

Nomor Urut : 014 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024
015 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2024

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH
TERPADU (TPST) DENGAN METODE *ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS* (AHP) DI KABUPATEN PATI**



Disusun Oleh:

Stevany Evita Risdianti 21080119130049

Jeppi Syahroni Yusuf 21080119130106

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Stevany Evita Risdianti
NIM : 21080119130049
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Di Kabupaten Pati

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

Dr.Ling., Ir. Sri Sumiyati, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
197103301998022001

Pembimbing II:

Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
197805142005011001

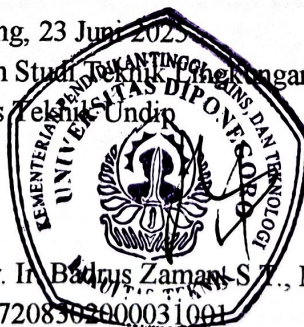
Ketua Penguji:

Dr. Yustina Metanoia Pusparizkita, S.T., M.T.
H.7. 199203122022022001

Anggota Penguji:

Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM., ASEAN Eng.
196704011999032001

Semarang, 23 Juni 2025
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Undip
Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001

HALAMAN PENGESAHAN

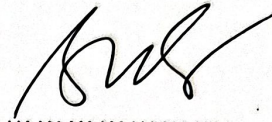
Skripsi ini diajukan oleh :

NAMA : Jeppi Syahroni Yusuf
NIM : 21080119130106
Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
Judul Skripsi : Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) di Kabupaten Pati

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

Dr. Ir. Budi Prasetyo Samadikun, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
197805142005011001



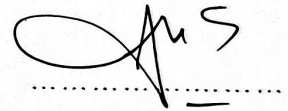
Pembimbing II:

Dr. Ling., Ir. Sri Sumiyati, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
197103301998022001



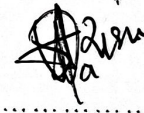
Ketua Penguji:

Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM., ASEAN Eng.
196704011999032001



Anggota Penguji:

Dr. Yustina Metanoia Pusparizkita, S.T., M.T.
H.7. 199203122022022001



Semarang, 23 Juni 2025
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Undip
Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197208302000031001

ABSTRAK

Meningkatnya laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Pati dan belum adanya pengolahan sampah yang optimal, menyebabkan peningkatan jumlah sampah yang dibuang pada *landfill* di TPA Sukoharjo yang akan membebani TPA dan mengakibatkan umur teknis TPA Sukoharjo semakin pendek. Dalam mengatasi permasalahan persampahan di Kabupaten Pati dan mengurangi timbulan sampah yang masuk ke TPA diperlukan pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) sebagai alternatif pengelolaan dan pengolahan sampah yang lebih berkelanjutan. Dalam perencanaan TPST di Kabupaten Pati, pengambilan sampel dilakukan di TPA Sukoharjo selama 8 hari untuk mengetahui timbulan sampah yang baru masuk dan sampah eksisting di zona aktif sebanyak 120,87 ton/hari dengan komposisi sampah terbesar yaitu 50,4% sampah organik. Pemilihan alternatif teknologi untuk diterapkan di TPST dilakukan dengan metode pengambilan keputusan secara kualitatif yaitu metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Perencanaan TPST Kabupaten Pati akan dilakukan hingga tahun 2034 dengan pengolahan sampah organik basah seperti sampah sisa makanan atau sampah pasar menggunakan metode *Windrow Composting* dan pengolahan sampah anorganik yang memiliki nilai ekonomis akan dijual ke pihak lain atau pengepul, sedangkan untuk sampah organik lain dan sampah anorganik selain kaca dan lain-lain akan diolah menjadi produk *Refused Derived Fuel* (RDF). Dengan demikian, diharapkan dengan adanya perencanaan TPST di Kabupaten Pati dapat mengurangi masalah persampahan dan memberikan manfaat lingkungan maupun masyarakat yang signifikan.

Kata Kunci: Perencanaan TPST, Pengolahan Sampah, AHP (*Analytical Hierarchy Process*), *Windrow Composting*, *Refused Derived Fuel* (RDF), Kabupaten Pati

