



PERENCANAAN KAPASITAS TPA DI KECAMATAN KEMBANG JANGGUT DAN KECAMATAN KENOHAN KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Firmansyah*, Fahrizal Adnan, dan Searphin Nugroho

Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Mulawarman, Samarinda.
Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua Samarinda 75119.

*Korespondensi penulis: shibafirmansyah@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan merupakan salah satu Kecamatan yang belum memiliki Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara. Hal ini dikarenakan TPA Bekotok yang berada di Gunung Belah, Kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara, telah mengalami *overload* dan banyaknya pemukiman penduduk di sekitar TPA tersebut, sehingga dinilai sudah tidak layak lagi untuk dijadikan TPA sampah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk, proyeksi jumlah timbunan sampah dan kebutuhan lahan yang diperlukan sampai dengan tahun 2042 untuk perencanaan kapasitas dan pemilihan lokasi TPA di Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan. Analisa proyeksi penduduk dilakukan dengan metode aritmatik dan penentuan lokasi TPA juga memperhatikan kebutuhan luas lahan serta kriteria-kriteria yang diperoleh dari studi literatur. Kriteria tersebut kemudian dibobotkan serta dianalisis menggunakan metode SIG dengan melakukan *overlay* dan *buffering* pada peta-peta tematik untuk mendapatkan lokasi yang sesuai dengan standar tahap regional pemilihan lokasi TPA. Hasil dari proyeksi penduduk pada tahun 2042 adalah 113.910 jiwa dengan proyeksi jumlah timbunan sampah pada tahun 2042 adalah 525,13 m³/hari dan kebutuhan luas lahan yang diperlukan adalah 2,08 Ha dengan kapasitas daya tampung 191.765 m³. Pemilihan lokasi TPA berdasarkan tahap regional diperoleh hasil lahan yang tidak sesuai seluas 261.309,9 Ha, lahan kurang sesuai seluas 25.787,4 Ha, lahan yang sesuai seluas 46.307,5 Ha dan lahan yang sangat sesuai seluas 12.880,4 Ha.

Kata Kunci: Luas Lahan, Proyeksi, TPA, Timbunan Sampah, Zona Kesesuaian

1. Pendahuluan

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) adalah tempat di mana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya, yang dimulai dari timbunan pada sumber, pengumpulan, pemindahan atau pengangkutan, pengolahan dan pembuangan [1]. Pada TPA, sampah akan diisolasi secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan sekitarnya, khususnya bagi manusia [2, 3]. Berdasarkan cara pengolahan yang baik dan benar, untuk sampah tidak mencemari lingkungan sekitarnya diperlukan adanya penyediaan fasilitas dan perlakuan yang benar dan mendukung agar pengolahan sampah tersebut dapat dicapai dengan baik [1].

Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki luas wilayah 27.263,10 km² dengan jumlah penduduk 729.380 orang dan memiliki 18 Kecamatan [4]. Kabupaten Kutai Kartanegara memiliki beberapa TPA salah satunya adalah TPA Bekotok. TPA Bekotok dinilai tidak layak lagi digunakan karena sudah *overload* terhadap kemampuannya untuk mengolah sampah di wilayah Tenggarong dan sekitarnya serta padatnya pemukiman penduduk di sekitar TPA, sehingga diperlukannya perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah yang baru. Hal ini sejalan dengan rencana Pemerintah Kabupaten Kutai Kartanegara yang akan membangun TPA di 6 lokasi, salah satunya akan berada di Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan [5].

Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan merupakan kecamatan yang terletak di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Penduduk Kecamatan Kembang Janggut pada tahun 2020 tercatat sebanyak 25.810 orang yang tersebar di 11 desa dengan luas wilayah 2.160,90 km². Kecamatan Kenohan memiliki penduduk yang tercatat 11.588 orang pada tahun 2020 tersebar di 9 desa dengan luas



