

Nomor urut: 035 A/ UN.7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

036 A/UN.7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH
TERPADU (TPST) UNTUK SAMPAH ORGANIK DI
WILAYAH KECAMATAN KARANGPANDAN DAN
KECAMATAN TAWANGMANGU**



Disusun oleh:

Diah Shantika

21080120120021

Nadia Nursaidatina Arifah Putri

21080120130101

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU (TPST) UNTUK SAMPAH ORGANIK DI WILAYAH KECAMATAN KARANGPANDAN DAN KECAMATAN TAWANGMANGU

Disusun oleh:

Nama : Diah Shantika

NIM : 21080120120021

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II



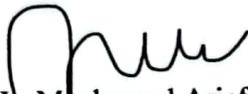
Dr.Ling., Ir. Sri Sumiyati, S.T., M.Si.,
IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197103301998022001



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

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo,
S.T., M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM.,
ASEAN Eng.
NIP. 197409302001121002



Dr. Ika Bagus Priyambada, S.T.,
M.Eng.

NIP. 197103011998031001



HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:

PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU (TPST) UNTUK SAMPAH ORGANIK DI WILAYAH KECAMATAN KARANGPANDAN DAN KECAMATAN TAWANGMANGU

Disusun oleh:

Nama : Nadia Nursaidatina Arifah Putri

NIM : 21080120130101

Telah disetujui dan disahkan pada

Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji I

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

Penguji II

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

Pembimbing I

Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo,
S.T., M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM.,
ASEAN Eng.
NIP. 197409302001121002

Pembimbing II

Dr. Ika Bagus Priyambada, S.T.,
M.Eng.
NIP. 197103011998031001

Mengetahui,
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Ing. Sudarno, S.T., M.Sc.
197401311999031003

ABSTRAK

Penanganan permasalahan sampah di Indonesia telah menjadi sorotan utama setiap tahunnya, dengan contoh permasalahan yang signifikan adalah terjadinya kelebihan beban pada fasilitas pemrosesan akhir, seperti yang terjadi pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sukosari di Kabupaten Karanganyar. Salah satu faktor yang memperparah situasi ini adalah penerapan sistem pengelolaan sampah yang bersifat linear, menyebabkan kesulitan dalam proses daur ulang sampah dan berkontribusi pada akumulasi yang tidak terkendali. Beberapa elemen pendorong permasalahan ini meliputi minimnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah, keterbatasan dana yang dihadapi oleh pemerintah, dan kesulitan dalam beralih ke paradigma pengelolaan sirkular yang pada hakikatnya, memerlukan investasi awal yang cukup besar. Faktor lain yang turut berperan dalam kompleksitas permasalahan pengelolaan sampah adalah kurangnya fasilitas pengolahan sampah yang bersifat terpadu. Kondisi ini mengakibatkan peningkatan beban yang ditanggung oleh TPA. Idealnya, sampah yang diangkut ke TPA seharusnya bersifat sisa atau residu yang telah kehilangan nilai jual atau, dengan kata lain, sudah tidak dapat diolah lebih lanjut. Namun, minimnya fasilitas pengolahan yang dapat mengelola beragam jenis sampah menyebabkan peningkatan beban pada TPA, sejalan dengan semakin bertambahnya volume sampah yang tidak dapat diproses secara optimal. Meskipun demikian, Indonesia menggambarkan tekad yang signifikan untuk mengelola sampah secara sirkular, yang tercermin dalam sejumlah target pemerintah, seperti *Net Zero Emission* (NZE) 2060, pencapaian sejumlah poin *Sustainable Development Goals* (SDGs), dan upaya untuk mencapai pengelolaan sampah sebanyak 100% pada tahun 2025. Diperlukan analisis yang mendalam dan holistik untuk mengatasi permasalahan ini. Dalam kerangka Tugas Akhir ini, tiga alternatif pengelolaan sampah, yakni *Vermicomposting*, *Black Soldier Fly*, dan *Windrow Composting*, dievaluasi menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) untuk menilai dampak lingkungan dan metode *Life Cycle Cost* (LCC) untuk mengukur aspek ekonomi. Penilaian kedua aspek ini kemudian dibobotkan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weight* (SAW). Hasil penilaian menunjukkan bahwa *vermicomposting* menjadi pengolahan sampah organik yang terpilih dengan nilai CO₂ ekuivalen sebesar 753,46 kg CO₂ eq. Sementara itu, pada penilaian ekonomi, perhitungan *Net Present Value* (NPV) dan *Payback Period* (PBP) menghasilkan nilai NPV sebesar Rp 183.456.087.709 dan PBP sebesar 4,53 atau selama 4 tahun 6 bulan.