ABSTRACT

The increasing population growth rate in Pati Regency, combined with the absence of optimal waste management systems, has led to a significant rise in the volume of waste disposed of at TPA Sukoharjo. This situation burdens the landfill and shortens its technical lifespan. To address the waste management issues in Pati Regency and reduce the amount of waste entering the landfill, the development of an Integrated Waste Processing Facility (TPST) is necessary as an alternative for more sustainable waste management and processing. In the planning of the TPST in Pati Regency, waste sampling was conducted over eight days at the Sukoharjo landfill to determine the volume of newly arrived waste and existing waste in the active zone, totaling 120.87 tons per day. The largest waste composition was organic waste, accounting for 50.4% of the total. The selection of appropriate technology alternatives for the TPST is carried out using a qualitative decision-making method, namely the Analytical Hierarchy Process (AHP). The TPST planning is projected through the year 2034, with the following processing schemes: Wet organic waste, such as food waste or market waste, will be processed using the Windrow Composting method. Inorganic waste with economic value will be sold to third parties or waste collectors. Other organic waste and inorganic waste, excluding glass and similar materials, will be processed into Refuse-Derived Fuel (RDF). It is expected that the development of the TPST in Pati Regency will significantly reduce waste-related problems and provide substantial environmental and societal benefits.

Keywords: *TPST Planning, Waste Processing, Analytical Hierarchy Process (AHP), Windrow Composting, Refused Derived Fuel (RDF), Pati Regency*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan permasalahan lingkungan yang sampai saat ini belum dapat terselesaikan. Selama manusia hidup dan beraktivitas, maka sampah akan terus diproduksi dan memerlukan pengolahan serta pengelolaan yang baik agar dapat meminimalkan dampak yang timbul apabila sampah-sampah tersebut tidak dikelola dengan baik. Pertumbuhan penduduk yang semakin pesat akan sangat berpengaruh dalam peningkatan volume sampah yang ada. Sampah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia dibagi menjadi dua yaitu organik dengan komposisi 60-70% dan sisanya adalah sampah anorganik dengan komposisi sebanyak 30-40% dan 14% dari sampah anorganik didominasi oleh sampah plastik.

Seiring terjadinya pertambahan penduduk dan peningkatan aktivitas ekonomi di Kabupaten Pati membuat sampah yang masuk ke TPA Sukoharjo Kabupaten Pati semakin meningkat. Jumlah penduduk di Kabupaten Pati pada tahun 2023 mencapai 1.359.364 jiwa penduduk dimana meningkat 0,88% dari tahun 2022 (BPS Kabupaten Pati, 2024). Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mencatat bahwa Kabupaten Pati menghasilkan timbunan sampah sebesar 246.223,89 ton dengan pengurangan sampah sebesar 26,11% dan penanganan sampah sebesar 25,04% pada tahun 2022 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2022). Pengurangan dan penanganan sampah di Kabupaten Pati belum memenuhi target sesuai dengan Peraturan Bupati Pati Nomor 112 Tahun 2018 Tentang Kebijakan dan Strategi Daerah dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga di Kabupaten Pati menargetkan pengurangan sampah sebesar 30% dan penanganan sampah sebesar 70%.

TPA Sukoharjo terletak di Kecamatan Margorejo Kabupaten Pati yang memiliki luas sebesar ±12,5 Ha dan mulai dioperasikan sejak tahun 1994. Saat ini TPA Sukoharjo dioperasikan untuk mengelola sampah dari 7 (tujuh) kecamatan yang terdapat di Kabupaten Pati. Sampah harian masuk ke TPA Sukoharjo mengalami peningkatan tiap tahunnya, pada tahun 2019 tercatat sebanyak 50,14

ton/hari (Viantikasari, 2019). Pada tahun 2022 mengalami peningkatan menjadi 62,00 ton/hari sampah yang masuk TPA Sukoharjo (Amin. A. M, 2024). Peningkatan jumlah sampah yang dibuang pada *landfill* dan belum adanya pengolahan sampah yang optimal, akan membebani TPA dan mengakibatkan umur teknis TPA Sukoharjo semakin pendek.

Pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kabupaten Pati dilakukan sebagai upaya optimalisasi pengolahan sampah. Pengolahan sampah yang optimal bertujuan untuk mengurangi sampah (residu) yang dibuang ke *landfill* dan memperpanjang umur TPA. Pengolahan sampah di TPST dimulai dari tahap *pre-processing* yaitu penimbangan, pemilahan sesuai jenis dan komposisi sampah, dan dilanjutkan dengan pengolahan sampah dengan teknologi (Marlena, 2020). Beberapa alternatif teknologi pengolahan sampah yang dapat digunakan di TPST yaitu pengolahan secara biologi seperti *Windrow Composting*, *Black Soldier Fly* (BSF), dan pengolahan sampah menjadi bahan bakar seperti *Refused Derivied Fuel* (RDF).

