© 2026 Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP
JURNAL ILMU LINGKUNGAN
Volume 24 Issue 6 (2026) : 1448-1462 *ISSN 1829-8907*

Perencanaan Rehabilitasi Tempat Pemrosesan Akhir Sungai Dua Kabupaten Tanah Bumbu

Rizqi Puteri Mahyudin[1*], Gusti Ihda Mazaya[1], Emmy Sri Mahreda[2], Idiannor Mahyudin[2], dan Gusti Dani Irfansyah[1]

[1]Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia; e-mail: rizqiputeri@ulm.ac.id
[3]Jurusan Sosial Ekonomi, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

ABSTRAK

TPA Sungai Dua merupakan fasilitas utama pengelolaan sampah di Kabupaten Tanah Bumbu. Peningkatan timbulan sampah dan perluasan wilayah pelayanan menyebabkan kapasitas landfill semakin terbatas. Penelitian ini menggunakan pendekatan rehabilitasi TPA yang tidak hanya berfokus pada penambahan kapasitas landfill, tetapi mengintegrasikan tiga strategi yang saling mendukung, yaitu landfill mining, pembangunan zona landfill baru, dan perencanaan TPST. Penelitian ini dilakukan untuk memproyeksikan timbulan sampah hingga tahun 2034, mengevaluasi kapasitas landfill eksisting, serta merencanakan rehabilitasi melalui landfill mining, pembangunan zona landfill baru, dan pengembangan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST). Analisis dilakukan terhadap proyeksi penduduk dan timbulan sampah, kapasitas landfill, potensi reduksi sampah, dan kebutuhan pengembangan fasilitas TPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa timbulan sampah diperkirakan terus meningkat dan mencapai 168,61 ton/hari pada tahun 2034. Komposisi sampah didominasi oleh sampah organik dan plastik, yang menunjukkan adanya peluang cukup besar untuk dilakukan pengurangan sebelum sampah ditimbun di landfill. Perencanaan rehabilitasi melalui landfill mining, pembangunan landfill baru, dan pengolahan di TPST dapat mengurangi beban penimbunan. Berdasarkan skenario target perencanaan, TPST diperkirakan memiliki potensi reduksi sampah sebesar 78,15%. Dengan integrasi ketiga strategi tersebut, pada akhir periode perencanaan masih tersedia kapasitas landfill sebesar 65.426,95 m^3. Hasil ini menunjukkan bahwa rehabilitasi yang dilakukan secara terpadu dapat memperpanjang pemanfaatan TPA Sungai Dua sekaligus mengurangi jumlah sampah yang harus ditimbun.

***Kata kunci*:** Landfill Mining, Perencanaan Landfill, Tempat Pengolahan Sampah Terpadu, Rehabilitasi TPA

ABSTRACT

TPA Sungai Dua is the main solid waste management facility in Tanah Bumbu Regency. Increasing waste generation and the expansion of the service area have resulted in increasingly limited landfill capacity. This study applies an integrated landfill rehabilitation approach that goes beyond increasing landfill capacity by combining three complementary strategies: landfill mining, the development of new landfill zones, and the planning of an Integrated Waste Processing Facility (TPST). The study aims to project waste generation up to 2034, evaluate the capacity of the existing landfill, and develop a rehabilitation plan involving landfill mining, new landfill zones, and TPST development. The analysis included population and waste generation projections, landfill capacity assessment, waste reduction potential, and the required development of landfill facilities. The results indicate that waste generation is projected to increase and reach 168.61 tons/day by 2034. The waste composition is dominated by organic waste and plastics, indicating considerable potential for waste reduction prior to landfilling. The planned rehabilitation through landfill mining, the development of new landfill zones, and waste processing at the TPST can reduce the amount of waste requiring landfilling. Under the target planning scenario, the TPST is estimated to have a waste reduction potential of 78.15%. With the integration of the three strategies, a remaining landfill capacity of 65,426.95 m^3 is projected at the end of the planning period. These findings indicate that an integrated rehabilitation approach can extend the utilization of Sungai Dua Landfill while reducing the amount of waste requiring final disposal.

***Keywords*:** Landfill Mining, Landfill Planning, Landfill Rehabilitation, Integrated Waste Processing Facility

Citation: Mahyudin, R. P., Mazaya, G. I., Mahreda, E. S., Mahyudin, I., dan Ifransyah, G. D. (2026). Perencanaan Rehabilitasi Tempat Pemrosesan Akhir Sungai Dua Kabupaten Tanah Bumbu. Jurnal Ilmu Lingkungan, 24(6), 1448-1462, doi:10.14710/jil.24.6.1448-1462

1. PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan sampah merupakan salah satu isu lingkungan yang mendesak untuk ditangani secara serius, baik di tingkat lokal maupun global. Pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan peningkatan aktivitas ekonomi telah meningkatkan jumlah timbulan sampah secara signifikan setiap tahunnya. Ketidakteraturan dalam sistem pengelolaan sampah berpotensi menimbulkan pencemaran udara, air, dan tanah serta berdampak terhadap kesehatan masyarakat (Kusdiah *et al.*, 2024). Permasalahan ini semakin kompleks seiring meningkatnya jenis sampah seperti plastik dan limbah elektronik yang membutuhkan waktu lama untuk terurai. Perilaku konsumtif masyarakat menjadi faktor utama meningkatnya volume sampah, khususnya anorganik yang sulit terdegradasi (Putri & Permana, 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan strategi pengelolaan yang berkelanjutan, inovatif, dan berbasis teknologi untuk menekan dampak lingkungan yang ditimbulkan (Achmad, 2024).

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) memiliki peran penting dalam sistem pengelolaan sampah, sebagai fasilitas akhir dalam rangkaian pengumpulan, pengangkutan, dan pengolahan limbah padat. Pengoperasian TPA yang tidak sesuai kaidah lingkungan, seperti sistem open dumping, seringkali menyebabkan pencemaran dan degradasi lingkungan. Menurut Tchobanoglous *et al.* (1993), metode pengelolaan TPA yang ramah lingkungan harus memperhatikan aspek keselamatan manusia dan lingkungan melalui penerapan sanitary *landfill* atau controlled *landfill*. Di Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan, TPA Sungai Dua merupakan fasilitas utama penanganan sampah yang melayani sebagian besar wilayah kabupaten. Namun, kondisi eksisting TPA saat ini menghadapi keterbatasan kapasitas dan tekanan beban akibat meningkatnya volume timbulan sampah. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2024), timbulan sampah di Kabupaten Tanah Bumbu mencapai 173,17 ton per hari pada tahun 2024 dengan peningkatan rata-rata 5% per tahun. Ulfa *et al.* (2024) menyebutkan bahwa proyeksi timbulan pada tahun 2025 dapat mencapai 26.010,87 ton per tahun, dan lahan *landfill* aktif mengalami defisit kapasitas sebesar 76.844,44 m^3 tanpa upaya reduksi. Hal ini menunjukkan urgensi tindakan rehabilitasi untuk memastikan keberlanjutan fungsi TPA.

Selain keterbatasan kapasitas, perluasan wilayah layanan TPA Sungai Dua dari enam menjadi sepuluh kecamatan akibat penutupan TPA Betung menambah beban operasional dan kebutuhan lahan baru. Peningkatan jumlah sampah yang masuk tanpa diimbangi sistem reduksi akan mempercepat habisnya daya tampung TPA. Oleh karena itu, diperlukan strategi perencanaan yang mengintegrasikan konsep *landfill mining* dan pengembangan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) untuk memperpanjang umur layanan TPA serta meningkatkan efisiensi pengelolaan (Cetha *et al.*, 2022). Pendekatan ini sejalan dengan kebijakan nasional dalam rehabilitasi TPA yang menekankan optimalisasi lahan eksisting dan penerapan teknologi pengolahan sampah berkelanjutan (Alam *et al.*, 2024).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan skema rehabilitasi TPA Sungai Dua secara terpadu yang menggabungkan pemulihan kapasitas TPA eksisting melalui *landfill mining*, penyediaan kapasitas penimbunan baru dan pengurangan melalui perencanaan pengolahan sampah di TPST. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proyeksi timbulan dan komposisi sampah, menentukan kebutuhan lahan dan sisa umur layanan TPA, serta merancang perencanaan rehabilitasi berbasis efisiensi dan keberlanjutan lingkungan. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan teknis dan rekomendasi strategis bagi pemerintah daerah dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan TPA di masa mendatang.

2. METODE PENELITIAN

Perencanaan rehabilitasi dilakukan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sungai Dua, yang berlokasi di Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Lokasi ini berfungsi sebagai pusat penanganan sampah utama yang melayani 10 kecamatan di wilayah Kabupaten Tanah Bumbu. Kegiatan pengumpulan data lapangan dilaksanakan selama delapan hari.

2.1. Pengumpulan Data

Data primer, diperoleh melalui pengukuran langsung terhadap timbulan dan komposisi sampah di TPA Sungai Dua. Data sekunder dikumpulkan dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tanah Bumbu, Badan Pusat Statistik (BPS), dan dokumen pendukung lain seperti laporan tahunan operasional TPA dan data proyeksi penduduk.

Pengumpulan data dilakukan sesuai dengan pedoman SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan serta Komposisi Sampah Perkotaan.