Kata-kata kunci: Limbah Organik, Penilaian Siklus Hidup, Penilaian Ekonomi

ABSTRACT

Addressing the waste management issues in Indonesia has been a primary focus annually, exemplified by the significant problem of overloading in the final processing facilities, as observed in the Sukosari Landfill in Karanganyar Regency. One exacerbating factor is the implementation of a linear waste management system, leading to difficulties in recycling processes and contributing to uncontrollable accumulations. Key drivers of this issue include insufficient public participation, financial constraints faced by the government, and challenges in transitioning to a circular management paradigm, which inherently demands substantial initial investments. Another contributing factor to the complexity of waste management issues is the lack of integrated waste processing facilities, resulting in an increased burden on the landfill. Ideally, waste transported to the landfill should consist of residuals that have lost their market value or, in other words, can no longer be further processed. However, the scarcity of processing facilities capable of managing various types of waste leads to an increased load on the landfill, in line with the growing volume of waste that cannot be optimally processed. Nevertheless, Indonesia demonstrates a significant determination to manage waste in a circular manner, reflected in various government targets, such as Net Zero Emission (NZE) by 2060, the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs), and efforts to achieve 100% waste management by 2025. To address these challenges, a comprehensive and in-depth analysis is necessary. Within the framework of this Final Project, three waste management alternatives—Vermicomposting, BSF, and Windrow Composting—were evaluated using the Life Cycle Assessment (LCA) method to assess environmental impacts and the Life Cycle Cost (LCC) method to measure economic aspects. The evaluation of these aspects was then weighted using the Simple Additive Weighting (SAW). The results indicated that vermicomposting has the lowest CO₂ equivalent value at 753,46. Meanwhile, in economic assessments, the Net Present Value (NPV) calculation and Payback Period (PBP) yielded an NPV of 183,456,087,708.64 and a PBP of 4,53 years, respectively.

Key words: *Organic Waste, Life Cycle Assessment, Life Cycle Cost*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyak aktivitas manusia yang menghasilkan sampah yang seringkali dibuang karena dianggap tidak berguna (Tchobanoglous dan Kreith, 2002). Dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat dan perubahan gaya hidup manusia, produksi sampah juga semakin meningkat (Damanhuri dan Padmi, 2010). Peningkatan volume sampah jika tidak dikelola dengan baik, dapat mengakibatkan dampak negatif pada lingkungan, kesehatan manusia, dan keberlanjutan ekosistem secara keseluruhan. Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan regulasi untuk pengelolaan sampah yang tertuang dalam Undang Undang Nomor 18 Tahun 2008 dan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012. Perlu dilakukan upaya pengolahan sampah untuk meminimalisir terjadinya penumpukan sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Sampai saat ini, pengolahan sampah merupakan salah satu masalah yang belum terselesaikan.