Pemilihan alternatif teknologi untuk diterapkan di TPST akan dilakukan dengan metode pengambilan keputusan secara kualitatif dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Metode AHP akan menjawab beberapa gambaran rekomendasi yang ada, untuk dijadikan pilihan dengan mempertimbangkan beberapa opsi yang telah disediakan (Julianggara, M. I. et al., 2023). Pemilihan alternatif pengolahan sampah menghasilkan satu skenario pengolahan sampah terbaik yang ditinjau dari berbagai aspek, sehingga pengolahan sampah di TPST Kabupaten Pati akan efektif dan bersifat ramah lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat ditentukan identifikasi masalah dari tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Timbulan sampah di Kabupaten Pati meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi.
2. Kabupaten Pati belum memenuhi target penanganan sampah sesuai dengan Peraturan Bupati Pati Nomor 112 Tahun 2018 Tentang Kebijakan dan

Strategi Daerah dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga di Kabupaten Pati sebesar 70%.

3. Sarana pengolahan yang belum optimal mengakibatkan banyaknya sampah yang dibuang pada *landfill* TPA Sukoharjo Kabupaten Pati sehingga memperpendek umur teknis TPA.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besaran timbulan dan komposisi sampah eksisting di TPA Sukoharjo Kabupaten Pati?
2. Bagaimana perencanaan teknologi pengolahan sampah yang diterapkan di TPST Kabupaten Pati yang telah dianalisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)?
3. Bagaimana identifikasi aliran material sampah pada alternatif teknologi terpilih yang diterapkan di TPST Kabupaten Pati?

1.4 Rumusan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka dirumuskan tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis besaran timbulan dan komposisi sampah eksisting di TPA Sukoharjo Kabupaten Pati.
2. Melakukan perencanaan teknologi pengolahan sampah yang diterapkan di TPST Kabupaten Pati yang telah dianalisis menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP).
3. Mengidentifikasi aliran material sampah pada alternatif teknologi terpilih yang diterapkan di TPST Kabupaten Pati.

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada tugas akhir ini dilakukan agar perencanaan yang dibahas bisa berfokus pada bahasan tertentu sehingga tidak keluar dari ranah bahasan. Adapun pembatasan masalah pada perencanaan ini adalah:

1. Ruang lingkup wilayah pada perencanaan TPST ini adalah TPA Sukoharjo Kabupaten Pati meliputi 7 kecamatan sebagai daerah yang terlayani yaitu Sukolilo, Kayen, Tambakromo, Pati, Gabus, Margerejo, dan Gembong.
2. Ruang lingkup perencanaan tugas akhir meliputi pengumpulan data sampah di TPA, analisis kondisi eksisting, pemilihan alternatif teknologi TPST dengan metode AHP, gambar teknik perencanaan TPST, dan RAB (Rencana Anggaran Biaya).

1.6 Rumusan Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pemerintah Daerah
 - a. Menjadi referensi *plan* dan *design* mengenai Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan analisis AHP.
 - b. Sebagai masukan bagi pemerintah Kabupaten Pati dalam pengelolaan sampah menggunakan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan analisis AHP.
2. Bagi Penulis
 - a. Memenuhi syarat mata kuliah tugas akhir pada kurikulum Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro dan syarat kelulusan Program Studi Teknik Lingkungan.
 - b. Sarana untuk mengaplikasikan ilmu dan teori-teori yang didapatkan selama mengikuti pendidikan pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro.
 - c. Mengembangkan pengetahuan, sikap, keterampilan, dan kemampuan profesi melalui penerapan ilmu, latihan dan pengamatan secara langsung di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba. (2024). Belt Conveyor. Diakses pada 22 Januari 2025, dari <https://www.alibaba.com/>.
- Amin, A. M. (2024). *Perencanaan Pengelolaan Persampahan Kecamatan Pati Kabupaten Pati*.
- Astuti, A. Aini, S. Q. (2020). Studi Kelayakan Daur Ulang Kantong Plastik dari Aspek Ekonomi dan Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(3), 488–494. <https://doi.org/10.14710/jil.18.3.488-494>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pati. (2024). *Kabupaten Pati Dalam Angka 2024*.
- BPS Kabupaten Pati. (2024). *Kabupaten Pati dalam Angka*. 1–17.
- Chaerul, M., & Wardhani, A. K. (2020). Refuse Derived Fuel (RDF) from Urban Waste using Biodrying Process: Review. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 17(1), 62–74. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v17i1.62-74>
- Damanhuri, E. & Padmi, E. (2010). Diklat Kuliah TL-3104 Pengelolaan Sampah. *Institut Teknologi Bandung*.
- Destiasari, A. Sumiyati, S. Istirokhatun, T. (2024). Review Metode Kompos Aerob: Windrow, Takakura dan Composter Bag. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(2), 355–364. <https://doi.org/10.14710/jil.22.2.355-364>
- Ecostar. (2024). Hextra Mobile Screening. Diakses pada 23 Januari 2025, dari <https://ecostar.eu.com/products/mobile-solutions/>.
- EPA. (1995). Testing of Waste Compaction Density in Landfill. *Environmental Protection Authority (EPA)*.
- Faadhilah, A. S., & Mustika, B. (2024). *PERENCANAAN PENGOLAHAN SAMPAH TPA MENJADI PRODUK REFUSE DERIVED FUEL (RDF) STUDI KASUS DI TPA BLONDO KABUPATEN SEMARANG*.
- Fertilizer Machinery. (2025). Rotary Drum Screening. Diakses pada 23 Januari 2025, <https://fertilizer-machinery.com/equipment/rotary-drum-screener.html>
- GEP Ecotech. (2024). Shredder Machine. Diakses pada 22 Januari 2025, dari <https://www.gepecotech.com/s/Shredder+Machine/>.