1. Analisis Komposisi Sampah, dilakukan dengan mengambil sampel representatif dari hasil timbangan harian dan memisahkannya berdasarkan jenis bahan seperti organik, plastik, kertas, logam, kaca, kain, dan lainnya.
2. Data Pendukung, diperoleh dari hasil wawancara dengan petugas TPA dan pengamatan lapangan terhadap sistem pengumpulan, pengangkutan, serta penimbunan sampah.

2.2. Analisis Data

Tahapan analisis dalam perencanaan ini terdiri dari beberapa langkah utama. Perhitungan proyeksi penduduk, dihitung hingga tahun 2034 menggunakan 5 metode yaitu aritmatik, geometrik, regresi linier, eksponensial dan logaritmik. Pemilihan metode proyeksi penduduk yang digunakan berdasarkan nilai r^2 mendekati 1 dan standar deviasi (STD) yang paling

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

rendah. Setelah didapatkan hasil perhitungan proyeksi penduduk maka selanjutnya dilakukan perhitungan proyeksi timbulan sampah yang dihitung berdasarkan data sekunder satuan berat dan volume sampah Kabupaten Tanah Bumbu.

Selanjutnya dilakukan analisis kapasitas dan sisa umur *Landfill*. Perhitungan dilakukan menggunakan pendekatan volume efektif *landfill*, dengan mempertimbangkan kerapatan sampah, luas area aktif, serta tinggi lapisan penimbunan. Perencanaan rehabilitasi *landfill mining* dan TPST dihitung dengan berdasarkan hasil proyeksi sampah untuk dilakukan perencanaan rehabilitasi melalui penerapan konsep *landfill mining* pada zona lama, perencanaan *landfill* baru dan pembangunan *Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)* untuk mengurangi beban *landfill* karena keterbatasan lahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi Eksisting TPA

TPA Sungai Dua merupakan fasilitas utama pengelolaan sampah di Kabupaten Tanah Bumbu yang beroperasi sejak tahun 2012. Timbunan sampah yang masuk ke TPA belum ditutup secara berkala seperti metode *controlled landfill* pada umumnya, sehingga lahan timbunan sampah yang aktif masih menjadi *open dumping* seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Kondisi Eksisting *Landfill* Aktif

Luas area TPA mencapai sekitar 8 ha, dengan 1 zona aktif. Volume timbunan sampah meningkat setiap tahun seiring pertambahan penduduk dan perluasan wilayah layanan. Hingga tahun 2025, TPA Sungai Dua melayani 10 kecamatan dari 12 kecamatan yang ada di Kabupaten Tanah Bumbu yaitu Kecamatan Sungai Loban, Kusan Hilir, Batulicin, Simpang Empat, Kuranji, dan Karang Bintang, Kusan Hulu, Kusan Tengah, Mantewe, dan Teluk Kepayang.

3.2. Proyeksi Penduduk

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan metode yang digunakan untuk proyeksi penduduk daerah layanan TPA Sungai Dua selama 10 tahun ke depan menggunakan metode eksponensial ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Proyeksi Penduduk 2025-2034

No	Tahun	Proyeksi Penduduk
0	2024	273.264
1	2025	276.711
2	2026	282.858
3	2027	289.143
4	2028	295.566
5	2029	302.133
6	2030	308.845
7	2031	315.707
8	2032	322.721
9	2033	329.891
10	2034	337.220

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

3.3. Timbulan Sampah dan Penduduk Terlayani

Rekapitulasi data dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tanah Bumbu (2024) menunjukkan bahwa total timbulan sampah yang dihasilkan di wilayah layanan TPA Sungai Dua mencapai 136,63 ton/hari atau sekitar 49.870 ton/tahun. Dari jumlah tersebut, ditapatkan timbulan sampah harian wilayah layanan TPA Sungai Dua dengan berat harian sebesar 0,5 kg/orang/hari dan 1,52 liter/orang/hari. Rekapitulasi data dapat dilihat pada **Tabel 2.**

TPA Sungai Dua yang melayani 10 kecamatan selama tahun 2024 mampu melayani sampah sebesar 31.284,95 ton dengan jumlah sampah yang masuk ke TPA sebesar 85,71 ton/hari atau 260,57 m^3/hari yang dapat dilihat pada **Tabel 3.**

Berdasarkan jumlah penduduk wilayah layanan dan jumlah sampah yang masuk ke TPA, kemudian dilakukan perhitungan persentase penduduk terlayani hingga pada target tahun 2034 TPA dapat melayani seluruh penduduk yang berada di wilayah pelayanan menggunakan rumus berikut:

$$Penduduk\ Terlayani\ (\%) = \frac{Total\ Sampah\ Masuk\ ke\ TPA\ (ton/tahun)}{Total\ Sampah\ yang\ Dihasilkan\ (ton/tahun)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan persentase penduduk terlayani pada wilayah layanan TPA Sungai Dua sebesar 62,73% dengan jumlah yang belum terlayani sebesar 37,27% sehingga diharapkan terjadinya peningkatan persentase pelayanan sebesar 3,73% setiap tahunnya hingga tahun 2034 agar TPA Sungai Dua dapat melayani seluruh penduduk yang berada di wilayah layanan TPA.

3.4. Proyeksi Timbulan Sampah

Perhitungan proyeksi timbulan dan volume sampah 10 tahun ke depan hingga tahun 2034 menggunakan data timbulan yang sudah didapatkan yaitu 0,50 kg/orang/hari dan 1,52 liter/orang/hari yang kemudian dikalikan dengan hasil proyeksi penduduk sehingga didapatkan timbulan sampah wilayah layanan TPA setiap tahunnya seperti pada **Tabel 4.**

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Tabel 2. Rekapitulasi Timbulan Sampah Wilayah Layanan TPA Sungai Dua Tahun 2024

Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Berat Sampah			Volume Sampah		
		kg/hari	ton/hari	ton/tahun	liter/hari	m³/hari	m³/tahun
Batu Licin	24.093	12046,50	12,05	4396,97	36621,36	36,62	13366,80
Kusan Hilir	35.051	17525,50	17,53	6396,81	53277,52	53,28	19446,29
Sungai Loban	26.813	13406,50	13,41	4893,37	40755,76	40,76	14875,85
Kusan Hulu	12.466	6233,00	6,23	2275,05	18948,32	18,95	6916,14
Simpang Empat	89.256	44628,00	44,63	16289,22	135669,12	135,67	49519,23
Karang Bintang	21.738	10869,00	10,87	3967,19	33041,76	33,04	12060,24
Mantewe	26.464	13232,00	13,23	4829,68	40225,28	40,23	14682,23
Kuranji	10.982	5491,00	5,49	2004,22	16692,64	16,69	6092,81
Kusan Tengah	16.298	8149,00	8,15	2974,39	24772,96	24,77	9042,13
Teluk Kepayang	10.103	5051,50	5,05	1843,80	15356,56	15,36	5605,14
Total	**273.264**	**136.632**	**136,63**	**49.870,68**	**415.361,28**	**415,36**	**151.606,87**

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tanah Bumbu

Tabel 3. Jumlah Sampah Masuk ke TPA Sungai Dua Tahun 2024

Bulan	Berat		Volume	
	ton/hari	ton/bulan	m³/hari	m³/bulan
Januari	8,08	2.949,98	24,57	8967,94
Februari	7,12	2.598,88	21,65	7900,60
Maret	8,11	2.960,93	24,66	9001,23
April	7,67	2.798,85	23,31	8508,50
Mei	7,89	2.881,50	24,00	8759,76
Juni	8,61	3.142,59	26,17	9553,47
Juli	5,90	2.153,71	17,94	6547,28
Agustus	6,11	2.231,40	18,58	6783,46
September	5,94	2.166,74	18,05	6586,89
Oktober	6,55	2.389,04	19,90	7262,68
November	6,44	2.352,07	19,59	7150,29
Desember	7,29	2.659,26	22,15	8084,15
Jumlah	**85,71**	**31.284,95**	**260,57**	**95.106,25**

Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Tanah Bumbu

Tabel 4. Proyeksi Timbulan Sampah Tahun 2024 - 2034

Tahun	Jumlah Penduduk	Berat Sampah			Volume Sampah		
		kg/hari	ton/hari	ton/tahun	liter/hari	m³/hari	m³/tahun
2024	273.264	136632,00	136,63	49870,68	415361,28	415,36	151606,87
2025	276.711	138355,30	138,36	50499,68	420600,11	420,60	153519,04
2026	282.858	141429,13	141,43	51621,63	429944,56	429,94	156929,76
2027	289.143	144571,26	144,57	52768,51	439496,62	439,50	160416,27
2028	295.566	147783,19	147,78	53940,86	449260,89	449,26	163980,22
2029	302.133	151066,48	151,07	55139,26	459242,09	459,24	167623,36
2030	308.845	154422,71	154,42	56364,29	469445,05	469,45	171347,44
2031	315.707	157853,52	157,85	57616,53	479874,69	479,87	175154,26
2032	322.721	161360,54	161,36	58896,60	490536,04	490,54	179045,65
2033	329.891	164945,48	164,95	60205,10	501434,25	501,43	183023,50
2034	337.220	168610,06	168,61	61542,67	512574,59	512,57	187089,72

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

3.5. Komposisi Sampah TPA Sungai Dua

Data komposisi sampah dilakukan dengan kegiatan sampling mengacu pada SNI 19-3694-1994 metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Pengambilan sampel dilakukan dalam kurun waktu 8 hari berturut-turut dengan satu armada mewakili empat sumber sampah dengan total 4 armada. Volume sampah yang disampling yaitu sebesar 1000 L setiap harinya. Sampel yang telah didapatkan lalu di sampling sesuai komponen primer.

