Tiban Lama Kota Batam

Sehingga dalam upaya pengadaannya partisipasi masyarakat diperlukan dalam pengadaan TPS 3R, terutama bagaimana masyarakat menginginkan pengadaan TPS 3R yang mungkin sesuai diterapkan di Kelurahan Tiban Lama dilihat dari aspek lokasi. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Bagaimana preferensi masyarakat terhadap penentuan lokasi TPS 3R yang paling sesuai diterapkan di Kelurahan Tiban Lama?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mengetahui preferensi masyarakat dalam penentuan lokasi TPS 3R di Kelurahan Tiban Lama.
2. Untuk mengetahui arahan dan juga rekomendasi dari rencana penentuan dan pengadaan lokasi TPS 3R di Kelurahan Tiban Lama

Peneliti menggunakan metode pendekatan kuantitatif. Populasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah masyarakat Kelurahan Tiban Lama dengan teknik pengambilan sampel yaitu Proporsional Random Sampling diperoleh jumlah sampel penelitian sebanyak 68 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, wawancara, observasi, dan studi pustaka. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknis analisis mix metode kuantitatif kualitatif serta deskriptif

B. Metodologi Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan metode tinjauan pustaka, observasi, kuesioner dan wawancara. Sampel kuesioner masyarakat Kelurahan Tiban Lama sebanyak 68 responden dengan teknik proporsional random sampling dalam mengetahui preferensi masyarakat terhadap kriteria lokasi TPS 3R

1. Pembobotan skoring dengan *skala likert* dengan skala 1 hingga 4, perhitungan penilaian bobot tiap kriteria pertanyaan dengan persamaan berikut:

$$\text{Total Skor (N)} = T \times P_n$$

Keterangan:

T : Jumlah Responden

P_n: Pilihan angka skor

2. Proyeksi kependudukan dan timbulan sampah hunian selama 10 tahun kedepan.
3. Analisis kuantitatif preferensi masyarakat terhadap kriteria penentuan lokasi TPS 3R.

Analisis spasial dengan fungsi analisis *Buffer* dan *Overlay* dalam penentuan lokasi TPS 3R berdasarkan jarak aksesibilitas terhadap permukiman, jarak terhadap sarana TPS dan penggunaan lahan TPS 3R

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proyeksi Jumlah Penduduk dan Timbulan Sampah

Jumlah penduduk tahun 2021 mencapai 21.190 jiwa [9]. Proyeksi penduduk dilakukan dengan *geometric rate of growth* [10], proyeksi jumlah penduduk Kelurahan Tiban Lama dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi penduduk 2022-2032

Tahun	Jumlah Penduduk
2022	21.659
2025	23.132
2028	24.706
2030	25.813
2031	26.386
2032	26.971

Sedangkan pada Kecamatan Sekupang pada tahun 2022 memiliki jumlah penduduk 172.442 jiwa, sehingga estimasi volume sampah adalah 2.75 ltr/orang/hari [11]. Adapun presentase perbandingan jumlah sampah organik dan anorganik yang diangkut sebesar 60% sampah organik dan 40% sampah anorganik [12]. Adapun prediksi timbulan sampah Kelurahan Tiban Lama dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Prediksi timbulan sampah dengan jenis sampah di Kelurahan Tiban Lama 2022-2032

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Volume (Liter/hari)	Volume (M3/hari)	Timbulan Sampah (m3)	
				Organik 60%	Anorganik 40%
2022	21.659	59.562	59,56	35.74	23.82
2025	23.132	63.613	63,61	38.17	25.45
2027	24.170	66.468	66,46	39.88	26.59
2029	25.253	69.446	69,44	41.67	27.78
2031	26.386	72.562	72,56	43.54	29.02
2032	26.971	74.170	74,17	44.50	29.67