- Hup Sheng. (2022). Air Blower. Diakses pada 22 Januari 2025, <https://hupshenghardware.com/product-tag/super-air-blower/>
- ISO. (2006). *Environmental Management – Life Cycle Assessment: Principles and Framework (ISO 14040:2006)*. Brussels: European Committee for Standardisation
- Julianggara, M. I. Haritsa, R. Nugroho, Z. F. (2023). *Perencanaan Pengelolaan Sampah Domestik Kabupaten Batang Menggunakan Metode Material Flow Analysis (MFA), Life Cycle Assessment (LCA), Dan Analytical Hierarchy Process (AHP)*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Statistik KLHK*. SSIKLHK. https://statistik.menlhk.go.id/sisklhkX/data_statistik/table6_6
- Komatsu. (2024). Wheel Loader. Diakses pada 22 Januari 2025, dari <https://www.komatsu.com/en/products/wheel-loaders/large-wheel-loaders/wa380-8/>.
- Made-in-China. (2025). Shredder. Diakses pada 22 Januari 2025, <https://cnjlgm.en.made-in-china.com/product/oFxtTeKHeskW/China-High-Production-Low-Consumption-Low-Noise-Silent-Stable-Animal-Chicken-Home-Compost-Manure-Biodegradable-Horse-Manure-Organic-Compost-Shredder-Crusher-Machine.html>
- Marlena. (2020). *Evaluasi Kinerja Aset Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kabupaten Sidoarjo Performance Evaluation of Material Recovery Facility (MRF) Asset in*. 4(3), 211–218.
- Naryono, E., & Soemarno, S. (2013). Pengeringan Sampah Organik Rumah Tangga. *Indonesian Green Technology Journal*, 2(2), 61–69.
- Nurdiana, J. Meicahyanti, I. Fera Indriana, H. (2017). *Pengolahan Sampah Organik Domestik Melalui Windrow Composting*.
- Pratiwi, H. Widya, S. Dharma, C. (2020). *Metode Analytical Hierarchy Process Oleh Heny Pratiwi*. <https://www.researchgate.net/publication/341767794>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21/PRT/M/2006. Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP-SPP).

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21/PRT/M/2006. Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP-SPP).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, (2012).
- Purwosaputro, E. (2024). *Perencanaan Tpst Refuse Derived Fuel (Rdf) Di Tpa Darupono Baru Kabupaten Kendal*.
- Purkayastha, D., & Sarkar, S. (2022). Black soldier fly larvae for treatment and segregation of commingled municipal solid waste at different environmental conditions. *Journal of Environmental Management*, 302(PA), 114060. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114060>
- RichenTek. (2025). Compost Tuner. Diakses pada 22 Januari 2025, <https://compost-turner.net/compost-turner/hydraulic-auxiliary-wheel-compost-turner.html>
- Sabdo, A. Pricilia, Y. Mentari, D. (2018). *Dalam Pengolahan Limbah Organik Black Soldier Fly (BSF) Penggunaan Larva (Maggot)*. www.biotrop.org
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management* (Second Edi). McGraw-Hill.
- Ummatin, K.K., Wiratno, S.E., Nurminarsih, S. (2019). Prastudi Kelayakan Pembangunan RDF Plant di Kabupaten Tuban.
- Viantikasari, M. (2019). *Evaluasi Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah terhadap Masa Pakai di TPA Sukoharjo Kabupaten Pati*.
- Widyastuti, S. (2021). *Pengolahan Sampah Organik Pasar dengan Menggunakan Media Larva Black Soldier Flies (BSF) MEDIA LARVA BLACK SOLDIER FLIES (BSF)*.
- Wita Nirmala. Pramita Purwaningrum. Dwi Indrawati. (2020). *Pengaruh Komposisi Sampah Pasar Terhadap Kualitas Kompos Organik Dengan Metode Larva Black Soldier Fly (Bsf)*.