



Sidang Tugas Akhir

OPTIMALISASI UNIT PENGOLAHAN LIMBAH PADAT DI TPA MANGGAR KOTA BALIKPAPAN

Andini Widiyawati
13211003

Dosen Pembimbing Utama
Rina Noor Hayati, S.Si., M.Si.

Dosen Penguji 1
Basransyah, M.T.

Dosen Pembimbing Pendamping
Ismi Khairunnissa Ariani, B.Sc., M.Sc.

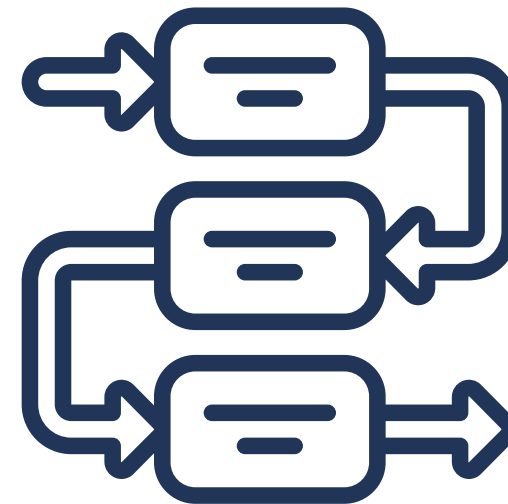
Dosen Penguji 2
Chandra Suryani Rahendaputri, B.Sc., M.Sc

Program Studi Teknik Lingkungan

Outline



Pendahuluan



Metodologi Penelitian



Hasil dan Pembahasan



Kesimpulan dan Saran



TEKNIK LINGKUNGAN
Institut Teknologi Kalimantan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tempat pemrosesan akhir (TPA) adalah tempat untuk mengolah sampah pada tahap akhir (islami et al, 2023).

TPA Manggar adalah TPA Yang ada di Kota Balikpapan menggunakan metode *sanitary landfill* memiliki 7 zona landfill di dalamnya, zona yang aktif adalah zona 5 dan zona 6

- TPA manggar tidak melakukan pemilahan limbah organik dan anorganik.
- Limbah anorganik yang ada di TPA tidak diolah, langsung dibuang ke zona landfill sehingga zona landfill mengalami penumpukan volume limbah.

Limbah organik diolah yang ada di TPA Manggar:



Pupuk kompos



Manggot



Bahan bakar jumputan padat

- Limbah organik yang tidak diolah dengan benar akan mengakibatkan gas rumah kaca (Imam et al, 2024).
- Limbah anorganik yang tidak diolah akan menyebabkan bau dan butuh waktu lama untuk terurai (Ayu et al, 2023)

Limbah anorganik yang di TPA



Dimanfaatkan oleh pemulung



Mesin pirolisis rusak

Optimalisasi Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar dengan cara memberikan percontohan yang dapat diimplementasikan oleh TPA Manggar Kota Balikpapan

RUMUSAN MASALAH

- 01 Bagaimana kondisi eksisting unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan?
- 02 Bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan?
- 03 Bagaimana optimalisasi unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar di Kota Balikpapan?

TUJUAN

- 01 Menganalisis kondisi eksisting unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan.
- 02 Menganalisis faktor yang mempengaruhi unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan.
- 03 Merumuskan rekomendasi optimalisasi unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar di Kota Balikpapan.

BATASAN PENELITIAN

- 01 Penelitian ini berfokus pada pengolahan limbah padat dan tidak mencakup limbah jenis lain seperti limbah cair.
- 02 Limbah padat yang diteliti adalah limbah organik dan anorganik.
- 03 Penelitian ini berfokus pada unit pengolahan yang ada di TPA Manggar yaitu pengolahan pupuk kompos, maggot, bahan bakar jumpitan padat, dan limbah anorganik yang telah diambil oleh pemulung.
- 04 Aspek yang digunakan pada penelitian ini adalah aspek teknis dan tidak meliputi aspek non teknis.