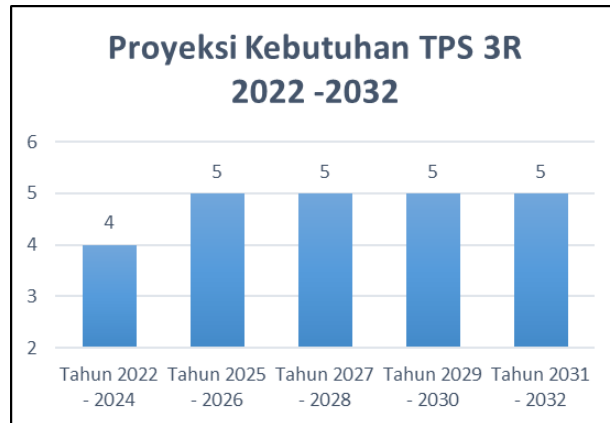
Analisis Kebutuhan TPS 3R

Dari hasil analisis timbulan sampah dapat ditentukan berapa jumlah TPS 3R yang dibutuhkan di Kelurahan Tiban Lama dengan menggunakan analisis kebutuhan TPS 3R menggunakan rumus dibawah ini [13]:

$$\text{Jumlah TPS 3R} = \frac{\text{Vol Timbulan Sampah} \times \text{Faktor Pemasatan}}{\text{Vol Kapasitas Desain}}$$

$$= \frac{59,56 \text{ m}^3 \times 0.71}{10 \text{ m}^3} = 3.57 \text{ -- } 4 \text{ unit (Tahun 2022)}$$

Sehingga dapat diketahui bahwa pada tahun eksisting (2022) dibutuhkan setidaknya 3 sarana TPS 3R sedangkan pada eksisting yang ada saat ini hanya ada 1 TPS 3R. Sedangkan pada 10 tahun mendatang diperlukan setidaknya 4 unit tambahan sarana TPS 3R guna memenuhi pengelolaan sampah pada Kelurahan Tiban Lama. Lebih jelas untuk proyeksi penambahan sarana TPS 3R selama 10 tahun kedepan dapat dilihat pada gambar 1. berikut.



Gambar 1. Kebutuhan TPS 3R 2022-2032

Analisis Variabel dan Kriteria Penentuan Lokasi TPS 3R

Kriteria dalam arahan lokasi TPS 3R yang paling umum diperhatikan salah satunya adalah jarak terhadap sumber sampah. Sedangkan data sekunder yang digunakan untuk mewakili jarak TPS 3R dengan sumber sampah diantaranya eksisting TPS 3R yang ada saat ini, jangkauan pelayanan, pemetaan dan citra satelit serta pandangan beberapa narasumber wawancara yang menjadi salah satu pertimbangan, diantaranya petugas TPS 3R, Kasi Pengolahan Sampah Dinas Lingkungan Hidup Kota Batam dan Ketua Pelaksana TPS 3R. Sehingga untuk lebih jelas rangkuman variabel dan kriteria penentuan lokasi TPS 3R dapat dilihat pada tabel 4. Berikut.

Tabel 4. Rangkuman dan Kriteria Penentuan Lokasi TPS 3R

No	Variabel	Kriteria
1	Jarak TPS 3R Terhadap Permukiman	(A). 0 s/d 100 m
		(B). 100 m s/d 200 m
		(C). 200 m s/d 300 m
		(D). 300 > m
2	Jarak TPS 3R Dengan Sarana TPS	(A). 500 m – 1 Km
		(B). 1 Km – 1.5 Km
		(C). 1.5 - 2 Km
		(D) > 2 Km
3	Tata Guna Lahan	(A). Tanah Kosong
		(B). Permukiman
		(C). Hutan/Rawa
		(D). Perkebunan

Dari tabel diatas, dapat diketahui beberapa variabel penentuan lokasi TPS 3R yang telah disesuaikan dengan studi terdahulu maupun hasil wawancara serta data eksisting. Sedangkan, kriteria penentuan lokasi didapat melalui hasil kondisi eksisting dan juga keinginan masyarakat dalam penentuan lokasi TPS 3R di Kelurahan Tiban Lama.

Analisis Preferensi Masyarakat Terhadap Penentuan Lokasi TPS 3R Tiban Lama

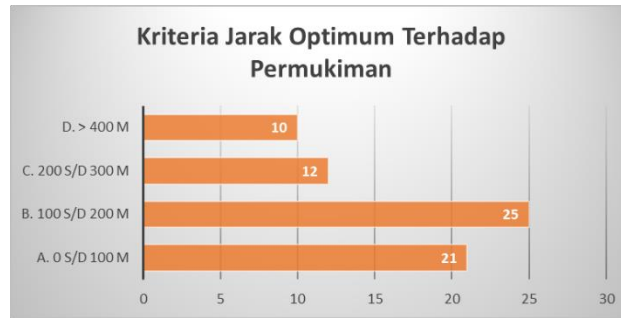
Untuk mengetahui keinginan masyarakat terhadap kriteria lokasi TPS 3R Tiban Lama, dilakukanlah survey dengan melakukan pengisian kuesioner yang disebarakan kepada responden sebanyak 68 orang dan tersebar secara merata pada 15 RW Kelurahan Tiban Lama.

1. Preferensi masyarakat memilih kriteria jarak terhadap permukiman

Pelaksanaan uji coba instrument terhadap responden di Kelurahan Tiban Lama didapat melalui 68 responden terhadap 4 opsi kriteria jarak lokasi TPS 3R terhadap Permukiman Warga. Dengan kriteria sebagai berikut:

- 0 s/d 100 m
- 100 m s/d 200 m
- 200 m s/d 300 m

- 300 > m

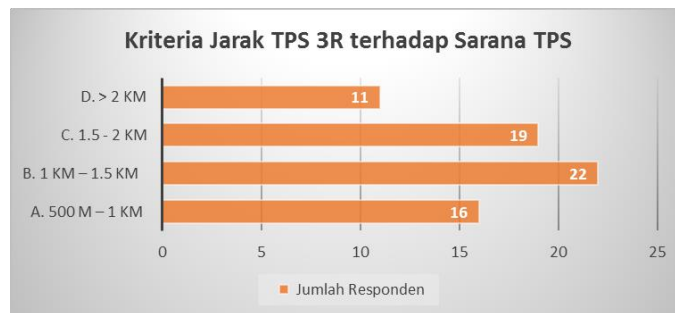


Gambar 2. Preferensi masyarakat memilih kriteria jarak terhadap permukiman

2. Preferensi Masyarakat Memilih Kriteria Jarak TPS 3R Terhadap TPS

Pelaksanaan uji coba instrument terhadap responden di Kelurahan Tiban Lama didapat melalui 68 responden terhadap 4 opsi kriteria jarak lokasi TPS 3R terhadap TPS. Jalur yang dimaksud yang dilalui adalah jalan utama kendaraan roda tiga yang umum dilalui dan bukan jalan lingkungan yang dapat mengganggu permukiman warga dan dengan kriteria sebagai berikut:

- 500 m – 1 Km
- 1 Km – 1.5 Km
- 1.5 - 2 Km
- > 2 Km



Gambar 3. Preferensi masyarakat memilih kriteria jarak terhadap sarana TPS

3. Preferensi Masyarakat Memilih Penggunaan Lahan Lokasi TPS 3R

Pelaksanaan uji coba instrument terhadap responden di Kelurahan Tiban Lama didapat melalui 68 responden terhadap 4 opsi kriteria penggunaan lahan dalam perencanaan TPS 3R Tiban Lama. Kriteria yang disampaikan kepada responden untuk dipilih adalah:

- Lahan Kosong
- Hutan/Rawa
- Perkebunan
- Permukiman



Gambar 4. Preferensi masyarakat memilih kriteria penggunaan lahan

Analisis Spasial Variabel Penentuan Lokasi TPS 3R Tiban Lama

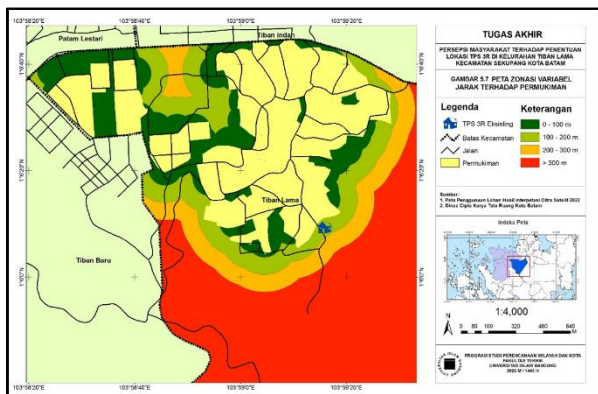
Untuk melaksanakan uji spasial penentuan lokasi TPS 3R Tiban Lama, tahap selanjutnya adalah mengumpulkan hasil uji responden yang telah dilakukan.

Tabel 5. Skor kriteria penentuan lokasi TPS 3R Tiban Lama

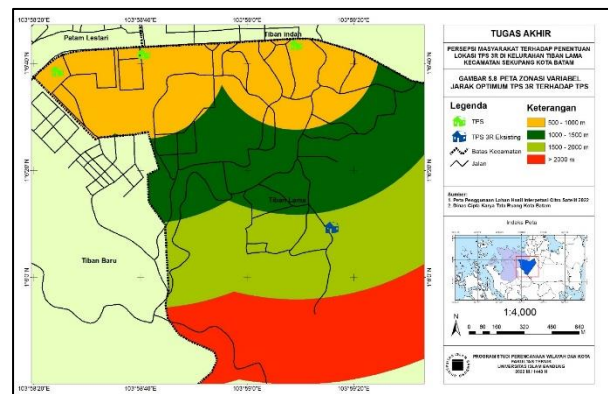
No	Variabel	Kriteria	Responden			Bobot	Nilai Kriteria
			JML	%	Skor		
1	Jarak Optimum Terhadap Permukiman	a. 0 s/d 100 m	21	30%	3	10	30
		b. 100 s/d 200 m	25	37%	4		40
		c. 200 s/d 300 m	12	18%	2		20
		d. 300 > m	10	15%	1		10
2	Jarak Optimum TPS 3R Dengan TPS	a. 500m – 1Km	16	24%	2	10	20
		b. 1Km – 1.5 Km	22	32%	4		40
		c. 1.5km - 2Km	19	28%	3		30
		d. > 2 Km	11	16%	1		10
3	Penggunaan Lahan	a Lahan Kosong	32	47%	4	10	40
		b Hutan/Rawa	17	25%	3		30
		c Perkebunan	13	19%	2		20
		d Permukiman	6	9%	1		10

Dalam pemberian bobot dalam perhitungan nilai kriteria tidak diharuskan sama, namun pemberian suatu nilai bobot variabel untuk suatu dapat disesuaikan dengan penelitian atau suatu pengkajian [5]

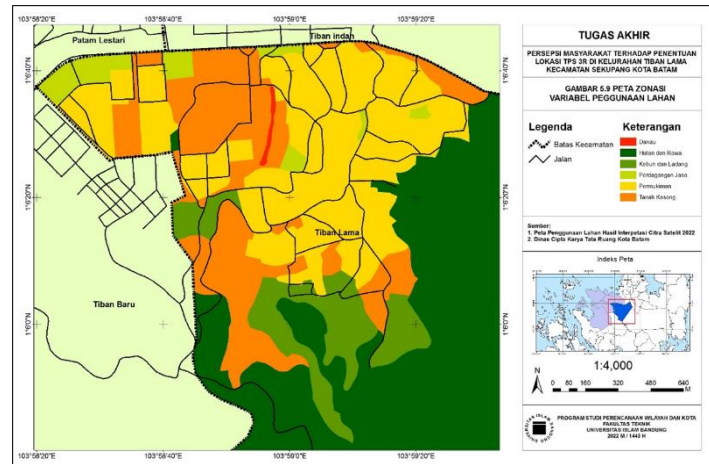
Dari tabel di atas menunjukkan skor tertinggi pada tiap kriteria penentuan lokasi menggambarkan tingkat kesetujuan responden terhadap penentuan lokasi TPS 3R Tiban Lama. Dari penilaian di atas selanjutnya digunakan dalam fungsi analisis spasial sehingga didapat pemetaan tiap variabel penentuan lokasi TPS 3R Tiban Lama diantaranya (1) Peta zonasi variabel jarak terhadap permukiman, (2) Peta zonasi variabel jarak terhadap sarana TPS, dan (3) Peta penggunaan lahan. Lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5, 6 dan 7.



Gambar 5. Peta zonasi variabel jarak terhadap permukiman



Gambar 6. Peta zonasi variabel jarak terhadap sarana TPS



Gambar 7. Peta zonasi penggunaan lahan

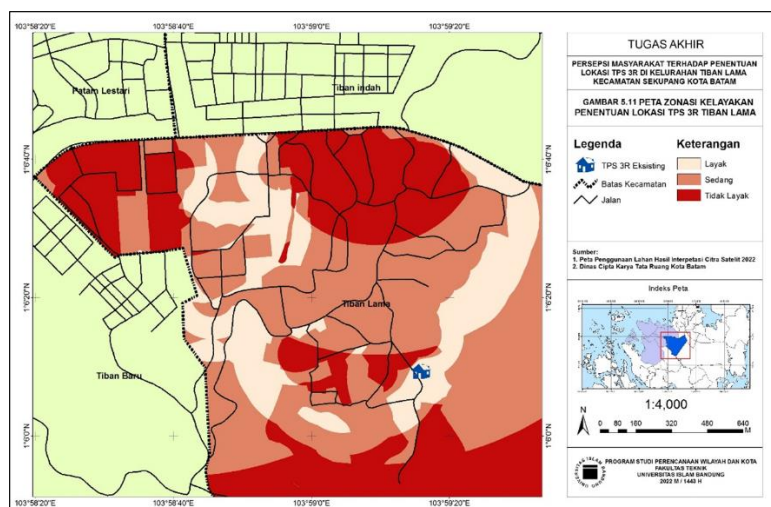
Analisis Kelayakan Zonasi Penentuan Lokasi TPS 3R

Analisis spasial kelayakan zonasi TPS 3R Tiban Lama dilakukan untuk mendapatkan zonasi kelayakan pada Kelurahan Tiban Lama dengan menggunakan teknis analisis overlay dan intersect terhadap peta setiap zonasi variabel penentuan lokasi TPS 3R pada gambar (5), (6) dan (7). Analisis spasial kelayakan zonasi TPS 3R Tiban Lama dilakukan untuk mendapatkan zonasi kelayakan pada Kelurahan Tiban Lama dengan menggunakan fungsi spasial *overlay* dan *intersect*

Untuk mendapatkan kelas/range zonasi kelayakan TPS 3R di Tiban Lama maka dilakukan penjumlahan tiap nilai kriteria penentuan lokasi TPS 3R, teknik ini disebut juga dengan skoring dengan melakukan penambahan pada nilai kriteria tiap variabel penentuan lokasi dan akan menghasilkan nilai terendah dan tertinggi. Pada teknik skoring yang telah dilakukan maka didapatlah nilai terendah 40 dan tertinggi 120, hal ini dilakukan guna menentukan jumlah kelas/range. Dalam penelitian ini jumlah kelas yang disesuaikan adalah 3 kelas dengan range (layak, sedang dan tidak layak).

1. Range dengan nilai 40 s/d 66 menunjukkan zonasi yang tidak layak untuk digunakan dalam penentuan lokasi TPS 3R.
2. Range dengan nilai 67 s/d 93 menunjukkan zonasi sedang untuk digunakan dalam penentuan lokasi TPS 3R.
3. Range dengan nilai 94 s/d 120 menunjukkan zonasi layak untuk digunakan dalam penentuan lokasi TPS 3R.

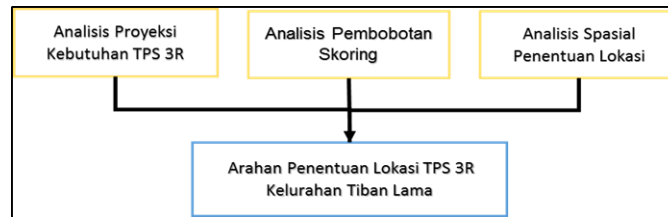
Sehingga didapat peta kelayakan zonasi pada gambar 8 berikut.



Gambar 8. Peta zonasi kelayakan lokasi rencana TPS 3R Tiban Lama

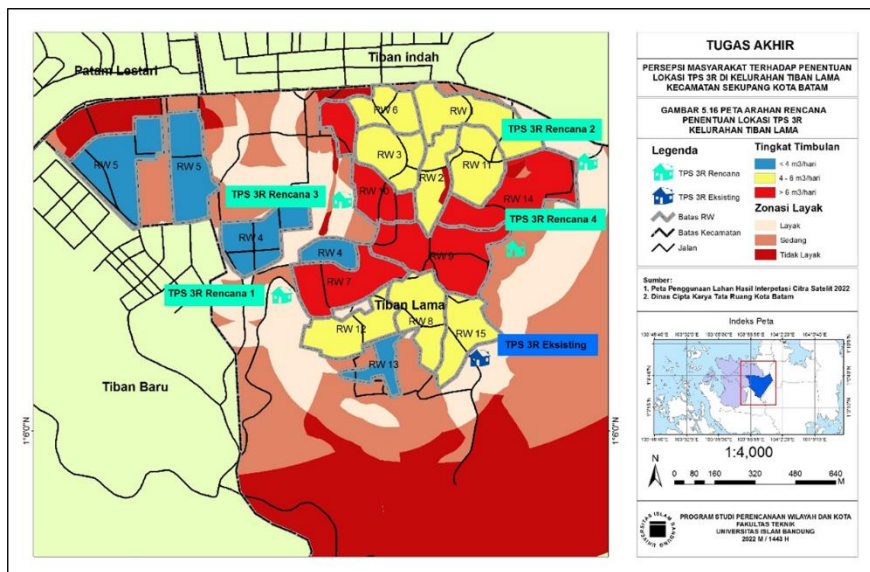
Arahan Rencana Penentuan Lokasi TPS 3R

Pada tahap ini analisis penentuan lokasi dilakukan dengan teknik analisis deskriptif kualitatif menggunakan analisis skoring untuk mengolah data responden terhadap variabel dan kriteria penentuan lokasi, serta dan analisis spasial yang kemudian akan dijadikan sebagai pertimbangan dalam arahan penentuan lokasi TPS 3R berdasarkan preferensi masyarakat di Kelurahan Tiban Lama Kota Batam, untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Alur analisis penentuan lokasi TPS 3R

Namun untuk lebih memperjelas terkait arahan lokasi TPS 3R maka peneliti melakukan penelitian tambahan yaitu wawancara terhadap masyarakat terkait arahan lokasi TPS 3R Kelurahan Tiban Lama. Wawancara yang lebih mendalam terhadap masyarakat yang tinggal pada wilayah atau RW yang memiliki nilai kelayakan dan tingkat timbulan sampah tinggi berdasarkan peta kelayakan zoasi lokasi TPS 3R pada gambar 10.



Gambar 10. Peta arahan lokasi rencana TPS 3R Kelurahan Tiban Lama

Pada Pemetaan di atas dapat diartikan bahwa peletakan lokasi TPS 3R harus berada pada zona layak dengan area cakupan yaitu RW dengan tingkat timbulan sampah tinggi dan sedang diantaranya RW 7, 9, 10 dan 14. Sehingga peneliti mengidentifikasi lahan kosong pada daerah wilayah tersebut dapat digunakan dalam pengadaan TPS 3R di Kelurahan Tiban Lama.

D. Kesimpulan

1. Preferensi responden atau masyarakat mengenai pemilihan kriteria dalam penentuan lokasi TPS 3R diantaranya, keinginan masyarakat mengenai jarak TPS 3R terhadap permukiman yaitu berjarak antara 100 – 200 m, berdasarkan aspek teknis yang ada bahwa penempatan lokasi TPS 3R berada pada kawasan padat penduduk dan dekat dengan permukiman warga. Sedangkan untuk masyarakat yang menginginkan jarak aksesibilitas TPS 3R menuju sarana TPS yaitu 1 s/d 1.5 km dan untuk aspek penggunaan lahan bagaimana telah dijelaskan bahwa penempatan lokasi tidak mencemari lingkungan, di

- sini masyarakat menginginkan lokasi TPS 3R pada lahan kosong. Sehingga dapat dikatakan preferensi dan keinginan masyarakat terhadap penentuan lokasi cukup baik
2. Berdasarkan peta zonasi kelayakan dalam penentuan lokasi TPS 3R Tiban Lama, terdapat 3 kelas diantaranya layak, sedang dan tidak layak. Kelayakan zonasi ini merupakan zonasi atau kewilayahan dengan tingkat kelayakan tertentu dalam pemanfaatan sebagai penentuan lokasi. Sehingga penggunaan pemetaan zonasi kelayakan sangat sesuai dalam merencanakan penentuan lokasi TS 3R dan evaluasi kelayakan eksisting TPS 3R Tiban Lama
 3. Berdasarkan hasil perhitungan timbulan sampah dalam 10 tahun kedepan didapat proyeksi penambahan TPS 3R di Tiban Lama sebanyak 5 buah, dengan 4 TPS 3R rencana serta 1 TPS 3R eksisting. Hasil perhitungan sampah juga melihat wilayah dengan tingkat timbulan sampah tertinggi dan terendah tiap RW pada kelurahan Tiban Lama
 4. Untuk arahan lokasi rencana TPS 3R Kelurahan Tiban Lama diantaranya. TPS 3R rencana 1 terletak pada permukiman RW 7, TPS 3R rencana 2 terletak pada permukiman RW 14, TPS 3R rencana 3 terletak pada permukiman RW 10 dan TPS 3R rencana 4 terletak pada permukiman RW 9. Dari hasil identifikasi dan lapangan yang dilakukan bahwa pada lokasi TPS 3R rencana tersebut masuk pada kategori layak dan sedang, berdasarkan jarak terhadap permukiman, aksesibilitas dan aspek penggunaan lahan

Acknowledge

1. Allah SWT sebagai tempat penulis berharap dengan tinggi dan memanjatkan do'asepanjang hidup penulis.
2. Kedua orangtua yang selalu mendoakan, memberikan dukungan dan bantuan serta senantiasa memberikan nasehat yang sangat berarti bagi penulis
3. Yth. Ketua Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, sekaligus Dosen Pembimbing Bapak Dr. Hani Burhanudin, Ir., MT yang telah memberikan arahan serta bimbingannya kepada penulis.

Daftar Pustaka

- [1] Aryenti. (2012). "Peran Pendamping Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Kota Banjar". *Jurnal Permukiman*, Vol 07 No. 2, 101–109. <http://103.12.84.119/index.php/JP/issue/view/13>.
- [2] Dwihapsari, B., Ainun, S., & Pharmawati, K. (2015). *Kajian Timbulan Sampah Domestik di Kelurahan Sukamenak Kecamatan Margahayu Kabupaten Bandung*. *Reka Lingkungan*, 3(1), 1–9.
- [3] Setyawan, D. (2021). "Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Rangkut Kidul Kecamatan Rangkut Kidul Kota Surabaya". Skripsi. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- [4] Solihin, M., & Mulda, R. (2019). "Implementasi Program Pengurangan Sampah di Kota Batam Tahun 2018". *Jurnal Trias Politika*. Vol 03 No. 2, 99–117. <https://ejournal.ymbz.or.id/index.php/KIB/article/download/115/114>
- [5] Novianty, T.C., Sudarsono, B., & Subiyanto, S. (2015). "Analisis Geospasial Persebaran TPS dan TPA di Kota Semarang Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus TPS: Kecamatan Pedurungan, Kecamatan Semarang Timur, Kecamatan Semarang Tengah, dan Kecamatan Semarang Barat)". *Jurnal Geodesi UNDIP*, 4(1), 235-243. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/7671>
- [6] Hanafiah, M. (2008). "Kesesuaian Lokasi TPS Dari Aspek Teknis dan Pendapat Masyarakat Di Kota Serang". Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro
- [7] Achmad, I., Sudarman, I, M., & Paturusi, S, A. (2015). Strategi Penentuan Lokasi Kebutuhan Lahan TPS Berdasarkan Fungsi Kawasan Di Kota Denpasar. *Ecotrophic*, 9 (1), 80-89
- [8] NSPK Tahun 2017 Tentang Petunjuk Teknis TPS 3R
- [9] Badan Pusat Statistik 2022. Kota Batam dalam Angka Tahun 2022. BPS Kota Batam

- [10] Putra, K.F., Wirahman, L., & Setiawan, A. (2019). “Perencanaan dan Pengelolaan TPS 3R di Kelurahan Karang Pule”. *Spektrum Sipil*, 6(1), 56–68. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v6i1.157>
- [11] SNI 19-3983-1995 Tentang Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Sedang di Indonesia
- [12] Peraturan Menteri Nomor 3 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga
- [13] M. V. Fahlen, “Studi Kinerja Walkability Jalur Pejalan Kaki,” pp. 69–75, 2022.
- [14] Aulia, M. H., & Akliyah, L. S. (2021). Kebutuhan TPS 3R di Desa Galudra Kecamatan Pondoksalam Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota UNISBA*, 7(1), 20–26. <http://dx.doi.org/10.29313/pwk.v7i1.25523>