



## **MODEL PENGELOLAAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH (STUDI KASUS TPA TROKETON, KABUPATEN KLATEN, JAWA TENGAH)**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak mengikuti keperluan kefentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**BEATA RATNAWATI**



**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2023**



## **PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Model Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus TPA Troketon, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2023

Beata Ratnawati  
P062180021

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## RINGKASAN

BEATA RATNAWATI. Model Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus TPA Troketon, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah). Dibimbing oleh MOHAMAD YANI, SUPRIHATIN, dan HARTRISARI HARDJOMIDJOJO.

Meningkatnya jumlah penduduk di suatu wilayah akan diiringi peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan. Peningkatan jumlah sampah akan memengaruhi pengelolaan di tempat pemrosesan akhir sampah. Apabila pengelolaan tidak berjalan optimal maka akan terjadi pencemaran. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengidentifikasi kondisi saat ini pengelolaan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Kabupaten Klaten, (2) mengevaluasi umur pakai TPA Troketon Kabupaten Klaten, (3) mendesain model pengelolaan yang dapat diterapkan di TPA Troketon berdasarkan pengolahan yang digunakan, dan (4) memformulasikan strategi pengelolaan di TPA Troketon, Kabupaten Klaten.

Pengelolaan sampah adalah semua kegiatan yang terkait dengan pengendalian timbulnya sampah, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir/pembuangan sampah. Pengelolaan sampah yang baik dapat dinilai dari beberapa aspek, yaitu aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Pengelolaan sampah dari aspek lingkungan dapat dilihat dengan tidak adanya pencemaran lingkungan yang ditimbulkan. Aspek sosial dapat dilihat dari peranan sampah terhadap masyarakat, dimana dari pengolahan sampah yang dilakukan dapat dijadikan lapangan pekerjaan. Pengelolaan sampah dari aspek ekonomi adalah dengan mengolah sampah menjadi produk bermanfaat seperti kompos dapat memperoleh keuntungan. Pengelolaan sampah di Kabupaten Klaten terbagi menjadi tiga bentuk yaitu (1) mengolah sampah menjadi pupuk kompos maupun dilakukan penimbunan di halaman rumah, (2) sampah dibuang di sungai, (3) sampah dibuang di Tempat Penampungan Sementara (TPS) maupun TPS Terpadu.

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berasal dari wawancara dengan petugas TPA, pemulung, dan masyarakat sekitar serta pengambilan sampel untuk memperoleh data komposisi sampah. Data sekunder berupa jumlah sampah yang masuk ke TPA yang berasal dari jembatan timbang, jumlah penduduk Kabupaten Klaten, *detail engineering design* TPA yang berasal dari instansi terkait yaitu Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Lingkungan Hidup, dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Klaten. Data dianalisis menggunakan *material flow analysis*, dan *Interpreteive Structural Modeling*.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mendalam kepada petugas serta masyarakat sekitar TPA diperoleh bahwa kondisi pengelolaan sampah di TPA Troketon saat ini menerapkan metode *controlled landfill* dan memiliki beberapa kendala dalam pengelolaan. Alur pengelolaan sampah di Troketon sebelum ditimbun di *landfill* adalah sampah yang masuk ke TPA Troketon ditimbang di jembatan timbang lalu dipilah di Instalasi Pengolah Limbah Domestik (IPSD). Sampah yang tidak terolah ditimbun di *landfill*. Sampah yang masuk ke TPA adalah sejumlah 94,24 ton/hari. Sebanyak 40-70% sampah yang

dihasilkan berupa sampah organik yang dapat diolah dengan pengomposan. Beberapa kendala yang dialami pada pengelolaan sampah di TPA saat ini meliputi aspek operasional, kelembagaan, dan biaya. Kendala yang dihadapi pada aspek operasional adalah meningkatnya jumlah sampah yang ditimbun di landfill sehingga kapasitas landfill tidak mencukupi. Kendala pada aspek kelembagaan adalah kurangnya tenaga kerja terlatih untuk mengolah sampah menjadi kompos. Kendala pada aspek ekonomi adalah pembiayaan yang berasal dari APBD hanya dapat digunakan untuk biaya operasional seperti biaya solar, biaya tenaga kerja, biaya pengurusan tanah, dan biaya peralatan keselamatan.