Penelitian Terdahulu

No	Referensi	Indikator	Variabel	Metode	Hasil
1.	Ichdatunni sa, R. and Sitogasa, P.S.A. (2023)	Fasilitas dan prasarana	• Timbulan sampah • Densitas sampah • Komposisi sampah	Kuantitatif, menggunakan metode SNI 19-3964-1994 untuk analisis volume, timbulan, densitas, dan komposisi selama 8 hari, serta evaluasi regulasi PERMEN PU No. 03/2013.	Hasil dari observasi serta analisis pengolahan sampah pada TPA Griyo Mulyo berjalan dengan baik dibuktikan dengan pengelolaan sampah pada rumah kompos, landfill, dan inovasi-inovasi yang ada.
		Pengolahan sampah di TPA Griyo Mulyo	• Komposting • Area Penimbunan (landfill)	Hasil yang didapatkan pada pengolahan sampah di aplikasikan menggunakan mass balance pengolahan sampah di TPA Griyo Mulyo.	
2.	Satori, M., et al (2018).	Faktor yang mempengaruhi	• Lingkungan • Faktor teknis • Organisasi	Kombinasi pengelolaan sampah dari sumber hingga pada pengelolaan akhir. Kombinasi konsep ekonomi dan juga ekologi.	Pengelolaan sampah terpadu diperlukan agar mengatasi permasalahan sampah.
3.	Bantarge bang, A. (2013).	Faktor yang mempengaruhi	• Sarana dan prasarana • Sumber daya manusia • Teknologi pengolahan	Dengan melakukan pengamatan dan juga wawancara	TPA Banytargebang merupakan TPA yang digunakan untuk pembuangan sampah saat ini sepenuhnya menerapkan teknologi pengolahan sampah.



TEKNIK LINGKUNGAN
Institut Teknologi Kalimantan

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian



 TPA Manggar Kota Balikpapan.

 Januari 2025 - Mei 2025

Menganalisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Metode yang digunakan yaitu metode kuantitatif, deskriptif kualitatif, observasi dan coding data wawancara

Menganalisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Metode yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dan coding data wawancara

Merumuskan rekomendasi optimalisasi unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan.

Metode yang digunakan yaitu, deskriptif kualitatif, triangulasi data dan *best practice*

Data Primer

- Teknologi pengolahan yang digunakan
- Pemahaman pekerja tentang pengolahan limbah padat
- Jumlah residu dari setiap unit pengolahan

Data Sekunder

- Studi literatur mengenai best practice pengolahan TPA
- Data limbah masuk ke setiap pengolahan yaitu pengolahan pupuk kompos, maggot, dan bahan bakar jumpitan
- Berat produk yang dihasilkan dari setiap pengolahan
- Data limbah anorganik yang diambil oleh pemulung

Variabel Penelitian

No	Tujuan	Indikator	Variabel	Operasional
1..	Menganalisis kondisi eksisting pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan	Pengolahan limbah organik	Jumlah limbah organik masuk ke pengolahan pupuk kompos	Limbah organik yang akan masuk ke dalam pengolahan pupuk kompos terlebih dahulu ditimbang agar mengetahui berat limbah sebelum diolah.
			Jumlah limbah organik yang masuk ke pengolahan manggot	Limbah organik yang akan masuk ke dalam pengolahan manggot terlebih dahulu ditimbang agar mengetahui berat limbah sebelum diolah.
			Jumlah limbah organik yang masuk ke dalam pengolahan bahan bakar jumputan padat	Limbah organik yang akan masuk ke dalam pengolahan bahan bakar jumputan terlebih dahulu ditimbang agar mengetahui berat limbah sebelum diolah.
			Produk yang dihasilkan dari pengolahan pupuk kompos	Produk yang dihasilkan dari pengolahan akan ditimbang agar mengetahui jumlah produk yang dihasilkan dari pengolahan pupuk kompos.
			Produk yang dihasilkan dari pengolahan manggot	Produk yang dihasilkan dari pengolahan akan ditimbang agar mengetahui jumlah produk yang dihasilkan dari pengolahan manggot.
			Produk yang dihasilkan dari pengolahan bahan bakar jumputan padat	Produk yang dihasilkan dari pengolahan akan ditimbang agar mengetahui jumlah produk yang dihasilkan dari pengolahan bahan bakar jumputan.
		Limbah anorganik	Jumlah limbah anorganik	Limbah anorganik yang telah diambil pemulung selama seminggu akan ditimbang agar mengetahui berapa jumlah limbah anorganik yang diambil dan dimanfaatkan untuk dijual.