Hasil rata-rata persentase komposisi sampah selama 8 hari dengan berat total 716,12 kg dapat dilihat pada **Tabel 5.**

Komposisi sampah dengan persentase terbesar yaitu sampah organik sebesar 42,08% kemudian sampah plastik sebesar 32,57% dan total untuk sampah anorganik 56,70%, dan tersisa untuk sampah lain-lain sebesar 1,22%. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh sampah yang masuk ke TPA memiliki potensi untuk direduksi agar beban daya tampung dari *landfill* dapat berkurang.

Tabel 5. Persentase Komposisi Sampah TPA Sungai Dua

No	Komponen Sampah	Rata-Rata (%)
1	Kertas	9,65%
2	Kaca, Keramik	1,64%
3	Logam	1,09%
4	Plastik	32,57%
5	Karet	2,76%
6	Tekstil	8,98%
7	Organik	42,08%
8	Lain-lain	1,22%
	Total	**100%**

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

3.6. Proyeksi Sampah Terlayani dan Sisa Umur TPA Tanpa Upaya Rehabilitasi

TPA Sungai Dua menurut *Ulfa et al.*, (2024) memiliki lahan timbunan aktif sebesar 0,8 ha dengan daya tampung sebesar 58.509,76 m^3, kemiringan timbunan 30 derajat sesuai dengan PERMEN PU No. 03/2013 untuk kemiringan tanah penutup akhir hendaknya mempunyai grading dengan kemiringan tidak lebih dari 30 derajat (perbandingan 1:3). Setiap lift sel diasumsikan mempunyai tinggi 3 m, dengan terasering selebar 1 m untuk memudahkan alat berat bekerja, dengan 6 lift atau 6 tingkat.

Perhitungan proyeksi sampah terlayani dilakukan dengan cara membandingkan proyeksi timbulan sampah dan persentase sampah terlayani dengan target di tahun 2034 TPA Sungai Dua akan melayani 100% penduduk di wilayah pelayanan di mana perlu kenaikan 3,73% setiap tahunnya agar dapat melayani keseluruhan dari penduduk di wilayah pelayanan yaitu 168,61 ton/hari pada tahun 2034 seperti yang ditampilkan pada **Tabel 6.**

Tabel 6. Proyeksi Sampah Terlayani 2025-2034

Tahun	Timbulan Sampah (kg/hari)	Persentase Pelayanan (%)	Total Sampah Masuk TPA (kg/hari)	(ton/hari)	(ton/tahun)
2025	138355,30	66,46%	85712,19	85,71	31.284,95
2026	141429,13	70,19%	91949,46	91,95	33.561,55
2027	144571,26	73,91%	99263,06	99,26	36.231,02
2028	147783,19	77,64%	106856,24	106,86	39.002,53
2029	151066,48	81,37%	114737,82	114,74	41.879,30
2030	154422,71	85,09%	122916,86	122,92	44.864,66
2031	157853,52	88,82%	131402,70	131,40	47.961,99
2032	161360,54	92,55%	140204,93	140,20	51.174,80
2033	164945,48	96,27%	149333,42	149,33	54.506,70
2034	168610,06	100,00%	158798,31	158,80	57.961,38

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Hasil perhitungan ini kemudian dapat digunakan bersamaan dengan daya tampung eksisting yang dimiliki TPA Sungai Dua untuk mendapatkan prediksi sisa umur TPA jika tidak dilakukan upaya rehabilitasi seperti yang ditampilkan pada **Tabel 7.** Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa TPA Sungai Dua hanya dapat menampung sampah hingga awal tahun 2026 dan pada tahun-tahun selanjutnya TPA memerlukan upaya agar tetap dapat menampung sampah pada wilayah pelayanan salah satunya dengan cara rehabilitasi berupa penambahan *landfill*, penggunaan kembali zona *landfill* yang sudah tidak aktif dengan cara *landfill mining* akibat keterbatasan lahan yang dapat digunakan untuk operasional TPA dan perencanaan TPST agar mereduksi jumlah sampah yang masuk ke *landfill*.

3.7. Potensi Reduksi Sampah

Perhitungan potensi reduksi sampah dihitung berdasarkan *recovery factor* setiap komponen sampah dengan persentase potensi yang dapat dilihat pada **Tabel 8** yang kemudian dihitung sesuai dengan *material balance* di TPA Sungai Dua.

Tabel 7. Nilai *Recovery Factor* Sampah

Komponen Sampah	Recovery Factor (%)
Organik	80,00%
Plastik	50,00%
Kertas	40,00%
Logam	80,00%
Kaca	70,00%

Sumber: Tchobanoglous dkk., 1993 dan Fitria dkk., 2018

Perhitungan potensi reduksi sampah bertujuan untuk memperkirakan seberapa besar sampah yang dapat direduksi melalui pengolahan di TPA sehingga meminimalisir jumlah sampah yang berakhir di *landfill* dan mengurangi beban daya tampung *landfill* setiap harinya sehingga memperpanjang umur operasional TPA. Hasil perhitungan potensi reduksi sampah berdasarkan nilai *recovery factor* untuk tahun 2034 dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Potensi reduksi sampah di TPA Sungai Dua berdasarkan hasil perhitungan mencapai 44,17% dan sisa residu sampah yang tidak dapat di *recover* dan masuk ke *landfill* sehingga jika reduksi sampah dilakukan sesuai dengan target potensi reduksi maka dapat mengurangi beban *landfill* dan menambah umur TPA. Namun, dengan target pelayanan hingga tahun 2034, TPA Sungai Dua tetap perlu melakukan upaya penambahan daya tampung dikarenakan jumlah sampah yang masuk masih relatif besar.

Tabel 8 Sisa Umur TPA Tanpa Upaya Rehabilitasi

Tahun	Daya Tampung Eksisting (m^3)	Akumulasi Volume Sampah Terkompaksi (m^3)	Akumulasi Volume Tanah Penutup (m^3)	Akumulasi Volume Sampah Terkompaksi dan Tanah Penutup (m^3)	Sisa Daya Tampung (m^3)
2025	58.509,76	47945,08	7191,76	55136,84	3.372,92
2026	58.509,76	99703,67	14955,55	114659,22	-56.149,46
2027	58.509,76	155421,56	23313,23	178734,80	-120.225,04
2028	58.509,76	215249,14	32287,37	247536,51	-189.026,75
2029	58.509,76	279341,50	41901,23	321242,73	-262.732,97
2030	58.509,76	347858,63	52178,79	400037,42	-341.527,66
2031	58.509,76	420965,49	63144,82	484110,31	-425.600,55
2032	58.509,76	498832,20	74824,83	573657,03	-515.147,27
2033	58.509,76	581634,18	87245,13	668879,30	-610.369,54
2034	58.509,76	669552,28	100432,84	769985,12	-711.475,36

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Tabel 9. Proyeksi Potensi Reduksi Sampah TPA Sungai Dua

Tahun	Penduduk (orang)	Total Berat Sampah Masuk ke TPA (kg/hari)	(ton/hari)	Potensi Reduksi Sampah (%)	Total Berat Potensi Reduksi Sampah (ton/hari)	(ton/tahun)
2025	276.711	91949,46	91,95	44,17%	40,61	14822,79
2026	282.858	99263,06	99,26	44,17%	43,84	16001,79
2027	289.143	106856,24	106,86	44,17%	47,19	17225,85
2028	295.566	114737,82	114,74	44,17%	50,68	18496,41
2029	302.133	122916,86	122,92	44,17%	54,29	19814,92
2030	308.845	131402,70	131,40	44,17%	58,04	21182,89
2031	315.707	140204,93	140,20	44,17%	61,92	22601,86
2032	322.721	149333,42	149,33	44,17%	65,95	24073,42
2033	329.891	158798,31	158,80	44,17%	70,13	25599,22
2034	337.220	168610,06	168,61	44,17%	74,47	27180,93

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 10. Estimasi Timbulan Sampah *Landfill* Non Aktif 2013-2023

Tahun	Jumlah Penduduk	Persentase Pelayanan (%)	Berat Sampah kg/hari	ton/tahun	Volume Sampah liter/hari	m3/tahun
2013	191.329	16,67%	15944,08	5819,59	22777,26	8313,70
2014	197.344	20,85%	20577,49	7510,78	29396,42	10729,69
2015	203.153	25,04%	25437,00	9284,50	36338,57	13263,58
2016	208.877	29,23%	30527,35	11142,48	43610,50	15917,83
2017	214.408	33,42%	35825,17	13076,19	51178,81	18680,27
2018	219.706	37,61%	41310,80	15078,44	59015,42	21540,63
2019	223.549	41,79%	46714,25	17050,70	66734,64	24358,14
2020	201.376	45,98%	46297,42	16898,56	66139,16	24140,80
2021	190.770	50,17%	47853,54	17466,54	68362,21	24952,21
2022	194.970	54,36%	52989,54	19341,18	75699,34	27630,26
2023	200.224	58,54%	58609,95	21392,63	83728,50	30560,90
Total Sampah Masuk			**422086,58**	**154061,60**	**602980,83**	**220088,00**

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 11. Estimasi Hasil *Landfill Mining* pada Zona Non Aktif