Pengolahan sampah saat ini dilakukan di Instalasi Pengolahan Limbah Domestik (IPSD) yang terdapat di TPA Troketon. IPSD dapat menampung sampah sebanyak 3000 kg/ hari. Sampah yang masuk dipilah, sampah organik menjadi kompos sedangkan sampah yang tidak dapat diolah ditimbun di landfill. Zona penimbunan sampah yang dimiliki oleh TPA Troketon ada 3 zona *landfill*. Zona *landfill* 1 memiliki kapasitas 94.183 m<sup>3</sup>, dimana telah terisi 70%. Zona *landfill* 2 memiliki kapasitas 78.803 m<sup>3</sup>, dimana telah terisi penuh. Zona *landfill* 3 memiliki kapasitas 74.623 m<sup>3</sup>, yang belum dioperasikan. Kapasitas *landfill* sangat memengaruhi umur pakai TPA. Perhitungan umur pakai adalah kapasitas landfill dibagi dengan jumlah sampah yang ditimbun setiap hari. Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh umur pakai TPA pada zona *landfill* 1 dengan kondisi saat ini mencapai kapasitas maksimal pada 155 hari. Apabila sampah melebihi kapasitas dapat menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan, oleh karena itu perlu adanya pengolahan untuk memperpanjang umur pakai TPA.

Pengolahan sampah dapat digunakan untuk memperpanjang umur pakai TPA. Penelitian ini bertujuan membuat model pengelolaan TPA dengan menggunakan skenario pengolahan. Ada empat skenario yang dapat dilakukan, yaitu skenario (1) pengolahan sampah dengan pengomposan, skenario (2) pengolahan sampah dengan pengomposan dan *reuse, reduce, recycle* (3R), skenario (3) pengolahan sampah dengan *waste to energy* (WTE), dan skenario (4) pengolahan sampah dengan pengomposan, 3R, dan WtE. Dari hasil analisa keempat skenario menggunakan *Material Flow Analysis* (MFA) diperoleh skenario 2 dan 4 yang dapat mengurangi emisi maupun lindi dan dapat memperpanjang umur pakai TPA. Berdasarkan aspek pembiayaan dan sumber daya skenario yang dapat diaplikasikan di TPA Troketon saat ini adalah skenario 2 dengan *benefit cost ratio* (BCR) adalah 1,02 dan pengolahan dikatakan layak apabila keuntungan lebih besar dibandingkan modal. Selain itu, biaya investasi skenario 2 kurang dari Rp 6 000 000 000, 00 lebih rendah dibanding skenario 4. Dari aspek sumber daya skenario 2 tidak memerlukan pekerja dengan spesifikasi tertentu.

Berdasarkan kendala dan permasalahan dalam pengelolaan TPA diperlukan adanya strategi pengelolaan TPA. Strategi pengelolaan TPA tersebut diperoleh dengan menganalisa elemen kunci yang terkait dalam pengelolaan TPA dengan menggunakan *tools Interpretive structure modelling* (ISM). ISM dapat digunakan untuk menentukan elemen kunci dan mengetahui hubungan antar elemen. Elemen yang digunakan dalam pengelolaan TPA berdasarkan para pakar yang berasal dari pemerintah, akademisi, masyarakat, serta lembaga masyarakat. Elemen terpilih adalah sektor masyarakat yang terpengaruh, perubahan yang diinginkan, kebutuhan, dan kendala dalam pengelolaan TPA. Berdasarkan keempat elemen



tersebut elemen paling penting adalah elemen perubahan yang diinginkan. Perubahan yang diinginkan adalah berkurangnya sampah yang ditimbun. Berkurangnya sampah yang ditimbun dapat memperpanjang umur pakai TPA, pencemaran lingkungan yang berasal dari emisi dan lindi menjadi berkurang. Untuk mengurangi sampah yang ditimbun peran masyarakat sangat diperlukan selain itu peningkatan teknologi, bantuan dana pemeliharaan, serta peningkatan SDM baik kualitas maupun kuantitas dibutuhkan dalam pengelolaan TPA.