Kabupaten Karanganyar, terletak di Provinsi Jawa Tengah, memiliki wilayah seluas 76.778,64 hektar dan terbagi menjadi 17 kecamatan dalam tatanan administratifnya (BPS, 2023). Pada tahun 2022, Kabupaten Karanganyar memiliki jumlah penduduk sebanyak 947.642 jiwa dengan laju pertumbuhan 0,94%. Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, produksi sampah di Kabupaten Karanganyar juga semakin meningkat. Berdasarkan data yang diperoleh dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), jumlah timbulan sampah di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2022 mencapai 137.065,97 ton/tahun dimana jumlah timbulan sampah tahun tersebut mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2021 sebanyak 132.071,89 ton/tahun. Banyaknya sampah di Kabupaten Karanganyar didominasi oleh sampah organik hingga 70%. Sampah organik di Kabupaten Karanganyar terdiri dari sampah makanan 63%, ranting/kayu 2%, dan kertas 5%. Pengolahan yang tidak efektif dan efisien akan menimbulkan serangkaian masalah lingkungan, seperti pencemaran lingkungan, kerusakan

ekologi, membahayakan kesehatan manusia, dan menipisnya sumber daya alam (Triassi dkk., 2015).

Sistem pengelolaan sampah di Kabupaten Karanganyar saat ini ditangani langsung oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Masalah sampah yang terjadi di Kabupaten Karanganyar lebih pada pengelolaan sampah karena keterbatasan cakupan layanan pengambilan, keterbatasan fasilitas Tempat Pembuangan Sementara (TPS), dan kapasitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) milik Kabupaten Karanganyar, TPA Sukosari, telah terisi 70% (DLH, 2021). Saat ini, layanan pengangkutan sampah baru tersedia di 8 kecamatan, yaitu Kecamatan Karanganyar, Tasikmadu, Karangpandan, Jaten, Kebakkramat, Colomadu, Gondangrejo dan Tawangmangu. Pengangkutan sampah dilayani menggunakan 33 armada yang terdiri dari 12 unit *dump truck*, 5 unit *arm roll truck*, 12 unit roda 3, dan 4 unit mobil bak terbuka. Adanya keterbatasan fasilitas dan ruang lingkup wilayah pelayanan, seringkali menyebabkan penumpukan sampah di beberapa TPS karena pengangkutan tidak dilakukan secara rutin serta masyarakat yang masih memiliki kebiasaan untuk membuang sampah tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu yang berakibat mengganggu estetika dan kesehatan manusia. Dengan jumlah timbulan sampah yang setiap tahun kian bertambah, maka diperlukan pengurangan timbulan sampah dari sumber sebelum masuk ke TPA.

Selain kendala terkait infrastruktur pengelolaan sampah, masalah yang sangat signifikan dalam pengelolaan sampah di Indonesia adalah kurangnya implementasi pengolahan yang berkelanjutan (Putra, 2019). Keberlanjutan yang dimaksud mengacu pada keseimbangan dinamis dalam interaksi antara populasi dan kapasitas lingkungan, yang memungkinkan pertumbuhan populasi untuk mencapai potensinya sepenuhnya, sambil mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang mendukungnya. Tiga pilar utama dalam konsep keberlanjutan adalah Pilar Ekonomi, Pilar Sosial, dan Pilar Lingkungan. Pilar ekonomi menekankan usaha untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, menciptakan peluang kerja, dan memastikan adanya distribusi yang adil dari sumber daya ekonomi. Pilar sosial berfokus pada upaya meningkatkan

kesejahteraan sosial dan mencapai keadilan, termasuk aspek pendidikan yang berkualitas, akses yang merata ke layanan kesehatan, perbaikan kondisi hidup, serta memberikan pemberdayaan kepada masyarakat. Pilar lingkungan melibatkan perlindungan ekosistem, menjaga daya dukungnya, serta melestarikan keanekaragaman hayati. Konsep ini menekankan perlunya menjaga sumber daya alam sebagai sumber input ekonomi yang vital (Basiago, 1998).

Pencapaian aspek keberlanjutan menjadi salah satu fokus utama pemerintah dalam mengatasi permasalahan sampah di Indonesia, terutama dalam konteks manajemen sampah (Afdini dan Nastity, 2023). Indonesia telah berkomitmen untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) dan telah mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) SDGs Nomor 59 Tahun 2017 yang bertujuan untuk mereformasi pengelolaan sampah secara nasional dengan pendekatan yang terintegrasi. Tujuan dari reformasi ini adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menerapkan konsep ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah.