Variabel Penelitian

No	Tujuan	Indikator	Variabel	Operasional
1.	Menganalisis kondisi eksisting pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan	Sarana dan prasarana	Proses Pengolahan manggot	Proses pengolahan maggot dari penimbangan hingga menjadi produk yang dapat digunakan.
			Proses Pengolahan pupuk kompos	Proses pengolahan pupuk organik dari penimbangan hingga menjadi produk yang dapat digunakan.
			Proses Pengolahan bahan bakar jumputan	Proses pengolahan bahan bakar jumputan padat dari penimbangan hingga menjadi produk yang dapat digunakan.
		Teknologi Pengolahan	Fasilitas pengolahan manggot	Alat yang digunakan untuk pengolahan manggot, kondisi serta perawatan alat untuk pembuatan manggot dan permasalahan pada fasilitas maggot
			Fasilitas pengolahan pembuatan pupuk organik	Alat yang digunakan untuk pengolahan pupuk organik, kondisi serta perawatan alat untuk pembuatan pupuk organik dan permasalahan pada fasilitas pengolahan pupuk kompos
			Fasilitas pengolahan bahan bakar jumputan padat	Alat yang digunakan untuk pengolahan bahan bakar jumputan padat, kondisi serta perawatan alat untuk pembuatan bahan bakar jumputan padat
			Fasilitas pengolahan mesin pirolisis	Kondisi mesin pirolisis yang telah rusak dan penyebab dari rusaknya teknologi mesin pirolisis

Variabel Penelitian

No	Tujuan	Indikator	Variabel	Operasional
2.	Menganalisis faktor- fator yang mempengaruhi pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan	Sumber daya manusia	Hasil tujuan 1	Hasil dari tujuan 1 yaitu potensi dan permasalahan
			Jumlah tenaga kerja	Jumlah tenaga kerja dan jumlah pekerja di setiap pengolahan di TPA Manggar Kota Balikpapan
			Pemahaman Kerja	Pemahaman dan faktor-faktor mempengaruhi pengolahan limbah padat.
3.	Melakukan optimalisasi pengolahan limbah padat di TPA Manggar di Kota Balikpapan.		Hasil tujuan 1 dan hasil tujuan 2 -	Hasil dari tujuan pertama dan kedua dalam bentuk analisa pada kondisi eksisting dan juga faktor –faktor yang mempengaruhi pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan.
			<i>Best practice</i>	Percontohan atau <i>best practice</i> yang digunakan sebagai inovasi yang lebih baik lagi dapat membantu mengoptimalkan pengolahan limbah padat di TPA Manggar Kota Balikpapan.



TEKNIK LINGKUNGAN
Institut Teknologi Kalimantan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Pengolahan Limbah Padat Organik

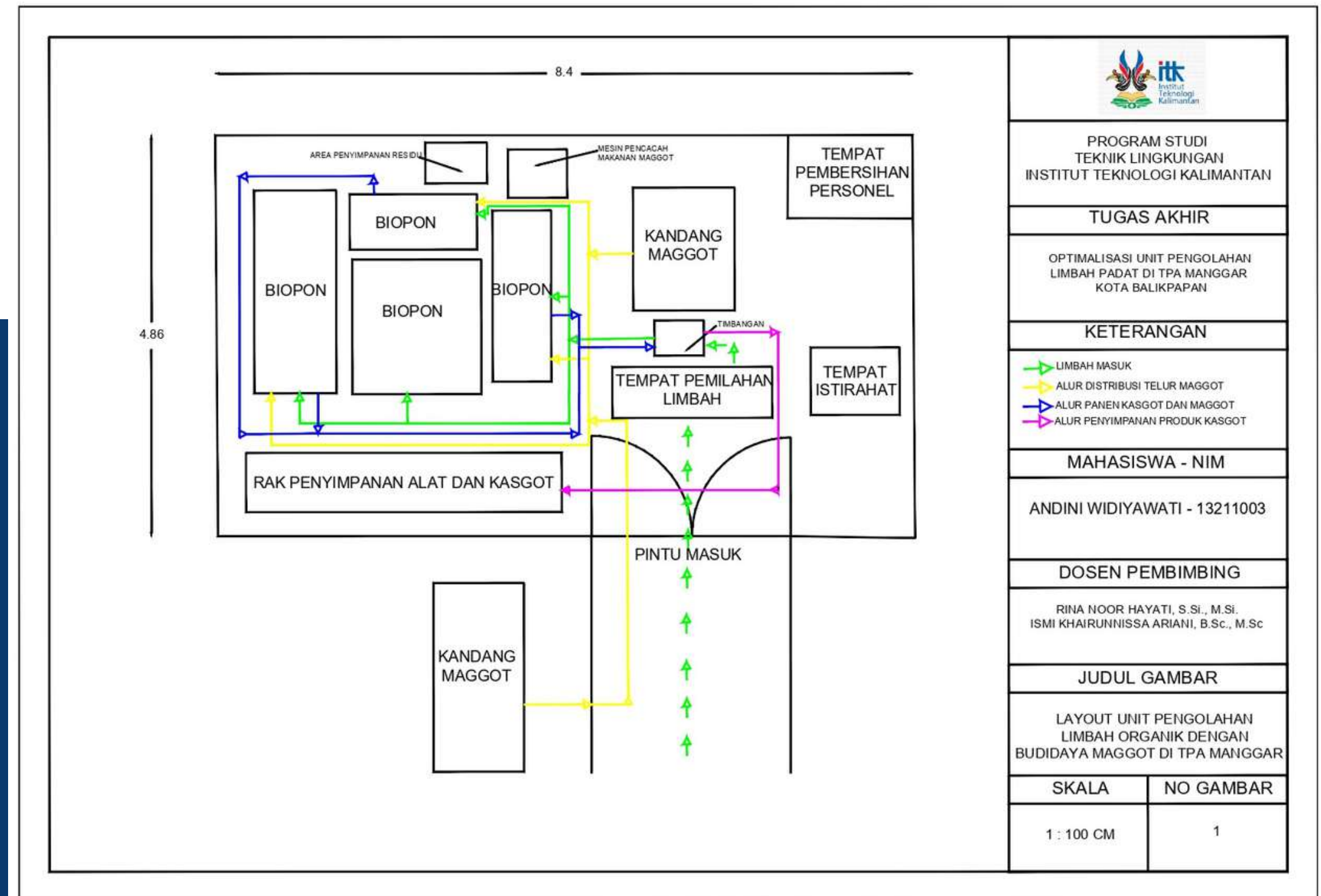
Unit pengolahan maggot, jumlah limbah pada tahun 2024.