wilayah 1.302,20 km² [4]. Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan merupakan salah satu dari Kecamatan yang belum memiliki TPA di wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara. Secara umum, penentuan kebutuhan TPA di suatu wilayah ditinjau pada faktor pertumbuhan jumlah penduduk yang meningkat, dimana hal ini dapat mempengaruhi volume, jenis, dan sampah yang dihasilkan [6, 7], tidak terkecuali di Kecamatan Kembang Janggut dan Kenohan. Selain itu, urgensi perlunya fasilitas TPA pada 2 (dua) kecamatan tersebut dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah seperti membuang sampah di sungai dan membiarkan sampah menumpuk di TPS yang ada sehingga menyebabkan bau yang tidak sedap [5]. Menurut Ying dkk., bau tidak sedap tersebut timbul akibat dari dekomposisi sampah secara anaerobik [8]. Dengan tidak adanya TPA yang beroperasi di wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan, sampah-sampah tersebut tidak dapat dikelola dengan baik dan benar.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah dengan menghitung proyeksi jumlah penduduk, mengetahui jumlah timbulan sampah yang dihasilkan, mengetahui kapasitas TPA yang diperlukan.

2. Metode Penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian berlangsung selama 3 bulan November 2022 sampai bulan Januari 2023. Lokasi perencanaan TPA dilakukan di Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan Kabupaten Kutai Kartanegara.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini berupa pengumpulan data sekunder, yakni data jumlah penduduk pertahun mulai dari tahun 2015 - 2020 yang diperoleh dari BPS Kabupaten Kutai Kartanegara, data jumlah satuan timbulan sampah, volume sampah, ketinggian timbulan rencana, serta peta tematik yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara.

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu perhitungan proyeksi jumlah penduduk, proyeksi jumlah timbulan sampah, kebutuhan luas lahan dan klasifikasi kesesuaian lahan untuk penentuan lokasi TPA tahap regional. Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, dimana terdapat 3 (tiga) opsi metode proyeksi, yakni aritmatik, geometrik, dan *least square* [9]. Melalui perhitungan awal dengan ketiga metode tersebut, nilai standar deviasi dan koefisien korelasi dicek untuk mengetahui metode proyeksi manakah yang sesuai dengan data yang telah dikumpulkan, dimana metode terpilih memiliki nilai standar deviasi terkecil dan koefisien korelasi terbesar. Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk estimasi 20 tahun ke depan, dimulai dari tahun 2022 hingga ke tahun 2042.

Selanjutnya, dilakukan perhitungan proyeksi jumlah timbulan sampah dengan rentang periode proyeksi yang sama dengan proyeksi jumlah penduduk, yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y = A \times B \quad (1)$$

dimana Y adalah proyeksi jumlah timbulan sampah (kg/hari atau m³/hari), A adalah satuan timbulan sampah (kg/orang/hari atau m³/orang/hari) dan B adalah proyeksi jumlah penduduk.

Kebutuhan luas lahan dapat dihitung dengan mencari luas tiap tahunnya terlebih dahulu dengan menggunakan rumus sebagai berikut [10]:

$$L = \frac{V \times 300}{T} \times 0,07 \times 1,15 \quad (2)$$



dimana L adalah luas lahan yang digunakan setiap tahun, V adalah volume sampah yang telah dipadatkan dan T adalah ketinggian timbunan yang direncanakan ditambah 15% rasio tanah penutup.

Adapun untuk perhitungan luas total lahan yang digunakan dalam pengoperasian TPA di Kecamatan Kembang Janggut dan Kenohan dapat dihitung dengan persamaan berikut [10]:

$$H = L \times I \times J \quad (3)$$

dimana H adalah luas total lahan, L adalah luas lahan tiap tahun, I adalah umur lahan dan J adalah rasio luas lahan total dengan luas lahan efektif dengan konstanta 1,2.

Klasifikasi kesesuaian lahan dihitung untuk mendapatkan zona wilayah yang sesuai pada persyaratan yang ada dalam SNI 03-3241-1994 [11]. Untuk penentuan jenis tingkat kesesuaian lahan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K_i = \frac{\sum \text{Harkat tertinggi} - \sum \text{Harkat terendah}}{\sum \text{Kelas yang diinginkan}} \quad (4)$$

dimana K_i adalah interval pada jenis tingkat kesesuaian lahan, harkat tertinggi adalah nilai tertinggi dari proses skoring, harkat terendah adalah nilai terendah dari proses skoring dan kelas yang diinginkan merupakan jumlah kelas yang digunakan dalam membagi zona kesesuaian lahan.