Kategori	Persentase Awal (%)	Berat Awal (ton)	Persentase Setelah Penyusutan (%)	Hasil Penambangan ton	ton/hari	Volume Hasil Penambangan m3	m3/hari
Organik	42,08%	64826,08	**14,03%**	9092,51	24,91	12989,30	35,59
Tanah Penutup	20%	30812,32	22,07%	6799,26	18,63	9713,23	26,61
Kertas	9,65%	14861,40	10,64%	1581,73	4,33	2259,61	6,19
Kaca, Keramik	1,64%	2545,03	1,82%	46,39	0,13	66,27	0,18
Logam	1,09%	1682,77	1,21%	20,28	0,06	28,97	0,08
Plastik	32,57%	50171,21	35,93%	18026,93	49,39	25752,76	70,56
Karet/Kulit	2,76%	4257,49	3,05%	129,81	0,36	185,45	0,51
Tekstil	8,98%	13833,06	9,91%	1370,41	3,75	1957,72	5,36
Lain-lain	1,22%	1884,57	1,35%	25,44	0,07	36,34	0,10
Total			**100,00%**	**37092,76**	**101,62**	**52989,65**	**145,18**

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

3.8. Perencanaan *Landfill Mining*

Perencanaan *landfill mining* dilakukan untuk mengaktifkan kembali zona non-aktif guna menambah daya tampung dikarenakan keterbatasan lahan operasional TPA. Zona non-aktif TPA memiliki luas lahan sebesar 8000 m^2 dengan tinggi timbunan 12 m. Perhitungan daya tampung hasil galian pada zona non-aktif menggunakan rumus sebagai berikut.

$$Volume\ timbunan = Luas\ zona \times Tinggi\ zona$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapatkan estimasi daya tampung yang dapat digunakan dari zona non-aktif adalah sebesar 96.000 m^3, dengan penambangan secara bertahap sebesar 10% setiap tahunnya maka didapatkan daya tampung yang bisa dipakai sebesar 9600 m^3/tahun seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 10.** Selanjutnya dilakukan perhitungan estimasi sampah yang masuk selama tahun 2013-2023 dan didapatkan estimasi total sampah sebesar 154.061,60 ton dan dihitung material hasil *landfill mining* berdasarkan komposisi sampah, dengan penyusutan minimal 60% untuk komposisi organik, sehingga komposisi organik setelah penambangan hanya sekitar 40% dari total komposisi organik sampah dan diasumsikan tanah penutup dari zona non-aktif sebesar 20% sehingga didapatkan berat total tanah penutup sebesar 30.812,32 ton dan volume 44.017,60 m^3 yang dapat digunakan untuk kebutuhan penutupan *landfiill* aktif. Hasil dari perhitungan estimasi hasil *landfill mining* dapat dilihat pada **Tabel 11**. Pelaksanaan *landfill mining* dimulai dengan pengupasan lapisan tanah penutup yang berada di atas *landfill* kemudian sampah yang sudah tertimbun digali menggunakan excavator dan dipisahkan sebelum di angkut menuju TPST menggunakan *dump truk* dan dengan target harian 145,18 m^3/hari diperlukan 1 unit excavator dan 1 *dump truk* yang beroperasi 8 jam/hari.

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

3.9. Perencanaan *Landfill* TPA

Berdasarkan kebutuhan lahan untuk dapat menampung sampah hingga tahun 2034, direncanakan 2 zona *landfill* baru, zona 1 akan menggunakan metode *canyon* dikarenakan kondisi topografi yang sedikit miring dan berbentuk lereng sehingga dilakukannya galian tanah pada dinding lereng untuk dimanfaatkan sebagai tanah penutup (Tchobanoglous *et al.*, 1993) dan zona 2 menggunakan metode *trench* dikarenakan kondisi yang lahan datar, metode *trench* dilakukan dengan cara mengupas/mengeruk lahan hingga kedalaman 3 meter kemudian melapisinya dengan geomembran atau tanah liat berpermeabilitas rendah. Tanah hasil mengupas lahan dapat digunakan untuk pengurugan (Hasaruddin, 2022). Sampah yang masuk akan diratakan setebal 0,5 m dan setiap hari ditutup dengan tanah penutup harian setebal 0,15 m hingga membentuk satu lapisan. Zona *landfill* 1 memiliki 8 lift dengan total ketinggian 24 m, sedangkan zona *landfill* 2 terdiri atas 7 lift dengan lift pertama berada di bawah galian setinggi 3 m dan lift di atas galian setinggi 18 m, sehingga total ketinggian mencapai 21 m. Setiap lift terdiri atas 5 lapisan sampah dengan kemiringan timbunan maksimum 30° dan dilengkapi terasering selebar 5 m untuk memudahkan pengoperasian alat berat. Setelah setiap lift mencapai ketinggian 3 m, area tersebut ditutup dengan tanah penutup antara setebal 0,3 m, dan setelah zona penuh ditutup dengan tanah penutup akhir setebal 0,5 m, sesuai dengan ketentuan Permen PUPR No. 03/2013.

Perhitungan daya tampung zona *landfill* dilakukan menggunakan rumus limas terp1ancung di bawah ini.

$$V\ lift\ 1 = \frac{1}{3} \times h \times \left(La + Lb + (La \times Lb)^{1/2}\right)$$

Keterangan:
h = tinggi lift (m)
La = luas sisi atas lift (m)
Lb = luas sisi bawah lift (m)

Detail *layout* perencanaan dapat dilihat pada **Gambar 2.** Hasil perhitungan volume zona penimbunan sampah dapat dilihat pada **Tabel 12**.

3.10. Lapisan Dasar TPA

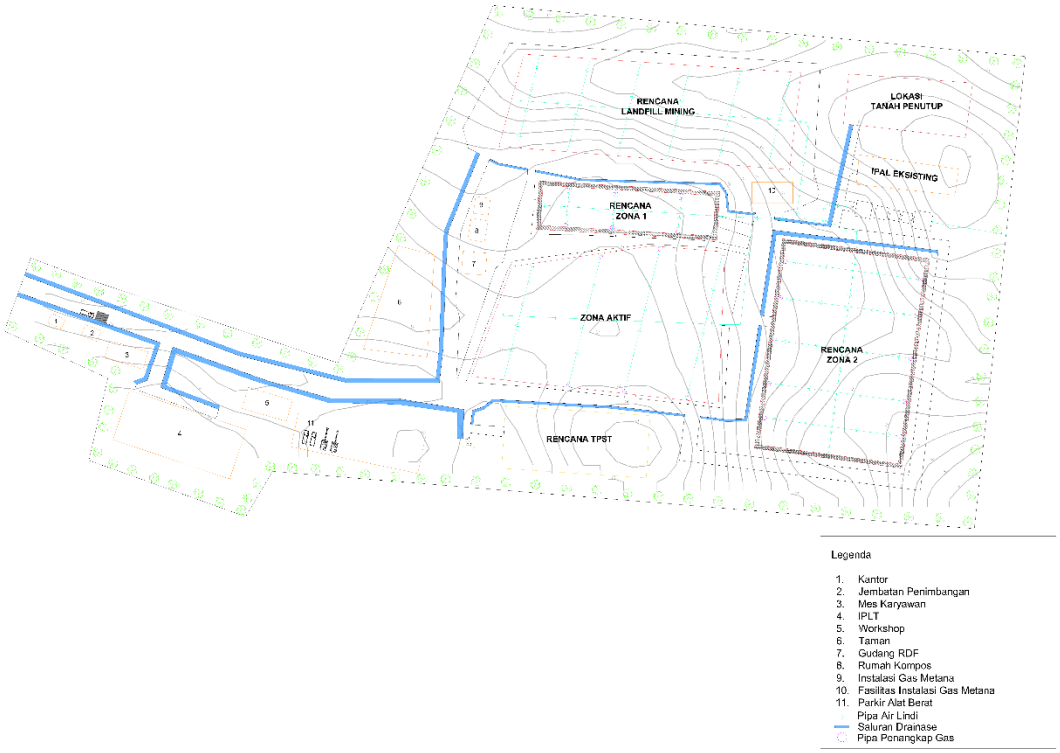
Pelapisan dasar kedap air pada zona *landfill* TPA Sungai Dua dirancang berlapis untuk mencegah rembesan lindi ke tanah dasar. Lapisan dimulai dari tanah asli yang dipadatkan setebal 30 cm, kemudian ditutup tanah liat 50 cm, dan dilapisi geomembran HDPE 1,5 mm sebagai pengedap utama. Di atasnya terdapat lapisan kerikil berdiameter 30 mm setebal 15 cm yang dilengkapi pipa pengumpul lindi, serta geotekstil non woven 1,5 mm sebagai penyaring. Lapisan paling atas menggunakan tanah pelindung setebal 30 cm. Kombinasi geomembran dan geotekstil ini berfungsi melapisi dasar serta dinding sel penimbunan, dengan tambahan 30% luas cadangan untuk antisipasi kerusakan selama konstruksi dengan susunan dasar yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Tabel 12. Volume Penimbunan Sampah Zona I dan II