- Limbah masuk = 2.885,70 kg
- Produk yang dihasilkan
 - Maggot = 387 kg
 - Kasgot = 247 kg
- Residu = 252 kg

Unit Pengolahan Maggot



Layout unit pengolahan maggot



Analisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Layout unit pengolahan kompos

Pengolahan Limbah Padat Organik

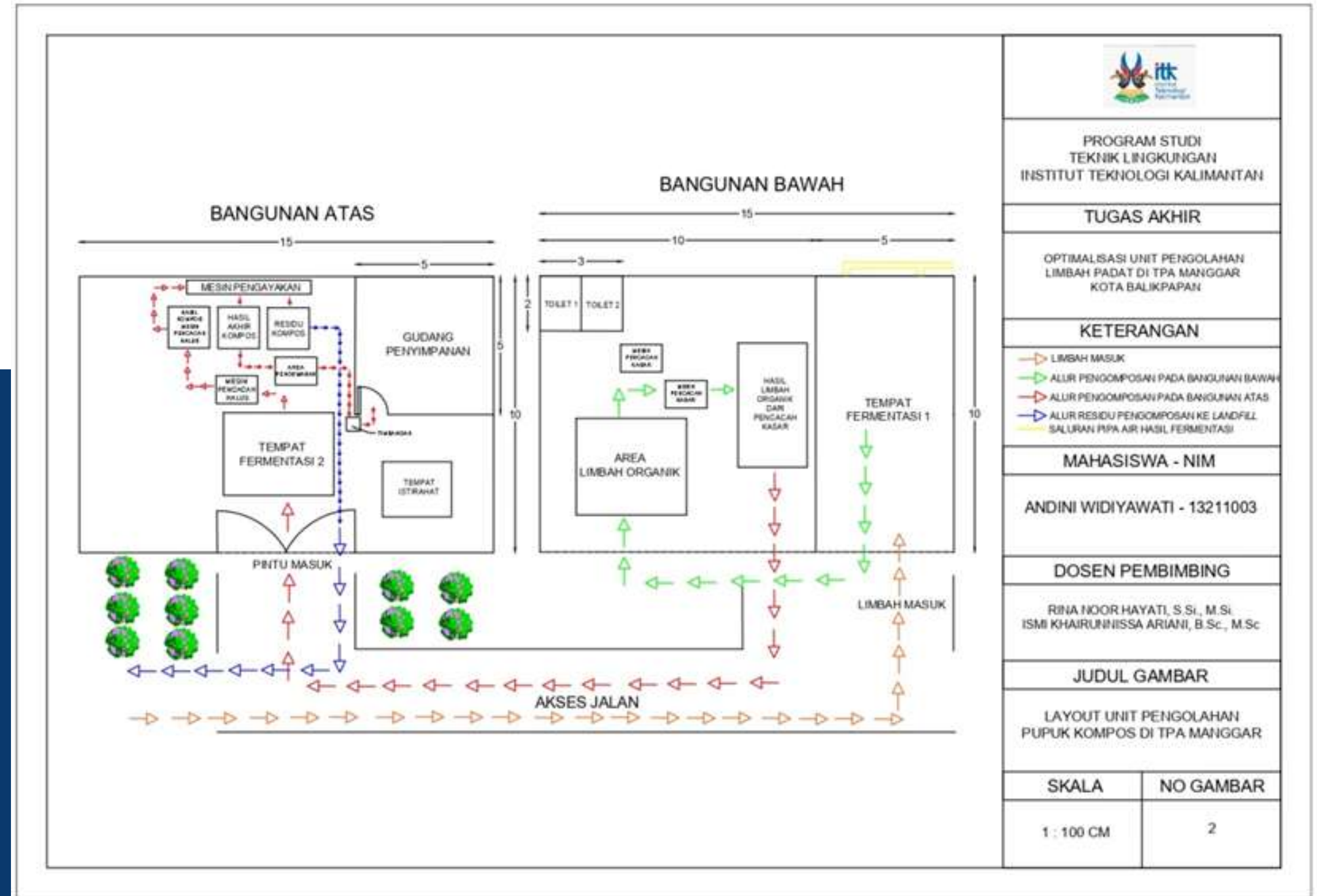
Unit pengolahan Kompos, jumlah limbah pada tahun 2024