Beberapa metode pengolahan yang bisa digunakan untuk mengelola sampah organik dan mudah dalam penerapannya, seperti *Black Soldier Fly* (BSF) dan Pengomposan. BSF sering dimanfaatkan sebagai tambahan pakan hewan karena memiliki kandungan kitin dan protein yang tinggi (Chen dkk., 2023). Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi peningkatan yang signifikan dalam penggunaan larva ini sebagai salah satu cara mengelola limbah, terutama sisa makanan. BSF dapat menguraikan sampah organik menjadi unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan BSF (Chendkk., 2023). Metode lainnya yang dapat digunakan untuk mengatasi limbah organik dan memenuhi prinsip-prinsip keberlanjutan dalam praktik lingkungan serta mitigasi perubahan iklim adalah pengomposan. Teknik ini mampu secara signifikan mengurangi jumlah sampah organik dan mengubahnya menjadi pupuk melalui proses biodegradasi dan mineralisasi. Pengomposan memiliki potensi untuk menghasilkan kompos yang berguna, mengurangi kebutuhan akan produksi pupuk kimia yang cenderung menghabiskan energi dan mengeluarkan emisi berbahaya. Selain manfaat tersebut, pengurangan penggunaan pupuk kimia juga berpotensi mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan,

seperti pencemaran air akibat limpasan pupuk yang dapat memicu pertumbuhan alga di perairan (Al-Rumaihi dkk., 2020). Dua metode pengomposan yang umum diterapkan adalah *Windrow Composting* dan *Vermicomposting*. *Windrow Composting* melibatkan proses penumpukan sampah secara trapesium yang dikelola secara massal, dengan penggunaan mesin pembalik (*turner*) untuk memastikan penguraian sampah yang merata (Bhat dkk., 2013). Sedangkan, vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan-bahan organik yang dilakukan cacing tanah jenis *Lumbricus rubellus*. Cacing ini hidup dengan menguraikan bahan organik dimana bahan organik ini menjadi bahan makanan bagi cacing (Warsana, 2009). Pada tahap awal pengomposan, mikroorganisme yang terdapat dalam materi organik memulai proses penguraian, yang dilanjutkan dengan cacing secara aktif mengonsumsi sampah dan menggali melalui materi tersebut. Sistem ini adalah contoh teknologi yang sangat efisien dan dapat diimplementasikan baik di lingkungan dalam maupun di luar ruangan, dengan biaya yang dibutuhkan relatif rendah, dan dapat dilakukan kapan saja (Enebe dan Erasmus, 2023). Pengolahan dengan metode BSF dan pengomposan dipilih berdasarkan kebutuhan dari masyarakat Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan yang memiliki banyak perkebunan, pertanian dan ekowisata sehingga dirancang produk hasil dari pengolahan sampah ini adalah kompos dan pakan ternak. Selain menyesuaikan adanya kebutuhan dari kondisi sosiologis, terdapat limitasi anggaran sehingga alternatif seperti biodigester dan biochar tidak diperhitungkan dengan dasar *capital investment* yang tinggi. Dengan demikian, metode yang dipertimbangkan dalam perencanaan tempat pengolahan sampah di Kabupaten Karanganyar adalah BSF, *Windrow Composting* dan *Vermicomposting*. Penilaian untuk menentukan pilihan pengolahan yang sesuai dapat dilakukan dengan mempertimbangkan dampak lingkungan yang minimal dan perhitungan nilai ekonomi dengan keuntungan lebih tinggi. Evaluasi ini akan menggunakan dua pendekatan, yaitu *Life Cycle Assessment* (LCA) dan *Life Cycle Cost* (LCC).