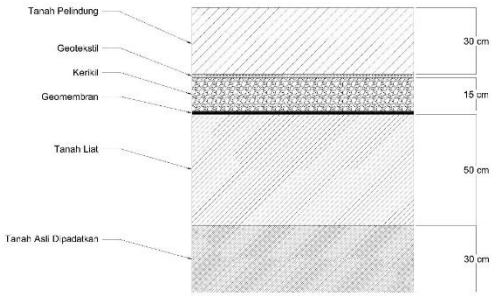
		Tinggi lift (m)	Kemiringan (derajat)	Lebar Terasering (m)	Luas Bawah (m^2)	Luas Atas (m^2)	Volume Lift (m^3)	Σ Volume (m^3)
Zona 1 0,21 ha	Lift 1	3	30	5	2160,00	1998,43	6236,08	6236,08
	Lift 2	3	30	5	1998,43	1836,86	5751,24	11987,31
	Lift 3	3	30	5	1836,86	1675,29	5266,37	17253,68
	Lift 4	3	30	5	1675,29	1513,72	4781,48	22035,16
	Lift 5	3	30	5	1513,72	1352,15	4296,54	26331,70
	Lift 6	3	30	5	1352,15	1190,58	3811,54	30143,23
	Lift 7	3	30	5	1190,58	1029,02	3326,46	33469,69
	Lift 8	3	30	5	1029,02	867,45	2841,25	36310,94
				Di bawah galian				
	Lift 1	3	30	5	6440,08	7770,00	21283,93	21283,93
				Di atas galian				
Zona 2 0.77 ha	Lift 2	3	30	5	7770,00	6326,57	21107,80	42391,73
	Lift 3	3	30	5	6326,57	5026,42	16992,13	59383,86
	Lift 4	3	30	5	5026,42	3869,55	13306,17	72690,03
	Lift 5	3	30	5	3869,55	2855,96	10049,85	82739,88
	Lift 6	3	30	5	2855,96	1985,65	7222,99	89962,87
	Lift 7	3	30	5	1985,65	794,26	4035,75	93998,63
Daya Tampung Rencana (m^3)								**130.309,56**
Daya Tampung Eksisting (m^3)								**58.509,76**
Total Daya Tampung (m^3)								**188.819,32**

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP



Gambar 2. Layout Rehabilitasi TPA Sungai Dua



Gambar 3. Susunan Lapisan Dasar *Landfill*

Kebutuhan material lapisan dasar disesuaikan dengan luas masing-masing zona *landfill*. Pada zona 1, diperlukan material kedap air meliputi geomembran HDPE dan geotekstil non woven, masing-masing seluas 2.808 m^2 untuk zona 1 dan 10.101 m^2 untuk zona 2. Total kebutuhan tersebut setara dengan 3 rol geomembran dan 7 rol geotekstil untuk zona 1, serta 10 rol geomembran dan 25 rol geotekstil untuk zona 2. Hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 13**.

3.11. Kebutuhan Tanah Penutup

Tanah penutup dibutuhkan untuk mengendalikan penyebaran bau, mencegah masuknya air hujan ke dalam timbunan sehingga mengurangi lindi, menghambat penyebaran vektor penyakit, dan meningkatkan stabilitas timbunan. Penutupan timbunan sampah pada zona *landfill* baru yang direncanakan dilakukan dalam tiga tahap, yaitu penutupan harian, penutupan tanah antara dan penutupan tanah akhir. Hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 14**.

Berdasarkan hasil perhitungan yang didapat maka total volume tanah penutup harian setiap lapisan yang diperlukan adalah 6.534,16 m^3. Penutupan tanah lapisan antara dilakukan setiap 1 lift sampah atau ketinggian sampah 3 m diperlukan untuk zona 1 sebesar 3632,94 m^3 dan untuk zona 2 sebesar 9.435,39 m^3. Tanah penutup akhir dilakukan apabila lahan timbunan sudah terisi penuh dan didapat kebutuhan tanah akhir dengan total 830,85 m^3. Dalam operasional TPA apabila tidak terdapat material penutup atau material penutup sangat terbatas, maka material penutup dapat diganti menggunakan:

a. Tanah penutup yang sudah dipakai atau menggunakan kembali tanah penutup yang sudah dipakai untuk menutup lapisan sampah berikutnya.
b. Bidegradable liner
c. Kompos
d. Terpal (digunakan berulang-ulang)

(Sumber: PERMEN PU No. 03/2013)

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Tabel 13. Kebutuhan Lapisan Dasar *Landfill*

	Lapisan	Kebutuhan Luas (m^2)	Tebal (cm)	Kebutuhan Volume (m^3)
Zona 1	Tanah Pelindung	2.160,00	30	648,00
	Geotekstil 1,5 mm	2.808,00	0,15	-
	Kerikil (diameter 30 mm)	2.160,00	15	324,00
	Geomembran HDPE 1,5 mm	2.808,00	0,15	-
	Tanah Liat	2.160,00	50	1.080,00
	Tanah Asli Dipadatkan	2.160,00	30	648,00
Zona 2	Tanah Pelindung	7.770,00	30	2.331,00
	Geotekstil 1,5 mm	10.101,00	0,15	-
	Kerikil (diameter 30 mm)	7.770,00	15	1.165,50
	Geomembran HDPE 1,5 mm	10.101,00	0,15	-
	Tanah Liat	7.770,00	50	3.885,00
	Tanah Asli Dipadatkan	7.770,00	30	2.331,00

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

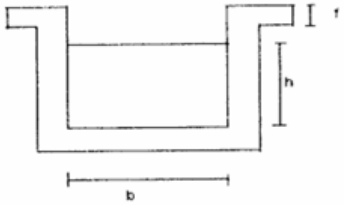
Tabel 14. Kebutuhan Volume Tanah Penutup

		Tinggi lift (m)	Luas Bawah (m^2)	Luas Atas (m^2)	Luas Rata-rata (m^2)	Volume Tanah Penutup Harian Setiap Lapisan (m^3)	Volume Tanah Penutup Antara (m^3)	Volume Tanah Penutup Akhir (m^3)
Zona 1	Lift 1	3	2160,00	1956,86	2079,22	311,88	623,76	
	Lift 2	3	1998,43	1753,72	1917,65	287,65	575,29	
	Lift 3	3	1836,86	1550,58	1756,08	263,41	526,82	
	Lift 4	3	1675,29	1347,45	1594,51	239,18	478,35	
	Lift 5	3	1513,72	1144,31	1432,94	214,94	429,88	
	Lift 6	3	1352,15	941,17	1271,37	190,71	381,41	
	Lift 7	3	1190,58	738,03	1109,80	166,47	332,94	
	Lift 8	3	1029,02	534,89	948,23	142,23	284,47	433,72
Zona 2	Lift 1	3	6440,08	7770,00	7105,04	1065,76	2131,51	
	Lift 2	3	7770,00	6326,57	7048,28	1057,24	2114,49	
	Lift 3	3	6326,57	5026,42	5676,49	851,47	1702,95	
	Lift 4	3	5026,42	3869,55	4447,98	667,20	1334,39	
	Lift 5	3	3869,55	2855,96	3362,75	504,41	1008,83	
	Lift 6	3	2855,96	1985,65	2420,81	363,12	726,24	
	Lift 7	3	1985,65	794,26	1389,96	208,49	416,99	397,13
Total Volume Tanah Penutup Harian (m^3)							6534,16	
Total Volume Tanah Penutup Antara (m^3)							13068,33	
Total Volume Tanah Penutup Akhir (m^3)							830,85	

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

3.12. Saluran Drainase

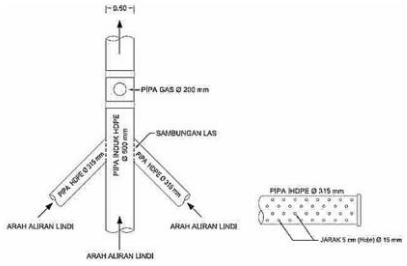
Saluran drainase di TPA Sungai Dua berfungsi mengendalikan limpasan air hujan agar tidak masuk ke area timbunan sampah, sehingga volume air yang meresap dan membentuk lindi dapat diminimalkan. Drainase penahan dibangun di sekeliling zona *landfill* untuk menahan aliran dari luar area, sementara pada lahan yang telah ditutup tanah, drainase juga berperan menyalurkan air hujan yang jatuh di atas permukaan timbunan. Oleh karena itu, kemiringan tanah penutup diarahkan menuju saluran drainase. Tipikal desain saluran drainase dapat dilihat pada **Gambar 4.** Pemilihan saluran drainase persegi dikarenakan Saluran drainase berbentuk persegi dipilih karena mudah dikerjakan oleh tenaga lokal, berbiaya rendah, mudah dirawat, fleksibel dalam bahan konstruksi, dan efisien dalam penggunaan lahan (Marpuah & Yuningsih, 2006).



Gambar 4. Tipikal Saluran Drainase Persegi
Sumber: Marpuah & Yuningsih, 2025

3.13. Pipa Pengumpul Lindi

Jaringan perpipaan lindi di TPA Sungai Dua terdiri atas jalur primer yang melayani area tengah dan berada pada elevasi terendah untuk mengalirkan lindi ke unit IPAL, serta jalur sekunder di bagian tepi yang berfungsi mengumpulkan aliran lindi menuju saluran utama. Sistem ini diterapkan pada zona aktif, zona *landfill mining*, dan zona *landfill* baru, dengan pipa eksisting dialihkan ke arah IPAL baru. Tipikal desain pipa pengumpul lindi dapat dilihat pada **Gambar 5**. Desain jaringan menggunakan pola tulang ikan untuk memastikan aliran lindi terkumpul secara efisien menuju titik pengolahan utama.