Adapun untuk menentukan luasan lahan yang sesuai atau tidak dilakukan dengan menggunakan *software* ArcGIS dengan cara *overlay* dan *buffering* peta-peta tematik pada wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan.

3. Hasil dan Pembahasan

Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dihitung menggunakan metode aritmatik setelah melalui penentuan nilai standar deviasi dan koefisien korelasi, sehingga diketahui proyeksi jumlah penduduk dari wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan untuk 20 tahun ke depan, yakni pada tahun 2022 sampai dengan tahun 2042. Untuk hasil proyeksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2022 sampai dengan Tahun 2042

No	Tahun	Total Jumlah	Tahun	Total Jumlah
		Penduduk X dan Y		Penduduk X dan Y
1	2020	51.816	2032	84.984
2	2022	56.058	2033	87.877
3	2023	58.951	2034	90.770
4	2024	61.844	2035	93.662
5	2025	64.736	2036	96.555
6	2026	67.629	2037	99.447
7	2027	70.521	2038	102.340
8	2028	73.414	2039	105.233
9	2029	76.307	2040	108.125
10	2030	79.199	2041	111.018
11	2031	82.092	2042	113.910

Berdasarkan Tabel 1 di atas, proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan pada 2042 memiliki jumlah penduduk 113.910 jiwa. Jadi, dalam kurun waktu 20 tahun ke depan,



jumlah penduduk keseluruhan di Kecamatan Kembang Janggut dan Kenohan diestimasikan akan bertambah hampir dari setengah jumlah penduduk mereka di tahun 2022. Hasil perhitungan proyeksi penduduk ini akan digunakan untuk menentukan proyeksi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan pada kedua wilayah kecamatan tersebut pada tahun 2042.

Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah

Dalam penentuan proyeksi jumlah timbulan sampah di Kecamatan Kembang Janggut dan Kenohan, dibutuhkan data nilai satuan timbulan sampah pada wilayah Kabupaten Kutai Kartanegara dengan asumsi nilai timbulan tersebut merupakan nilai timbulan sampah yang mewakili kondisi di kabupaten tersebut, termasuk di dalamnya Kecamatan Kembang Janggut dan Kenohan. Data diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup & Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara. Untuk nilai timbulan sampah adalah 4,61 L/orang/hari dengan berat 0,41 kg/orang/hari [5]. Bersama dengan data proyeksi jumlah penduduk yang diperoleh pada bagian sebelumnya, timbulan sampah yang dihasilkan pada tahun 2022 sampai dengan tahun 2042 dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Proyeksi Timbulan Sampah Kec. Kembang Janggut dan Kec. Kenohan

No	Tahun	Total Jumlah	Timbulan Sampah		Jumlah Timbulan Sampah	
		Penduduk X dan Y	L/org/hari	kg/org/hari	m ³ /hari	kg/hari
1	2022	56.058	4.61	0.41	258,43	22,98
2	2023	58.951			271,76	24,17
3	2024	61.844			285,10	25,36
4	2025	64.736			298,43	26,54
5	2026	67.629			311,77	27,73
6	2027	70.521			325,10	28,91
7	2028	73.414			338,44	30,10
8	2029	76.307			351,77	31,29
9	2030	79.199			365,11	32,47
10	2031	82.092			378,44	33,66
11	2032	84.984			391,78	34,84
12	2033	87.877			405,11	36,03
13	2034	90.770			418,45	37,22
14	2035	93.662			431,78	38,40
15	2036	96.555			445,12	39,59
16	2037	99.447			458,45	40,77
17	2038	102.340			471,79	41,96
18	2039	105.233			485,12	43,15
19	2040	108.125			498,46	44,33
20	2041	111.018			511,79	45,52
21	2042	113.910			525,13	46,70

Berdasarkan Tabel 2 di atas, timbulan sampah yang dihasilkan berdasarkan proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan pada tahun 2042 memiliki timbulan sampah sebesar 525,13 m³/hari dengan berat timbulan sampah yang dihasilkan pada tahun 2042 sebesar 46,70 kg/hari. Hasil perhitungan proyeksi timbulan sampah pada tahun 2042 inilah yang selanjutnya akan digunakan untuk menentukan seberapa besar lahan yang dibutuhkan dalam perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) yang diperuntukkan kepada masyarakat di Kecamatan Kembang Janggut dan Kenohan.