LCA menjadi salah satu dari beberapa teknik pengelolaan lingkungan yang bertujuan untuk memberikan evaluasi dari *input* maupun *output* dan dampak lingkungan potensial sistem produk di seluruh daur hidupnya (ISO, 1997). LCA

akan mengidentifikasi penggunaan sumber daya dan konsekuensi lingkungan sepanjang daur hidup produk mulai dari bahan baku, proses produksi, penggunaan, pengolahan akhir, daur ulang, dan pembuangan akhir. Sedangkan LCC, digunakan untuk menghitung biaya yang akan timbul dalam jangka panjang dari berbagai alternatif selama periode analisis yang telah ditentukan. Fokusnya adalah untuk memahami dan membandingkan total biaya jangka panjang dari alternatif yang ditawarkan agar dapat memilih solusi yang paling ekonomis dan efisien dari perspektif biaya sepanjang siklus hidup suatu entitas (Li dkk., 2019).

Tugas akhir ini disusun berdasarkan beberapa metode pengelolaan sampah yang di evaluasi dari aspek ekonomi dan lingkungan. Tiga alternatif pengolahan yang digunakan adalah *Black Soldier Fly* (BSF), *Windrow Composting*, dan vermikompos. Ketiga metode ini kemudian dinilai menggunakan *Life Cycle Assessment* (LCA) dan *Life Cycle Cost* (LCC). Pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) yang sesuai akan menjadi solusi efektif untuk mengurangi masalah sampah di Kabupaten Karanganyar, khususnya Kecamatan Karangpandan dan Kecamatan Tawangmangu. Dengan demikian, solusi perencanaan TPST tidak hanya mengatasi masalah saat ini, tetapi juga memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dapat dijadikan bahan perencanaan berdasarkan latar belakang meliputi:

1. Jumlah penduduk Kabupaten Karanganyar yang tiap tahun semakin meningkat mempengaruhi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan
2. Kondisi luas lahan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sukosari hampir mencapai kapasitas maksimalnya dalam menampung sampah yang dihasilkan oleh warga Kabupaten Karanganyar
3. Sistem pengelolaan sampah di TPA Sukosari masih menggunakan *open dumping*, yang berpotensi memberikan pencemaran lingkungan
4. Peran serta dan kesadaran masyarakat masih rendah dalam mengelola sampah dari sumber

5. Prioritas pendanaan yang dianggarkan untuk pengelolaan sampah tidak sebanding dengan kebutuhan pelayanan di Kabupaten Karanganyar

1.3 Pembatasan Masalah

1. Konteks Penelitian

Penelitian ini memfokuskan pada analisis kondisi sampah organik di wilayah Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar.

2. Kajian Wilayah Perencanaan

Kajian mengenai kondisi wilayah perencanaan ini mencakup beberapa aspek:

a. Kondisi Umum Wilayah

Melibatkan penilaian terhadap karakteristik pada demografis dan lingkungan wilayah Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan.

b. Analisis Timbulan dan Karakteristik Sampah

Memeriksa jumlah sampah organik yang dihasilkan dalam wilayah perencanaan.

c. Kondisi Eksisting Pelayanan Persampahan

Menganalisis infrastruktur dan layanan pengelolaan sampah yang sudah ada di Kabupaten Karanganyar. Pada Jakstrada Kabupaten Karanganyar, tertera bahwa dana yang dialokasikan pada pengelolaan sampah sebesar 4 Milyar.

d. Kondisi Sosial dan Ekonomi

Mengkaji aspek-aspek sosial dan ekonomi yang mempengaruhi pengelolaan sampah organik di wilayah tersebut.

3. Alternatif Pengolahan Limbah Organik

Penelitian ini akan mempertimbangkan tiga metode pengolahan limbah organik, yaitu *Windrow Composting*, *Black Soldier Fly (BSF)*, dan *Vermicomposting*. Pertimbangan utama dalam pemilihan metode yang diterapkan pada TPST berdasarkan dampak lingkungan yang dihasilkan dan

biaya investasi. Evaluasi dalam penentuan metode ini akan menggunakan metode LCA (*Life Cycle Assessment*) dan LCC (*Life Cycle Cost*).