Kebaruan dalam penelitian ini adalah dihasilkan model pengelolaan TPA dalam bentuk website aplikasi dengan judul "SIPTA: Sistem Informasi Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah". Website tersebut dapat digunakan untuk memperoleh rekomendasi dalam pengelolaan sampah di TPA. Website tersebut berfungsi untuk mencatat jumlah sampah yang masuk ke TPA kemudian disimulasikan dengan pengolahan yang dapat dilakukan sehingga diperoleh perhitungan emisi dan lindi yang dihasilkan serta dapat memperoleh perhitungan kapasitas landfill yang tersisa dan umur pakai landfill. Model pengelolaan TPA ini dapat direplikasi oleh Kota/Kabupaten lain dengan modifikasi tertentu.

Kata kunci: *material flow analysis*, pengelolaan, pengolahan, sampah, TPA

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengulik kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2023  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*



**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN  
SEKOLAH PASCASARJANA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2023**



**Pengaji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:**

1. Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti
2. Dr. Haruki Agustina, M. Env. Eng. Sc

**Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:**

1. Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti
2. Dr. Haruki Agustina, M. Env. Eng. Sc



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

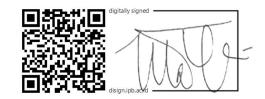
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Disertasi: Model Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah  
(Studi Kasus TPA Troketon, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah)

Nama : Beata Ratnawati  
NIM : P062180021

Disetujui oleh



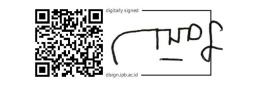
Pembimbing 1:

Prof Dr Ir Mohamad Yani, MEng



Pembimbing 2:

Prof Dr Ir Suprihatin



Pembimbing 3:

Prof Dr Ir Hartrisari Hardjomidjojo, DEA

Diketahui oleh



Ketua Program Studi:

Prof Dr Ir Widiatmaka, DAA  
NIP. 196212011987031002



Dekan Sekolah Pasca Sarjana:

Prof Dr Ir Anas Miftah Fauzi, MEng  
NIP. 196004191985031002

Tanggal Ujian:  
29 Desember 2022

Tanggal Lulus:  
11 Januari 2023



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah atas segala karunia-Nya sehingga disertasi dengan judul “Model Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah (Studi Kasus TPA Troketon, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah)” berhasil diselesaikan. Penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2019 sampai bulan Mei 2022 merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar doktor pada Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL), Sekolah Pascasarjana IPB.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, yaitu Prof Dr Ir Mohamad Yani, MEng. selaku ketua komisi pembimbing; Prof Dr Ir Suprihatin dan Prof Dr Ir Hartrisari Hardjomijojo, DEA. sebagai anggota komisi pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi bimbingan, arahan, dan dukungan. Terima kasih kepada penguji luar komisi pembimbing, ketua, sekretaris program studi PSL beserta jajarannya Dekan Program Pacasarjana IPB beserta jajarannya yang telah membantu dalam penyelesaian disertasi ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Prof Dr Ir Arief Darjanto, MEc, Dr Ir Wawan Oktariza, MSi, Dr Ir Bagus P. Purwanto, MAgr. selaku pimpinan Sekolah Vokasi IPB yang telah memberikan kesempatan ijin belajar dan memberikan bantuan biaya pendidikan selama penulis menempuh sekolah program doktor. Terima kasih penulis sampaikan kepada LPPM IPB University melalui “Hibah dosen muda” yang telah memberikan bantuan dana untuk pembuatan model dan penelitian di lapang.

Penulis sampaikan terima kasih kepada Dr Ir Sulistijorini, MSi. selaku Ketua Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi IPB yang telah memperkenankan penulis untuk melanjutkan studi doktoral dan terus memberikan semangat selama penulis menempuh pendidikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Klaten khususnya Ratna Frida W, ST. yang telah membantu kelancaran dalam pengambilan data di lapang.