- Limbah masuk
= 134.352 kg
- Produk yang dihasilkan
= 20.100 kg
- Residu
= 114.126 kg



Bangunan atas

Bangunan bawah



Analisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Pengolahan Limbah Padat Organik

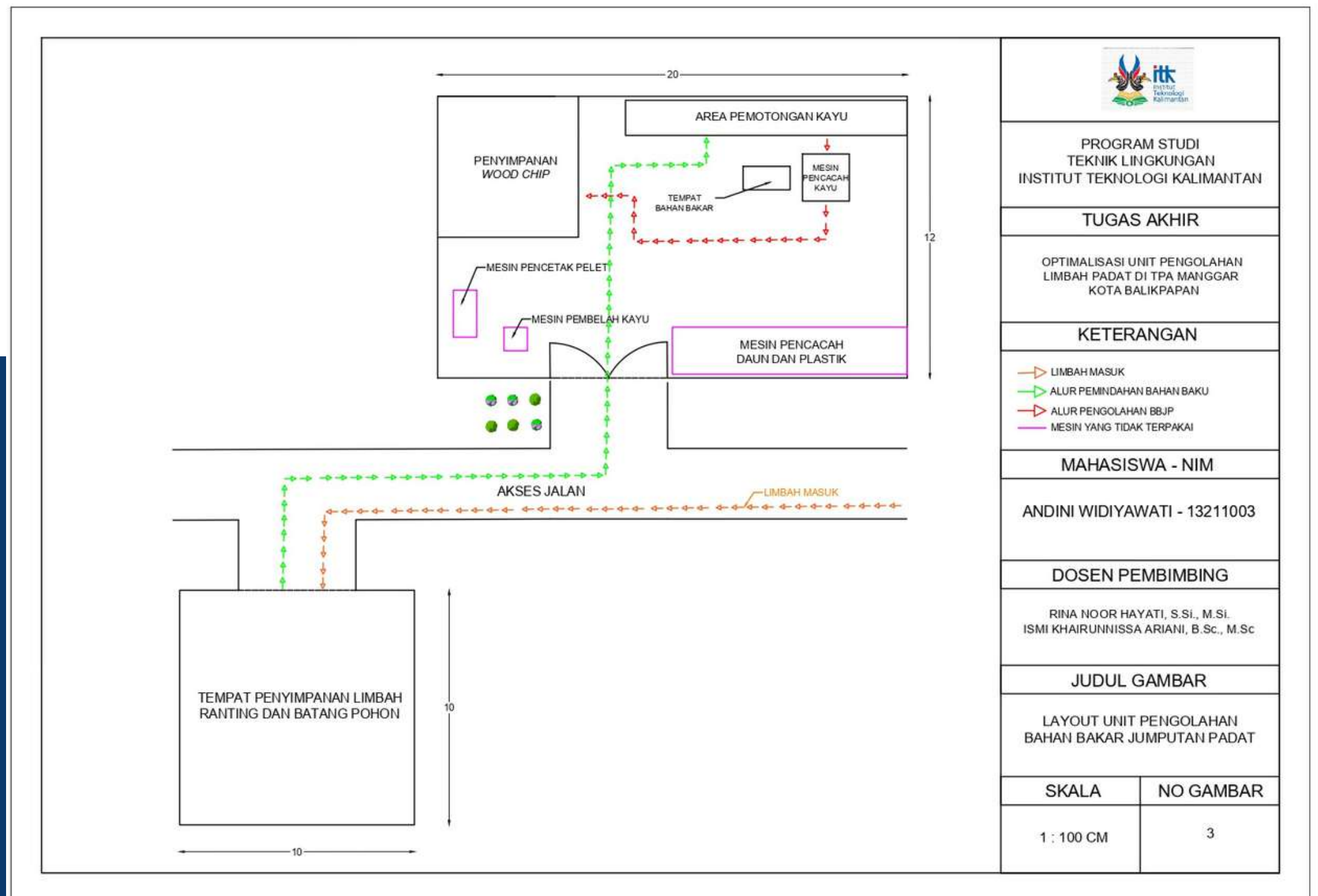
Unit BBJP, jumlah limbah pada tahun 2024

- Limbah masuk
= 100.490 kg
- Produk yang dihasilkan
= 100.490 kg
- Residu
= 0 kg

Unit pengolahan BBJP



Layout unit pengolahan BBJP



Analisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Pengolahan Limbah Padat Anorganik



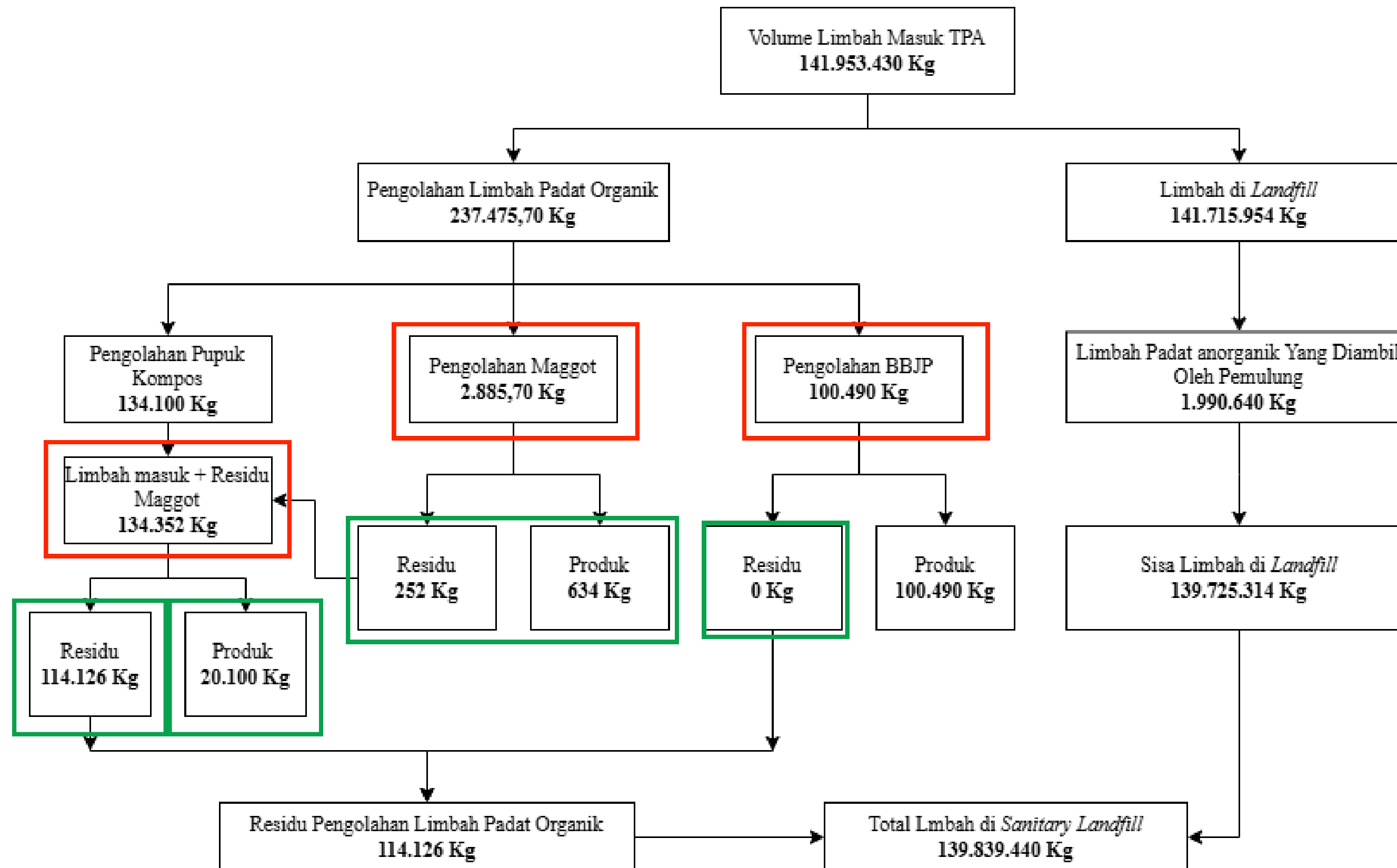
Mesin pirolisis rusak dari tahun 2022



Limbah anorganik tidak diolah hanya diambil oleh pemulung, berikut data limbah anorganik yang diambil oleh pemulung:

- Total limbah anorganik yang diambil oleh pemulung selama 1 periode tahun 2024 tersebut mencapai 1.990.640 kilogram
- Limbah yang diambil oleh pemulung adalah limbah karton, plastik dan besi.

Hasil dan Pembahasan



Analisis Kondisi Eksisting Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Permasalahan dan potensi yang di dapatkan di setiap pengolahan

Jenis Limbah Padat	Unit Pengolahan	Permasalahan	Potensi
Limbah Organik	Pengolahan Maggot	- Ketersediaan bahan baku organik yang tidak menentu - Gangguan lingkungan seperti serangan hama (tikus, semut, burung) - Tidak ada mesin pemilahan antara maggot dan kasgot - Tidak ada penimbangan telur maggot	- Sederhananya peralatan yang digunakan - Kemudahan dalam perawatan seperti cukup dibersihkan atau diganti oli - Serta efisiensi dalam proses budidaya
	Pengolahan Kompos	- Terbatasnya tenaga kerja - Keterbatasan ruang - Proses pengolahan yang lama	- Penggunaan alat yang relatif lengkap seperti mesin pencacah, pengayak, serta perlengkapan pendukung lainnya - Selain itu, lokasi di TPA juga memungkinkan akses bahan baku dari sampah organik
	Bahan Bakar Jemputan Padat	- Biaya Operasional terlalu mahal - Tidak ada SDM yang mengolah BBJP pada tahun 2025	- Bentuk pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan baku alternatif energi, serta tersedianya alat-alat seperti mesin pencacah dan senso yang menunjang proses produksi. - bentuk pemanfaatan limbah kayu sebagai bahan baku alternatif energi, serta tersedianya alat-alat seperti mesin pencacah dan senso yang menunjang proses produksi.
Limbah Anorganik	Pirolisis	Mesin pirolisis rusak semenjak tahun 2022	- Jika diperbaiki akan mengolah limbah anorganik - Dapat mengurangi limbah anorganik
	Pemulung	Pemulung hanya mengambil limbah yang dapat dijual saja. Jenis limbah yang diambil oleh pemulung berupa limbah karton, plastik dan besi.	Dapat mengurangi limbah anorganik

Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Unit Pengolahan Limbah Padat di TPA Manggar Kota Balikpapan

Faktor-Faktor Penting dalam Pengolahan Limbah Padat (Hasil Wawancara)



Sarana dan Prasarana

- Tidak ada pemilahan
- Kurangnya biaya operasional pada unit BBJP



Sumber Daya Manusia

- Jumlah tenaga kerja
- pelatihan teknis
- Minim pemahaman SOP



Faktor Lingkungan

- Suhu, kelembapan, dan paparan sinar matahari sangat memengaruhi proses biologis pada pengolahan maggot dan pupuk kompos

Optimalisasi unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar

Rumusan rekomendasi optimalisasi unit pengolahan limbah padat

Jenis Limbah	Hasil Tujuan 1	Hasil Tujuan 2	Best Practice	Rekomendasi Optimalisasi Unit Pengolahan di TPA Manggar	Keterangan
Limbah padat organik	- Tidak ada pemilahan limbah - Kurangnya biaya operasional unit BBJP	Sarana dan Prasarana	- Pisahkan limbah dengan menyesuaikan jenisnya yaitu limbah organik dan anorganik (Danang & Ahmad, 2021) - Perlu ada analisis ekonomi agar memastikan penggunaan BBJP tidak menimbulkan biaya yang tinggi (Kuncara et al., 2024)	- Sebelum melakukan pengolahan limbah padat maka diharapkan melakukan pemilahan limbah terlebih dahulu seperti limbah organik dan anorganik. - Melakukan analisis kelayakan ekonomi secara menyeluruh untuk memastikan pengolahan BBJP lebih efisien.	- Limbah organik yang tercampur dengan anorganik (seperti plastik, logam) dapat menghambat proses biologis seperti pengomposan atau budidaya maggot. - Analisis kelayakan ekonomi ini dapat bermanfaat agar tidak menimbulkan beban biaya operasional yang tinggi.
	- Kurangnya tenaga kerja - Tidak ada pelatihan teknis - Minimnya pemahaman SOP	SDM	- Kurangnya tenaga kerja dan mendapatkan solusi yaitu penambahan tenaga kerja (Ulhaq, 2023) - Melakukan pelatihan untuk pengolahan maggot untuk meningkatkan pemanfaatan limbah organik(Sukarame et al., 2024).	- Penambahan tenaga kerja di setiap unit pengolahan yang ada di TPA Manggar - Melakukan pelatihan untuk pekerja di unit pengolahan maggot dan pupuk kompos.	- Penambahan tenaga kerja di setiap unit pengolahan memiliki tujuan agar proses produksi lebih cepat terjalani. - Pelatihan akan menambah pengetahuan pekerja dan pekerja diharapkan memahami SOP mengenai proses pengolahan di maggot, Pupuk kompos dan BBJP

Optimalisasi unit pengolahan limbah padat di TPA Manggar

Rumusan rekomendasi optimalisasi unit pengolahan limbah padat

Jenis Limbah	Hasil Tujuan 1	Hasil Tujuan 2	Best Practice	Rekomendasi Optimalisasi Unit Pengolahan di TPA Manggar	Keterangan
Limbah padat organik	- Suhu dan cuaca mempengaruhi proses maggot dan pupuk kompos - Serangan hama seperti (tikus, semut, burung) di unit pengolahan maggot	Faktor Lingkungan	- Memastikan kondisi lingkungan pada suhu 30°C dan kelembaban 80%, pengelolaan limbah organik berkelanjutan, ekonomis, dan ramah lingkungan (Defrianto et al., 2025) - Program dari pengabdian masyarakat mengenai budidaya maggot dengan menggunakan desain kandang maggot bebas hama (Bibin et al., 2024)	- Pekerja diharapkan memastikan suhu dan juga kelembapan di maggot dan juga kompos. - Pembuatan kandang maggot dengan menggunakan desain kandang tertutup maggot agar bebas hama.	- Pemantauan suhu dan kelembapan adalah langkah preventif dan kontrol kualitas yang harus dilakukan pekerja agar proses pengolahan maggot dan kompos berjalan stabil, efisien, dan menghasilkan produk yang berkualitas tinggi. - Pembuatan kandang tertutup agar proses budidaya maggot berjalan dengan baik
Limbah padat anorganik	Mesin pirolisis yang telah rusak sejak tahun 2022	Sarana dan prasarana	Penambahan <i>Chiller</i> pada mesin pirolisis dapat menurunkan gas, menurunkan suhu, mempertahankan kinerja, dan memperpanjang umur alat (Setiawati et al., 2024)	Memperbaiki mesin pirolisis dan menambahkan alat <i>Chiller</i> agar menurunkan gas, menurunkan suhu, dan memperpanjang kinerja dari mesin pirolisis tersebut	Memperbaiki mesin pirolisis dan menambahkan alat chiller bertujuan untuk menurunkan suhu gas hasil pirolisis, mengurangi tekanan panas berlebih, serta meningkatkan efisiensi dan umur operasional mesin.



TEKNIK LINGKUNGAN
Institut Teknologi Kalimantan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1

Unit maggot memiliki potensi dalam efisiensi dan teknologi sederhana, namun memiliki permasalahan gangguan lingkungan. Unit kompos memiliki peralatan memadai, tetapi terbatas tenaga kerja, unit BBJP efektif memanfaatkan limbah kayu, namun menghadapi biaya tinggi.

2

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pengolahan limbah padat di ketiga unit ini meliputi sumber daya manusia, sarana dan prasarana, dan faktor lingkungan

3

Rekomendasi tersebut meliputi pemilahan limbah organik dan anorganik, pelatihan pekerja, penambahan tenaga kerja, serta pemahaman SOP. Selain itu, pekerja diharapkan memantau suhu dan kelembapan pada proses maggot dan kompos, membuat kandang bebas hama untuk maggot, serta memperbaiki mesin pirolisis dengan penambahan chiller guna meningkatkan efisiensi kerja.

Saran

- Lakukan kajian kelayakan ekonomi dan potensi pasar dari masing-masing unit pengolahan limbah.
- Uji langsung penerapan best practice di lapangan untuk menilai efektivitasnya secara praktis.
- Perluas studi dengan membandingkan sistem pengolahan di TPA lain sebagai bahan pembelajaran dan inovasi



TEKNIK LINGKUNGAN
Institut Teknologi Kalimantan

TERIMA KASIH

+62 857-5486-0332

13211003@student.itk.ac.id