

**SKRIPSI**

**STUDI ANALISIS ALIRAN MASSA LIMBAH PLASTIK DI  
KAWASAN AJATAPPARENG SULAWESI-SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**ALPI YUNITA  
D131 18 1004**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### ANALISIS ALIRAN MASSA LIMBAH PLASTIK DI KAWASAN AJATAPPARENG SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

**Alpi Yunita**  
**D131181004**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 21 Februari 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T  
NIP 19721119200121001

Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.Eng  
NIP 197512142015041001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T.  
NIP 197204242000122001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Alpi Yunita  
NIM : D131 18 1004  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Studi Analisis Aliran Massa Limbah Plastik di Kawasan Ajatappareng Sulawesi  
- Selatan}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 1 Februari 2023

Yang Menyatakan



Alpi Yunita

## ABSTRAK

**ALPI YUNITA.** Studi Analisis Aliran Massa Limbah Plastic Di Kawasan Ajatappareng Sulawesi – Selatan (dibimbing oleh Irwan Ridwan Rahim dan Ibrahim Djamaluddin)

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan ekonomi akan berbanding lurus dengan peningkatan timbulan sampah yang ada di masyarakat. sampah adalah material sisa yang tidak diinginkan lagi dalam suatu proses. yang menjadi perhatian kita sekarang adalah sampah plastik. Sampah plastik merupakan sampah yang susah terurai di alam dan membutuhkan waktu yang sangat panjang dalam penguraiannya dan dapat berdampak buruk terhadap mahluk hidup dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana aliran massa limbah plastik di kawasan Ajatappareng Sulawesi - Selatan. Dalam penelitian ini untuk menjelaskan bagaimana aliran massa limbah plastik di kawasan Ajatappareng Sulawesi-Selatan di perhatikan peran pemerintah dan fasilitas pengelolaan persampahan yang ada di kawasan Ajatappareng dengan menggunakan metode *Material Flow Analysis* (MFA) yang merupakan salah satu instrumen untuk menganalisis laju alir sampah. Berdasarkan hasil peneliitian diketahui aliran massa limbah plastik di kawasan Ajatappareng dimulai dari sumber sampai ke pemrosesan akhir (TPA) dan kembali lagi ke pihak produsen (pabrik), presentase sampah plastik yang tertangani di kawasan Ajatappareng Sulawesi – Selatan hanya 41.82% atau 13.770 ton/tahun dan yang tidak tertangani 58.18% atau 19.155 ton/tahun.

Kata Kunci : Ajatappareng, MFA, sampah plastik

## ABSTRACT

**ALPI YUNITA.** *Mass Flow Analysis Study of Plastic Waste in Ajatappareng Area, South Sulawesi (guided by Irwan Ridwan Rahimdan and Ibrahim Djamaluddin)*

*Along with the growth of population and economic development will be directly proportional to the increase in waste generation in society. Waste is unwanted residual material in a process. what is of concern to us now is plastic waste. Plastic waste is waste that is difficult to decompose in nature and takes a very long time to decompose and can have a negative impact on living things and the environment. This study aims to explain how the mass flow of plastic waste in the Ajatappareng area of Sulawesi - south. In this research, to explain how the mass flow of plastic waste in the ajatappareng area of South Sulawesi pays attention to the role of the government and the existing waste management facilities in the Ajatappareng area using the Material Flow Analysis (MFA) method, which is an instrument for analyzing the flow rate of waste. Based on the research results, it is known that the mass flow of plastic waste in the Ajatappareng area starts from the source to the final processing (TPA) and returns to the producer (factory), the percentage of plastic waste handled in the Ajatappareng area, South Sulawesi is only 41.82% or 13,770 tons/year. and unhandled 58.18% or 19,155 tonnes/year.*

*Keywords: Ajatappareng, MFA, plastic waste*

## DAFTAR ISI

### Table of Contents

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
KATA PENGANTAR .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Pengertian Sampah .....	5
2.3Jenis Sampah .....	6
2.3Pengertian Plastik .....	6
2.4 Dampak Bahaya Penggunaan Plastik dan Sampah Plastik bagi Kesehatan dan Lingkungan.....	10
2.5Sumber Limbah Padat.....	12
2.6 Upaya Penanggulangan Pemakaian Plastik .....	13
2.7 Upaya Penanggulangan Limbah Plastik .....	18

2.8 Sarana dan Prasarana pengelolaan persampahan.....	19
2.9 Analisis Aliran Material/MFA ( <i>Material Flow Analysis</i> ) .....	24
2.10 Penelitian Terdahulu .....	28
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>32</b>
3.1 Bagan Alir Penelitian.....	32
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	33
3.3Jenis Penelitian Dan Sumber Data.....	33
3.4 Pengumpulan Data.....	34
3.5 Analisa Data.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Timbulan Sampah Plastik Dikawasan Ajatappareng.....	38
4.2 Aliran Massa Sampah Plastik Dari Sumber ke Tempat Pemrosesan Akhir Dan Pengolahan Lainnya.....	39
4.3Rasio Sampah Plastik Yang Tertangani di Kawasan Ajatappareng .....	91
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>92</b>
5.1 Kesimpulan .....	92
5.2 Saran .....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>93</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Penelitian Terdahulu.....	28
<b>Tabel 2.</b> Kuesioner Penelitian .....	35
<b>Tabel 3.</b> Data Kabupaten/Kota Tahun 2021 .....	38
<b>Tabel 4.</b> Data Timbulan Sampah Tahun 2021 .....	38
<b>Tabel 5.</b> Timbulan Sampah Plastik di Kawasan Ajatappareng 2021 .....	39
<b>Tabel 6.</b> Timbulan Sampah Plastik 2021.....	40
<b>Tabel 7.</b> Bank Sampah Unit .....	41
<b>Tabel 8.</b> Bank Sampah Induk .....	41
<b>Tabel 9.</b> TPS3R .....	42
<b>Tabel 10.</b> TPA .....	42
<b>Tabel 11.</b> Data Jumlah Pemulung di TPA.....	42
<b>Tabel 12.</b> Data jumlah pemulung di luar TPA .....	43
<b>Tabel 13.</b> Data Jumlah Lapak Dan Pengepul Sampah Plastik di Kawasan Ajatappareng. ....	43
<b>Tabel 14.</b> Pabrik Daur Ulang Sampah Plastik di Kawasan Ajatappareng.....	44
<b>Tabel 15.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Induk.....	44
<b>Tabel 16.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPS3R.....	45
<b>Tabel 17.</b> Jumlah sampah plastik yang masuk ke TPA.....	46
<b>Tabel 18.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang di Kumpulkan Oleh Pemulung di TPA	47
<b>Tabel 19.</b> Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Oleh Pemulung Diluar TPA.....	48
<b>Tabel 20.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk .....	48
<b>Tabel 21.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Pengepul .....	49
<b>Tabel 22.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke KIMA .....	49
<b>Tabel 23.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Unit.....	52
<b>Tabel 24.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke BSI .....	53
<b>Tabel 25.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPS3R.....	54
<b>Tabel 26.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPA.....	55
<b>Tabel 27.</b> Sampah Plastik Yang di Kumpulkan Pemulung di TPA.....	56



<b>Tabel 28.</b> Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Pemulung di Luar TPA Kota Pare-Pare.....	57
<b>Tabel 29.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Lapak .....	57
<b>Tabel 30.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Pengepul .....	58
<b>Tabel 31.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke KIMA.....	58
<b>Tabel 32.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Unit.....	62
<b>Tabel 33.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Induk.....	62
<b>Tabel 34.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPS3R.....	63
<b>Tabel 35.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPA.....	64
<b>Tabel 36.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Pemulung di TPA.....	64
<b>Tabel 37.</b> Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Pemulung di Luar TPA .....	65
<b>Tabel 38.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Lapak .....	66
<b>Tabel 39.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Pengepul .....	66
<b>Tabel 40.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Pabrik CV.Ridho Plastik Pinrang. ....	67
<b>Tabel 41.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke KIMA .....	68
<b>Tabel 42.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Unit.....	71
<b>Tabel 43.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Induk.....	72
<b>Tabel 44.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPS3R.....	72
<b>Tabel 45.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPA.....	73
<b>Tabel 46.</b> Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Pemulung di TPA.....	74
<b>Tabel 47.</b> Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Oleh Pemulung di Luar TPA .....	74
<b>Tabel 48.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Lapak .....	75
<b>Tabel 49.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Pengepul .....	76
<b>Tabel 50.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Pabrik CV.Reski Plastik .....	76
<b>Tabel 51.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke KIMA .....	77
<b>Tabel 52.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Unit.....	81
<b>Tabel 53.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke Bank Sampah Induk.....	81
<b>Tabel 54.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke TPS3R .....	82
<b>Tabel 55.</b> Jumlah Sampah Plastik Yang Masuk ke TPA.....	83
<b>Tabel 56.</b> Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Pemulung di TPA.....	84
<b>Tabel 57.</b> Sampah Plastik Yang Dikumpulkan Pemulung di TPA.....	85

<b>Tabel 58.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Lapak.....	85
<b>Tabel 59.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke Pengepul.....	86
<b>Tabel 60.</b> Sampah Plastik Yang Masuk ke KIMA .....	86
<b>Tabel 61.</b> Rasio Persentase Sampah Plastik Yang Tertangani di Kawasan Ajatappareng .....	91

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Plastik yang termasuk dalam jenis PET .....	14
<b>Gambar 2.</b> Plastik yang termasuk dalam jenis HDPE .....	14
<b>Gambar 3.</b> Plastik yang termasuk dalam jenis <i>Polyvinyl Chloride</i> .....	15
<b>Gambar 4.</b> Plastik yang termasuk dalam jenis <i>Low Density Polyethylene</i> .....	15
<b>Gambar 5.</b> Plastik yang termasuk dalam jenis <i>Polypropylene</i> .....	16
<b>Gambar 6.</b> Plastik yang termasuk dalam jenis <i>Polystyrene</i> .....	16
<b>Gambar 7.</b> Plastik yang termasuk dalam jenis <i>OTHER</i> .....	17
<b>Gambar 8.</b> Kode-kode bahan plastik .....	17
<b>Gambar 9.</b> Diagram Alir Penelitian .....	32
<b>Gambar 10.</b> Lokasi Penelitian Kawasan Ajatappareng .....	33
<b>Gambar 11.</b> Titik Koordinat BSI Lestari Kab.Barru .....	45
<b>Gambar 12.</b> Titik Koordinat TPS3R Kab.Barru .....	46
<b>Gambar 13.</b> TPA Padangloang Kab.Barru .....	47
<b>Gambar 14.</b> diagram sampah plastik yang masuk masuk di fasilitas pengelolaan persampahan di kabupaten Barru .....	50
<b>Gambar 15.</b> Diagram aliran massa limbah plastik di Kabupaten Barru 2021 .....	51
<b>Gambar 16.</b> Titik koordinat BSI Labukkang Kota Pare-Pare .....	54
<b>Gambar 17.</b> TPS 3R Lakessi Kota Pare-Pare .....	55
<b>Gambar 18.</b> Titik Koordinat TPA Loppoe Lapadde .....	56
<b>Gambar 19.</b> Diaram sampah plastik yang masuk ke fasilitas pengelolaan persampahan di Kota Pare-Pare .....	59
<b>Gambar 20.</b> Diagram aliran massa sampah plastik di Kota Pare-Pare 2021 .....	60
<b>Gambar 21.</b> Titik Koordinat BSI Peduli Pinrang .....	63
<b>Gambar 22.</b> Titik Koordinat TPA Malimpung Kab.Pinrang .....	65
<b>Gambar 23.</b> Titik Koordinat Cv.Buana Ridho Plastik Pinrang .....	67
<b>Gambar 24.</b> Diagram sampah plastik yang masuk ke fasilitas pengelolaan persampahan di Kabupaten Pinrang .....	68
<b>Gambar 25.</b> Diagram aliran massa sampah plastik Kabupaten Pinrang 2021 .....	69
<b>Gambar 26.</b> Titik Koordinat BSI Kab.Sidrap .....	72
<b>Gambar 27.</b> Titik Koordinat TPA Patommo Kab.Sidrap .....	74

<b>Gambar 28.</b> Titik Koordinat CV.Reski Plastik Kab.Sidrap.....	77
<b>Gambar 29.</b> Diagram sampah plastik yang masuk ke fasilitas pengelolaan persampahan di Kabupaten Sidrap.....	78
<b>Gambar 30.</b> Diagram aliran massa sampah plastik di Kabupaten Sidrap 2021....	79
<b>Gambar 31.</b> Titik Koordinat BSI Enrekang Pusat .....	82
<b>Gambar 32.</b> Titik Koordinat TPS 3R KSM Lewaja Kab.Enrekang .....	83
<b>Gambar 33.</b> Titik Koordinat TPA Matang Kab.Enrekang.....	84
<b>Gambar 34.</b> Diagram sampah plastik yang masuk ke fasilitas pengelolaan persampahan di Kabupaten Enrekang.....	87
<b>Gambar 35.</b> Diagram aliran massa sampah plastik di Kabupaten Enrekang 2021	88
<b>Gambar 36.</b> Diagram aliran massa limbah plastik di kawasan ajatappareng yang masuk ke KIMA 2021 .....	90

## DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

---

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
Biodegradable	sampah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi baik aerob atau anaerob
Non-biodegradable	sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biologi.
Recyclable	sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali
Non-recyclable	sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi dan tidak dapat diolah atau diubah kembali
PET	Polyethylene Terephthalate
HDPE	High Density Polyethylene
PVC	Polyvinyl Chloride
LDPE	Low Density Polyethylene
PP	Polypropylene
PS	Polystyrene
OTHER	
ESBO	epoxidized soybean oil
DEHA	di(2-ethylhexyl)adipate
PCB	bifenil poliklorin
ATBC	acetyl tributyl citrate
DEHP	di(2-ethylhexyl) phthalate
Recycle	daur ulang
Reuse	penggunaan kembali
Recovery	ambil ulang
TPS 3R	Tempat pengolahan sampah dengan prinsip 3R (reduce, reuse, recycle)
TPA	Tempat Pembuangan Akhir
MFA	Material Flow Analysis

---

**DAFTAR LAMPIRAN**

<b>Lampiran 1.</b> Pengambilan Data di DLH .....	97
<b>Lampiran 2.</b> Pengambilan Data di Bank Sampah Unit .....	97
<b>Lampiran 3.</b> Pengambilan Data di Bank sampah induk .....	98
<b>Lampiran 4.</b> Kunjungan ke TPS 3R .....	99
<b>Lampiran 5.</b> Kunjungan ke TPA .....	99
<b>Lampiran 6.</b> Wawancara kepada Pemulung di TPA .....	100
<b>Lampiran 7.</b> Wawancara dengan pemulung diluar TPA .....	101
<b>Lampiran 8.</b> Kunjungan ke Lapak .....	101
<b>Lampiran 9.</b> Kunjungan ke pengepul .....	102
<b>Lampiran 10.</b> Kunjungan ke pabrik daur ulang.....	103

## KATA PENGANTAR

*Assalamau alaikum warahmatullahi wabarakatu*

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Studi Analisis Aliran Massa Limbah Plastik di Kawasan Ajatappareng Sulawesi-Selatan”. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Salam dan shalawat tidak luput penulis haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang setia sampai sekarang.

Ucapan terima kasih yang sebanyak banya saya ucapkan kepada Ibu, dan Ayah saya serta saudara – saudara saya yang tidak henti-hentinya memanjatkan doa kepada Allah SWT. Serta selalu mengsupport saya selalu mendukung saya dalam menjalankan tugas saya sebagai seorang mahasiswa, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas skripsi ini. Penulis sadar skripsi ini tidak lepas dari bantuan, petunjuk, arahan, dan masukan yang berharga dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., selaku Rektor Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Muhammas Isran Ramli, S.T.,M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Sumarni Hamid Aly, S.T., M.T., selaku ketua Departemen Teknik Lingkungan,
4. Ibu Dr. Eng. Asiyanthi T. Lando, S.T.,M.T., selaku Sekertaris Departemen
5. Bapak Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T selaku pembimbing I yang telah melungkan waktu dan membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Dr. Eng.Ir. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.Eng selaku pembimbing II yang telah melungkan waktu dan membimbing penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Lingkungan serta Ibu Sumi dan Kak Olan selaku staf yang selalu siap sedia membantu mahasiswa dalam menyelesaikan berkas-berkas.
8. Keluarga, persepupuan yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu baik dari segi material dan non material serta mendoakan penulis.
9. Wiwi dan Linda yang sudah seperti saudara yang sangat banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
10. Muh. Murtadha yang banyak membantu penulis dalam peneletian serta penyusunan laporan.
11. Isma Yanti saudara tak sedarah yang selalu menjadi teman curhat penulis.
12. Kak Lihin yang selalu mendukung penulis
13. Teman-teman grub sarjana uno yang selalu menghibur dan memberikan semangat serta do'a kepada penulis.
14. Lifa, Hikma, Yusri, Ikram dan teman seperjuangan dari Enrekang.
15. Asrisnawanti yang selalu memberikan semangat kepada penulis
16. Alfian yang sudah membantu penulis dalam pengambilan data.
17. Teman-teman Lingkungan angkatan 2018 membantu dalam proes penelitian ini.
18. Saudara-saudari se-transisi 2019 yang telah mewarnai perkuliahan saya sejak maba di Fakultas Teknik Unhas.
19. Ibu kost sudah penulis anggap sebagai orang tua sendiri yang selalu memperhatikan semua keperluan penulis.
20. Gru-guru yang telah membimbing penulis dari SD,SMP, dan SMA.
21. Fitrah yang selalu direpotkan oleh penulis
22. Alumni SMA 5 Enrekang yang sudah menjadi teman selama penulis sekolah di SMA
23. Cecansil teman nongkrong penulis selama sekolah di SMA
24. Alumni spentura teman sekolah penulis selama SMP
25. Serta semua pihak yang namanya tidak disebutkan satu persatu terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan.



Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karenanya, saran dan kritik yang bersifat membangun penulis terima dengan senang hati. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk kedepannya dan menjadi pengembangan ilmu pengetahuan.

Gowa, November 2022

Penulis

**Alpi Yunita**  
**D131181004**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Pada saat ini perkembangan industri di Indonesia semakin pesat. Tumbuh dan berkembangnya industri-industri di Indonesia membantu peningkatan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat Indonesia tetapi di sisi lain juga menimbulkan dampak yang kurang baik bagi lingkungan yaitu adanya limbah yang dihasilkan sebagai hasil samping dari suatu proses pengolahan dalam industri (Rita, 2019)

Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2021, melaporkan bahwa jumlah timbulan sampah Indonesia pada 2020 mencapai 67,8 juta ton. Dari jumlah itu total timbulan sampah plastik telah mencapai 11,5 juta ton pertahun atau setara dengan 17% dari total timbulan sampah.

Laju produksi sampah terus meningkat, tidak sebanding dengan laju pertumbuhan penduduk tetapi juga sejalan dengan meningkatkan pola konsumsi masyarakat. Disisi lain kapasitas penanganan sampah yang dilakukan masyarakat maupun pemerintahan daerah belum optimal. Sampah yang tidak di kelola dengan baik akan berpengaruh terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat sekitarnya (Rita, 2019).

Kawasan Ajatappareng adalah salah satu Kawasan di Provinsi Sulawesi selatan yang terdiri dari 1 Kota dan 4 Kabupaten. Wilayah Ajatappareng merupakan sebuah Kawasan di bagian Barat Sulawesi-Selatan. Adapun wilayah-wilayah itu diantaranya, Sawitto, Suppa dan Alitta kini menjadi bagian dari Kabupaten Pinrang. Sidenreng dan Rappang membentuk Kabupaten Sidenreng Rappang atau Sidrap. Kecamatan Maiwa di Kabupaten Enrekang. Kota Parepare, serta Kecamatan Mallusetasi di Kabupaten Barru. (Muhammad Amir, 2019)

Pengelolaan persampahan di kawasan Ajatappareng termasuk dalam tahap pengembangan. Seiring dengan perkembangan penduduk Kawasan Ajatappareng yang terus meningkat tiap tahunnya tidak menutup kemungkinan peningkatan timbulan sampah juga akan terus meningkat dan kemampuan layanan TPA juga semakin berkurang. (Rita, 2019)

Berdasarkan Sistem Informasi Pengelolaan Persampahan Nasional (SIPSN) 2021 total timbulan sampah di Kawasan Ajatappareng pada tahun 2020 mencapai 208.577 ton pertahun yang masuk ke TPA mencapai 100.567 ton pertahun dan 108.010 ton pertahun sampah yang tidak terkelola.

Semakin meningkatnya timbulan sampah dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan oleh Ardianti 2020 dari 12 sumur gali yang di ambil di Kabupaten Barru terdapat 4 Sumur yang kualitas airnya tidak memenuhi syarat Kesehatan dimana parameter kimia Klorida (Cl) dan besi (Fe) tinggi hal tersebut di pengaruhi oleh pencemaran air lindi di sekitar TPA. (Ardianti, 2020)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Ilham 2022 di Kabupaten Pinrang tingginya timbulan sampah di kabupaten pinrang yang belum terakomodir oleh fasilitas pengelolaan persampahan menimbulkan dampak seperti pencemaran air sungai dan pencemaran kualitas udara akibat dari asap pembakaran sampah yang dilakukan masyarakat.

Berdasarkan penelitian yang di lakukan Madelin 2022 di kabupaten Enrekang timbulan sampah yang semakin meningkat dan kurangnya sampah yang terakomodir mengakibatkan munculnya Tempat Pembuangan sampah illegal yang terletak di Kecamatan Alla, yang memberikan dampak terhadap lingkungan selain mencemari lingkungan juga menimbulkan bau yang dapat mengganggu aktifitas masyarakat yang ada disekitar Tempat Pembuangan Sampah illegal tersebut. (Madelin, 2022)

Untuk mengurangi timbulan sampah dan dampak terhadap lingkungan dilakukan penelitian terkait pengelolaan persampahan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rita 2019 di Kabupaten Pinrang dengan berfokus pada reduksi sampah plastik yang di Kelola di pabrik CV. Ridho Buana Plastik Pinrang hanya 98 ton/thn sampah plastik yang dapat di kelola di pabrik tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Reski 2022 di Kabupaten Enrekang yang berfokus pada pengelolaan sampah di TPS 3R Ongko Jaya Kecamatan maiwa kabupaten Enrekang sampah yang di reduksi oleh TPS3R Ongko Jaya adalah 342,858 kg/hari.

Berdasarkan penelitian terdahulu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berfokus pada aliran massa limbah plastik di Kawasan Ajatappareng dengan menggunakan metode *Material Flow Analisis* (MFA) yang berfokus kepada semua fasilitas pengelolaan persampahan dan pihak – pihak yang memiliki peran penting dalam pengelolaan persampahan di Kawasan Ajatappareng.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diuraikan diatas maka penulis mengambil judul yaitu “**Studi Aliran Massa Limbah Plastik di Kawasan Ajatappareng Sulawesi-selatan**”

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang perlu dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa timbulan sampah plastik dikawasan ajatappareng.?
2. Bagaimana aliran massa sampah plastik dari sumber ke tempat pemrosesan akhir dan pengolahan lainnya.?
3. Berapa rasio persentase sampah plastik yang tertangani di kawasan Ajatappareng.?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung timbulan sampah plastik di kawasan Ajatappareng
2. Menganalisis aliran massa sampah plastik dari sumber ke tempat pemrosesan akhir dan pengolahan lainnya
3. Menganalisis rasio sampah plastik yang tertangani di kawasan Ajatappareng

## **1.4. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini terarah dan berjalan sesuai rencana, maka dari perlu adanya batasan masalah, adapun batasan masalah yakni :

1. Lokasi penelitian berfokus pada wilayah ajatappareng Sulawesi Selatan yakni Kabupaten Barru, Kota Pare – pare, Kabupaten Pinrang, Sidrap dan Enrekang.
2. Jumlah sampah plastik yang masuk dan terkelola di Bank Sampah, TPS 3R, TPA, dan Pabrik.
3. Jumlah sampah plastik yang dikumpulkan oleh pemulung, lapak, dan pengepul.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Secara umum tulisan ini terbagi dalam lima bab yaitu. Pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, hasil dan pembahasan terakhir penutup. Adapun untuk penjelasan lebih rinci sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini mencakup latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan yang berisi tentang gambaran secara garis besar mengenai hal-hal yang dibahas dalam bab-bab berikutnya.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini berisi teori-teori yang digunakan sebagai landasan atau acuan penelitian

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai tahapan, persiapan alat dan bahan, cara penelitian serta uraian tentang pelaksanaan penelitian sampai akhir penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini merupakan pembahasan mengenai pengamatan visual

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini memuat kesimpulan mengenai data hasil penelitian serta berisi saran

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Pengertian Sampah**

Menurut Undang - undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah bahwa sampah atau limbah padat adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

Sampah adalah suatu yang tidak dikehendaki lagi dan bersifat padat. Sampah adalah sisa kegiatan sehari hari manusia atau proses alam yang berbentuk padat atau semi padat berupa zat organik atau anorganik bersifat dapat terurai atau tidak dapat terurai yang dianggap tidak berguna lagi dan dibuang ke lingkungan

Persoalan lingkungan yang selalu menjadi isu besar di hampir seluruh wilayah perkotaan adalah masalah sampah. Bertambahnya jumlah sampah yang tidak diimbangi dengan pengelolaan sesuai akan menyebabkan terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan. Sampah sangat berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan baik berupa pencemaran air, tanah dan udara serta gangguan kesehatan dan sosial ekonomi. Pada tahun 2010, jumlah sampah yang dibuang di dunia mencapai 10.4 juta ton dan diestimasikan jumlahnya akan terus bertambah hingga mencapai 14.8 juta ton pada tahun 2025. (Alisha, 2019)

Peningkatan sampah selain dapat disebabkan oleh pertumbuhan penduduk juga dapat disebabkan oleh perkembangan industri, urbanisasi dan modernisasi. Namun, utamanya peningkatan sampah, terutama sampah hasil domestik, disebabkan karena jumlah penduduk yang semakin banyak Indonesia adalah salah satu negara berkembang yang terletak di wilayah Asia Tenggara dengan jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia. Berdasarkan proyeksi penduduk yang dilakukan BPS, penduduk Indonesia tahun 2025 akan naik menjadi 284,83 juta jiwa. Diestimasikan setiap rumah tangga dari penduduk di Indonesia dapat menghasilkan sampah sebanyak 0,52 kg/jiwa/hari (BPS, 2017). Namun, sistem pengelolaan sampah yang ada di Indonesia masih menggunakan sistem pengelolaan sampah konvensional yaitu timbun-angkut-buang. Padahal produksi sampah yang tinggi bila tidak disertai dengan pengelolaan yang baik akan

menimbulkan pencemaran sehingga perlu didukung sarana dan prasarana yang memadai. (Astia, 2017)

### 2.3 Jenis Sampah

Menurut Zubair dkk (2011) sampah dapat digolongkan menjadi 2 (dua) berdasarkan sifat kimia unsur pembentuknya yaitu sebagai berikut :

- a. Sampah organik atau sering disebut sampah basah adalah jenis sampah yang berasal dari jasad hidup sehingga mudah membusuk dan dapat hancur secara alami. Contohnya adalah sayuran, daging, ikan, nasi, dan potongan rumput atau daun dan ranting dari kebun.
- b. Sampah non - organik atau sampah kering adalah sampah yang tersusun dari senyawa non organik yang berasal dari sumber daya alam tidak diperbaharui seperti mineral dan minyak bumi atau dari proses industri. Contohnya adalah botol gelas, plastik, kaleng dan logam.

Berdasarkan kemampuan diurai oleh alam (*biodegradability*), maka dapat dibagi lagi menjadi :

- a. *Biodegradable* adalah sampah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi baik aerob atau anaerob, seperti: sampah dapur, sisa-sisa hewan, sampah pertanian dan perkebunan.
- b. *Non-biodegradable* adalah sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biologi. Sampah jenis ini dapat dibagi menjadi :
  1. *Recyclable* adalah sampah yang dapat diolah dan digunakan kembali karena memiliki nilai secara ekonomi seperti plastik, kertas, pakaian dan lain-lain.
  2. *Non-recyclable* adalah sampah yang tidak memiliki nilai ekonomi dan tidak dapat diolah atau diubah kembali

### 2.3 Pengertian Plastik

Plastik merupakan bahan yang kelihatan bersih, praktis, sehingga barang-barang kebutuhan sehari-hari dibuat dari plastik seperti botol minuman, gelas, piring, kantong kresek, dan sebagainya dengan demikian hampir semua orang

memakai barang-barang yang terbuat dari plastik karena kepraktisannya, walaupun berdampak terhadap kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu sebaiknya dipelajari mengenai jenis-jenis utama plastik, cara dan dampak pemanfaatannya.

Jenis – jenis utama plastik adalah sebagai berikut :

A. PET — *Polyethylene Terephthalate*

1. Mayoritas bahan plastik PET di dunia untuk serat sintetis (sekitar 60 %), dalam pertekstilan PET biasa disebut dengan polyester (bahan dasar botol kemasan 30 %). Botol Jenis PET/PETE ini direkomendasikan hanya sekali pakai. Bila terlalu sering dipakai, apalagi digunakan untuk menyimpan air hangat apalagi panas, akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker).
2. Titik lelehnya 85°C
3. Di dalam membuat PET, menggunakan bahan yang disebut dengan antimoni trioksida, yang berbahaya bagi para pekerja yang berhubungan dengan pengolahan ataupun daur ulangnya, karena antimoni trioksida masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan, yaitu akibat menghirup debu yang mengandung senyawa tersebut.
4. Terkontaminasinya senyawa ini dalam periode yang lama akan mengalami iritasi kulit dan saluran pernafasan.
5. Bagi pekerja wanita, senyawa ini meningkatkan masalah menstruasi dan keguguran, pun bila melahirkan, anak mereka kemungkinan besar akan mengalami pertumbuhan yang lambat hingga usia 12 bulan.

B. HDPE — *High Density Polyethylene*

1. HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan/minuman yang dikemasnya.
2. HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi jika dibandingkan dengan plastik dengan kode PET.



3. Ada baiknya tidak menggunakan wadah plastik dengan bahan HDPE terus menerus karena walaupun cukup aman tetapi wadah plastik berbahan HDPE akan melepaskan senyawa antimon trioksida secara terus menerus.

C. *PVC — Polyvinyl Chloride*

1. Bahan ini lebih tahan terhadap bahan senyawa kimia, minyak, dll.
2. PVC mengandung DEHA yang dapat bereaksi dengan makanan yang dikemas dengan plastik berbahan PVC ini saat bersentuhan langsung dengan makanan tersebut, titik lelehnya 70 – 140°C
3. Kandungan dari PVC yaitu DEHA yang terdapat pada plastik pembungkus dapat bocor dan masuk ke makanan berminyak bila dipanaskan.
4. Reaksi yang terjadi antara PVC dengan makanan yang dikemas dengan plastik ini berpotensi berbahaya untuk ginjal, hati dan penurunan berat badan.
5. Jika jenis plastik PVC ini dibakar dapat mengeluarkan racun.
6. Sebaiknya kita mencari alternatif pembungkus makanan atau kemasan minuman, seperti bahan alami (daun pisang misalnya).

D. *LDPE — Low Density Polyethylene*

1. Sifat mekanis jenis plastik LDPE adalah kuat, agak tembus cahaya, fleksibel dan permukaan agak berlemak. Pada suhu di bawah 60oC sangat resisten terhadap senyawa kimia, daya proteksi terhadap uap air tergolong baik, akan tetapi kurang baik bagi gas-gas yang lain seperti oksigen.
2. Plastik ini dapat didaur ulang, baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat, dan memiliki resistensi yang baik terhadap reaksi kimia.
3. Plastik ini dapat didaur ulang, baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tetapi kuat, dan memiliki resistensi yang baik terhadap reaksi kimia.
4. Barang berbahan LDPE ini sulit dihancurkan, tetapi tetap baik untuk tempat makanan atau minuman karena sulit bereaksi secara kimiawi dengan makanan atau minuman yang dikemas dengan bahan ini.

*E. PP — Polypropylene*

1. Karakteristik PP adalah botol transparan yang tidak jernih atau berawan. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap
2. Carilah dengan kode angka 5 bila membeli barang berbahan plastik untuk menyimpan kemasan berbagai makanan dan minuman.
3. Titik lelehnya 165°C

*F. PS — Polystyrene*

1. Polystyrene merupakan polimer aromatik yang dapat mengeluarkan bahan styrene ke dalam makanan ketika makanan tersebut bersentuhan.
2. Bahan ini harus dihindari, karena selain berbahaya untuk kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang berakibat pada masalah reproduksi, pertumbuhan dan sistem syaraf, juga bahan ini sulit didaur ulang. Bila didaur ulang, bahan ini memerlukan proses yang sangat panjang dan lama.
3. Jika tidak tertera kode angka dibawah kemasan plastik, maka bahan ini dapat dikenali dengan cara dibakar (cara terakhir dan sebaiknya dihindari). Ketika dibakar, bahan ini akan mengeluarkan api berwarna kuning-jingga, dan meninggalkan jelaga.
4. Titik leleh pada 95°C

*G. OTHER*

1. Bahan dengan tulisan Other berarti dapat berbahan SAN - styrene acrylonitrile, ABS - acrylonitrile butadiene styrene, PC - polycarbonate, Nylon.
2. PC - polycarbonate, dapat mengeluarkan bahan utamanya yaitu Bisphenol-A ke dalam makanan dan minuman yang berpotensi merusak sistem hormon, kromosom pada ovarium, penurunan produksi sperma, dan mengubah fungsi imunitas.

3. Dianjurkan untuk tidak dipergunakan untuk tempat makanan ataupun minuman karena Bisphenol-A dapat berpindah ke dalam minuman atau makanan jika suhunya dinaikkan karena pemanasan. Padahal biasanya botol susu dipanaskan dengan cara direbus atau dengan microwave untuk tujuan sterilisasi atau dituangi air mendidih atau air panas.
4. SAN dan ABS memiliki resistensi yang tinggi terhadap reaksi kimia dan suhu, kekuatan, kekakuan, dan tingkat kekerasan yang telah ditingkatkan.
5. SAN dan ABS merupakan salah satu bahan plastik yang sangat baik untuk digunakan.

#### **2.4 Dampak Bahaya Penggunaan Plastik dan Sampah Plastik bagi Kesehatan dan Lingkungan**

Penggunaan plastik dalam kehidupan modern ini terlihat sangat pesat sehingga menyebabkan tingkat ketergantungan manusia pada plastik semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan plastik merupakan bahan pembungkus ataupun wadah yang praktis dan kelihatan bersih, mudah didapat, tahan lama, juga murah harganya. Tetapi dibalik itu, banyak masyarakat yang tidak mengetahui bahaya dari plastik, dan cara penggunaan yang benar. Perkembangan yang sangat pesat dari industri polimer sintetik membuat kehidupan kita selalu dimanjakan oleh kepraktisan dan kenyamanan dari produk yang dihasilkan, sebagai contoh plastik.

Kebanyakan plastik seperti PVC, agar tidak bersifat kaku dan rapuh ditambahkan dengan suatu bahan pelembut. Beberapa contoh pelembut Beberapa contoh bahan pelembut yang digunakan pada plastik PVC yaitu *epoxidized soybean oil* (ESBO), *di(2-ethylhexyl)adipate* (DEHA), *bifenil poliklorin* (PCB), *acetyl tributyl citrate* (ATBC) dan *di(2-ethylhexyl) phthalate* (DEHP).

Penggunaan bahan pelembut ini dapat menimbulkan masalah kesehatan, sebagai contoh, penggunaan bahan pelembut seperti PCB dapat menimbulkan kematian pada jaringan dan kanker pada manusia (*karsinogenik*), olehkarenanya sekarang sudah dilarang pemakaiannya di Jepang, keracunan PCB menimbulkan penyakit yang dikenal sebagai yusho. Tanda dan gejala dari keracunan ini berupa pigmentasi pada kulit dan benjolan-benjolan, gangguan pada perut, serta tangan

dan kaki lemas. Sedangkan pada wanita hamil, mengakibatkan kematian bayi dalam kandungan serta bayi lahir cacat.

Contoh lain bahan pelembut yang dapat menimbulkan masalah adalah DEHA. Berdasarkan penelitian di Amerika Serikat, plastik PVC yang menggunakan bahan pelembut DEHA dapat mengkontaminasi makanan dengan mengeluarkan bahan pelembut ini ke dalam makanan.

DEHA mempunyai aktivitas mirip dengan hormon estrogen (hormone kewanitaan pada manusia). Berdasarkan hasil uji pada hewan, DEHA dapat merusak sistem peranakan dan menghasilkan janin yang cacat, selain mengakibatkan kanker hati. Meskipun dampak DEHA pada manusia belum diketahui secara pasti, hasil penelitian yang dilakukan pada hewan sudah seharusnya membuat kita berhati-hati.

Untuk menghindari bahaya yang mungkin terjadi maka sebaiknya jika harus menggunakan plastik maka pakailah plastik yang terbuat dari polietilena dan *polypropylene* atau bahan alami (daun pisang misalnya). Sedangkan plastik memiliki tekstur yang kuat dan tidak mudah terdegradasi oleh mikroorganisme tanah. Oleh karena itu seringkali kita membakarnya untuk menghindari pencemaran terhadap tanah dan air di lingkungan kita tetapi pembakarannya dan akan mengeluarkan asap toksik yang apabila dihirup dapat menyebabkan sperma menjadi tidak subur dan terjadi gangguan kesuburan.

Satu lagi yang perlu diwaspadai dari penggunaan plastik dalam industri makanan adalah kontaminasi zat warna plastik dalam makanan. Sebagai contoh adalah penggunaan kantong plastik (kresek) untuk membungkus makanan seperti gorengan dan lain-lain. Menurut seorang ahli kimia, zat pewarna hitam ini kalau terkena panas (misalnya berasal dari gorengan), bisa terurai terdegradasi menjadi bentuk radikal, menyebabkan penyakit.

Selain itu faktor yang menyebabkan rusaknya lingkungan hidup yang sampai saat ini adalah faktor pembuangan limbah sampah plastik. Kantong plastik telah menjadi sampah yang berbahaya dan sulit dikelola. Diperlukan waktu puluhan bahkan ratusan tahun untuk membuat sampah bekas kantong plastik itu benar-benar terurai. Dibutuhkan waktu 1000 tahun agar plastik dapat terurai oleh tanah secara terdekomposisi atau terurai dengan sempurna. Ini adalah sebuah waktu

yang sangat lama. Saat terurai, partikel-partikel plastik akan mencemari tanah dan air tanah.

Sejak proses produksi hingga tahap pembuangan, sampah plastik mengemisikan gas rumah kaca ke atmosfer. Salah satunya dengan melakukan upaya kampanye untuk menghambat terjadinya pemanasan global. Sampah kantong plastik telah menjadi musuh serius bagi kelestarian lingkungan hidup. Sejumlah Negara mulai mengurangi penggunaan kantong plastik diantaranya Filipina, Australia, Hongkong, Taiwan, Irlandia, Skotlandia, Prancis, Swedia, Finlandia, Denmark, Jerman, Swiss, dll.

Bagaimana dengan Indonesia sendiri? Sebaiknya Pemerintah Indonesia sekarang ini mulai memikirkan tentang bagaimana cara pengurangan penggunaan plastik dan sanksinya.

## **2.5 Sumber Limbah Padat**

Menurut Gelbert dkk (1996), sumber-sumber timbulan sampah adalah sebagai berikut:

- a. Sampah dari pemukiman penduduk
 

Pada suatu pemukiman biasanya sampah dihasilkan oleh suatu keluarga yang tinggal disuatu bangunan atau asrama. Jenis sampah yang dihasilkan biasanya cenderung organik, seperti sisa makanan atau sampah yang bersifat basah, kering, abu plastik dan lainnya.
- b. Sampah dari tempat – tempat umum dan perdagangan
 

Tempat- tempat umum adalah tempat yang dimungkinkan banyaknya orang berkumpul dan melakukan kegiatan. Tempat – tempat tersebut mempunyai potensi yang cukup besar dalam memproduksi sampah termasuk tempat perdagangan seperti pertokoan dan pasar. Jenis sampah yang dihasilkan umumnya berupa sisa – sisa makanan, sampah kering, abu, plastik, kertas, dan kaleng- kaleng serta sampah lainnya.
- c. Sampah dari sarana pelayanan masyarakat milik pemerintah
 

Yang dimaksud di sini misalnya tempat hiburan umum, pantai, masjid, rumah sakit, bioskop, perkantoran, dan sarana pemerintah lainnya yang menghasilkan sampah kering dan sampah basah.

d. Sampah dari industry

Dalam pengertian ini termasuk pabrik – pabrik sumber alam perusahaan kayu dan lain – lain, kegiatan industri, baik yang termasuk distribusi ataupun proses suatu bahan mentah. Sampah yang dihasilkan dari tempat ini biasanya sampah basah, sampah kering abu, sisa – sisa makanan, sisa bahan bangunan

e. Sampah Pertanian

Sampah dihasilkan dari tanaman atau binatang daerah pertanian, misalnya sampah dari kebun, kandang, ladang atau sawah yang dihasilkan berupa bahan makanan pupuk maupun bahan pembasmi serangga tanaman.

## 2.6 Upaya Penanggulangan Pemakaian Plastik

Upaya yang dilakukan adalah menggunakan barang dari bahan – bahan yang mudah terurai dan aman terhadap kesehatan seperti misalnya plastik yang berasal dari bahan organik. Sebagai contoh Jepang telah menemukan jenis plastik yang bisa terurai terbuat dari bahan organik, yaitu tumbuhan jagung. di Jepang, jenis plastik baru ini sudah beredar dan mempunyai kekuatan sebaik plastik konvensional. Bedanya, setelah dibuang, plastik tersebut dapat terurai oleh mikro organisme di dalam tanah. Lalu, plastik jenis ini juga dapat dibuat menjadi aneka ragam benda, seperti plastik untuk kemasan hingga serat untuk tekstil

Plastik baru temuan ilmuwan Jepang ini mempunyai daya tahan lebih tinggi terhadap bakteri dan jamur. Saat dibakar pun gas yang dihasilkan tidak akan menimbulkan efek rumah kaca maupun gas beracun. Sehingga plastik ini aman digunakan sebagai wadah makanan dan dapat pula digunakan di dalam microwave. Industri barang elektronik di Jepang juga sudah menggunakan plastik jenis ini, seperti kartu memori pada komputer jinjing atau laptop, pada karpet lantai kendaraan. Selain itu bahan plastik dari bahan organik yang baru dikembangkan di Indonesia adalah dari bahan kentang dan jagung dan kelapa sawit.

Jika menggunakan plastik sintetis maka harus dimengerti contoh-contoh berdasarkan jenis – jenis utama bahan plastik :

1. *PET — Polyethylene Terephthalate*

- a. Biasa dipakai untuk botol plastik yang jernih/transparan/tembus pandang seperti botol air mineral, botol jus, dan hampir semua botol minuman lainnya.
- b. Jenis PET/PETE ini direkomendasikan hanya sekali pakai.
- c. Biasanya, pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang dengan angka 1 di tengahnya dan tulisan PETE atau PET (polyethylene terephthalate) di bawah segitiga.



**Gambar 1.** Plastik yang termasuk dalam jenis PET

### 2. *HDPE — High Density Polyethylene*

- a. Biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu, tupperware, galon air minum, kursi lipat, dan lain-lain.
- b. Umumnya, pada bagian bawah kemasan botol plastik, tertera logo daur ulang dengan angka 2 di tengahnya, serta tulisan HDPE (high density polyethylene) di bawah segitiga.



**Gambar 2.** Plastik yang termasuk dalam jenis HDPE

### 3. *V — Polyvinyl Chloride*

- a. Plastik ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus (cling wrap), dan botol-botol, pipa, konstruksi bangunan.

- b. Tertera logo daur ulang (terkadang berwarna merah) dengan angka 3 di tengahnya, serta tulisan V — V itu berarti PVC (*polyvinyl chloride*), yaitu jenis plastik yang paling sulit didaur ulang.



**Gambar 3.** Plastik yang termasuk dalam jenis Polyvinyl Chloride

4. *LDPE — Low Density Polyethylene*
- a. Biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, dan botol-botol yang lembek.
- b. Tertera logo daur ulang dengan angka 4 di tengahnya, serta tulisan LDPE



**Gambar 4.** Plastik yang termasuk dalam jenis Low Density Polyethylene

5. *PP — Polypropylene*
- a. Biasanya dipakai untuk tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi, kantong plastik, film, automotif, maianan mobil-mobilan, ember.
- b. Tertera logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP





**Gambar 5.** Plastik yang termasuk dalam jenis Polypropylene

6. *PS — Polystyrene*

- a. PS biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam, tempat CD, karton tempat telur, dan lain-lain.
- b. Selain tempat makanan, styrene juga bisa didapatkan dari asap rokok, asap kendaraan dan bahan konstruksi gedung.
- c. Tertera logo daur ulang dengan angka 6 di tengahnya, serta tulisan PS



**Gambar 6.** Plastik yang termasuk dalam jenis Polystyrene

7. *Other*

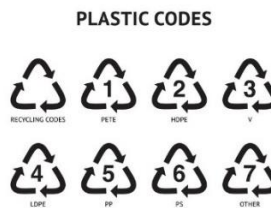
- a. Tertera logo daur ulang dengan angka 7 di tengahnya, serta tulisan *OTHER — Other (SAN - styrene acrylonitrile, ABS – acrylonitrile butadiene styrene, PC – polycarbonate, Nylon)*.
- b. *PC – Polycarbonate* dapat ditemukan pada botol susu bayi, gelas anak balita (*sippy cup*), cobalah pilih dan gunakan botol susu bayi berbahan kaca, *polyethylene*, atau *polypropylene*. Untuk dot, gunakanlah yang berbahan silikon karena tidak akan mengeluarkan zat karsinogenik sebagaimana pada dot berbahan latex, dan kaleng kemasan makanan dan minuman, termasuk kaleng susu formula.
- c. Juga dapat ditemukan pada tempat makanan dan minuman seperti botol minum olahraga, suku cadang mobil, alat-alat rumah tangga, komputer, alat-alat elektronik, dan plastik kemasan

- d. Jika penggunaan plastik berbahan *polycarbonate* tidak dapat dicegah, janganlah menyimpan air minum ataupun makanan dalam keadaan panas.
- e. Biasanya SAN terdapat pada mangkuk mixer, pembungkus termos, piring, alat makan, penyaring kopi, dan sikat gigi, sedangkan ABS biasanya digunakan sebagai bahan mainan lego dan pipa.



**Gambar 7.** Plastik yang termasuk dalam jenis OTHER

Kode-kode yang tertera pada bawah tempat dari bahan plastik sebagai berikut :



**Gambar 8.** Kode-kode bahan plastik

Dalam menggunakan plastik, khususnya plastik dengan kode 1, 3, 6, dan 7 (khususnya *polycarbonate*). yang seluruhnya memiliki bahaya secara kimiawi sehingga tidak direkomendasi untuk digunakan. Ini tidak berarti bahwa plastik dengan kode yang lain secara utuh aman, namun perlu dipelajari lebih jauh lagi. Maka, jika kita harus menggunakan plastik, akan lebih aman bila menggunakan plastik dengan kode 2, 4, 5, dan 7 (kecuali *polycarbonate*) bila memungkinkan atau kode 7 yang terbuat dari SAN dan ABS.

Tips pengurangan penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari:

1. Sebaiknya jangan memanaskan makanan yang dikemas dalam plastik, khususnya pada *microwave oven*, yang dapat mengakibatkan zat kimia yang terdapat pada plastik tersebut terlepas dan bereaksi dengan makanan sehingga perlu diberi pembungkus makanan dengan daun pisang atau kertas ketika akan dipanaskan di *microwave oven*.

2. Gunakan kemasan berbahan kain *stainless steel* atau kaca untuk menyimpan makanan atau minuman.
3. Dalam keseharian pakailah alat makan berbahan *stainless steel*, kaca, keramik, dan kayu.
4. Terapkan, sebarkan dan ajaklah setiap orang di lingkungan kita untuk mengimplementasikan cara sehat dalam kehidupan sehari-hari

## 2.7 Upaya Penanggulangan Limbah Plastik

Adapun upaya penanggulangan limbah plastik yaitu:

1. Kurangi penggunaan kantong plastik dan gunakan tas kain setiap kali berbelanja. Harus diingat untuk selalu membawa tas kain saat belanja dari rumah.
2. Limbah plastik ditanggulangi dengan cara Reuse ( pakai ulang / penggunaan kembali ) adalah upaya penggunaan limbah plastik dipakai kembali tanpa perlakuan apa-apa, misal untuk dibuat hiasan, *Recycle* (daur ulang) adalah upaya mendaur ulang limbah plastik untuk dimanfaatkan dengan memproses kembali ke proses semula melalui perlakuan fisika, kimia dan biologi menjadi produk lain seperti bahan baku sekunder produk plastik lain, misal plastik kresek hitam, pot hitam, dan *Recovery* ( pungut ulang/ambil ulang ) adalah upaya mengambil ulang bahan-bahan yang masih mempunyai nilai ekonomi tinggi dari suatu limbah, kemudian dikembalikan ke dalam proses produksi dengan atau tanpa perlakuan fisika, kimia dan biologi, ketiganya dikenal dengan 3 R.
3. Menghindari pembuangan sampah plastik ke lingkungan karena akan secara tidak langsung merusak ekosistem melalui (1) sumbatan pada sistem saluran air yang menyebabkan sedimentasi dan banjir, (2) merusak lahan subur seperti hutan mangrove karena keberadaan sampah plastik menutupi permukaan dan mengurangi sistem pengudaraan, (3) karena sifatnya yang tidak dapat membusuk, akan mengurangi kapasitas lahan pembuangan akhir sampah.
4. Kelembagaan meliputi instansi dan organisasi yang khusus menangani sampah plastik khususnya dan barang plastik. Kelembagaan mempunyai

fungsi yang penting dalam menangani sistem pengelolaan sampah plastik secara menyeluruh dan komprehensif termasuk didalamnya penerbitan peraturan yang berkaitan dengan sistem pengelolaan sampah plastik dan plastik. Instansi yang terkait dengan sistem pengelolaan sampah plastik adalah Departemen Perindustrian dan Perdagangan yang mengatur secara langsung sistem pengelolaan plastik dari bahan baku sampai ke produk. Kementerian Lingkungan Hidup mempunyai tugas dan fungsi dalam pengelolaan lingkungan hidup termasuk berbagai dampak yang ditimbulkan akibat proses pembuatan plastik dan produk barang plastik yang sudah tidak terpakai dan dibuang ke lingkungan. Pemerintah Daerah Dinas Kebersihan merupakan instansi terdepan dalam pengelolaan sampah plastik dalam sistem pengelolaan sampah Kota.

## **2.8 Sarana dan Prasarana pengelolaan persampahan**

Sarana persampahan adalah peralatan yang dapat dipergunakan dalam kegiatan penanganan sampah. Prasarana persampahan adalah fasilitas dasar yang dapat menunjang terlaksananya kegiatan penanganan sampah. Berikut di jelaskan jenis – jenis sarana dan prasarana pengelolaan persampahan :

### **1. Bank sampah**

Secara istilah, bank sampah terdiri atas dua kata, yaitu kata bank dan sampah. Kata Bank berasal dari bahasa Italia yaitu banca yang berarti tempat penukaran uang. Secara sederhana bank dapat diartikan sebagai lembaga keuangan yang kegiatan usahanya adalah menghimpun dana dari masyarakat dan menyalurkan kembali dana tersebut ke masyarakat serta memberi jasa bank lain (Rozak, 2014:19).

Bank Sampah merupakan lembaga yang hadir di tengah kehidupan masyarakat untuk mengelola sampah dengan menerapkan prinsip pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang. Ketiga prinsip tersebut dapat diimplementasikan dengan baik jika melibatkan partisipasi masyarakat. Partisipasi bisa mendorong gerakan bersama untuk peduli dan cinta lingkungan. Kecintaan pada lingkungan perlu dikembangkan agar masyarakat menjadi benar-benar sukarela dan sadar akan

perlindungan lingkungan. Lingkungan yang bersih akan menjadikan masyarakat relatif sehat sehingga memiliki ketahanan di bidang kesehatan (Ali M,2019: 212).

bank sampah ialah suatu tempat yang digunakan untuk mengumpulkan sampah yang sudah dipilah-pilah. Hasil dari pengumpulan sampah yang sudah dipilah akan disetorkan ke tempat pembuatan kerajinan dari sampah atau ke tempat pengepul sampah. Bank sampah dikelola menggunakan sistem seperti perbankan. Penyetor adalah warga yang tinggal di sekitar lokasi bank sampah serta mendapat buku tabungan seperti menabung di Bank (Rozak,2015:5).

## 2. TPS / TPS 3R

Tempat pengolahan sampah dengan prinsip 3R (reduce, reuse, recycle) yang selanjutnya disebut TPS 3R adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendauran ulang skala kawasan.

Ir. Sri Hartoyo, Dipl. SE, ME selaku Direktur Jenderal Cipta Karya menyebutkan bahwa program TPS 3R bertujuan untuk mengurangi kuantitas dan/atau memperbaiki karakteristik sampah, yang akan diolah secara lebih lanjut di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah dan berperan dalam menjamin semakin sedikitnya kebutuhan lahan untuk penyediaan TPA sampah di perkotaan. Dalam penyelenggaraannya, kegiatan ini menekankan pada pelibatan masyarakat dan pemerintah daerah, pemberdayaan masyarakat dan pemerintah daerah serta pembinaan dan pendampingan Pemerintah Daerah untuk keberlanjutan TPS 3R.

Menurut Permen PU No. 3 Tahun 2013, TPS 3R adalah tempat dilaksanakannya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pendauran ulang, dan pengolahan skala kawasan. Persyaratan TPS 3R adalah sebagai berikut:

1. Luas TPS 3R lebih besar dari 200 m<sup>2</sup>
2. Jenis penggunaan penampung residu/sisa pengolahan sampah di TPS 3R bukan merupakan wadah pamanen;
3. Penempatan lokasi TPS 3R sedekat mungkin dengan daerah pelayanan dalam radius tidak lebih dari 1 km;
4. TPS 3R dilengkapi dengan ruang pemilahan, pengomposan sampah organik, gudang, zona penyangga (buffer zone), dan tidak mengganggu estetika serta lalu lintas;

5. Keterlibatan aktif masyarakat dalam mengurangi dan memilah sampah.
6. Lokasi TPS 3R bervariasi. Untuk kawasan perumahan baru (cakupan pelayanan 2000 rumah) diperlukan TPS 3R dengan luas 1000 m<sup>2</sup>. Sedangkan untuk cakupan pelayanan skala RW (200 rumah), diperlukan TPS 3R dengan luas 200-500 m<sup>2</sup>.
7. TPS 3R dengan luas 1000 m<sup>2</sup> dapat menampung sampah dengan atau tanpa proses pemilahan sampah di sumber.
8. TPS 3R dengan luas
9. TPS 3R dengan luas

Pada prinsipnya, penyelenggaraan TPS 3R diarahkan pada konsep Reduce (mengurangi), Reuse (menggunakan kembali), dan Recycle (daur ulang), dimana dilakukan upaya untuk mengurangi sampah sejak dari sumbernya pada skala komunal atau kawasan, untuk mengurangi beban sampah yang harus diolah secara langsung di TPA sampah. Seiring dengan masih terus berkembangnya teknologi pengolahan sampah. Hingga saat ini, proses pengolahan sampah yang diisyaratkan dalam sebuah TPS 3R adalah dengan memilah sampah menjadi sampah organik dan sampah non organik. Sampah organik diolah secara biologis, sedangkan sampah non organik didaur ulang agar bernilai ekonomis atau dikelola melalui bank sampah, sedangkan sampah anorganik yang merupakan residu dari TPS 3R diangkut menuju TPA sampah.

TPS dan atau TPS 3R harus memenuhi persyaratan:

1. Tersedia sarana untuk mengelompokkan sampah menjadi paling sedikit 5 (lima) jenis sampah
2. Luas lokasi dan kapasitas sesuai kebutuhan
3. Lokasinya mudah diakses
4. Tidak mencemari lingkungan
5. Memiliki jadwal pengumpulan dan pengangkutan

Seiring dengan perkembangan zaman dan perubahan pola hidup, komposisi jenis sampah anorganik, khususnya di Kota besar semakin banyak hampir menyentuh di angka 40-50% (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017). Oleh karena itu, TPS 3R sebagai muara pengumpulan dan pengolahan sampah diharapkan untuk juga dapat menjalankan pengolahan terhadap jenis sampah anorganik.(reski,2022)

### 3. TPA

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. TPA (Tempat Pembuangan Akhir) adalah tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. TPA merupakan bagian penting dari sistem pengelolaan sampah. Kebersihan lingkungan dan TPA yang aman akan memberi keuntungan bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan, apabila kebersihan lingkungan dan TPA yang tidak aman akan memberikan kerugian untuk kesehatan dan lingkungan masyarakat.

Sistem Pengelolaan sampah di TPA yaitu: sistem *open dumping*, sistem *controlled landfill*, *sanitary landfill*. Sistem *open dumping* merupakan sistem pengelolaan sampah tertua dan paling sederhana yang biasa digunakan di negara berkembang. Sebagai aturan umum metode ini hanya membuang sampah dan menumpuknya tanpa menutupnya. Metode penumpukan ini dapat menjadi tempat berkembangbiakan hewan pembawa penyakit seperti lalat dan tikus, menyebabkan banyak masalah pencemaran, termasuk bau busuk, air tercemar, dan penyebab penyakit (Putri, 2022).

Sistem *controlled landfill* adalah sistem *open dumping* yang diperbaiki atau ditingkatkan yang merupakan transisi antara teknik *open dumping* dan *sanitary landfill*. Hal ini dilakukan dengan cara menimbun, meratakan, mengompres sampah, kemudian menutupinya dengan lapisan tanah dalam jangka waktu tertentu untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Ketika TPA mencapai akhir masa pakainya, seluruh tumpukan sampah harus ditutup dengan lapisan tanah, menyediakan tanah yang cukup sebagai lapisan tanah lapisan atas. Keuntungan menggunakan metode ini dapat mengurangi dampak negatif terhadap kerusakan lingkungan sekitar dan berdampak kecil pada kerusakan lingkungan awal. Bila dibandingkan dengan sistem *open dumping*, sistem ini memiliki kelemahan karena relatif sulit dioperasikan. Beberapa fasilitas harus disediakan untuk melakukan prosedur ini, antara lain: saluran drainase untuk mengontrol aliran air hujan, saluran dan bak penampungan lindi, pos kendali operasional,

fasilitas pengendalian gas metana, dan alat berat (Kementrian Negara Lingkungan Hidup RI, 2009).

Sistem *sanitary landfill* adalah salah satu cara pengolahan sampah yang terkelola. Prinsip dari cara ini adalah membuang sampah, menumpuk pada tempatnya, memampatkannya kemudian menutupinya dengan tanah. Sistem sanitary landfill suatu cara pembuangan atau pemusnahan sampah yang dilakukan dengan meratakan dan memadatkan sampah yang dibuang serta menutupnya dengan lapisan tanah setiap akhir jam operasi. Setelah operasi berakhir tidak ada lagi timbunan sampah yang terlihat dan akan meniadakan kekurangan yang ada pada sistem open dumping yang ditingkatka (Priatna dkk., 2019).

Metode ini adalah metode standar yang dipakai secara internasional dimana penutupan sampah dilakukan setiap hari sehingga potensi gangguan yang timbul dapat diminimalkan. Namun diperlukan persediaan prasarana dan sarana yang cukup mahal bagi penerapan metode ini sehingga sampai saat ini baru dianjurkan untuk Kota besar.

#### 4. Sarana pengangkutan persampahan

Berdasarkan peraturan menteri pekerjaan umum republik Indonesia nomor 03/PRT/M/2013 Tentang penyelenggaraan prasarana dan sarana persampahan dalam penanganan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga.sarana pengangkutan persampahan dimana terdiri dari beberapa jenis diantaranya :

1. Jenis sarana pengumpulan sampah dibedakan menurut lokasi penjemputan sampahnya dimana topografi daerah pelayanan yang tidak memungkinkan penggunaan truck pengangkut persampahan yaitu :
  1. Motor Sampah
  2. Gerobak Sampah
  3. Sepeda Sampah
2. Jenis sarana pengangkutan sampah dengan sistem pengumpulan langsung dari sumber menuju TPA dengan syarat sumber sampah lebih besar dari 300 liter/unit serta topografi daerah pelayanan yang tidak memungkinkan penggunaan gerobak, yaitu :



1. *Dump truck / tipper truck*
2. *Amroll truck*
3. *Compactor truck*
4. *Street sweeper vehicle* dan
5. *Trailer*

## **2.9 Analisis Aliran Material/MFA (*Material Flow Analysis*)**

### 1. *Material Flow Analysis* (MFA)

*Material Flow Analysis* (MFA) adalah analisis aliran material yang merupakan penilaian yang dilakukan secara sistematis terhadap proses aliran dan persediaan material pada sistem yang diartikan dalam ruang dan waktu. Berhubungan dengan sumber, jalur, dan hingga akhir dari suatu material. MFA memberikan serangkaian informasi lengkap dan konsisten tentang semua arus dan persediaan bahan tertentu dalam suatu sistem. Dengan menghasilkan input dan output yang seimbang akan mengetahui arus limbah dan beban lingkungan, dan penggunaannya sumber dapat diidentifikasi Penipisan atau akumulasi stok material adalah diidentifikasi cukup dini baik untuk mengambil tindakan pencegahan atau untuk mempromosikan lebih lanjut penumpukan dan pemanfaatan masa depan (Brunner dan Rechberger, 2004).

Analisis aliran material dapat menjadi salah satu cara yang sangat bisa diandalkan dalam mendeteksi kuantitatif serta diterapkan sebagai utilitas dasar dalam sistem manajemen limbah. Indikator sistem pembuangan sampah yang terus bertambah, sehingga mempunyai ketergantungan lebih antara sebagian proses. Pengembangan tata cara untuk menyeimbangkan material dari sistem pembuangan sampah yang ada pada lingkungan perlu dilakukan, maka dari itu sistem pengelolaan sampah perlu diidentifikasi serta dimodelisasi (Rizana,2022).

### 2. Metodologi MFA

Metodologi MFA dapat diterapkan ke sistem pengelolaan sampah dengan target sebagai berikut, (Brunner dan Rechberger, 2004) :

1. Mengilustrasi aliran material dan proses, termaksud rincian nilai yang berbeda.
2. Mempertimbangkan perubahan kerangka kerja.

3. Menghitung dan menganalisis sistem dalam hal material dan atau efisiensi energi.
4. Mendukung pengelolaan aliran material dengan menganalisis kesempatan untuk mendistribusikan arus limbah untuk berbagai bentuk, mempertimbangkan teknis kondisi kerangka kerja yang ekonomis dan ekologi.
5. Menganalisis titik kritis, pengembangan langkah-langkah untuk optimasi. Mendefenisi suatu skenario dasar untuk menilai perkembangan dimasa depan.

Dalam hal pemodelan sebuah diagram aliran material, elemen yang penting dinyatakan dalam sebuah proses sederhana. Oleh karena itu penting untuk melakukan asumsi yang wajar. Dalam sistem, proses mengubah aliran material yang masuk (*input*) keluar aliran material (*output*). Output dari salah satu proses mungkin mewakili input dari proses berikutnya (Rizana, 2022).

Untuk sistem, diterapkan prinsip kesetimbangan massa, yang ditemukan pada hukum pertama termodinamika. Prinsipnya juga disebut hukum kekekalan materi menyatakan bahwa materi, yaitu massa dan energi, tidak diciptakan atau dimusnakan oleh setiap proses. Karena Input dan *Output* dari proses pengolahan sampah adalah kompleks dapat berbeda, maka istilah stok diciptakan untuk menganalisis efisiensi sistem, maka kesetimbangan materi sistem tidak akan selalu diimbangkan secara total.

Dasar-dasar untuk analisis aliran material adalah definisi ruang dan batas-batas. Umumnya jangka waktu untuk model aliran material di dalam pengelolaan sampah diatur untuk kondisi satu tahun. Batas ruang tergantung pada defenisi, misalnya dalam suatu wilayah atau daerah tangkapan dari sebuah perusahaan. Berikut dibawah ini adalah tujuan MFA (*Material Flow Analysis*)

1. Menggambarkan suatu sistem aliran material dan stok dengan defenisi jelas.
2. Mengurangi kompleksitas sistem.
3. Menilai aliran relevan dan stok dalam istilah kuantatif hasil saat ini tentang aliran dan stok dari suatu sistem dengan cara yang tepat direproduksi , dimengerti, dan transparan.
4. Menggunakan hasil sebagai dasar untuk mengelola sumber daya , lingkungan, dan limbah, khususnya untuk penjelasan berikut :

1. Pengenalan awal akumulasi yang berpotensi berbahaya atau bermanfaat dan pengurangan stok, serta untuk prediksi beban lingkungan dimasa depan berdasarkan waktu berkala.
2. Pengaturan prioritas tentang langkah-langkah untuk perlindungan lingkungan, konservasi sumber daya dan pengelolaan limbah (apa yang paling penting dan apa yang terjadi terlebih dahulu)
3. Desain barang, proses, dan sistem yang mempromosikan perlindungan lingkungan, konvensional sumber daya, dan pengelolaan limbah (desain ramah lingkungan, desain ekosistem, desain untuk daur ulang, dan desain untuk pembuangan) (Rizana,2022).

3. Membangun Model *Material Flow Analysis* (MFA)

Analisis aliran material adalah salah satu alat utama dalam ekologi industri ketika mempertimbangkan masalah keberlanjutan di wilayah metropolitan. MFA adalah penilaian sistematis aliran material yang beredar melalui beberapa proses dalam suatu sistem dengan batas terbatas. MFA mengikuti hukum kekekalan massa (dan, ketika menggunakan analisis tipe MFA untuk memeriksa sistem energi, konservasi energi) dan, secara sederhana, adalah penghitungan barang dan zat melalui suatu sistem. Analisis Aliran Material telah menunjukkan potensinya untuk mengevaluasi interaksi antara aliran material, ekonomi dan lingkungan. Analisis Aliran Material membantu memperdalam penggunaan sumber daya yang efisien, mendaur ulang limbah, dan menghemat energi. Penelitian ini menggunakan analisis aliran material pada skala Kota metode untuk memeriksa sistem yang diberikan dengan menghitung semua input materialnya (Addinsyah dan Dewi, 2020).

Sebuah model sistem terdiri dari proses dan arus. Proses adalah tempat berlangsungnya kegiatan transformasi, pengangkutan, atau penyimpanan bahan. Biasanya, proses didefinisikan sebagai Kotak hitam, artinya bahwa informasi rinci apa yang terjadi di dalam tidak tersedia atau tidak diperhitungkan. Hanya input dan output yang menarik. Jika tidak, proses harus didefinisikan sebagai subsistem yang berisi dua atau lebih banyak sub-

proses. Arus menghubungkan proses. Jika mereka melewati batas sistem mereka disebut impor atau arus ekspor. Aliran biasanya dinamai barang yang diangkut di atasnya (misalnya bahan mentah). Tujuan dari analisis aliran material adalah untuk menggambarkan dan menganalisis sistem nyata sesederhana mungkin, tetapi dalam detail yang cukup untuk membuat keputusan yang tepat (Cencic dan Rechberger, 2009)

## 2.10 Penelitian Terdahulu

**Tabel 1.** Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul Penelitian	Parameter	Kesimpulan	Sumber
1	Nisa Masturina,Cecilia Tiara Kusdiari,Elma Elkarim,Aulia Ulfatunnisa,Aisyah Putri Lestari, 2022	Alur Material Sampah Plastik Fleksibel di Dki Jakarta	Aliran Sampah Plastik Fleksibel Yang Masuk ke Pengelolaan Persampahan	Total Timbulan Sampah Plastik Fleksibel Dari Seluruh Sampah di Dki Jakarta Adalah Sebesar 279,63 Ton/Hari. Pengumpulan Sampah Plastik Fleksibel Dari Sumber Paling Besar Dilakukan Oleh Petugas Sampah Sebesar 254,88 Ton/Hari Atau 91,15%, Sementara Bank Sampah Mengumpulkan 0,014 Ton/Hari Atau 0,01% Dan Pemulung Mengumpulkan 1,99 Ton/Hari Atau 0,71%. Berdasarkan Data Ini, Maka Sebanyak 91,87% Sampah Plastik Fleksibel Telah Berkumpul Melalui Berbagai Skema, Sedangkan Sisanya Sebanyak 22,75 Ton/Hari Atau 8,13% Dari Sumber Diestimasi Tidak Dikelola Dengan Baik, Dalam Hal Ini Diestimasikan Biasanya	Waste4change

				Sampah Plastik Fleksibel Tersebut Dibakar (Open Burning).	
2	Dino Rimantho, Erliza Noor, Eriyatno Dan Hefni Efendi, 2017	Penilaian Aliran Limbah Elektronika di Dki Jakarta Menggunakan Material Flow Analysis (Mfa)	Jenis Dan Jumlah Barang Elektronik Yang Ada di Rumah Tangga, Setra Rata- Rata Usia Penggunaan Barang Elektronik.	Total Limbah Elektronik Yang Dihasilkan Adalah 7713.42013 Kg / Tahun. Selain Itu, Aliran Material Menunjukkan Bahwa Ada Beberapa Pemangku Kepentingan Kunci Dalam Pengelolaan Limbah Elektronik di Dki Jakarta Seperti, Pengumpul, Pengepul Tingkat Pertama, Pengepul Tingkat Kedua Dan Pabrik.	Jurnal Ilmu Lingkungan Vol.17 Issue 1 (2019). 120-129
3	M.Faisal,2014	Analisis Laju Alir Sampah Dan Emisi Carbon Yang Dihasilkan Kota Banda Aceh	Timbulan Sampah Organik,Kertas Dan Plastik di Masing- Masing Daerah di Kota Banda Aceh,Komposisi Sampah.	Persentase Sampah Organik, Kertas Dan Plastik Yang Dihasilkan Kota Banda Aceh Masing-Masing Sebesar 89,1 %; 2,5 %; 0,74 %. Berat Sampah Yang Dihasilkan Oleh Kota Banda Aceh Adalah Seberat 86057,64 T/Bulan Dan Menghasilkan Emisi Karbon Sebesar 83726,6 T/Bulan.	Universitas Syiah Kuala
4	Berliana Anggun Septiani, Dian Mita Arianie, Via Fide Aditya Andi Risman, Widhi Handayani,	Pengelolaan Sampah Plastik di Salatiga	Timbulan Sampah di Salatiga,Alur Pengolahan Sampah Plastik di Salatiga,Peran	Timbunan Sampah di Kota Salatiga Pada Tahun 2017 Mencapai 596.456,85 Liter Per Hari. Pengolahan Sampah Plastik di Kota Salatiga. Tahap Pertama Pengolahan Sampah Plastik Dimulai Dari Rumah	Jurnal Ilmu Lingkungan Vol.17 Issue 1 (2019). 90-99

	Istiarsi Saptuti Sri Kawuryan		Pengelola Persampahan	<p>Tangga Yang Merupakan Penghasil Sampah. Kemudian Dibuang ke Tps Dan Tpa . di Tps Dan Tpa, Sampah Akan Dipilah Oleh Pemulung Yang Akan Menjualnya Kepada Pengepul. Beberapa Masyarakat Menjual Sampah ke Bank Sampah, Pengelola Bank Sampah Menjual Sampah Jual Kepada Pengepul. Plastik-Plastik Yang Dikumpulkan Pengepul Selanjutnya Akan Dijual ke Pabrik Penghasil Biji Plastik. Setelah Diolah, Biji Plastik Akan Dibeli Lagi Oleh Pengepul Yang Akan Menjualnya ke Pabrik Pembuat Barang-Barang Plastik. Akhirnya, Plastik Daur Ulang Tersebut Akan Kembali Lagi Kepada Pengguna.</p> <p>Sistem Pengelolaan Sampah Plastik di Kota Salatiga Melibatkan 4 Pihak, Yaitu Rumah Tangga Sebagai Penghasil Sampah, Pemulung Sebagai Agen Pemilah Sampah, Bank Sampah Dan Pengepul Sebagai Pengolah Sampah Plastik, Serta Pemerintah Sebagai Pengelola Sampah Kota Salatiga.</p>	
--	----------------------------------	--	--------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

				Upaya Pengolahan Sampah di Salatiga Lebih Diarahkan Pada Penanganan Sampah Dalam Bentuk Pakai Ulang, Daur Ulang, Dan Penimbunan	
5	Rizna Hasna Yusuf, 2022	Analisis Aliran Material Kegiatan Bank Sampah Induk di Kota Surabaya	Sampah Anorganik Yang Masuk di Bank Sampah, Aliran Material Sampah Yang Masuk ke Bank Sampah	Bank Sampah Induk Surabaya Jumlah Sampah Anorganik Yang Masuk Ialah Sebesar 24372,5 Kg/Bulan Terdiri Dari Sampah Plastik Rata-Rata (7438,963 Kg/Bulan), Kertas (12401,29 Kg/Bulan), Kaca (2447,81 Kg/Bulan) Dan Logam (2084,437 Kg/Bulan). B. Bank Sampah Induk Berkah Sukomanunggal Jumlah Sampah Anorganik Yang Masuk Ialah Sebesar 2865,357 Kg/Bulan Terdiri Dari Sampah Plastik Rata-Rata (822,31 Kg/Bulan), Kertas (1466,183 Kg/Bulan), Kaca (378,333 Kg/Bulan) Dan Logam (2865,357 Kg/Bulan), Sampah Yang Masuk ke Bank Sampah Akan di Olah Kemudian Dijual ke Platform Belanja Online	Universitas Islam Negeri Sunan Ampel