4. Data dan Aspek yang Dikaji

Beberapa aspek akan dikaji dalam penelitian ini, termasuk aspek teknis dan finansial, yang meliputi:

- a. Pengumpulan dan analisis data primer dan sekunder
- b. Proyeksi pertumbuhan penduduk 20 tahun ke depan
- c. Proyeksi timbulan sampah 20 tahun ke depan
- d. Pemilihan metode pengolahan sampah organik yang paling baik dengan mempertimbangkan penilaian LCA untuk aspek lingkungan dan LCC untuk aspek ekonomi.
- e. Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)
- f. Perhitungan dimensi bangunan TPST
- g. Perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) metode terpilih

5. Penilaian Metode

a. Life Cycle Assessment (LCA)

Penilaian yang dilakukan untuk mengukur dampak lingkungan yang dihasilkan akan ditinjau berdasarkan proses yang berlangsung dalam tempat pengolahan. Inventorisasi data yang digunakan meliputi benda/alat yang digunakan dan juga proses *natural decomposition* dari proses dekomposisi sampah organik.

Perbandingan hasil dampak lingkungan tiap alternatif berfokus pada nilai kg CO₂ Eq yang dihasilkan. Pertimbangan untuk membandingkan nilai kg CO₂ Eq tiap alternatif dikarenakan Gas Rumah Kaca seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitrogen oksida (N₂O) sering mendapatkan perhatian utama dalam upaya mitigasi perubahan iklim. Selain itu, emisi CO₂ dapat mendominasi dampak lingkungan dari suatu produk atau proses.

b. Life Cycle Cost (LCC)

Hal yang akan diperhitungkan dalam LCC tiap alternatif adalah:

- Menentukan RAB konstruksi
- Menentukan Biaya Operasional dan Biaya Tahunan (Fluktuatif/tahun)
- Menghitung pemasukan yang diperoleh dari penjualan produk dan retribusi
- Melakukan analisis kelayakan ekonomi, meliputi *Net Present Value*, *Break Even Point*, dan *Payback Period*

1.4 Perumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi eksisting dari limbah organik di wilayah Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar, termasuk timbulan, karakteristik, dan pengelolaan saat ini?
2. Metode pengolahan limbah organik mana yang paling sesuai dalam konteks lingkungan dan ekonomi di Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar?
3. Berapa Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk mencapai *Payback period* dalam perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu di Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar?

1.4.2 Rumusan Tujuan

1. Menganalisis secara komprehensif kondisi eksisting limbah organik di Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar, termasuk estimasi timbulan, karakteristik serta pengelolaan terhadap limbah organik saat ini.
2. Menentukan metode pengolahan limbah organik yang paling sesuai dalam konteks lingkungan dan ekonomi di Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar, berdasarkan kriteria LCA (*Life Cycle Assessment*) dan LCC (*Life Cycle Cost*).
3. Menentukan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk mencapai *Payback Period* dalam pengelolaan limbah organik melalui TPST di wilayah tersebut.

1.4.3 Rumusan Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari perencanaan TPST di Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis/Perencana:

Memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai perencanaan optimal lokasi TPST dan memungkinkan penulis untuk menerapkan konsep-konsep yang diperoleh dari studi akademis ke dalam praktik perencanaan.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan:

Memberikan rekomendasi dan pengetahuan tentang perencanaan optimal lokasi TPST, yang dapat digunakan sebagai model untuk wilayah lain dalam mengatasi masalah sampah yang serupa.

3. Bagi Pemerintah Kabupaten Karanganyar:

Sebagai panduan untuk menyusun perencanaan optimal dan sistematis dalam menentukan lokasi pengumpulan sampah di wilayah Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar, yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan sampah dan meningkatkan kualitas lingkungan.

4. Bagi Masyarakat Kecamatan Tawangmangu dan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar:

Memberikan usulan perancangan optimal lokasi TPST dan mekanisme pengelolaan yang mengukung konsep berkelanjutan dalam aspek ekonomi sirkular di wilayah tersebut. Mengurangi dampak negatif pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh masalah sampah serta memberikan pemahaman yang lebih baik kepada masyarakat mengenai pengelolaan sampah dan dampaknya pada lingkungan.