Terima kasih juga disampaikan kepada bapak dan ibu, serta seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan untuk kelancaran studi penulis. Terima kasih penulis sampaikan kepada suami dan kedua anak penulis yang telah memberikan dukungan, kesabaran, doa, dan kasih sayangnya selama penulis menyelesaikan studi. Kepada rekan-rekan PSL 2018 terima kasih atas bantuan, dukungan, semangat, dan kebersamaannya selama menyelesaikan studi di PSL hingga tahap akhir. Terima kasih kepada teman-teman dosen Sekolah Vokasi IPB terutama teman-teman di Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian dan penyelesaian disertasi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pemerintah dan pihak yang berkaitan dengan pengelolaan sampah dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang pengelolaan sampah.

Bogor, Januari 2023  
Beata Ratnawati



DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	9
1.1 Latar Belakang	9
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Ruang Lingkup	5
1.7 Kebaruan ( <i>novelty</i> )	5
II TINJAUAN PUSTAKA	1
2.1 Sampah	1
2.2 Pengelolaan Sampah	4
2.3 Sistem Pengelolaan TPA	5
2.4 Dampak Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) terhadap lingkungan sekitar	6
2.5 <i>Material Flow Analysis</i> (MFA)	7
2.6 <i>Interpretive structure modelling</i> (ISM)	7
III METODOLOGI PENELITIAN	1
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	1
3.2 Pendekatan Penelitian	2
3.3 Tahapan Penelitian	2
3.4 Analisis Data	6
IV KONDISI PENGELOLAAN TPA KABUPATEN KLATEN SAAT INI	9
4.1 Pendahuluan	9
4.2 Metode	10
4.3 Hasil dan Pembahasan	11
4.4 Kesimpulan	25
4.5 Saran	26
4.6 Daftar Pustaka	26
V UMUR PAKAI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR SAMPAH (TPA) TROKETON	28
5.1 Latar Belakang	28
5.2 Metode	29
5.2.1 Karakterisasi Lokasi Studi	29
5.2.2 Teknik Perhitungan Proyeksi Timbulan Sampah	29
5.2.3 Perhitungan Sisa Umur Pakai	30
5.2.4 Analisis Data dan Rekomendasi	30
5.2.5 Umur pakai TPA	31
5.3 Hasil dan Pembahasan	31
5.4 Kesimpulan	33
5.5 Daftar Pustaka	33

VI	MODEL PENGOLAHAN YANG DAPAT DITERAPKAN DI TPA TROKETON	35
6.1	Latar Belakang	35
6.2	Metode	37
6.2.1	Emisi karbon	37
6.2.2	Pembiayaan	38
6.3	Hasil dan Pembahasan	38
6.4	Kesimpulan	44
6.5	Daftar Pustaka	44
VII	STRATEGI PENGELOLAAN TPA TROKETON KABUPATEN KLATEN	47
7.1	Latar Belakang	47
7.2	Metode	49
7.3	Hasil dan Pembahasan	50
7.3.1	Sektor masyarakat yang terpengaruh dalam pengelolaan sampah di TPA	51
7.3.2	Perubahan yang diinginkan dalam pengelolaan sampah di TPA	52
7.3.3	Kebutuhan dari pengelolaan sampah di TPA	52
7.3.4	Kendala dalam pengelolaan sampah di TPA	53
7.4	Kesimpulan	53
7.5	Daftar Pustaka	54
VIII	PEMBAHASAN UMUM	55
IX	SIMPULAN DAN SARAN	58
9.1	Simpulan	58
9.2	Saran	58
	DAFTAR PUSTAKA	59
	RIWAYAT HIDUP	75

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengulik kefentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**DAFTAR TABEL**