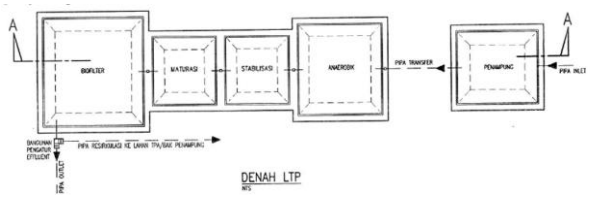


Gambar 5. Tipikal Pipa Pengumpul Lindi
Sumber: PERMEN PU No. 03/2013

3.14. Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPAL)

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

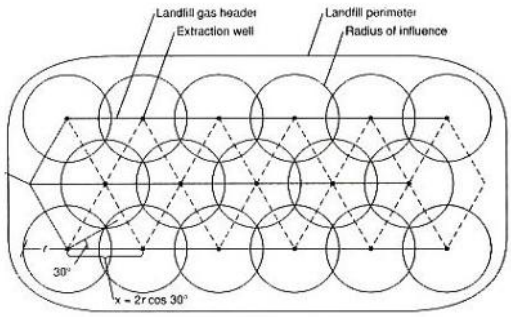
Netralisasi lindi dapat dilakukan dengan cara resirkulasi atau pengolahan secara biologis. Pengolahan secara biologis dilakukan secara bertahap, dimulai dari penampungan air lindi menuju kolam anaerobik, kolam stabilisasi, kolam maturasi, dan kolam biofilter sebelum di buang ke badan air yang terletak di dekat TPA Sungai Dua. Tipikal desain IPAL dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Tipikal IPAL
Sumber: Wijaya dkk., 2022

3.15. Pengendalian Gas

Pengendalian gas di TPA Sungai Dua dilakukan dengan sistem ventilasi vertikal sesuai Permen PU No. 03/2013, yaitu dengan membuat sumuran berdiameter minimal 50 cm berisi kerikil ukuran 30–50 mm, dipasang pipa PVC Ø75 mm sebagai penangkap gas, dan mengalirkan gas metana ke pipa vertikal untuk mencegah akumulasi yang berpotensi ledakan. Gas yang tertangkap dialirkan menuju pipa penangkap utama dan direkomendasikan untuk dibakar melalui gas flare. Tipikal desain jaringan pipa penangkap gas dapat dilihat pada **Gambar 7**. Pipa penangkap gas dipasang secara bertahap di setiap lift sampah (setiap 3 m), dengan jarak antar pipa 25 m, mencakup zona aktif dan zona *landfill* baru, sementara pada zona *landfill mining* memanfaatkan pipa eksisting.



Gambar 7. Tipikal Denah Jaringan Pipa Penangkap Gas
Sumber: Tchobanoglous dkk., 1993

3.16. Zona Penyangga

Pada lokasi TPA Sungai Dua sudah terdapat tanaman-tanaman untuk kebutuhan zona penyangga maka hanya perlu dilakukan penambahan tanaman-tanaman untuk menutupi daerah yang sudah mulai tandus dan belum tertanami pohon serta diprioritaskan untuk menanam pohon yang tinggi untuk memblokir visual agar tidak terlihat dari luar. Kerapatan pohon diatur dengan jarak 2-5 m. Tanaman tinggi yang berfungsi sebagai pohon pelindung untuk menahan angin dan visual agar operasional TPA tidak terlihat dari luar. Rekomendasi tanaman yang dapat ditanam di TPA Sungai Dua adalah pohon Ketapang dan pohon Angsana yang juga digunakan sebagai pohon pelindung di TPA Basirih Banjarmasin. Tanaman perdu yang diprioritaskan untuk di tanam adalah rerumputan dengan kelebihan antara lain lebih mudah tumbuh, berakar serabut dan dangkal, lebih mudah berkembang pada kondisi timbunan, memiliki ketahanan lebih tinggi.

3.17. Perencanaan TPST

Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di TPA Sungai Dua bertujuan mengurangi beban sampah yang ditimbun di landfill melalui pengolahan dan pemanfaatan kembali material yang masih bernilai. Dalam skema rehabilitasi terpadu, TPST tidak hanya menerima sampah dari wilayah pelayanan pada tahun 2034, tetapi juga menerima material sampah hasil landfill mining dari zona nonaktif. Berdasarkan hasil perhitungan, timbulan sampah dari wilayah pelayanan pada tahun 2034 mencapai 168,61 ton/hari, sedangkan material hasil landfill mining yang diarahkan ke TPST sebesar 82,99 ton/hari setelah tanah penutup dipisahkan untuk dimanfaatkan kembali. Dengan demikian, total beban pengolahan yang menjadi dasar perencanaan TPST adalah 251,61 ton/hari.

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Tabel 15. Berat Sampah untuk Kapasitas Desain TPST

Kategori	Persentase (%)	Berat Sampah Masuk ke TPA (ton/hari)	Berat Sampah dari *landfill mining* (ton/hari)	Total masuk TPST
Kertas	9,65%	17,89	4,33	20,59
Kaca, Keramik	1,64%	3,06	0,13	2,92
Logam	1,09%	2,03	0,06	1,9
Plastik	32,57%	60,4	49,39	104,3
Karet/Kulit	2,76%	5,13	0,36	5,02
Tekstil	8,98%	16,65	3,75	18,89
Organik	42,08%	78,04	24,91	95,86
Lain-lain	1,22%	2,27	0,07	2,13
Total	**100,00%**	**185,47**	**82,99**	251,61

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Alur pengelolaan sampah di TPST dimulai dari penerimaan dan penimbangan sampah yang datang dari berbagai wilayah pelayanan. Sampah kemudian diarahkan ke area pemilahan manual, di mana dipisahkan antara sampah organik dan anorganik dan selanjutnya akan diolah sesuai dengan teknologinya di mana sisa residu hasil pengolahan yang tidak dapat diolah lagi kemudian diangkut menuju zona *landfill* aktif. Secara lengkap alur pengelolaan sampah TPST dapat dilihat pada **Gambar 8**.

Fasilitas utama di dalam TPST meliputi ruang pemilahan, ruang pengolahan anorganik, dan ruang pengolahan organik. Pada area pemilahan sampah digunakan *conveyor* untuk membantu mengalirkan sampah agar memudahkan pemilahan sampah yang akan diolah dan sampah yang tidak berhasil dipilah secara manual kemudian dialirkan menuju *gibrig*. Sampah anorganik diolah menggunakan *crusher*, mesin *press* plastik untuk dibuat menjadi RDF, dan reaktor pirolisis. Pengolahan sampah organik menggunakan metode komposting tertutup dan BSF. Berikut adalah kapasitas unit yang direncanakan.

Tabel 16. Berat Sampah untuk Kapasitas Desain TPST

Unit pengolahan	Kapasitas unit	Jumlah unit	Total kapasitas
Komposting	-	-	72,07 ton/hari
BSF	30 kg/hari per larvero	86 biopond	30,89 ton/hari
Crusher plastik	4 ton/hari	8 unit	32 ton/hari
Pirolisis	10–20 ton/batch	1 unit	20 ton/hari
RDF/press plastik	2 ton/hari	27 unit	54 ton/hari

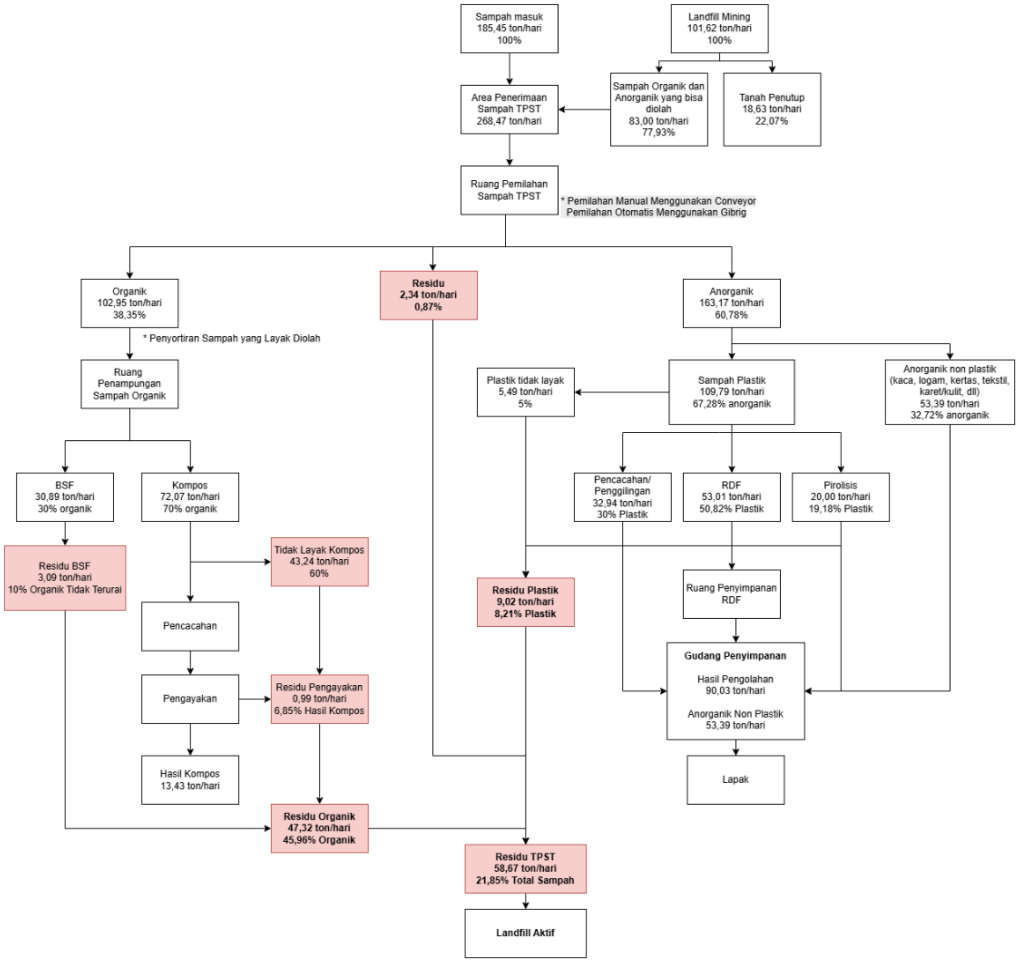
Hasil perhitungan kebutuhan lahan TPST dapat dilihat pada **Tabel 17** dan didapatkan total kebutuhan luas sebesar 2625,00 m^2 dengan tambahan TPS B3 seluas 31,35 m^2**.** Berdasarkan skenario pengolahan yang direncanakan, TPST diestimasikan memiliki potensi reduksi sampai 78,15%, dengan sekitar 21,85% berupa residu yang tetap memerlukan penimbunan di TPA. Perencanaan denah TPST dapat dilihat pada **Gambar 9**.