Kebutuhan Luas Lahan

Perhitungan kebutuhan lahan TPA per tahun dimulai dengan mencari luas lahan tiap tahun yang dibutuhkan untuk menampung timbulan sampah yang dihasilkan dari tahun 2022 sampai dengan 2042 di Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan dengan Persamaan (2) dan (3). Kebutuhan luas lahan tiap tahun yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Kebutuhan Luas Lahan TPA Tiap Tahun

No	Tahun	Total Jumlah Penduduk X dan Y	Timbulan Sampah		Luas Lahan Tiap Tahun (Ha)
			m ³ /hari	kg/hari	
1	2022	56.058	258,43	22,98	0,10
2	2023	58.951	271,76	24,17	0,20
3	2024	61.844	285,10	25,36	0,30
4	2025	64.736	298,43	26,54	0,40
5	2026	67.629	311,77	27,73	0,50
6	2027	70.521	325,10	28,91	0,60
7	2028	73.414	338,44	30,10	0,69
8	2029	76.307	351,77	31,29	0,79
9	2030	79.199	365,11	32,47	0,89
10	2031	82.092	378,44	33,66	0,99
11	2032	84.984	391,78	34,84	1,09
12	2033	87.877	405,11	36,03	1,19
13	2034	90.770	418,45	37,22	1,29
14	2035	93.662	431,78	38,40	1,39
15	2036	96.555	445,12	39,59	1,49
16	2037	99.447	458,45	40,77	1,59
17	2038	102.340	471,79	41,96	1,69
18	2039	105.233	485,12	43,15	1,79
19	2040	108.125	498,46	44,33	1,89
20	2041	111.018	511,79	45,52	1,99
21	2042	113.910	525,13	46,70	2,08

Berdasarkan hasil dari proyeksi jumlah penduduk dan proyeksi timbulan sampah yang dihasilkan dan luas lahan TPA, maka metode *landfill* yang disarankan adalah metode *control landfill*. Metode *control landfill* diperlukan untuk diterapkan di kota sedang dan kecil [12], dengan jumlah penduduk <500.000 jiwa, hal ini sesuai dengan data hasil proyeksi penduduk sampai tahun 2042 yang memiliki jumlah penduduk sebesar 113.910 jiwa. Untuk bisa melaksanakan metode ini, diperlukan penyediaan beberapa fasilitas seperti saluran drainase untuk mengalirkan air hujan, saluran pengumpul air lindi dan instalasi pengolahannya, pos pengendalian operasional, fasilitas pengendalian gas metan dan alat berat.

Pemilihan dan Evaluasi Kesesuaian Lokasi TPA

Upaya untuk memenuhi kriteria kesesuaian suatu TPA diperlukan adanya studi kesesuaian untuk menentukan lokasi yang sesuai dengan standar yang telah diatur dalam SNI 03-3241-1994 [11]. Proses pemilihan lokasi TPA idealnya melalui suatu tahapan penyaringan, yaitu tahap awal atau regional, tahap individu atau penyisihan, dan tahap final atau penetapan, dari tiga tahapan tersebut tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahapan awal atau regional. Analisis kesesuaian regional lokasi TPA sampah didasarkan pada sudut pandang geologi lingkungan yang merupakan tahapan seleksi awal dalam perencanaan lokasi TPA. Pemilihan lokasi TPA mempertimbangkan penilaian kesesuaian lokasi TPA yang mencakup aspek geologi tata lingkungan sebagai parameter kesesuaian fisik, parameter lainnya (non-fisik) merupakan



pembatas yang dinyatakan sebagai daerah-daerah tidak sesuai, seperti pemukiman, kawasan lindung, infrastruktur penting dan badan air.