1 Metode pengelolaan sampah di TPA Kota / Kabupaten di Indonesia	6
2 Kerangka dan hubungan tujuan dengan output penelitian	7
3 Timbulan sampah Kabupaten Klaten dari berbagai sektor tahun 2021	13
4 Sarana dan prasarana TPA Troketon	16
5 Dimensi unit instalasi pengolahan air lindi TPA Troketon	18
6 Kualitas lindi yang dihasilkan TPA Troketon tahun 2021	19
7 Armada sampah di Kabupaten Klaten	20
8 Perbedaan pengelolaan TPA Troketon dengan TPA lain	25
9 Jumlah penduduk dan laju pertumbuhan sampah	31
10 Proyeksi Umur pakai TPA Zona 1	32
11 Nilai Fraksi karbon, fraksi koreksi CH <sub>4</sub> , dan fraksi CH <sub>4</sub> dari landfill berdasarkan jenis sampah	38
12 Kinerja dari pengelolaan sampah di TPA Troketon saat ini dan perbaikan skenario pengelolaan	43
13 Elemen dan Sub elemen pengelolaan TPA	48

**DAFTAR GAMBAR**

1 Kerangka pemikiran	4
2 Lokasi TPA Troketon, Kabupaten Klaten	1
3 Tahapan penelitian	3
4 <i>Material Flow Analysis</i> di TPA (Markic <i>et al.</i> 2019)	4
5 Alur sampah di TPA Troketon (a) sampah masuk ke TPA	12
6 Jumlah sampah masuk ke TPA Troketon, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah dalam bulanan periode tahun 2016-2021	13
7 Komposisi sampah di TPA Kabupaten Klaten sampling secara acak pada tahun 2021-2022	14
8 Sarana prasarana TPA Troketon (a) papan nama (b) tempat pencucian kendaraan TPA, dan (c) jembatan timbang	16
9 Jalan operasional di dalam TPA Troketon	17
10 Saluran drainase belum menyeluruh di sekitar <i>landfill</i>	17
11 Instalasi pengolahan lindi	18
12 Kolam penampung air lindi saat hujan	19
13 Tempat pemilahan dan pengomposan di TPA Troketon	20
14 <i>Material flow analysis</i> pengelolaan TPA Troketon	22
15 Struktur organisasi TPA Troketon di bawah Dinas PUPR	23
16 Struktur organisasi TPA Troketon di bawah DLH	23
17 Tahapan perhitungan sisa umur pakai	30
18 Perhitungan sisa umur pakai menggunakan <i>material flow analysis</i>	32
19 Diagram alir dengan pengolahan kompos minimal (skenario 1)	40
20 Diagram alir dengan pengolahan kompos maksimal (skenario 1)	40
21 Diagram alir dengan pengolahan kompos dan 3R minimal (skenario 2)	41



22 Diagram alir dengan pengolahan WTE minimal (skenario 3)	41
23 Diagram alir dengan pengolahan WTE maksimal (skenario 3)	42
24 Diagram alir dengan pengolahan gabungan minimal (skenario 4)	42
25 Kinerja dari pengelolaan sampah gabungan maksimal (skenario 4)	43
26 Alur analisis ISM	49
27 Matriks <i>driver power - dependence</i> pengelolaan TPA	50
28 Struktur hirarki pengelolaan TPA	51
29 Hierarki dari sub elemen sektor masyarakat yang terpengaruh dalam pengelolaan sampah di TPA	52
30 Hierarki dari sub elemen perubahan yang diinginkan dalam pengelolaan sampah di TPA	52
31 Hierarki dari sub elemen kebutuhan dalam pengelolaan sampah di TPA	53
32 Hierarki dari sub elemen kendala dalam pengelolaan sampah di TPA	53
33 Tampilan aplikasi website terhadap data sampah yang masuk ke TPA	56
34 Tampilan aplikasi website terhadap data pengolahan	56
35 Tampilan kalkulator pada aplikasi website	57

## DAFTAR LAMPIRAN

1 Daftar pertanyaan wawancara	70
2 Masterplan TPA	72
3 Contoh tampilan pertanyaan pakar ISM	73
4 Contoh hasil kuisioner ISM	74

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.