3.18. Sisa Umur Pakai TPA setelah Perencanaan *Landfill* dan TPST

Berdasarkan hasil perencanaan *landfill* baru, penerapan *landfill mining*, dan perencanaan TPST, TPA Sungai Dua diproyeksikan memiliki total daya tampung hingga tahun 2034 sebesar 284.819,32 m^3. Kapasitas ini berasal dari daya tampung eksisting sebesar 58.509,76 m^3, zona *landfill* baru 130.309,56 m^3, serta tambahan dari kegiatan *landfill mining* sebesar 9.600 m^3 per tahun.

Pada tahun 2034, total sampah yang diolah di TPST diperkirakan mencapai 251,61 ton/hari yang berasal dari timbulan sampah dan hasil *landfill mining*, dengan residu akhir sebesar 54,99 ton/hari atau hanya 21,85% dari total timbulan yang masuk ke fasilitas dan jika dibandingkan capaian pengurangan sampah Kabupaten Tanah Bumbu tahun 2022 sebesar adalah sebesar 16,84% (SIPSN, 2022). Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan TPST dan *landfill mining* secara terpadu mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah serta memperpanjang umur layanan TPA hingga melewati tahun rencana. Hasil perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 18**.

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP



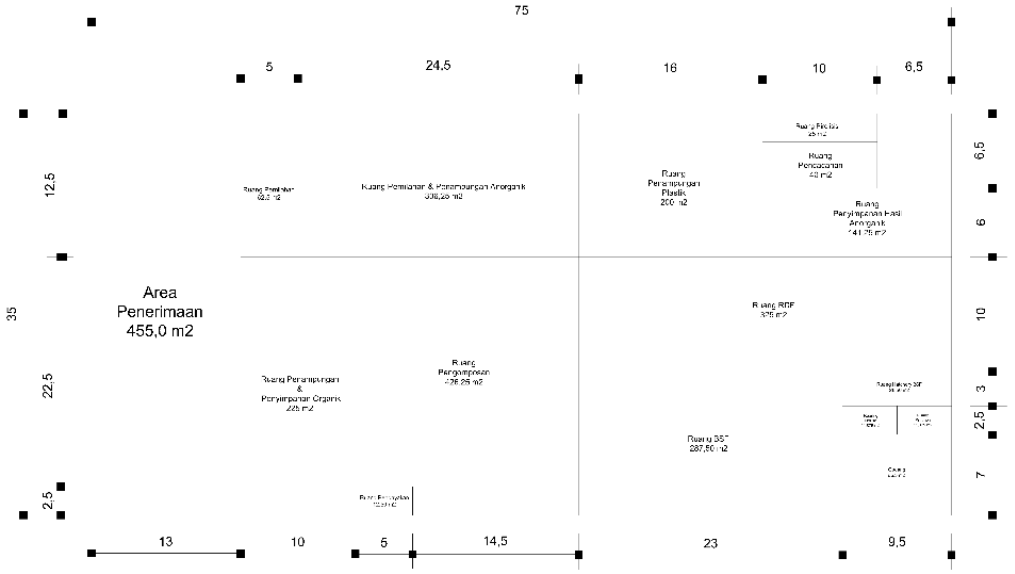
Gambar 8. Perencanaan Alur Pengelolaan Sampah TPST

Tabel 17. Total Kebutuhan Lahan TPST

Ruang	Ukuran		Luas (m2)
	p (m)	l (m)	
Area Penerimaan	13	35	455,0
Ruang Pemilahan	12,5	5	62,50
	Ruangan Anorganik		
Ruang Pemilahan & Penampungan	24,5	12,5	306,25
Ruang Penampungan Plastik	16	12,5	200,00
Ruang Pencacahan	10	4	40,00
Ruangan Pirolisis	10	2,5	25,00
Ruang RDF	32,5	10	325,00
Ruang Penyimpanan Hasil Anorganik			141,25
	Ruangan Organik		
Ruang Penampungan Organik	10	22,5	225,00
Ruang Pengomposan			426,25
Ruang Pengayakan	5	2,5	12,50
Ruang Budidaya BSF	23	12,5	287,50
Ruang Hatchery BSF	9,5	3	28,50
Rearing House BSF	4,75	2,5	11,875
Ruang Prepupa	4,75	2,5	11,875
Gudang	9,5	7	66,50
TOTAL			**2625,00**

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP



Gambar 9. Denah TPST Sungai Dua

Tabel 18. Proyeksi Sampah Masuk ke *Landfill* dengan Reduksi TPST

No	Tahun	Penduduk (orang)	Total Berat Sampah Masuk ke TPST		Persentase Reduksi TPST	Reduksi Sampah	Sisa Residu Sampah	Total Berat Sampah Masuk ke Landfill	
			(kg/hari)	(ton/hari)	(%)	(ton/hari)	(%)	(ton/hari)	(ton/tahun)
1	2025	276.711	174945,34	174,95	78,15%	136,71	21,85%	38,23	13955,49
2	2026	282.858	182258,94	182,26	78,15%	142,43	21,85%	39,83	14538,90
3	2027	289.143	189852,12	189,85	78,15%	148,36	21,85%	41,49	15144,61
4	2028	295.566	197733,70	197,73	78,15%	154,52	21,85%	43,21	15773,33
5	2029	302.133	205912,75	205,91	78,15%	160,91	21,85%	45,00	16425,78
6	2030	308.845	214398,59	214,40	78,15%	167,54	21,85%	46,86	17102,70
7	2031	315.707	223200,81	223,20	78,15%	174,42	21,85%	48,78	17804,85
8	2032	322.721	232329,30	232,33	78,15%	181,55	21,85%	50,78	18533,04
9	2033	329.891	241794,20	241,79	78,15%	188,95	21,85%	52,84	19288,06
10	2034	337.220	251605,94	251,61	78,15%	196,62	21,85%	54,99	20070,75

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Tabel 19. Sisa Umur TPA dengan Perencanaan Rehabilitasi TPA

Tahun	Daya Tampung Eksisting (m^3)	Akumulasi Volume Sampah Terkompaksi (m^3)	Akumulasi Volume Tanah Penutup (m^3)	Akumulasi Volume Sampah Terkompaksi dan Tanah Penutup (m^3)	Sisa Daya Tampung (m^3)	Kumulatif Kebutuhan Lahan (ha)
2025	198.419,32	14922,94	2238,44	17161,38	181.257,94	0,07
2026	208.019,32	30679,32	4601,90	35281,22	172.738,11	0,15
2027	217.619,32	47301,01	7095,15	54396,16	163.223,17	0,23
2028	227.219,32	64820,86	9723,13	74543,99	152.675,34	0,31
2029	236.819,32	83272,78	12490,92	95763,70	141.055,63	0,40
2030	246.419,32	102691,73	15403,76	118095,49	128.323,83	0,49
2031	256.019,32	123113,76	18467,06	141580,83	114.438,50	0,59
2032	265.619,32	144576,06	21686,41	166262,47	99.356,85	0,69
2033	275.219,32	167116,96	25067,54	192184,50	83.034,82	0,80
2034	284.819,32	190775,98	28616,40	219392,38	65.426,95	0,91

Sumber: Hasil Perhitungan, 2025

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi sampah dengan reduksi TPST kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan lahan setelah dilakukannya perencanaan *landfill* baru dan penerapan *landfill mining* untuk mengetahui penggunaan kapasitas *landfill* dan sisa umur TPA hingga tahun 2034. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dengan upaya perencanaan rehabilitasi TPA sudah berhasil menampung sampah hingga akhir tahun 2034 dengan daya tampung yang tersisa sebesar 65.426,95 m^3 seperti yang dapat dilihat pada **Tabel 19**.