Untuk menentukan lokasi pembuatan TPA, idealnya melalui serangkaian tahapan, yaitu tahap regional, tahap penyisih dan tahap penetapan [11]. Evaluasi kelayakan untuk lokasi TPA berdasarkan aspek geologi lingkungan pada tahap regional memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Kondisi geologi, tidak berlokasi di zona *Holocene Fault* (sesar) dan tidak boleh berada di zona bahaya geologi.
2. Kondisi hidrologi, tidak boleh mempunyai muka air tanah kurang dari 3 meter dan tidak memiliki kelulusan tanah (permeabilitas) lebih besar dari 10^{-6} cm/det, serta mempunyai jarak terhadap sumber air minum >100 m di hilir aliran.
3. Kemiringan lereng harus kurang dari 20%.
4. Jarak terhadap lapangan terbang harus >3000 m.
5. Tidak boleh pada daerah lindung atau cagar alam dan daerah banjir dengan periode ulang 25 tahun

Metode analisa data dilakukan dengan cara melakukan evaluasi terhadap setiap komponen parameter geologi lingkungan dan komponen pembatas dari wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan, Kabupaten Kutai Katanegara. Teknik pengolahan dan analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) yaitu ArcGIS dengan cara *overlay* dan *buffering* peta-peta tematik. Komponen penentu nilai kepentingannya diberikan pengharkatan untuk dapat menentukan nilai tingkat kesesuaian lahan untuk TPA. Pengharkatan merupakan pemberian skor yang didasarkan pada logika besar kecilnya pengaruh dari setiap kelas terhadap aspek penting dalam penentuan kesesuaian lahan. Klasifikasi kesesuaian lahan yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Zona Tingkat Kesesuaian Lahan

No	Nilai	Zona Kesesuaian
1	54 - 76,75	Tidak Sesuai
2	76,75 – 99,5	Kurang Sesuai
3	99,5 – 122,25	Sesuai
4	122,25 – 145	Sangat Sesuai

Pada tahap regional, analisa yang dilakukan terhadap parameter adalah dengan melakukan teknik *overlay* dan *buffering* sesuai jarak yang sudah ditentukan dengan batas jarak minimum modifikasi dan ketentuan aspek geologi lingkungan [11]. Adapun hasil analisa menggunakan SIG terhadap aspek geologi lingkungan dan non-geologi yang merupakan faktor penentu dalam pemilihan lokasi TPA adalah sebagai berikut:

1. Aspek Litologi

Satuan batuan yang ada di wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan berdasarkan sebarannya didominasi oleh Formasi Balikpapan berupa perselingan batu pasir kuarsa, batu lempung lanau dan serpih dengan sisipan napal, batu gamping dan batubara. Jenis batuan berperan penting dalam meredam pencemaran dari air lindi, kemampuan meredam tersebut mencakup permeabilitas, daya infiltrasi, kemampuan absorsi batuan dan lain-lain.

Tabel 5. Skoring Aspek Litologi

No	Formasi Geologi	Luas (ha)	Skoring	Keterangan
1	Endapan Aluvium	116.069,59	10	Gambut, pasir lepas, kerikil, lempung, dan sisa tumbuhan
2	Formasi Batu Ayau	10.954,23	30	Batupasir, batulanau, serpih dan batubara
3	Batupasir Haloq	11.882,87	30	Batupasir kuarsa, batupasir, konglomerat dan batu lumpur
4	Gunungapi Nyaan	14.471,68	20	Breksi vulkanik, tufa halus, batuan konglomerat



No	Formasi Geologi	Luas (ha)	Skoring	Keterangan
5	Batugamping Ritan	14.910,05	10	Batugamping
6	Formasi Balikpapan	173.673,50	50	Batu lempung lanau dan serpih dengan sisipan napal, batu gamping dan batubara
7	Intrusi Atan	27,11	40	Batuan plutonik
8	Formasi Kampungbaru	4255,12	30	Batu lempung pasir, batupasir kuarsa, batulanau, sisipan batubara, napal, batu gamping dan lignit.

2. Aspek Jenis Tanah

Kondisi fisik wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan ditinjau dari jenis tanah di dominasi oleh jenis podsilik, gleisol, aluvial, arenosol, dan organosol. Tempat yang sesuai untuk dijadikan lokasi TPA yaitu dengan jenis aluvial dan podsilik karena memiliki karakteristik dengan pori yang kecil didominasi oleh tekstur *clay* dan *silt*, sehingga memiliki kemampuan yang cukup sulit untuk meloloskan air (permeabilitas rendah). Keberadaan jenis tanah aluvial pada penelitian ini hanya berada di sekitar Desa Tubuhan, Kecamatan Kenohan dengan memiliki pola yaitu berdekatan dengan badan air, sedangkan jenis tanah podsilik sebagian besar berada di wilayah Kecamatan Kembang Janggut yaitu di Desa Beleh Haloq.

Tabel 6. Skoring Jenis Tanah

No	Jenis Data	Luas (ha)	Skoring	Keterangan
1	Podsilik	135.744,5	50	Semakin rendah permeabilitas yang dimiliki suatu tanah maka semakin sulit untuk meloloskan air
2	Arenosol	134.979,3	10	
3	Gleisol	1.647,7	40	
4	Aluvial	7.496,3	50	
5	Organosol	65.512,7	10	

3. Aspek Kemiringan Lereng

Berdasarkan analisa peta topografi, dapat dilihat pada Tabel 7 terkait kemiringan lereng di wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan sebagian besar wilayahnya memiliki kemiringan lereng kurang dari 20%. Telaah aspek kemiringan lereng dalam penentuan TPA sampah berkaitan dengan potensi gerakan tanah, karena salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya gerakan tanah adalah kemiringan lereng. Kemiringan lereng yang curam dan terjal juga membuat semakin menyulitkan dalam pekerjaan konstruksi dan pengelolaan sampah.

Tabel 7. Skoring Kemiringan Lereng

No	Kemiringan	Luas (ha)	Skoring	Keterangan
1	0 – 8%	289.251,6	30	Semakin terjal suatu daerah maka semakin sulit pekerjaan konstruksi dan operasional TPA, daerah dengan kemiringan lereng >20% tidak layak untuk lokasi TPA
2	8 – 15%	38.946,4	24	
3	15 – 25%	12.072,5	18	
4	25 – 35%	5.058,9	12	

4. Aspek Penggunaan Lahan

Aspek penggunaan lahan yang diberi skoring pada tahap ini adalah dengan melihat penggunaannya terhadap keberadaan tumbuh-tumbuhan yang ada dan pemukiman setempat. Penggunaan lahan yang ada di Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan yaitu semak belukar atau tanah terbuka, tegalang atau ladang, sawah, hutan, kebun, rawa dan danau. Peta yang digunakan untuk analisa pengguna lahan adalah peta penggunaan lahan berdasarkan peta penggunaan lahan yang ada di indonesia-geospasial yang disesuaikan dengan aspek geologi lingkungan.



Tabel 8. Skoring Kegunaan Lahan

No	Kegunaan Lahan	Luas (ha)	Skoring
1	Permukiman, bangunan, industri, cagar budaya, danau, hutan, rawa	162.699	3
2	Perkebunan dan sawah	43.295,6	6
3	Ladang dan alang	25.220,1	9
4	Semak belukar	97.677,3	15

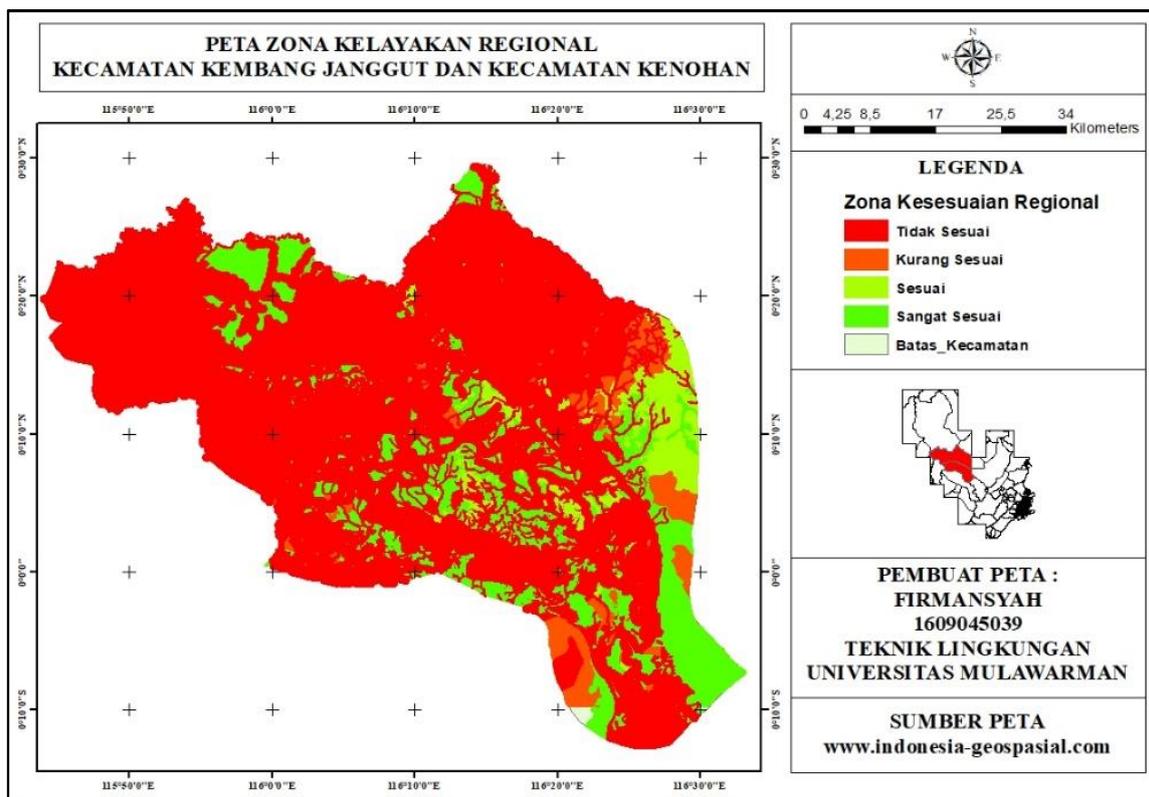
5. Jarak Jalan

Pemilihan lokasi untuk TPA memperhatikan aspek lingkungan yaitu dengan memilih lokasi pada jarak 500 m dari jalan. Proses *buffering* dilakukan untuk mendapatkan jarak jalan ke lokasi TPA yaitu >500 m agar sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan pada SNI 03-3241-1994.

6. Jarak Sungai

Jarak dari sungai merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan lokasi TPA, jika penempatan TPA sangat berdekatan dengan sungai maka akan menimbulkan potensi untuk terjadinya pencemaran oleh limbah padat atau air lindi yang ada di TPA. Oleh karena itu perencanaan TPA sangat penting untuk memperhatikan jarak dari sungai. Pembuatan jarak dari sungai menggunakan metode *buffering* dengan jarak >100 m [11].

Berdasarkan hasil analisa SIG untuk aspek geologi lingkungan dan komponen pembatas non-geologi, Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan memiliki wilayah tidak sesuai yang tinggi, hal ini disebabkan banyaknya lahan hutan dan sungai serta pemukiman. Hasil zona kesesuaian berdasarkan analisa SIG dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 9 sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Zona Kelayakan Regional

**Tabel 9** Hasil Zona Kesesuaian Tahap Regional

Kelas Kesesuaian	Luas (ha)
Tidak Sesuai	261.309,9
Kurang Sesuai	25.787,4
Sesuai	46.307,5
Sangat Sesuai	12.880,4

Berdasarkan peta yang diperoleh dari hasil SIG dengan proses *overlay* dan *buffering* dapat dilihat pada Gambar 1, banyak wilayah tidak sesuai dengan peraturan dikarenakan banyaknya jaringan jalan dan sungai yang melalui daerah pemukiman, industri, sawah, perkebunan dan berdekatan dengan sungai yang ada di wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan. Wilayah yang sesuai dengan kapasitas luas lebih dari 2.000 ha terdapat di lokasi Desa Hambau dan Desa.Loa Sakoh Kecamatan Kembang Janggut dan Desa Tubuhan, Kecamatan Kenohan dikarenakan peruntukan lahan yang ada di wilayah tersebut masih berupa tanah kosong, alang-alang dan semak belukar serta tidak dekat dengan daerah sungai. Untuk menilai apakah wilayah tersebut benar-benar layak untuk dijadikan lokasi TPA diperlukan analisa lebih lanjut yaitu melalui tahap penyisihan dan kemudian dilanjutkan dengan tahap penentuan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini diperoleh kesimpulan yakni proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan diperoleh berdasarkan metode aritmatik dimana jumlah penduduk pada tahun 2042 memiliki jumlah penduduk 113.910 jiwa. Adapun timbulan sampah yang dihasilkan berdasarkan dari proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan pada tahun 2042 memiliki timbulan sampah sebesar 525,13 m³/hari dengan berat timbulan sampah yang dihasilkan pada tahun 2042 sebesar 46,70 Kg/hari. Melalui hasil perhitungan, diperoleh bahwa luas kapasitas lahan TPA yang dibutuhkan untuk wilayah Kecamatan Kembang Janggut dan Kecamatan Kenohan adalah 2,08 Ha dengan kapasitas daya tampung TPA 191.765 m³.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Fahrizal Adnan S.T., M.Sc dan Bapak Searphin Nugroho S.T., M.T atas segala bimbingan dan nasehat serta terima kasih kepada teman-teman S1 Teknik Lingkungan 2016 yang selalu membantu dan memberikan dukungan.

Referensi

- [1] Y. Prasenja, J. H. Putra, dan K. Hidayati, "Prediksi daya dukung dan daya tampung Tempat Pembuangan Akhir Putri Cempo Surakarta," *Majalah Geografi Indonesia*, vol. 36, no. 1, pp. 62-67, 2022.
- [2] Pemerintah Republik Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*, No. 18.
- [3] H. N. Adinugroho, A. Rezagama, dan W. Oktiawan, "Perencanaan Detail Design Engineering TPA Regional Kabupaten dan Kota Magelang," *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 5, no 1, 2016.
- [4] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara, *Kabupaten Kutai Kartanegara Dalam Angka 2021*, Tenggarong, Indonesia: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara, 2021.
- [5] Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara, *Laporan Akhir: Kajian Timbulan dan Komposisi Sampah Perumahan dan Non Perumahan Sebagai Dasar Pengelolaan Sampah Kabupaten Kutai Kartanegara*, Tenggarong, Indonesia: Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kabupaten Kutai Kartanegara, 2021.
- [6] A. B. Irawan dan A. R. A. Yudono, "Studi Kelayakan Penentuan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Di Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau," *Jurnal Ilmu Lingkungan*, vol. 12, no. 1, pp. 1-11, 2014.



-
- [7] E. K. Susanti, Salampak, dan H. Segah, "Evaluasi Kelayakan Berdasarkan Aspek Geologi Lingkungan Untuk Penentuan TPA Kota Palangka Raya," *Journal of Environment and Management*, vol. 1., no. 1, pp. 57-68, 2020.
- [8] D. Ying, C. Chuanyu, H. Bln, X. Yueen, Z. Xuenjuan, C. Yingxu, dan W. Weixiang, "Characterization and Control of Odorous Gases at a Landfill Site: A Case Study in Hangzhou, China," *Journal of Waste Management*, vol. 32, pp. 317-326, 2012.
- [9] Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Pekerjaan umum Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*, No. 03/PRT/M/2013.
- [10] C. Subechan, Z. Saam, dan T. Nurhidayah, "Analisis Kelayakan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Baru Rumbai Pengganti TPA Muara Fajar Kota Pekanbaru," *Dinamika Lingkungan Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 53-58, 2017.
- [11] Pemilihan Lokasi Tempat Pembuangan Akhir Sampah, SNI 03-3241-1994, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta, 1994.
- [12] Pusat Pengelolaan Lingkungan Hidup Regional Sumatera, *Tempat Pemrosesan Akhir Sampah yang Berwawasan Lingkungan*, Pekanbaru, Indonesia: Pusat Pengelolaan Lingkungan Hidup Regional Sumatera, 2009.