Kapasitas yang tersedia dari hasil perencanaan menunjukkan bahwa setelah seluruh proyeksi timbulan dan reduksi sampah diperhitungkan, TPA Sungai Dua masih memiliki sisa daya tampung sebesar 65.426,95 m^3 yang dapat digunakan di tahun berikutnya. Integrasi strategi gabungan *landfill mining*, pembangunan zona *landfill* baru, dan perencanaan TPST menghasilkan kapasitas total yang

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

lebih memadai untuk memenuhi kebutuhan pengelolaan sampah sampai tahun 2034. Pada akhir periode perencanaan, hasil perhitungan menunjukkan masih tersedia kapasitas landfill sebesar 65.426,95 m^3. Hal ini menunjukkan bahwa keberlanjutan pelayanan TPA tidak hanya bergantung pada pembangunan landfill baru, tetapi juga pada pemulihan kapasitas melalui landfill mining dan pengurangan beban penimbunan melalui TPST.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan TPA Sungai Dua tidak cukup ditangani hanya dengan pembangunan zona landfill baru. Penambahan kapasitas perlu disertai dengan pemulihan ruang pada zona yang telah tidak aktif melalui *landfill mining* dan pengurangan jumlah sampah yang diurug di TPA melalui TPST. Dharmawan dan Heryadi (2026) menunjukkan bahwa material hasil landfill mining di TPA Manggar Balikpapan memiliki potensi untuk diolah menjadi RDF, meskipun kadar air material relative tinggi sehingga memerlukan proses pengeringan tambahan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil perencanaan. Pertama, proyeksi timbulan dan kebutuhan kapasitas *landfill* hingga tahun 2034 bergantung pada asumsi pertumbuhan penduduk, timbulan sampah, dan tingkat pelayanan yang digunakan dalam perhitungan. Perubahan pola konsumsi, pertumbuhan penduduk aktual, serta perubahan cakupan pelayanan dapat menyebabkan kondisi aktual berbeda dari hasil proyeksi. Kedua, kapasitas dan tingkat reduksi TPST merupakan hasil perencanaan berdasarkan skenario teknis. Ketiga, potensi *landfill mining* dihitung berdasarkan asumsi karakteristik dan volume material hasil penambangan dari literatur. Oleh karena itu, hasil penelitian lebih tepat dipandang sebagai dasar perencanaan awal yang memerlukan validasi teknis, ekonomi, dan operasional sebelum implementasi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, TPA Sungai Dua menghadapi keterbatasan kapasitas yang semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk dan perluasan wilayah pelayanan. Tanpa intervensi, kapasitas landfill eksisting tidak mampu memenuhi kebutuhan pelayanan hingga akhir periode perencanaan.

Rehabilitasi TPA perlu dilakukan melalui pendekatan terpadu yang menggabungkan *landfill mining*, pembangunan zona *landfill* baru, dan pengembangan TPST. Landfill mining berfungsi memulihkan kapasitas pada zona yang telah tidak aktif, *landfill* baru menyediakan kapasitas penimbunan lanjutan, sedangkan TPST berperan mengurangi jumlah sampah yang harus ditimbun. Ketiga komponen tersebut saling melengkapi dan menjadi dasar perencanaan rehabilitasi TPA Sungai Dua hingga tahun 2034.

Berdasarkan skenario pengolahan yang direncanakan, TPST diperkirakan dapat mengurangi beban sampah yang masuk ke *landfill* secara signifikan. Integrasi pemulihan kapasitas, penambahan kapasitas, dan pengurangan sampah tersebut menunjukkan bahwa rehabilitasi TPA tidak hanya membutuhkan perluasan kapasitas, tetapi juga perubahan pola pengelolaan menuju sistem yang lebih menekankan pengolahan dan pemanfaatan sampah sebelum penimbunan akhir.

Perencanaan rehabilitasi yang dilakukan berupa *landfill mining* untuk dengan mengaktifkan kembali *landfill* yang sudah tidak digunakan agar menambah daya tampung dan perencanaan 2 zona *landfill* baru. Total kapasitas yang digunakan dalam skenario rehabilitasi mencapai 284.819,32 m^3. Nilai tersebut merupakan kapasitas gabungan dari kapasitas eksisting TPA, kapasitas dua zona landfill baru, serta tambahan kapasitas yang diperoleh melalui pelaksanaan landfill mining secara bertahap.

Dengan demikian, skema rehabilitasi terpadu yang dirancang dalam penelitian ini dapat menjadi alternatif perencanaan untuk mempertahankan pelayanan TPA Sungai Dua sampai akhir periode perencanaan, pencapaian kapasitas dan umur layanan aktual tetap bergantung pada realisasi fasilitas, kinerja pengolahan, dan perkembangan timbulan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, F. Y. N. A. (2024). Tantangan dan Peluang Implementasi Kebijakan Zero Waste di Kota Baubau. *Journal Publicuho*, *7*(1), 212–223. https://doi.org/10.35817/publicuho.v7i1.348

Cetha, D. T. R., Meidiana, C., & Sari, K. E. (2022). Potensi Rehabilitasi Sel Penimbunan Sampah TPA Sowi dengan Landfill Mining. *Planning for Urban Region and Environment*, *11*(3), 165–176.

Deanti, P. (2021). *Studi Literatur Penerapan Landfill Mining Sebagai Alternatif Pengelolaan TPA*. Universitas Islam Indonesia.

Damanhuri, E. (2008). *Diktat Landfilling Limbah*. Institut Teknologi Bandung.

Dharmawan, I.B. and Heryadi, E., (2026), Potensi Landfill Mining dan Kualitas Refuse-Derived Fuel (RDF) dari Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Manggar, Kota Balikpapan, Jurnal Ilmu Lingkungan, 24(4), 930-937, https://doi.org/10.14710/jil.24.4.930-937

Fitria, S., Purwaningrum, P., & Indrawati, D. (2018). Analisis Potensi Daur Ulang Sampah Di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. Dalam *Seminar Nasional Cendekiawan ke* (Vol. 4).

Habibi, M. I. dan Ratnawati, R. (2024). Redesain Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Banjarsari di Kecamatan Trucuk, Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Adijaya Multidisplin*, *2*(1).

Hasaruddin, H. (2022). Implementasi Strategi Pengelolaan Sampah Oleh Dinas Lingkungan Hidup Di Tempat Pembuangan Akhir Translik Pasir Panjang. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, *2*(4).

Hayati, L. (2020). *Perancangan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Di TPA Basirih Kota Banjarmasin*

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP

Wilayah Kecamatan Banjarmasin Selatan [Skripsi Sarjana]. Universitas Lambung Mangkurat.

Irawati, A., & Ningsih, K. (2024). Analisis Harga Pokok Produksi Usaha Budidaya Maggot Sebagai Pakan Alternatif Pertumbuhan Ikan Lele. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, *7*(1).

Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2024). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*.

Kusdiah, Y., Sriwati, M., Kasnawati, & Sampe, R. (2024). Peran Pendidikan Lingkungan dalam Meningkatkan Kesadaran Masyarakat Tentang Pengelolaan Sampah. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, *7*(3), 7415–7421.

Lingga, L. J., Yuana, M., Sari, N. A., Syahida, H. N., Sitorus, C., & Shahron. (2024). Sampah di Indonesia: Tantangan dan Solusi Menuju Perubahan Positif. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, *4*(4), 12235–12247.

Marpuah, S., & Yuningsih, A. (2006). *Kebutuhan Prasarana dan Sarana Lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Wilayah Aglomerasi Perkotaan Yogyakarta* [Skripsi Sarjana]. Universitas Islam Indonesia.

Nur Islami, W., Rahayu, D. E., & Zulya, F. (2024). Perancangan Rumah Kompos dan Maggot pada Desain TPS 3R (Studi Kasus: Kantin PT X). *Seminar Nasional Rekayasa Tropis*, 186–199.

Pratama, M. A. Z. (2023). *Perencanaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Kabupaten Hulu Sungai Utara Dengan Sistem Anaerobic Bioreactor Landfill (ABL)* [Skripsi Sarjana]. Universitas Lambung Mangkurat.

Putri, D. A. P. A. G., & Permana, G. P. L. (2020). Pemberdayaan Masyarakat melalui Pengelolaan Sampah Berbasis Ecovillage di Desa Penebel, Kecamatan Penebel, Kabupaten Tabanan, Bali. *JCommdev*, *1*(2), 96–102.

Syubhan, M. (2023). *Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R (Reduce Reuse Recycle) Kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban* [Skripsi Sarjana]. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. McGraw-Hill Companies,Incorporated.

Ulfa, M., Noerhayati, E., & Rahmawati, A. (2024). Studi Evaluasi Sisa Umur Layan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sungai Dua Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *Rekayasa Sipil*, *14*(1), 431.

Wahyudi, M. F. (2018). *Aplikasi Metode Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE) Untuk Perencanaan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Di Kabupaten Kotabaru* [Skripsi Sarjana]. Universitas Lambung Mangkurat.

Wijaya, S. A., Riogilang, H., & Sompie, O. B. A. (2022). Analisis Kapasitas Pengolahan Air Lindi Di TPA Aertembaga Kota Bitung. *TEKNO*, *20*(82), 1031–1039.

Yustikarini, R. T., Setyono, P., Wiryanto, W. (2020). Pengaruh Penanganan Sampah Dengan Sistem Pengomposan Terhadap Beban Tempat Pemrosesan Akhir Sampah. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, *2*(6), 123–132. https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i1.2795

Zulfa, I., AN, D., & Anita, S. (2021). Strategi Pengelolaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah di Kecamatan Mandau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *15*(2), 234–244. https://doi.org/10.31258/jil.15.2.p

© 2026, Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP