

TA/TL/2023/1638

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS POTENSI RISIKO
DI LINGKUNGAN TPS 3R**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



TINNOVA CANDRA KASIH

19513129

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS POTENSI RISIKO
DI LINGKUNGAN TPS 3R

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



TINNOVA CANDRA KASIH
19513129

Disetujui,

Dosen Pembimbing:

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

NIK. 155131313

Tanggal: 31/08/2023

Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

NIK. 095130404

Tanggal: 25/08/2023

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.

NIK. 045130401

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS POTENSI
RISIKO DI LINGKUNGAN TPS 3R**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari: Jum'at

Tanggal: 25 Agustus 2023

Disusun Oleh:

TINNOVA CANDRA KASIH

19513129

Tim Penguji:

Dr. Suphia Rahmwati, S.T., M.T.

Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

Dr. Ir. Kasam, M.T.

() 31/8 23
()
()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 31 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Tinnova Candra Kasih

NIM: 19513129

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak Desember 2022 ini ialah **Identifikasi Bahaya dan Analisis Potensi Risiko di Lingkungan TPS 3R**.

Dalam penyusunan Tugas Akhir, tentu tidak terlepas dari doa, bimbingan, dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala bentuk kemudahan, kebaikan, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orangtua penulis, Bapak Tjatur Tri Wiyono dan Ibu Ngatini, Kakak Adimas Surya Setiawan, Kakak Anastasya Nidya Anggraeni, serta keluarga besar yang terus mendo'akan, mendukung dan memotivasi penulis.
3. Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng. selaku pembimbing yang telah banyak memberikan waktu, saran, serta bimbingan yang bermanfaat sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc.(Res.Eng.), Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Lingkungan, yang telah memberikan ilmu yang dimiliki kepada mahasiswanya.
6. Petugas dan warga sekitar TPS 3R Ben Resik, TPS 3R Purwo Berhati, TPS 3R Surya Dhadhari, TPS 3R Mexicana, TPS 3R Limbah Makmur, dan TPS 3R Gambir Asri yang telah meluangkan waktu dan membantu penelitian ini.
7. Teman satu tim TA Valiant Ryanriza yang banyak membantu dan bekerja sama dari pembentukan proposal hingga selesai.
8. Intan, Ismi, Arum, Rifa, Lea, Daffa, Rey dan Taufiq yang selalu membantu dan menemani dalam proses belajar dari semester awal hingga selesai.
9. Faradian, Fattah, Fresnia dan Afifah yang selalu mendo'akan dan mendukung penulis dalam kondisi apapun.
10. Teman-teman Ultrawoman, Cici Nisa, Zahra, Wardah, dan Revi yang selalu memberikan dukungan dan do'a dalam mengerjakan Tugas Akhir.

11. Teman-Teman Teknik Lingkungan angkatan 2019 yang telah banyak membantu dan memberikan banyak kenangan di masa perkuliahan penulis.
12. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
13. Last but not least. I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.

Penulis menyadari segala kekurangan dan juga kelemahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Maka dari itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk penyempurnaan penelitian dan penulisan laporan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi tambahan dalam kajian ilmiah selanjutnya.

Yogyakarta, 31 Agustus 2023



Tinnova Candra Kasih

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

Tinnova Candra Kasih. Identifikasi Bahaya dan Analisis Potensi Risiko di Lingkungan TPS 3R. Dibimbing oleh Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. dan Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.T.

Tingginya jumlah timbunan sampah di Kabupaten Sleman mencapai 2386,18 ton/tahun pada tahun 2021. TPS 3R berperan penting dalam proses pengelolaan sampah untuk mengurangi jumlah dan memperbaiki sifat-sifat sampah untuk selanjutnya diolah ke Tempat Pemrosesan Akhir atau TPA dengan menggunakan prinsip TPS3R. Dalam setiap prosesnya, terdapat potensi bahaya dan risiko baik bagi lingkungan maupun pekerja. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi lebih lanjut terhadap potensi bahaya dan karakterisasi risiko bertujuan untuk meminimalisir terjadinya risiko kecelakaan kerja pada TPS 3R dan lingkungan TPS 3R di Kabupaten Sleman. Identifikasi bahaya dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dan kuesioner pada pekerja dan warga sekitar. Tingkat risiko didapatkan dengan mengalikan frekuensi dan dampak potensi bahaya. Berdasarkan hasil identifikasi bahaya didapatkan beberapa potensi bahaya pada aktivitas pemilahan sampah, pengelolaan sampah organik dan pengelolaan sampah anorganik. Berdasarkan tingkat risiko pada aktivitas pemilahan sampah termasuk kedalam tingkat risiko sedang dengan total presentase 26%, aktivitas pengelolaan sampah organik termasuk kedalam tingkat risiko tinggi total presentase 33%, dan aktivitas pengelolaan sampah anorganik termasuk kedalam tingkat risiko tinggi total presentase 41%. Terdapat tingkat risiko sedang sampai tinggi pada aktivitas di TPS 3R, sehingga diperlukan manajemen risiko dengan menggunakan strategi hierarki K3 untuk meminimalisir terjadinya potensi bahaya pada pekerja di TPS 3R.

Kata kunci: Analisis Risiko, Bahaya, Risiko, TPS 3R

ABSTRACT

Tinnova Candra Kasih. *Hazard Identification and Risk Potential Analysis in TPS 3R Environment. Supervised by Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. and Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.T.*

The high amount of waste generation in Sleman Regency reaches 2386.18 tons/year in 2021. TPS 3R plays an important role in the waste management process to reduce the amount and improve the properties of waste for further processing to the Final Processing Site or TPA using the TPS3R principle. In each process, there are potential hazards and risks for both the environment and workers. Therefore, further identification of potential hazards and risk

characterization is needed to minimize the risk of work accidents at TPS 3R and the TPS 3R environment in Sleman Regency. Hazard identification was carried out using observation, interviews and questionnaires on workers and local residents. The level of risk is obtained by multiplying the frequency and the impact of the potential hazard. Based on the results of hazard identification, several potential hazards were found in waste sorting activities, organic waste management and inorganic waste management. Based on the level of risk, waste segregation activities are included in the moderate risk level with a total percentage of 26%, organic waste management activities are included in the high risk level with a total percentage of 33%, and inorganic waste management activities are included in the high risk level with a total percentage of 41%. There is a moderate to high level of risk in activities at TPS 3R, so it is necessary to control risk by using a risk control strategy to minimize potential hazards to workers at TPS 3R.

Keywords: *Risk Analysis, Hazards, Risks, TPS 3R*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Identifikasi Bahaya.....	5
2.1.1 Bahaya.....	5
2.1.2 Identifikasi Bahaya	6
2.2 Analisis Risiko	6
2.2.1 Risiko	6
2.2.2 Penilaian Risiko	8
2.3 Pengendalian Risiko	10
2.4 Tempat Pengolahan Sampah 3R.....	13
2.4.1 Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis 3R.....	14
2.4.2 Pengolahan Sampah di TPS 3R	19
2.5 Kajian Induktif	22
BAB III	25
METODE PENELITIAN.....	25

3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	25
3.2	Alat dan Bahan.....	26
3.2.1	Alat Penelitian.....	26
3.2.2	Bahan Penelitian.....	27
3.3	Prosedur Analisis Data.....	27
3.4	Proses Pengambilan Data.....	28
3.4.1	Studi lapangan atau Observasi.....	29
3.4.2	Wawancara.....	29
3.4.3	Kuesioner.....	29
3.5	Metode Analisis Data.....	29
BAB IV.....		32
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Profil TPS 3R Kabupaten Sleman.....	32
4.1.1	TPS 3R Skala Kecil.....	33
4.1.2	TPS 3R Skala Sedang.....	35
4.1.3	TPS 3R Skala Besar.....	37
4.2	Frekuensi dan Potensi Bahaya TPS 3R.....	39
4.3	Hazard Identification Risk Assessment (HIRA).....	45
4.4	Manajemen Risiko.....	62
BAB V.....		66
SIMPULAN DAN SARAN.....		66
5.1	Simpulan.....	66
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN.....		73
RIWAYAT HIDUP.....		Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Peralatan di TPS	14
Tabel 2. 2 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang akan dilakukan	22
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian	27
Tabel 4. 1 Timbulan Sampah TPS 3R Kabupaten Sleman.....	32
Tabel 4. 2 Profil TPS 3R Skala Kecil.....	33
Tabel 4. 3 Profil TPS 3R Skala Sedang	35
Tabel 4. 4 Profil TPS 3R Skala Besar	37
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kebisingan, Pencahayaan, Temperatur dan Kelembaban.....	43
Tabel 4. 6 Nilai Ambang Batas Kebisingan	43
Tabel 4. 7 Nilai Ambang Batas Pencahayaan	44
Tabel 4. 8 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA pada TPS 3R Skala Kecil	45
Tabel 4. 9 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA TPS 3R Skala Sedang ..	50
Tabel 4. 10 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA TPS 3R Skala Besar...	54
Tabel 4. 11 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA TPS 3R.....	58

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Matriks Penilaian Risiko.....	9
Gambar 3. 1 Peta TPS 3R Kategori Besar, Sedang, & Kecil di Kabupaten Sleman	26
Gambar 3. 2 Bagan Prosedur Analisis Data.....	28
Gambar 4. 1 Aktivitas TPS 3R.....	32
Gambar 4. 2 TPS 3R Limbah Makmur	33
Gambar 4. 3 TPS 3R Gambir Asri	33
Gambar 4. 4 TPS 3R Surya Dhadhari.....	35
Gambar 4. 5 TPS 3R Mexicana	35
Gambar 4. 6 TPS 3R Ben Resik.....	37
Gambar 4. 7 TPS 3R Purwo Berhati	37
Gambar 4. 8 Perbandingan Frekuensi Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R.....	39
Gambar 4. 9 Perbandingan Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R	40
Gambar 4. 10 Frekuensi Potensi Bahaya di TPS 3R	41
Gambar 4. 11 Potensi Bahaya di TPS 3R	42
Gambar 4. 12 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R Skala Kecil.....	49
Gambar 4. 13 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R Skala Sedang.....	53
Gambar 4. 14 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R Skala Besar	57
Gambar 4. 15 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R	61
Gambar 4. 16 Hirarki Pengendalian.....	62
Gambar 4. 17 Mesin Pencacah Sampah.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 18 Mesin Pengayak Kompos.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 19 Masker Kain.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 20 Masker Medis.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 21 Sarung Tangan Neoprene Latex	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 22 Sepatu Boot	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 23 Helm.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 24 Topi	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 25 Apron.....	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.
Gambar 4. 26 Kacamata Safety	Kesalahan! Bookmark tidak ditentukan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Ben Resik	73
Lampiran 2. Aktivitas Pengomposan TPS 3R Ben Resik.....	73
Lampiran 3. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Ben Resik.....	73
Lampiran 4. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Ben Resik.....	74
Lampiran 5. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Ben Resik.....	74
Lampiran 6. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Purwo Berhati.....	74
Lampiran 7. Budidaya Maggot TPS 3R Purwo Berhati	75
Lampiran 8. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Purwo Berhati	75
Lampiran 9. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Purwo Berhati	75
Lampiran 10. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Purwo Berhati	76
Lampiran 11. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Surya Dhadhari.....	76
Lampiran 12. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Surya Dhadhari	76
Lampiran 13. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Surya Dhadhari	77
Lampiran 14. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Surya Dhadhari	77
Lampiran 15. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Mexicana	77
Lampiran 16. Budidaya Maggot TPS 3R Mexicana.....	78
Lampiran 17. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Mexicana.....	78
Lampiran 18. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Mexicana.....	78
Lampiran 19. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Mexicana.....	79
Lampiran 20. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Limbah Makmur.....	79
Lampiran 21. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Limbah Makmur	79
Lampiran 22. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Limbah Makmur	80
Lampiran 23. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Limbah Makmur	80
Lampiran 24. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Gambir Asri	80
Lampiran 25. Aktivitas Pengomposan TPS 3R Gambir Asri	81
Lampiran 26. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Gambir Asri.....	81
Lampiran 27. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Gambir Asri.....	81
Lampiran 28. Kuesioner Penelitian.....	82
Lampiran 29. Draft Wawancara dan Observasi TPS 3R.....	86
Lampiran 30. Draft Wawancara Lingkungan Sekitar TPS 3R.....	88

BAB I

PENDAHULUAN

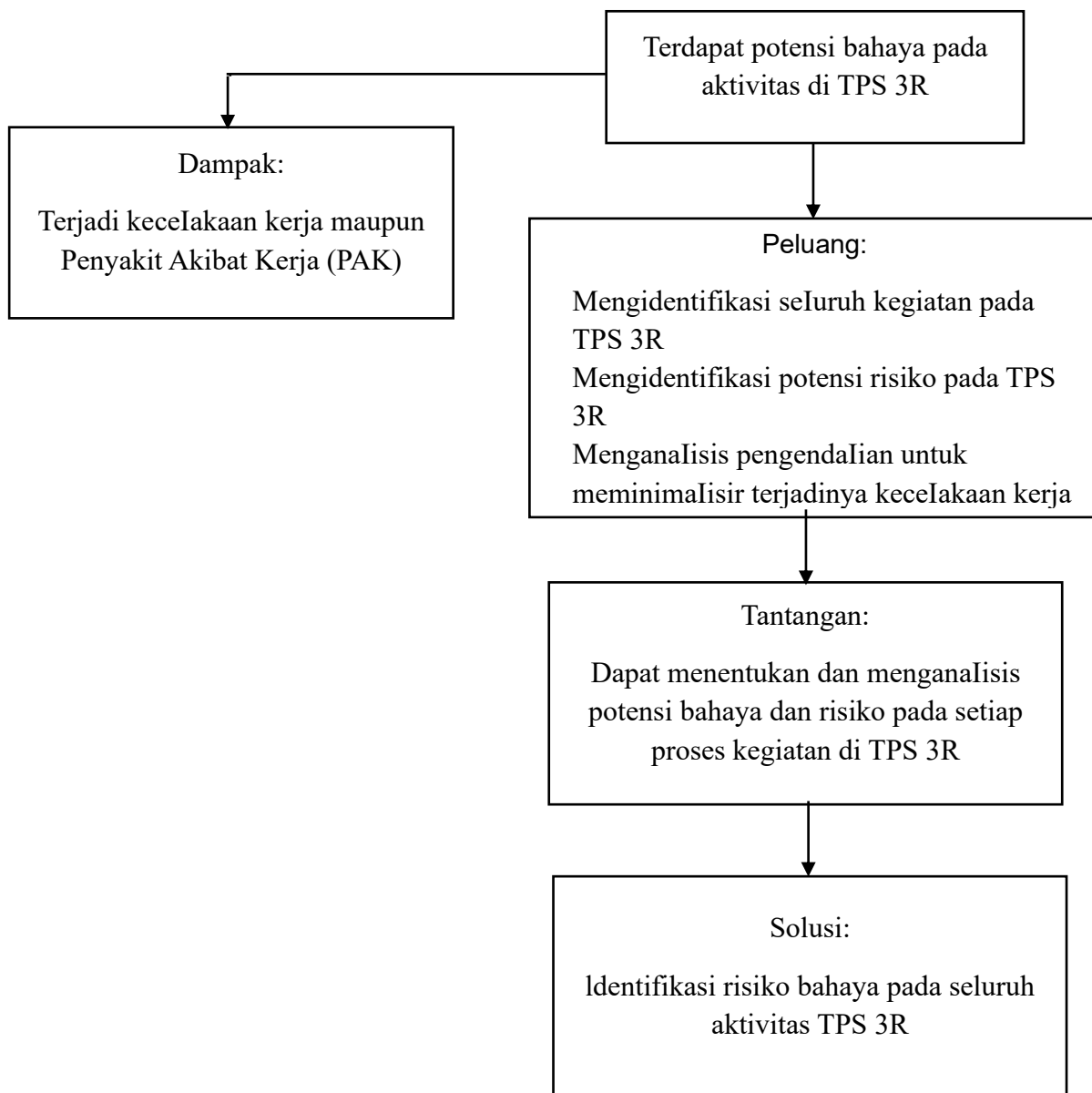
1.1 Latar Belakang

TPS 3R berperan penting dalam proses pengelolaan sampah untuk mengurangi jumlah dan memperbaiki sifat-sifat sampah untuk selanjutnya diolah ke Tempat Pemrosesan Akhir atau TPA dengan menggunakan prinsip TPS3R. Prinsip TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah *Reduce Reuse Recycle*) ialah salah satu upaya pemerintah serta masyarakat untuk mengurangi timbunan sampah. Pelaksanaan TPS3R adalah suatu model strategi pengolahan sampah berskala daerah atau komunal dengan menyertakan fungsi dari pemerintah serta warga dengan strategi pemberdayaan masyarakat. Pengelolaan di TPS3R menggunakan proses pengelolaan sampah dengan memanfaatkan penemuan teknologi alat pencacah sampah serta ayakan pupuk kompos yang semakin ekonomis dan praktis.

Menurut Peraturan Gubernur DIY No. 21 Tahun 2014, Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS3R) ialah lokasi berlangsungnya aktivitas pengumpulan, pemilahan, pemanfaatan kembali serta daur ulang pada skala daerah. Sementara itu, pengolahan dilakukan dengan metode 3R, ialah penggunaan kembali (*reuse*), pengurangan (*reduce*), dan daur ulang (*recycle*). Dalam setiap prosesnya, terdapat potensi bahaya dan risiko baik bagi lingkungan maupun pekerja. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi lebih lanjut terhadap potensi bahaya dan risiko bertujuan meminimalkan terjadinya risiko kecelakaan kerja pada TPS 3R.

Dengan adanya permasalahan diatas, peneliti perlu mengkaji lebih lanjut mengenai potensi bahaya dan risiko yang ada dan mungkin timbul dalam setiap proses kegiatan di TPS 3R. Penelitian ini menganalisis sebagian besar risiko yang terjadi pada setiap proses aktivitas di TPS 3R dengan pendekatan metode analisis risiko. Pengisian gap dalam penelitian ini, masih belum banyak penelitian sebelumnya di Indonesia yang mengidentifikasi bahaya dan menganalisis potensi risiko di TPS 3R, sehingga hal ini menjadi urgensi dalam penelitian ini. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang sudah melakukan identifikasi bahaya di TPS 3R yaitu (Lucky dkk, 2019) yang berjudul "Analisis Risiko Bahaya Pada Pekerja di Tempat Penampungan Sampah Terpadu *Reduce Reuse Recycle* (TPST 3R) Mulyoagung Bersatu Dau Kabupaten Malang".

Penelitian ini berfokus pada analisis bahaya dan risiko pada pekerja di setiap proses kegiatan yang terjadi pada TPS 3R meliputi proses pemilahan, pemrosesan sampah organik dan pemrosesan sampah anorganik serta lingkungan sekitar TPS 3R. Sedangkan penelitian terdahulu berfokus pada analisis bahaya pekerja di TPS 3R secara umum belum fokus pada setiap proses kegiatan yang terjadi di TPS 3R.



1.2 Perumusan Masalah

1. Apa saja potensi bahaya yang ada pada lingkungan TPS 3R di Kabupaten Sleman?
2. Bagaimana karakterisasi risiko yang digunakan untuk meminimalisir potensi bahaya pada lingkungan TPS 3R di Kabupaten Sleman?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi potensi bahaya pada lingkungan TPS 3R di Kabupaten Sleman
2. Membuat karakterisasi risiko untuk meminimalisir potensi bahaya pada lingkungan TPS 3R di Kabupaten Sleman

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui potensi bahaya pada setiap proses kegiatan yang terjadi di lingkungan TPS 3R
2. Mengetahui karakterisasi risiko bahaya pada lingkungan TPS 3R
3. Diharapkan menjadi rekomendasi dan masukan untuk meminimalisir terjadinya potensi bahaya yang dapat terjadi di lingkungan TPS 3R
4. Sebagai sarana dalam mempraktikkan dan mengembangkan ilmu lingkungan hidup terutama pada materi Analisis Risiko Lingkungan
5. Menjadi acuan ilmiah untuk akademis serta penganalisis berikutnya khususnya pada penelitian berkenaan dengan potensi bahaya di lingkungan TPS 3R

1.5 Ruang Lingkup

1. Objek penelitian dilakukan pada TPS 3R Purwo Berhati, TPS 3R Ben Resik, TPS 3R Surya Dhadhari, TPS 3R Mexicana, TPS 3R Limbah Makmur, dan TPS 3R Gambir Asri di Kabupaten Sleman
2. Pengkategorian TPS 3R (kecil, sedang, besar) berdasarkan timbulan sampah
3. Pengambilan data atau objek bahaya dilakukan pada setiap proses kegiatan di lingkungan TPS 3R (pemilahan sampah, pengelolaan sampah organik, pengelolaan sampah anorganik)
4. Pengambilan data menggunakan metode observasi, wawancara dan kuesioner langsung kepada seluruh petugas TPS 3R
5. Identifikasi potensi bahaya mengacu pada Permenaker RI No. 5 Tahun 2018 (Faktor Fisika, Kimia, Biologi, Psikologi, Ergonomi)

6. Penilaian risiko menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA)
7. Pengendalian risiko menggunakan hierarki K3 mengacu pada OHSAS 18001:2007 merupakan salah satu syarat elemen sistem manajemen keselamatan kerja
8. Data pendukung bersumber pada SIPSN Kabupaten Sleman, jurnal dan publikasi lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Identifikasi Bahaya

2.1.1 Bahaya

Bahaya merupakan keadaan maupun aktivitas yang berkaitan bersama lokasi kerja serta aktivitas yang dapat menyebabkan kecelakaan berupa cedera, insiden bahaya ataupun masalah kesehatan bagi manusia sehingga berakibat kematian (Urrohmaah, 2019). Bahaya merupakan karakter yang menyatu dengan suatu benda, alat, teknik maupun situasi. Adapun faktor pemicu terjadi bahaya serta kecelakaan pada lokasi kerja (Puspitasari, 2010), yaitu:

a. Manusia

Berdasarkan pengamatan, manusia cukup berdampak pada terjadinya kecelakaan. Berdasarkan hasil observasi bahwa 80% hingga 85% kecelakaan dapat diakibatkan karena kecerobohan atau kekeliruan dari manusia. Berdasarkan suatu pendapat dikatakan pula bila secara langsung atau tidak langsung kecelakaan dapat diakibatkan dari kelalaian manusia. Kelalaian dapat diakibatkan oleh penata perusahaan, pimpinan kelompok, pemborong yang mendirikan, penyelenggara maupun personel yang melaksanakan observasi pada alat serta mesin.

b. Alat

Terdapat beraneka macam alat yang dipakai di TPS 3R dan proses pengangkutan yang menyebabkan ancaman jika penggunaannya bertentangan pada prosedur, tidak terdapat pelatihan mengenai cara pemakaian peralatan, tanpa menggunakan APD yang sesuai dan tidak adanya pemeliharaan serta pemeriksaan secara rutin. Pemeliharaan serta peninjauan dilaksanakan berdasarkan keadaan supaya komponen mesin maupun alat yang berbahaya bisa terdeteksi seawal mungkin. Adapun ancaman dapat ditimbulkan dari peralatan adalah sengatan listrik, kebakaran, cedera, dan ledakan.

c. Bahan

Sifat material yang diakibatkan oleh suatu bahan bergantung pada karakteristik material itu sendiri, diantaranya: dapat menyebabkan kesehatan pada manusia maupun lingkungan sekitar, bersifat racun, mudah meledak dan mudah terbakar.

d. Lingkungan

Beberapa sumber berpendapat mengenai faktor ancaman pada lingkungan yang dapat diidentifikasi, yaitu:

- Faktor fisik: Tekanan udara, kelembaban, pencahayaan, cepat rambat udara, radiasi, suara getaran mesin, dsb.
- Faktor kimia: Larutan, uap, debu, benda padat, udara, kabut, serta asap.
- Faktor biologi: Berasal dari tumbuhan dan hewan.
- Faktor fisiologi: Tingkah laku, konstruksi mesin serta cara bekerja.
- Faktor psikologis: Komunikasi antara atasan dengan pekerja, peraturan kerja, serta perawatan kerja.

2.1.2 Identifikasi Bahaya

Menurut Ramli (2010), Identifikasi bahaya merupakan cara bersistem yang bertujuan melihat bahaya pada suatu kegiatan. Lokasi kerja yang melakukan Identifikasi bahaya berdasarkan peristiwa lampau dapat mempertimbangkan situasi saat mengidentifikasi bahaya, yaitu dengan cara:

- a. Kondisi aktivitas normal (N): Kegiatan rutinitas sesuai dengan prosedur
- b. Kondisi aktivitas abnormal (A): Kegiatan tidak sesuai dengan prosedur
- c. Kondisi darurat (E): Situasi tidak bisa teratasi

Pelaksanaan Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengidentifikasi perencanaan pembuatan dokumen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada area perusahaan maupun organisasi (Konsultasi ISO, 2015). Identifikasi bahaya digunakan untuk mengidentifikasi serta menganalisis atau ancaman yang berasal dari berbagai sistem (kebijakan, alat, departemen) dan mengidentifikasi bahaya tersebut dapat terjadi (Puspitasari, 2010). Identifikasi bahaya termasuk proses untuk mengenali suatu insiden serta dapat berpotensi sebagai faktor kecelakaan kerja serta Penyakit Akibat Kerja (PAK) dapat timbul pada area kerja, supaya bisa segera dilakukan upaya pencegahan untuk meminimalisir kerugian di tempat kerja (Rahmadana, 2016).

2.2 Analisis Risiko

2.2.1 Risiko

Risiko merupakan perpaduan dari kemungkinan terjadi insiden bahaya maupun paparan dengan tingkat keparahan berasal dari cedera ataupun masalah kesehatan diakibatkan oleh insiden maupun paparannya (Urohmah, 2019). Menurut Ramli (2010),

penilaian risiko adalah bertujuan menilai banyaknya berdasarkan risiko serta memastikan apakah risiko tersebut bisa diterima atau tidak. Penilaian risiko bertujuan untuk menganalisis tingkat risiko berdasarkan kemungkinan terjadi (*Likelihood*) serta keparahan yang kemungkinan ditimbulkan (*Severty*). Metode kualitatif berdasarkan standar AS\NZS 4360, kemungkinan ataupun Likelihood dilakukan pada rentang risiko kemungkinan terjadi hingga risiko yang bisa terjadi sewaktu-waktu. Keparahannya atau *severty* dapat diklasifikasi berdasarkan insiden yang tidak menimbulkan ataupun hanya kerugian kecil yang paling fatal apabila menimbulkan kejadian fatal maupun kerusakan besar pada aset suatu organisasi ataupun perusahaan. Penilaian risiko bertujuan, untuk: (Puspitasari, 2010).

- a. Mengidentifikasi dampak pemaparan potensi ancaman yang digunakan untuk melakukan kegiatan pencegahan potensi insiden kecelakaan.
- b. Membuat pengutamaan pengendalian jenis risiko, hasil yang terjadi mulai tingkat keparahan, kekerapan insiden serta cara pencegahan.

Penilaian risiko merupakan proses evaluasi risiko disebabkan oleh adanya ancaman ataupun bahaya, berdasarkan melihat kelengkapan pengendalian yang dimiliki serta penentuan apakah risiko bisa diterima ataupun tidak (Operasional Procedure Nomor 31519). Proses penilaian risiko, yaitu: (Puspitasari, 2010)

- a. Eliminasi tingkat keseringan
Penilaian pada tingkat keseringan ataupun kekerapan terjadinya suatu kecelakaan atau penyakit akibat kerja dengan memperhatikan seberapa sering serta seberapa lama pegawai terkena potensi bahaya.
- b. Eliminasi tingkat keparahan
Penetapan tingkat keparahan perlu mempertimbangkan mengenai banyaknya yang terkena dampak dari kecelakaan kerja serta bagian tubuh yang terpapar oleh potensi ancaman.
- c. Penentuan tingkat risiko
Setelah melakukan penilaian pada tingkat frekuensi serta keparahan dari kecelakaan maupun masalah yang kemungkinan dapat terjadi, selanjutnya melakukan penilaian tingkat risiko terhadap setiap hazard yang telah dianalisis.
- d. Prioritas risiko
Pembuatan skala risiko bertujuan menetapkan kegiatan ataupun perencanaan selanjutnya pada risiko yang ada. Potensi ancaman berdasarkan tingkat risiko

“Ekstrim” sebagai prioritas utama, “Tinggi”, “Sedang”, serta “Rendah”. Tingkat resiko “None” saat ini bisa diabaikan dari perencanaan pengendalian risiko (Tarwika, 2008).

Menurut Henoki Waruru (2007) Sampah merupakan masalah cukup serius yang perlu ditangani. Sampah rumah tangga, sekolah, pasar, industri, rumah sakit, kantor merupakan sampah yang tidak ada purlus-putusnya. Oleh karena itu perlu penanganan secara serius dan berkelanjutan. Sampah perlu ditangani dengan serius, karena sampah dapat berdampak pada manusia, kesehatan, lingkungan, ekonomi dan sosial. Seluruh komponen masyarakat harus ikut berperan dalam penanganan sampah dari sumber.

Menurut Katry dkk (2021) penanganan sampah harus dilakukan dengan baik dan sesuai prosedur yang ditetapkan pemerintah, dalam proses penanganan pekerja TPST harus mengikuti protokol kesehatan dan melakukan prosedur K3 untuk meminimalisir terjadinya risiko bahaya yang ditimbulkan dari proses penanganan sampah tersebut. Dalam proses penanganan sampah pada tempat pengelolaan sampah dapat menimbulkan berbagai risiko kesehatan bagi petugas TPS selain itu dapat menimbulkan risiko bagi lingkungan sekitar TPS. Hal ini akibat berbagai jenis sampah yang dikelola pada tempat pengelolaan sampah.

2.2.2 Penilaian Risiko

Menurut Sugiyono (2009) Analisis risiko bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang relevan. Berdasarkan pengalaman responden faktor-faktor risiko dapat bertambah serta tidak tercantum pada studi literatur. Data yang telah didapatkan variabel risiko tersebut relevan atau tidak relevan terjadi pada suatu kegiatan. Data dapat diperoleh dari responden, kemudian data yang diperoleh dari beberapa responden dilakukan analisa dengan menggunakan skala *Guttman*.

Identifikasi risiko yang telah ditemukan penyebabnya, kemudian dicari tingkatannya yang bertujuan untuk prioritas penanganan. Kelompok tingkatan risiko meliputi: *high* (H), *significant* (S), *medium* (M), dan *Low* (L). Penentuan tingkatan risiko (*risk level*), dapat ditentukan kriteria:

1. Frekuensi kejadian (*probability*)
2. Dampak dari kejadian (*impact* atau *severity*)
3. Mengukur risiko, dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R = P \times I$$

Dengan:

R = Tingkat risiko

P = Frekuensi (probability) risiko yang terjadi

I = Dampak/Keparahan (impact) risiko yang terjadi

Risiko potensial merupakan risiko yang mempunyai probabilitas terjadi yang tinggi serta memiliki konsekuensi kerugian yang besar. Proses pengukuran risiko dengan cara memperkirakan frekuensi terjadinya risiko serta dampak dari risiko. Skala yang digunakan untuk mengukur potensi risiko terhadap frekuensi serta dampak risiko merupakan skala *likert* dengan menggunakan angka 1 sampai dengan 3, sebagai berikut:

Pengukuran Frekuensi:

1 = Jarang (J)

2 = Kadang-Kadang

3 = Sering

Pengukuran Dampak Risiko:

1 = Ringan

2 = Sedang

3 = Berat

Matriks Risiko					
Matriks Risiko			Dampak/Keparahan		
			1	2	3
			Ringan	Sedang	Berat
Frekuensi	1	Jarang	Risiko Rendah	Risiko Rendah	Risiko Sedang
	2	Kadang-Kadang	Risiko Rendah	Risiko Sedang	Risiko Tinggi
	3	Sering	Risiko Sedang	Risiko Tinggi	Risiko Tinggi

Gambar 2. 1 Matriks Penilaian Risiko

(Sumber: AS/NZS 4360 : 2004 dan AS/NZS ISO 31000 : 2009 (Modifikasi))

Menurut Rudi (2007), terdapat beberapa metode dalam penilaian risiko yaitu:

1. Penentuan peluang

Penentuan peluang kejadian pada tempat kerja dapat menggunakan skala perbandingan berdasarkan tingkat potensi bahaya.

2. Penentuan konsekuensi

Penentuan konsekuensi harus mempertimbangkan faktor yang dapat mempengaruhi konsekuensi tersebut. Penentuan ini dilakukan dengan membuat ketentuan pada tingkat keparahannya.

3. Tingkat pada risiko

Tingkat risiko dapat ditentukan oleh hubungan antara nilai hasil konsekuensi dan identifikasi bahaya.

Menurut ILO (2013), terdapat 5 (lima) tahapan sistematis penilaian risiko pada tempat kerja, dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Mencari dan mengidentifikasi potensi bahaya pada tempat kerja.
- b. Menetapkan akibat yang ditimbulkan dari potensi bahaya serta kemungkinan yang dapat terjadi.
- c. Evaluasi terhadap risiko serta penentuan persyaratan pencegahan yang sudah layak atau masih diperlukannya persyaratan untuk pengendalian lain.
- d. Mendata semua temuan.
- e. Menelaah hasil penilaian serta merevisi jika diperlukan.

2.3 Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko adalah metode dalam mengendalikan berbagai kemampuan risiko yang ada dalam lingkungan kerja. Pengendalian dilakukan dengan cara penentuan skala prioritas terlebih dahulu. Hal tersebut bertujuan mempermudah dalam pemilihan pengendalian risiko yang biasa disebut dengan hirarki pengendalian (Ramli, 2010).

Berdasarkan ILO (2013), terdapat tujuh tahapan-tahapan pengendalian risiko yang dapat dilakukan, sebagai berikut:

1. Identifikasi dengan pilihan pengendalian
 - a. Penurunan risiko (*risk reduction*)

Terdapat dua strategi dalam penurunan risiko yaitu penurunan *likelihood* (probabilitas) dan penurunan konsekuensi. Pada teknik segregasi dapat menggunakan beberapa cara untuk menurunkan konsekuensi, sebagai berikut:

- 1) Duplikasi: terdapat cadangan
- 2) Separasi: tidak menggunakan benda yang memiliki potensi terjadinya kebakaran

Selain itu, untuk menurunkan risiko probabilitas dapat dilakukan dengan cara:

- 1) *Maintenance* peralatan
 - 2) Penggunaan prosedur kerja sesuai SOP
 - 3) Pemantauan lingkungan kerja secara rutin
 - 4) Pengaturan sistem kerja
 - 5) Menjaga kebersihan dan kerapian lingkungan kerja
 - 6) Pengadaan latihan bagi tenaga kerja
- b. Transfer terhadap risiko (*Transferred Risk*)

Seluruh pekerja maupun aset dapat ditransfer melalui asuransi kepada perusahaan asuransi yang dapat dipertanggungjawabkan.

- c. Hindari risiko (*Avoidance Risk*)

Risiko dapat dihindari dengan cara penggantian material atau bahan serta dapat dihindari dengan perputaran pekerjaan.

- d. Menerima risiko (*Acceptable Risk*)

Penerimaan risiko berdasarkan apabila penilaian tidak memberikan dampak.

2. Evaluasi aspek pengendalian berdasarkan biaya, faktor internal serta faktor eksternal seperti politik, sosial dan ekonomi
3. Penetapan pilihan option pengendalian
4. Perencanaan dan persiapan pengendalian
5. Penerapan pengendalian
6. Jika risiko masih tinggi dapat melakukan pengendalian dengan tahapan yang sama (*retain*)

Metode pengendalian risiko bertujuan untuk menurunkan tingkat risiko pada tingkat as low as reasonably practicable. Adapun metode yang dapat diterapkan dalam pengendalian risiko, sebagai berikut:

1. Eliminasi (penghilangan)

Meniadakan peralatan/bahan/proses kerja yang dapat memicu risiko.

2. Substitusi (penggantian)

Mengganti peralatan/bahan/proses kerja yang tidak berisiko atau memiliki risiko rendah.

3. Rekayasa *engineering* (pengendalian teknis)

Memodifikasi atau merubah bentuk pada peralatan/bahan/proses kerja sehingga dapat mengurangi tingkat risiko, contohnya:

- a. Memasang alat sensor otomatis
- b. Memasang alat pelindung mesin (*machine guarding*)
- c. Memasang *local ventilation* dan *general*

4. Pengendalian administratif

Membuat pengaturan jam kerja, sistem tata kerja, penerbitan surat izin kerja, rambu peringatan, program pemeliharaan, dan kampanye untuk melakukan pengendalian risiko.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Penggunaan alat pelindung diri yang disesuaikan dengan potensi bahaya yang ada sehingga dapat meminimalisir risiko yang dapat ditimbulkan. Alat pelindung diri yang dapat digunakan secara umum dalam bekerja, meliputi:

- a. *Safety helmet*, digunakan untuk pelindung kepala dari suatu benda yang dapat menyetuh kepala secara langsung
- b. *Safety belt*, digunakan sebagai pengaman saat memakai peralatan maupun saat mengendarai alat transportasi (motor, mobil, alat berat, dll)
- c. *Safety harness*, digunakan pada pekerjaan di ketinggian. Penggunaan alat ini wajib apabila pekerjaan di ketinggian lebih dari 1,8 meter
- d. *Safety shoes*, digunakan untuk meminimalisir kecelakaan akibat benda berat, benda tajam, cairan kimia, maupun benda panas yang menimpa kaki
- e. Sepatu *boot*, digunakan pada tempat kerja yang berlumpur atau permukaan tidak datar bertujuan untuk melindungi kaki akibat benda berat, benda tajam, cairan kimia, maupun benda panas yang menimpa kaki secara langsung
- f. Sarung tangan, digunakan untuk melindungi tangan saat melakukan pekerjaan dari berbagai aktivitas maupun material yang dapat menimbulkan cedera atau risiko. Bahan dan bentuk sarung tangan dapat disesuaikan berdasarkan fungsinya
- g. *Safety glasses*, digunakan untuk melindungi mata saat bekerja

- h. *Ear plug/ear muff*, digunakan untuk melindungi telinga pada saat bekerja ditempat yang bising.
- i. *Rain coat*, digunakan untuk melindungi dari percikan air saat bekerja
- j. Masker, digunakan untuk menyaring udara yang terhirup saat bekerja pada tempat kerja dengan kualitas udara yang buruk (debu, bau, bahan kimia, asap, dll)
- k. *Face shield*, digunakan untuk melindungi wajah dari percikan benda asing saat bekerja

2.4 Tempat Pengolahan Sampah 3R

Menurut UU Nomor 18 Pasal (1) tahun 2018, Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang menyeluruh, sistematis, dan berkesinambungan yang terdiri dari pengurangan dan penanganan sampah. Pelaksanaan pengelolaan sampah diperlukan kepastian hukum, kejelasan tanggung jawab dan kewenangan pemerintah, serta peran masyarakat dan dunia usaha sehingga pengelolaan sampah dapat berjalan secara proporsional, efektif dan efisien.

Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS3R) adalah suatu area dilaksanakannya aktivitas pengumpulan, pemilahan, pemanfaatan kembali, serta pendaur ulangan skala komunal (PP No. 81 Tahun 2012), yang membedakan antara TPS dan TPS3R adalah didalam TPS3R memanfaatkan teknik pengolahan berdasarkan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*).

Reuse adalah penggunaan kembali sampah secara langsung dengan tidak adanya modifikasi pola pada aktivitas lain baik untuk fungsinya sama maupun fungsi lain yang berguna. Selanjutnya *Reduce* adalah upaya yang dilakukan untuk menekankan segala sesuatu yang menyebabkan timbulan sampah. Sedangkan *Recycle* adalah upaya pendaur ulangan sampah dengan menggunakan kembali sampah setelah mengalami metode pengolahan. (Petunjuk Teknis TPS 3R, 2017).

Dalam pelaksanaan konsep 3R cara pengimplementasiannya dengan melalui pengelolaan sampah terpadu 3R berbasis masyarakat yang diarahkan untuk pendaur ulangan sampah (*recycle*). Hal ini ditujukan untuk pengurangan sampah dimulai dari sumber. Konsep 3R pada TPS yang bertanggung untuk meminimalisir, penggunaan kembali serta pendaur ulangan sampah bisa menurunkan timbulan sampah diinginkan bisa mewujudkan keadaan yang bersih, indah serta situasi kenyamanan warga yang dapat berakibat dalam kemajuan fisik kota.

Dalam TPS memiliki standar yang perlu dilengkapi supaya memperoleh julukan layak maupun tidak layaknya suatu TPS. Dalam SNI 3242-2008 menjelaskan kriteria peralatan yang ada pada TPS, ialah:

Tabel 2. 1 Kriteria Peralatan di TPS

No.	Jenis Peralatan	Kapasitas Pelayanan			Umur Teknis (Tahun)
		Volume	KK	Jiwa	
1	Wadah komunal	0,5 - 1,0 m ³	20 - 40	100 - 200	
2	Komposter komunal	0,5 - 1,0 m ³	10 - 20	50 - 100	
3	Alat Pengumpul: Gerobak sampah bersekat atau sejenisnya	1 m ³	128	640	2 – 3
4	Container amroll truck	6 m ³ 10 m ³	640 1.375	3.200 5.330	5 – 8
5	TPS: Tipe I Tipe II Tipe III	100 m ² ± 300 m ² ± 1000 m ²	500 6.000 24.000	2.500 30.000 120.000	20
6	Bangunan pendaur ulang sampah skala lingkungan	150m ²	600	3.000	20

(Sumber: SNI 3242-2008)

Desain bangunan TPS 3R minimal mencakup beberapa hal, yaitu:

- a. Lokasi penerimaan atau *dropping area*.
- b. Lokasi pemilahan atau separasi.
- c. Lokasi pencacahan dengan mesin pencacah.
- d. Lokasi komposting pada proses yang terpilih.
- e. Lokasi pematangan kompos atau angin.
- f. Terdapat tempat kompos serta lapak dan area residu.
- g. Terdapat kantor.
- h. Terdapat sarana sanitasi serta air bersih.

2.4.1 Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis 3R

- a. Aspek Teknis

Pemilihan standar pelayanan, hal ini dapat mendukung serta peran dari warga. Pemilihan teknologi yang tepat, bernilai efisien, rencana infrastruktur fisik sejalan dengan kota berpaham lingkungan.

Aspek teknis dalam operasional pengelolaan sampah di TPS 3R meliputi alur perencanaan pada aktivitasnya:

1) Pewadahan Sampah

Pewadahan merupakan suatu aktivitas mengumpulkan sampah sementara dalam wadah individual maupun komunal pada tempat sumber sampah yang mempertimbangkan berbagai jenis sampah. Hal ini bertujuan meminimalkan sampah yang berantakan sehingga bisa mengganggu lingkungan dari segi estetika, kebersihan maupun kesehatan.

2) Pengumpulan Sampah

Pengumpulan merupakan suatu kegiatan penyelesaian tidak hanya mengumpulkan sampah berasal dari wadah individual maupun dari wadah komunal bersama melainkan dapat mengangkutnya ke terminal tertentu, baik dengan pengangkutan secara langsung maupun tidak langsung.

3) Pengangkutan Sampah

Pola pengangkutan sampah dapat dilakukan dengan metode pengumpulan sampah.

4) Pengolahan Sampah

Pengelolaan sampah TPS 3R mencakup 3 (tiga) kegiatan utama, yaitu pemilahan sampah, pembentukan kompos, dan pengemasan material daur ulang. Adapun sampah yang diambil pada masing-masing rumah, lalu dipilah menurut jenisnya, berdasarkan sampah organik dan anorganik (kertas, plastik, logam, kaca, karet serta kain). Adapun proses pengolahan sampah organik dengan cara pengomposan dilakukan dalam berbagai tahapan sampai dimasukkan kedalam wadah pematangan, yaitu pencacahan pertama, pencacahan kedua, pencampuran bersama material penunjang, dan pematangan kompos, sebagai berikut:

- a) Proses pencacahan pertama, dilakukan didalam material utama yang masih lengkap. Metode ini dilakukan menggunakan alat pencacah kelas C dengan daya muat > 1.500 kg/ jam sesuai dengan SNI 7580-2010 Tentang Alat Pencacah Organik.

- b) Proses pencacahan kedua, dengan memakai alat berkapasitas lebih kecil dari alat pencacah utama.
- c) Proses pengomposan, dilakukan setelah proses pencacahan kedua selesai dilakukan saat kondisi bahan organik telah tercacah rata.
- d) Proses pematangan, ialah metode saat calon kompos yang telah melalui tahap pemrosesan didiamkan pada satu area dengan waktu pematangan kurang lebih 4 - 6 minggu dengan perlakuan penunjang kelancaran calon kompos sampai matang dengan baik. Setelah itu dipindahkan calon kompos ke dalam kotak (*box*) area pematangan kompos. Selama proses pematangan terdapat beberapa perlakuan sebagai pendukung kondisi dari kompos supaya tetap dalam kondisi stabil serta terurai secara sempurna, yaitu pembalikan ataupun pengadukkan, penyiraman, pengayakan dan pengemasan kompos (Ahmad, 2018).

Aktivitas pemilahan serta pendaur ulangan dilakukan berawal dari pewadahan sampah dari sumber hingga tahap pembuangan akhir sampah. Pemilahan bertujuan agar sampah bisa diolah kembali sebagai suatu nilai guna, pengurangan endapan, serta dapat menambah nilai ekonomi. Pemilahan bisa dilakukan dalam kegiatan pengumpulan serta pengolahan sampah.

Metode pendaur ulangan dari besi, tembaga, kaca serta aluminium, pengguna serta penghasil diharuskan membayar pengolahan limbah. Harga pendaur ulangan tercermin di pendaur ulangan pengolahan produk. Hal ini dapat membagikan keseriusan bagi pada penghasil dalam upaya pengurangan biaya pendaur ulangan pengolahan serta peningkatan daya saing terhadap peningkatan pendaurulangan produk (Madu dan Kuci, 2012).

b. Aspek Pembiayaan

Faktor pembiayaan dalam metode pengolahan sampah kota dapat dinilai melalui:

- 1) Biaya untuk pengembangan
- 2) Biaya operasi dan pemeliharaan
- 3) Biaya penyuluhan dan pembinaan masyarakat

- 4) Biaya pembangunan
- 5) Biaya manajemen

Aspek pembiayaan adalah sumber daya supaya sistem pengelolaan sampah pada kota bisa berjalan secara lancar. Hal ini sejalan dengan metode pengelolaan sampah di Indonesia dapat berdiri sendiri dengan terciptanya pembuatan industri daerah. Adapun contohnya, dalam jumlah besar limbah padat dapat dihasilkan pada pusat kota berasal dari negara Asia Selatan tidak dikumpulkan, baik yang dibakar dengan bebas pada jalanan maupun berhenti di badan sungai, hal ini dapat menyebabkan dampak yang signifikan untuk kesehatan masyarakat serta lingkungan. Pada negara berkembang, biaya pengelolaan sampah pada kota berkisar 20% hingga 50% dari penduduk (Contreau, 1994). Misalnya, pada Kota Kathamandu dapat memakan 38% dari perkiraan biaya kota serta dihabiskan untuk penyapuan serta pengangkutan persampahan (GIawe, 2005).

Iuran sampah adalah bentuk partisipasi warga berkontribusi dalam program pengelolaan sampah. Pembayaran biaya iuran dibenarkan apabila dalam pelaksanaannya adalah badan formal yang telah ditunjuk oleh pemerintah.

c. Aspek Organisasi

Organisasi ataupun kelembagaan berfungsi memudahkan komunikasi serta kerjasama antar individu ataupun kelompok dalam menggapai suatu tujuan. Kelembagaan direncanakan untuk mencapai tujuan pengelolaan sampah ialah untuk melahirkan kota bersih. Aspek organisasi adalah suatu aktivitas yang multidisiplin berdiri pada prinsip metode serta pengelolaan yang melibatkan aspek ekonomi, budaya, sosial, dan kondisi fisik wilayah kota serta memperhatikan pihak yang dilayani adalah warga kota. Perencanaan dan pemilihan bentuk organisasi disesuaikan pada peraturan pemerintah yang membina, pola sistem operasional yang digunakan, daya muat kerja sistem, serta lingkup kerja dan tugas yang perlu diurus.

Peraturan yang digunakan di Indonesia dalam mengelola persampahan kota secara formal di monitoring oleh Departemen Pekerjaan

Umum sebagai departemen teknis yang membimbing pengelola persampahan kota Indonesia. Lembaga pengelolaan sampah kota yang diterapkan di Indonesia, adalah sebagai berikut:

- 1) Dinas Kebersihan akan memberikan percepatan serta pelayanan pada masyarakat. Pembentukan Dinas Kebersihan bertujuan karena kegiatan dan volume pekerjaan yang sudah meningkat.
- 2) Seksi Kebersihan dibawah satu dinas, contohnya Dinas Pekerjaan Umum (PU).
- 3) Perusahaan Daerah (PD) Kebersihan, adalah organisasi pengelola yang dibentuk apabila terdapat permasalahan pada kota tersebut cukup luas serta kompleks. Pada dasarnya perusahaan daerah tidak lagi disubsidi oleh pemerintah daerah (pemda), sehingga efektivitas pencabutan retribusi akan lebih menentukan (Damanhuri dan Padmi, 2004).

d. Aspek Masyarakat

Aspek Masyarakat bertujuan untuk melaksanakan pengelolaan sampah berdasarkan rencana yang telah dilakukan. Perubahan perilaku warga merupakan hal sulit, akan tetapi apabila dilakukan pembimbingan secara rutin maka hasilnya akan didapatkan walaupun memerlukan waktu cukup lama. Tingkat pengelolaan sampah skala rumah tangga berkisar 44% diklasifikasikan kurang, dengan penilaian terhadap ketersediaan pewadahan, pemilahan sampah serta penerapan konsep 3R dengan sederhana. Saat ini warga terbiasa membuang sampah sembarangan pada sekeliling rumahnya maupun ke sungai, sehingga tingkat perilaku terhadap kebersihan lingkungan dikategorikan buruk. Bentuk operasional perilaku terbagi kedalam tiga jenis yaitu pengetahuan, sikap serta tindakan.

Adapun beberapa alasan dalam ketidakpatuhan regulasi yaitu, minimnya pemahaman masyarakat, pendidikan, tidak bekerja sama dari rumah tangga, motivasi, kurangnya prioritas pengelolaan sampah, tidak tersedianya kendaraan pengangkut sampah, minimnya pemahaman teknis, pegawai kurang terampil, serta tidak adanya lahan yang sesuai dalam pengolahan limbah serta fasilitas pembuangan (Joseph, 2012).

Peran aktif warga dalam pengelolaan sampah rumah tangga sangatlah memastikan keberhasilan pelaksanaannya. Warga perlu diarahkan dengan segala cara yang bersifat non instruktif untuk peningkatan

pemahaman serta kemampuan warga supaya dapat menganalisis masalah, membuat perencanaan serta melakukan penyelesaian masalah dengan pemanfaatan kemampuan warga sekitar tanpa bergantung terhadap bantuan dari luar.

2.4.2 Pengolahan Sampah di TPS 3R

Proses pengolahan sampah pada TPS 3R dilakukan melalui proses pemilahan sampah, pengelolaan sampah organik, pengelolaan sampah anorganik untuk didaur ulang, serta pengangkutan sampah residu yang telah diolah secara pemadatan ke TPA.

2.4.2.1 Pemilahan Sampah

Pemilahan sampah merupakan suatu aktivitas memisahkan dan mengelompokkan sampah berdasarkan jenis, sifat maupun jumlah sampah. Aktivitas ini bertujuan untuk mempermudah pengolahan sampah pada tahap selanjutnya yaitu pengolahan sampah organik dan pengolahan sampah anorganik. Jika sampah bercampur maka dapat menurunkan nilai-nilai dari sampah tersebut dan dapat menyebabkan sulitnya sampah tersebut untuk diproses, serta proses pengolahan selanjutnya akan lebih lama dan meningkatkan biaya. Proses pemilahan dapat dilakukan secara manual (area pilah, meja pilah) dan mesin (*conveyor belt* dan mesin cacah pilah).

Berdasarkan Pedoman Teknis Pelaksanaan TPS3R (2021) pemilahan sampah dapat dilakukan berdasarkan jenis sampah, sebagai berikut:

1. Sampah Organik

Sampah organik merupakan sampah yang dapat membusuk, contohnya sisa makanan, buah, sayur, daun dan ranting. Sampah organik dapat berdampak bagi kesehatan seperti, penyakit kulit, gangguan pencernaan, diare, alergi, dan penyakit menular (Ambia, 2020).

2. Sampah Anorganik

Sampah anorganik merupakan sampah yang sulit membusuk serta dapat didaur ulang, contohnya kaca (potongan kaca, gelas, botol), kaleng, karet, plastik (PETE, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, MF), logam (tembaga, aluminium, seng/kaleng, besi, kuningan), dan kertas/kardus (koran, dupleks, HVS, box/kardus, tetra pak). Sampah anorganik dapat

menimbulkan masalah kesehatan seperti gangguan pencernaan, gangguan pernapasan, dan gangguan hematologi (Ambia, 2020).

3. Sampah Residu/B3

Sampah residu merupakan sampah yang belum bisa didaur ulang atau diolah kembali contohnya, styrofoam, popok, pembalut, kapas, dan tissue. Sampah B3 dapat berdampak bagi kesehatan seperti menimbulkan kerusakan pada otak, iritasi, ginjal, sistem reproduksi, sistem saraf, penyakit kulit, pembangkakan otot, kerusakan saluran pernapasan, pusing, sakit kepala kelelahan dan muntah (Iswanto, 2016).

Menurut Ambia dkk (2020), petugas pengelolaan sampah mempunyai risiko untuk bersentuhan atau kontak secara langsung dengan berbagai jenis sampah mulai dari sampah B3, organik hingga anorganik. Frekuensi petugas pengelolaan sampah pada berbagai jenis sampah cukup tinggi atau sering. Pengelolaan sampah yang kurang baik dapat berdampak negatif bagi kesehatan petugas. Penyakit bawaan sampah sangat luas dan dapat berupa penyakit menular, tidak menular, keracunan, kebakaran, dan lain-lain.

2.4.2.2 Pengelolaan Sampah Organik

Berdasarkan data SIPSN KLHK (2022) komposisi sampah organik sebesar 54,8% meliputi 41,4% sampah sisa makanan dan 13,4% sampah kayu/ranting/daun. Hal ini berarti sampah organik merupakan sampah dengan presentase tertinggi yang masuk ke TPS 3R. Sampah organik dapat diolah untuk sebagai kompos, biogas maupun pakan ternak.

Pengomposan adalah kegiatan dekomposisi sampah organik (biomassa) yang mudah terurai dengan udara maupun minim udara dengan bantuan mikroorganisme sebagai bakteri pengurai. Sebelum dilakukan pengomposan, sampah organik akan dicacah terlebih dahulu menggunakan mesin pencacah sampah organik (*copper*). Pencacahan ini untuk mengecilkan ukuran sampah, menambah kontak dengan udara/area aerasi sehingga dapat membantu mempercepat proses pengomposan. Setelah dilakukan proses pengomposan, kemudian kompos dapat diayak dengan menggunakan mesin ayakan kompos agar butiran kompos menjadi lebih seragam dan lebih efektif untuk media tanam.

Berdasarkan Petunjuk Teknis TPS 3R (2017) terdapat beberapa metode pengomposan di TPS 3R, sebagai berikut:

1. Teknik Aerator Bambu

Teknik aerator bambu dilakukan dengan cara menimbun sampah organik diatas bangunan segitiga bambu yang dipasang bilah memanjang pada dua ujung segitiga, sehingga udara dapat masuk diantara rongga, sehingga kebutuhan oksigen terpenuhi dalam proses pengomposan.

2. Teknik Bata Berongga

Teknik bata berongga dapat dilaksanakan dengan cara menimbun sampah organik kedalam struktur boks bata berongga. Hal ini bertujuan untuk mengalirkan udara kedalam sampah melalui pipa-pipa berpori. Bangunan ini dapat mengalirkan udara pada kompos melalui pipa vertikal dalam tumpukan dan lubang di dinding. Selain itu, lubang antar pipa dibagian bawah sebagai saluran dari air dalam timbunan sampah pada boks.

3. Teknik Takakura Susun

Teknik taakura susun dapat dilaksnakan dengan cara menimbun sampah ke dalam keranjang berongga (terbuat dari bambu atau plastik). Ukuran keranjang takakura ini fleksibel atau dapat disesuaikan sesuai kebutuhan. Pada bagian bawah keranjang takakura dibuat berlubang, berfungsi untuk mengalirkan kelebihan air saat proses pengomposan.

4. Bokashi

Teknik bokashi merupakan salah satu metode pengomposan yang dilakukan dengan menggunakan starter anaerobik maupun aerobik untuk pengomposan sampah organik. Biasanya dapat berupa campuran air, molasses, sekam padi dan starter mikroorganisme.

5. Teknik Komposter Drum

Metode komposter drum adalah metode pengomposan dengan menggunakan drum yang dilakukan secara tertutup untuk mendapatkan pupuk cair dan kompos yang berasal dari lindi kompos.

6. Teknik Open Windrow

Open windrow merupakan cara pembuatan kompos ditempat terbuka bertatap tanpa komposter dan menggunakan aerasi ilamiah (Samudro, 2017). Aerasi diperlukan oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi

bahan organik. Pengomposan sistem windrow merupakan sistem pengomposan yang cocok dengan kondisi Indonesia karena fleksibilitasnya. Keunggulan metode windrow yaitu secara teknis tidak memerlukan sarana prasana yang kompleks dan modern sehingga dapat diterapkan dengan mudah dan tepat guna. Demikian pula biaya model, biaya operasional dan biaya pemeliharaan tempat pengomposan relatif lebih rendah dibandingkan dengan sistem lain, sedangkan prosesnya sangat cocok dengan iklim tropis (Wahyono dkk, 2023).

2.4.2.3 Pengelolaan Sampah Anorganik

Berdasarkan Petunjuk Teknis TPS 3R (2017) pengelolaan sampah anorganik yang dapat didaur ulang dengan melakukan pemilahan secara spesifik seperti sampah logam, kaca, botol, kertas, plastik, dll. Setelah itu, dilakukan pemadatan atau pengepresan agar sampah dapat meminimalisir tempat serta mudah dikirim ke pelaku daur ulang tingkat lanjut yang berlokasi dekat dengan TPS 3R setempat. Pengolahan sampah anorganik dapat dilakukan dengan cara pencacahan plastik hingga berukuran lebih kecil kemudian dapat dicuci dan dikeringkan. Selanjutnya, sampah plastik yang telah kering dapat ke proses selanjutnya dengan cara pemanasan sehingga dapat dibentuk kembali sesuai produk yang diinginkan.

2.5 Kajian Induktif

Berikut merupakan penelitian terdahulu yang berkesinambungan dengan penulisan penelitian laporan tugas akhir ini. Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang akan dilakukan

No	Peneliti (Tahun)	Hasil Penelitian
1	Lucky, <i>et al.</i> (2019)	Potensi terjadinya kecelakaan kerja yang sering dialami oleh petugas yaitu jatuh, tergores, dan tertusuk benda tajam. Sedangkan potensi penyakit akibat kerja yang sering dialami oleh petugas yaitu gastrointestinal dan diare. Petugas TPST (Tempat Pembuangan Sampah Terpadu) 3R sebagian besar menginginkan pengadaan sosialisasi terkait K3. Banyaknya potensi kecelakaan kerja di TPST 3R Mulyoagung Terpadu pada aktivitas pengumpulan, memilah serta mengangkut sampah

No	Peneliti (Tahun)	Hasil Penelitian
		sehingga diperlukan adanya penyediaan dan penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) bagi para petugas TPST Mulyoagung Terpadu. Pentingnya analisis mengenai kondisi lingkungan dapat meningkatkan kualitas kinerja bagi petugas TPST.
2	Mifathul, <i>et al.</i> (2022)	Pada aktivitas pengangkutan sampah di Kota Padang terdapat potensi bahaya berdasarkan aktivitas pekerja yaitu 11 potensi bahaya pada aktivitas melempar sampah ke dalam truk, 13 potensi bahaya pada aktivitas naik turun truk, dan 12 potensi bahaya saat aktivitas penyusunan sampah ke dalam truk. Faktor kecelakaan kerja disebabkan oleh kurangnya kesadaran serta kedisiplinan para petugas dalam menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). Selain itu, jumlah APD yang disediakan tidak memadai dan tidak sesuai standar serta kurangnya fokus pada petugas akibat kelelahan dalam bekerja.
3	Khuntum Khaira. (2021)	Potensi kecelakaan kerja pada tempat kerja STT dengan menggunakan pengolahan data metode HIRARC terdapat 23 aktivitas kerja yang berpotensi berbahaya di lantai produksi. Penilaian risiko menyimpulkan 10 sumber bahaya terdapat 3 risiko <i>high</i> yang bersumber dari kerusakan mesin, bekerja dengan benda berat bergerak, dan tidak memakai APD sesuai standar. 6 risiko <i>medium</i> meliputi kerusakan alat, <i>human error</i> , mata kemasukan serbuk kertas, percikan zat kimia, lantai licin dan baut lepas. Serta 1 tingkat risiko <i>low</i> meliputi bising dan pekerjaan dengan benda panas.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

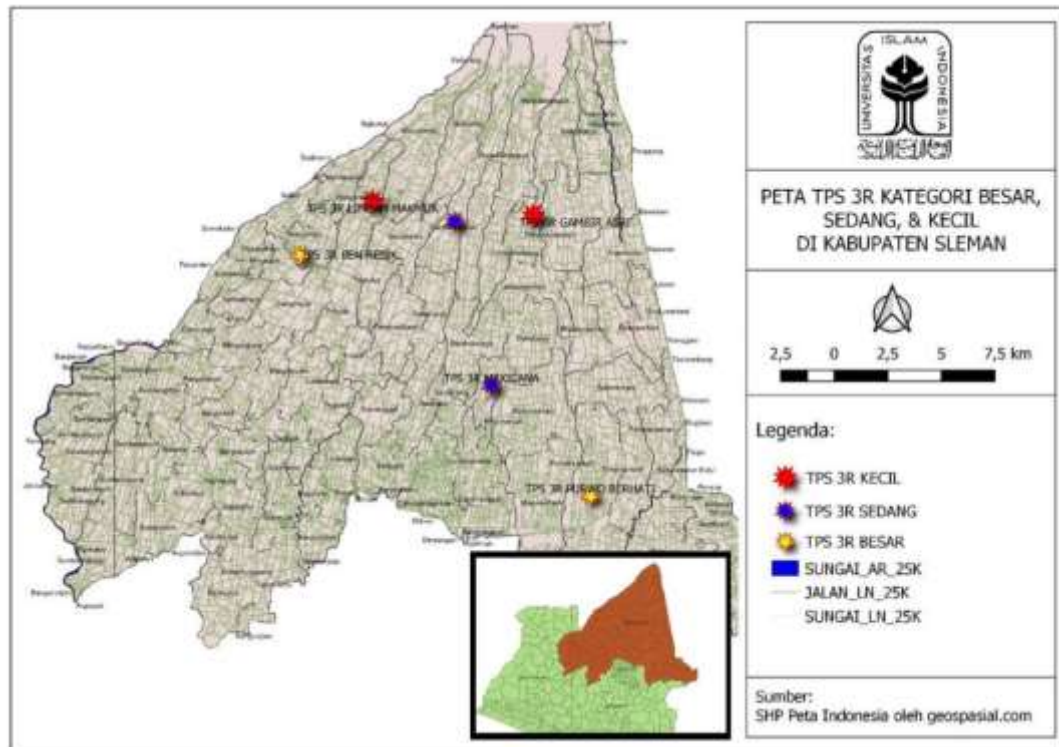
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 6 (enam) TPS 3R berdasarkan skala besar, sedang dan kecil yang berlokasi di Kabupaten Sleman, Yogyakarta yaitu TPS 3R Purwo Berhati (skala besar) berlokasi di Babadan, Purwomartani, Kec. Kalasan, Kabupaten Sleman, TPS 3R Ben Resik (skala besar) berlokasi di Jl. Gundengan Kidul, Tegal Domban, Margorejo, Kec. Tempel, Kabupaten Sleman, TPS 3R Surya Dhadhari (skala sedang) berlokasi di Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, TPS 3R Mexicana (skala sedang) berlokasi di Taranan, Sinduharjo, Kec. Ngaglik, Kabupaten Sleman, TPS 3R Limbah Makmur (skala kecil) berlokasi di Jl. Tempel – Turi KM 5, Dedapan, Bangun Kerto, Kec. Turi, Kabupaten Sleman, dan TPS 3R Gambir Asri (skala kecil) berlokasi di Pakembinangun, Kec. Pakem, Kabupaten Sleman. Pemilihan 6 (enam) TPS 3R ini mewakili dari 25 TPS 3R di Kabupaten Sleman. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan sampel seluruh populasi pada TPS 3R yang terpilih.

Penelitian ini dilaksanakan pada Desember 2022 sampai September 2023 dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Objek hazard (bahaya) pada penelitian ini adalah seluruh aktivitas yang berlangsung di TPS 3R dan lingkungan sekitarnya. Sumber hazard pada penelitian ini dapat berasal dari kegiatan atau proses pengolahan sampah serta segala keadaan yang dapat menyebabkan resiko bahaya. Berikut merupakan peta TPS 3R dalam kategori besar, sedang, dan kecil di Kabupaten Sleman terdapat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Peta TPS 3R Kategori Besar, Sedang, & Kecil di Kabupaten Sleman

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

1. Lux Meter

Lux meter merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui dan mengukur besarnya intensitas cahaya yang terdapat didalam suatu tempat. Pada penelitian ini menggunakan Lux Meter LM-8000 yang dapat digunakan juga untuk mengukur suhu pada ruangan dan mengukur kelembaban udara pada suatu ruangan. Lux Meter LM-8000 ini diproduksi oleh Lutron dengan memiliki tingkat akurasi $\pm 4\%$.

2. Sound Level Meter

Sound level meter merupakan alat yang digunakan untuk mengukur suatu tingkat kebisingan suara didalam suatu tempat. Pada penelitian ini menggunakan Sound Level Meter series SL-4012. Sound Level Meter SL-4012 ini diproduksi dari Taiwan dengan memiliki tingkat akurasi:

31.5Hz \pm 3.5dB, 63Hz \pm 2.5dB, 125Hz \pm 2.0dB

250Hz \pm 1.9dB, 500Hz \pm 1.9dB, 1kHz \pm 1.4dB

2kHz \pm 2.6dB, 4kHz \pm 3.6dB, 8kHz \pm 5.6dB

3.2.2 Bahan Penelitian

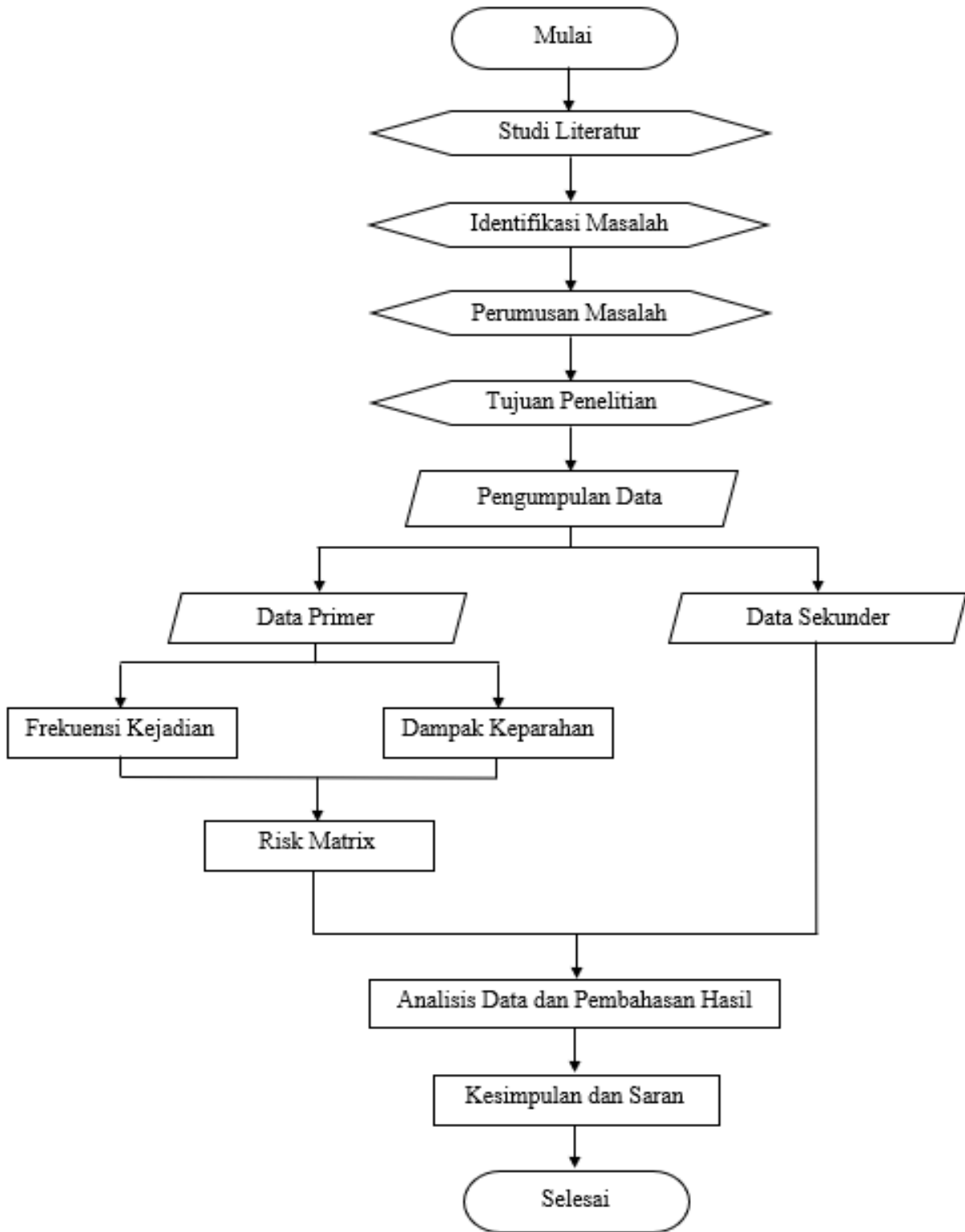
1. Daftar TPS 3R di Kabupaten Sleman
2. Data timbulan sampah pada masing-masing TPS 3R di Kabupaten Sleman

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian

No.	Alat dan Bahan
1	Lux Meter
2	Sound Level Meter
3	Daftar TPS 3R Kabupaten Sleman
4	Data Timbulan sampah TPS 3R Kabupaten Sleman
5	Print out kuesioner
6	Bolpoin
7	Clipboard
8	Map folder
9	BBM
10	Paket Data (Kuota)
11	Bingkisan untuk pengisi kuesioner

3.3 Prosedur Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang telah terkumpul dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode analisis risiko menggunakan *Risk Matrix* pada seluruh aktivitas yang terjadi di TPS 3R dan lingkungan sekitarnya. Dilakukannya analisis risiko bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi pada seluruh aktivitas pada TPS 3R dan lingkungan sekitarnya. Untuk memperkuat hasil temuan penelitian ini ditambahkan dengan menggunakan studi literatur berasal dari jurnal, buku serta hasil pendukung lainnya.



Gambar 3. 2 Bagan Prosedur Analisis Data

3.4 Proses Pengambilan Data

Proses pengambilan data pada penelitian ini dilakukan melalui metode:

3.4.1 Studi lapangan atau Observasi

Studi lapangan atau observasi adalah proses pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan secara langsung mengenai kondisi TPS 3R dan segala proses kegiatan yang terjadi di TPS 3R. Data observasi meliputi pendanaan serta penyediaan APD di TPS 3R dan status kepemilikan lahan.

3.4.2 Wawancara

Wawancara adalah salah satu metode pengumpulan data berbentuk percakapan antara dua orang atau lebih secara langsung berkomunikasi untuk bertukar informasi serta ide dengan teknik tanya jawab secara lisan sehingga dapat membangun makna dalam suatu topik tertentu (Prastowo, 2010). Dalam penelitian ini, metode wawancara bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai penyebab-penyebab potensi bahaya yang ada pada proses serta kegiatan yang terjadi di TPS 3R Sleman. Wawancara dilakukan kepada petugas TPS 3R dan beberapa warga sekitar lokasi TPS 3R, data yang diperoleh dari wawancara meliputi apakah adanya paparan kebisingan, paparan bau tidak sedap akibat sampah, paparan limpasan air sampah, serta konflik dengan para tenaga kerja maupun pengurus TPS 3R.

3.4.3 Kuesioner

Kuesioner adalah metode dalam pengumpulan data dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan maupun pernyataan terhadap responden untuk dijawab bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan. Dalam penelitian ini, dilakukan pemberian kuesioner yang berisi tentang pertanyaan maupun pernyataan yang dibutuhkan dalam pengolahan data analisis risiko bahaya. Metode kuesioner diberikan kepada populasi atau seluruh petugas TPS 3R, data yang akan diperoleh melalui kuesioner meliputi identifikasi kemungkinan bahaya yang ditimbulkan pada lokasi kerja TPS 3R secara fisika, kimia, biologi, ergonomi dan psikologi seperti tertera pada Lampiran 28.

3.5 Metode Analisis Data

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang meliputi daftar TPS 3R di Kabupaten Sleman dan Timbulan sampah pada masing-masing TPS 3R. Selain itu diperoleh data primer yang dilakukan melalui kuesioner, observasi, dan wawancara

mengenai kemungkinan bahaya yang ditimbulkan pada lokasi kerja TPS 3R dan lingkungan sekitarnya. Data yang diperoleh akan dikelompokkan berdasarkan skala TPS 3R (Besar, Sedang, Kecil) kemudian analisis dilakukan secara deskriptif yang disajikan dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi dan narasi. Selanjutnya dilakukan analisis risiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) pada seluruh aktivitas yang terjadi di lingkungan TPS 3R. Dilakukannya analisis risiko bertujuan untuk mengidentifikasi hazard yang dapat terjadi pada seluruh aktivitas di lingkungan TPS 3R. Untuk memperkuat hasil temuan penelitian ini ditambahkan dengan menggunakan studi literatur berasal dari jurnal, buku serta hasil pendukung lainnya.

Identifikasi potensi bahaya yang telah ditemukan penyebabnya, kemudian dilakukan analisa tingkatannya dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment* (HIRA) yang bertujuan untuk prioritas penanganan. Sehingga didapatkan rekomendasi perbaikan yang sesuai dengan TPS 3R. Kelompok tingkatan risiko meliputi: *high* (H), *significant* (S), *medium* (M), dan *Low* (L). Penentuan tingkatan risiko (*risk level*), dapat ditentukan kriteria:

1. Frekuensi kejadian (*probability*)
2. Dampak dari kejadian (*impact* atau *severity*)
3. Mengukur risiko, dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R = P \times I$$

Dengan:

R = Tingkat risiko

P = Frekuensi (*probability*) risiko yang terjadi

I = Dampak/Keparahan (*impact*) risiko yang terjadi

Risiko potensial merupakan risiko yang mempunyai probabilitas terjadi yang tinggi serta memiliki konsekuensi kerugian yang besar. Proses pengukuran risiko dengan cara memperkirakan frekuensi terjadinya risiko serta dampak dari risiko. Skala yang digunakan untuk mengukur potensi risiko terhadap frekuensi serta dampak risiko merupakan skala *likert* dengan menggunakan angka 1 sampai dengan 3, sebagai berikut:

Pengukuran Frekuensi:

1 = Jarang (J), 2 minggu terjadi 1 kali atau tidak terjadi

2 = Kadang-Kadang, 1 minggu terjadi 1 kali

3= Sering, 1 minggu terjadi >2 kali

Pengukuran Dampak Risiko:

1 = Ringan, Cedera ringan, kerugian finansial sedikit

2 = Sedang, Cedera sedang, kerugian finansial sedang

3 = Berat, Cedera berat, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar

Matriks Risiko					
Matriks Risiko			Dampak/Keparahan		
			1	2	3
			Ringan	Sedang	Berat
Frekuensi	1	Jarang	Risiko Rendah	Risiko Rendah	Risiko Sedang
	2	Kadang-Kadang	Risiko Rendah	Risiko Sedang	Risiko Tinggi
	3	Sering	Risiko Sedang	Risiko Tinggi	Risiko Tinggi

Gambar 2. 2 Matriks Penilaian Risiko

(Sumber: AS/NZS 4360 : 2004 dan AS/NZS ISO 31000 : 2009 (Modifikasi))

Keterangan:

- Rendah, dengan Nilai risiko 1 – 2
- Sedang, dengan Nilai Risiko 3 – 4
- Tinggi, dengan Nilai Risiko 6 – 9

Analisa risiko menggunakan Metode HIRA bertujuan untuk menentukan besarnya risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan dapat terjadi dan potensi bahaya yang dapat ditimbulkan. Berdasarkan hasil analisa dapat diperoleh tingkatan risiko rendah, sedang, atau tinggi pada pekerja. Kemudian dilakukan pengendalian risiko yang bertujuan untuk meminimalisir atau menghilangkan potensi bahaya melalui hirarki K3 yaitu eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, administrasi, dan penggunaan alat pelindung diri.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

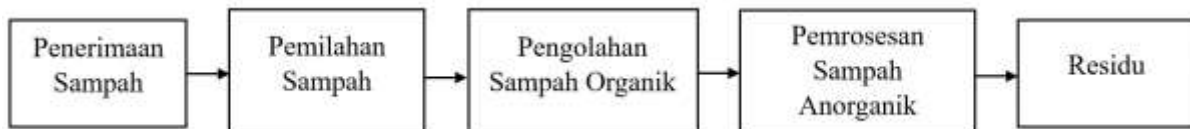
4.1 Profil TPS 3R Kabupaten Sleman

Berdasarkan data SIPSN Kabupaten Sleman dalam angka 2021 terdapat sebanyak 23 TPS 3R di Kabupaten Sleman. TPS 3R ini tersebar di beberapa kecamatan di Kabupaten Sleman. Pada penelitian ini terdapat 6 (enam) lokasi TPS 3R yang digunakan sebagai penelitian pengambilan data TPS 3R ini meliputi, TPS 3R Ben Resik, TPS 3R Purwo Berhati, TPS 3R Surya Dhadhari, TPS 3R Mexicana, TPS 3R Limbah Makmur dan TPS 3R Gambir Asri. Pemilihan lokasi TPS 3R ini berdasarkan pemilihan lokasi kecamatan serta jumlah sampah masuk pada masing-masing TPS 3R tersebut. Kemudian dapat ditentukan berdasarkan skala besar, sedang, dan kecil. Adapun data jumlah sampah masuk pada masing-masing TPS 3R tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Timbulan Sampah TPS 3R Kabupaten Sleman

No	Nama Fasilitas	Sampah Masuk (ton/tahun)	Kecamatan
1	TPS 3R Purwo Berhati	583,88	Kalasan
2	TPS 3R Ben Resik	255,84	Tempel
3	TPS 3R Surya Dhadhari	220,35	Pakem
4	TPS 3R Mexicana	124,20	Ngaglik
5	TPS 3R Gambir Asri	52,54	Pakem
6	TPS 3R Limbah Makmur	35,95	Turi

(Sumber: SIPSN Kabupaten Sleman dalam angka 2021)



Gambar 4. 1 Aktivitas TPS 3R

Data profil masing-masing TPS 3R yang telah didapatkan melalui observasi dan wawancara sebagai berikut:

4.1.1 TPS 3R Skala Kecil



Gambar 4. 2 TPS 3R Limbah Makmur



Gambar 4. 3 TPS 3R Gambir Asri

TPS 3R skala kecil meliputi TPS 3R Limbah Makmur dan TPS 3R Gambir Asri, adapun profil TPS 3R Limbah Makmur dan TPS 3R Gambir Asri seperti tertera pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Profil TPS 3R Skala Kecil

Keterangan	TPS 3R Limbah Makmur	TPS 3R Gambir Asri
Luas Lahan (m ²)	Bangunan 304 m ² , Total luas lahan 1000 m ²	820 m ²
Status Lahan	Lahan desa (Tanpa sewa)	Lahan desa (Sewa Rp 1.000.000/tahun/1000m ²)
Tahun Pembangunan	2019	2020
Jarak Terdekat Dari Pemukiman Penduduk (m)	45 m	5 m
Jumlah Pekerja	7	10
Pendapatan Pekerja	Rp 900.000 – Rp 1.000.000/bulan	Rp 800.000 – Rp 1.000.000/bulan
Jumlah Pelanggan	160	300
Biaya Retribusi	Rp 15.000 – Rp 30.000/bulan	Rp 40.000 – Rp 200.000/bulan
Peralatan	Motor tiga roda	Mesin pencacah, Pengayak dan Motor Tiga Roda
Peralatan Rusak	Mesin pencacah	-
Fasilitas	Gudang penyimpanan, Wadah komunal, Area pemilahan, Tempat cuci tangan, Toilet, Listrik dan Ventilasi udara memadai	Gudang penyimpanan, Wadah komunal, Area pemilahan, Area komposting, Tempat cuci tangan, Toilet, Listrik dan Ventilasi udara memadai
Jenis Sampah	Sampah B3 (Baterai, Bungkus obat, Bungkus deterjen/desinfektan, Pampers/Pembalut, Pestisida, Lampu, Kaleng cat) Sampah	Sampah B3 (Baterai, Bungkus obat, Bungkus deterjen/desinfektan, Pampers/Pembalut, Pestisida, Lampu, Kaleng cat) Sampah

Keterangan	TPS 3R Limbah Makmur	TPS 3R Gambir Asri
	Anorganik (Kaca, Kaleng, Karet, Plastik, Logam, Tusuk sate) dan Sampah Organik (Sisa makanan, Buah, Sayuran, Kotoran hewan)	Anorganik (Kaca, Kaleng, Karet, Plastik, Logam, Tusuk sate) dan Sampah Organik (Sisa makanan, Buah, Sayuran, Kayu, Ranting daun, Kotoran hewan, Tanaman hias berduri)
Jenis Sampah Paling Berisiko	Kaca, Tusuk sate dan Botol soda	Kaca, Tumpahan bahan kimia, Bungkus obat dan Tanaman hias berduri
Penyediaan APD	Masker dan Sarung tangan plastik	Masker, Sarung tangan plastik, Sepatu dan Helm
Pendanaan APD	Biaya retribusi pelanggan dan Penjualan rongsok	Biaya retribusi pelanggan
Aktivitas di TPS 3R	Penerimaan sampah, Pemilahan sampah (Duduk), Pengolahan sampah organik (Pengomposan), Pencacahan dengan mesin pencacah, Pematangan kompos dan Pemrosesan Sampah Anorganik	Penerimaan sampah, Pemilahan sampah (Berdiri), Pengolahan sampah organik (Pengomposan), Pencacahan dengan mesin pencacah, Pematangan kompos dan Pemrosesan Sampah Anorganik
Jumlah Responden	Pemilahan = 4 Pengolahan Organik = 3 Pengolahan Anorganik = 3	Pemilahan = 5 Pengolahan Organik = 5 Pengolahan Anorganik = 5

Pada TPS 3R skala kecil ini memiliki beberapa perbedaan meliputi jumlah pekerja, jumlah pelanggan, biaya retribusi hingga peralatan penunjang aktivitas di TPS 3R. Saat ini aktivitas pengomposan pada TPS 3R Limbah Makmur tidak beroperasi karena peralatan penunjang dalam proses pengomposan rusak. Selain itu, aktivitas pengomposan pada TPS 3R Gambir Asri tidak beroperasi karena kekurangan lahan. Pada biaya retribusi pelanggan, TPS 3R Gambir Asri lebih tinggi hal ini dikarenakan ekonomi sosial sekitar lokasi lebih tinggi. Terdapat perbedaan pada aktivitas pemilahan sampah yang mana pada TPS 3R Limbah Makmur aktivitas pemilahan sampah dilakukan secara duduk sedangkan pada TPS 3R Gambir Asri dilakukan secara berdiri, dimana hal ini lebih efektif dalam pekerjaan pemilahan sampah. Kesadaran pekerja pada TPS 3R Limbah Makmur dan TPS 3R Gambir Asli mengenai penggunaan APD cukup baik, sehingga dapat meminimalisir terjadinya potensi bahaya dan kecelakaan kerja.

4.1.2 TPS 3R Skala Sedang



Gambar 4. 4 TPS 3R Surya Dhadhari



Gambar 4. 5 TPS 3R Mexicana

TPS 3R skala kecil meliputi TPS 3R Surya Dhadhari dan TPS 3R Mexicana, adapun profil TPS 3R Surya Dhadhari dan TPS 3R Mexicana seperti tertera pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Profil TPS 3R Skala Sedang

Keterangan	TPS 3R Surya Dhadhari	TPS 3R Mexicana
Luas Lahan (m ²)	300 m ²	600 m ²
Status Lahan	Lahan desa (Sewa)	Lahan desa (Sewa)
Tahun Pembangunan	2018	2015
Jarak Terdekat Dari Pemukiman Penduduk (m)	85 m	30 m
Jumlah Pekerja	4	7
Pendapatan Pekerja	Rp 1.500.000/bulan	Rp 1.000.000 – Rp 1.100.000/bulan
Jumlah Pelanggan	300	400
Biaya Retribusi	Rp 40.000 – Rp 300.000/bulan	Rp 15.000 – Rp 350.000/bulan
Peralatan	Motor tiga roda, Gerobak angkut, Mesin pengayak dan Timbangan digital	Motor Tiga Roda
Peralatan Rusak	Mesin pencacah dan Pengepresan	Mesin pencacah dan Mesin pengayak
Fasilitas	Gudang penyimpanan, Wadah komunal, Area pemilahan, Area komposting, Tempat cuci tangan, Toilet, Listrik dan Fertilisasi udara memadai	Gudang penyimpanan, Wadah komunal, Area pemilahan, Area komposting, Area budidaya maggot, Tempat cuci tangan, Toilet, Listrik dan Fertilisasi udara memadai
Jenis Sampah	Sampah B3 (Baterai, Bungkus obat, Bungkus deterjen/desinfektan, Pampers/Pembalut, Pestisida,	Sampah B3 (Baterai, Bungkus obat, Bungkus deterjen/desinfektan, Pampers/Pembalut, Pestisida,

Keterangan	TPS 3R Surya Dhadhari	TPS 3R Mexicana
	Lampu, Kaleng cat) Sampah Anorganik (Kaca, Kaleng, Karet, Plastik, Logam, Tusuk sate) dan Sampah Organik (Sisa makanan, Buah, Sayuran, Kotoran hewan)	Lampu, Kaleng cat) Sampah Anorganik (Kaca, Kaleng, Karet, Plastik, Logam, Tusuk sate) dan Sampah Organik (Sisa makanan, Buah, Sayuran, Kotoran hewan)
Jenis Sampah Paling Berisiko	Sampah B3 dari rumah sakit, Pempers, dan Kotoran hewan	Kaca, Paku dan Kaleng
Penyediaan APD	Masker, Sarung tangan karet (Latex), dan Sepatu	Masker, Sarung tangan plastik, dan Sepatu
Pendanaan APD	Biaya retribusi pelanggan	Biaya retribusi pelanggan, Penjualan rongsok, Penjualan kompos, Penjualan maggot, dan Bagi hasil pertanian organik
Aktivitas di TPS 3R	Penerimaan sampah, Pemilahan sampah (Duduk), Pengolahan sampah organik (Pengomposan), Pencacahan dengan mesin pencacah, Pematangan kompos dan Pemrosesan Sampah Anorganik	Penerimaan sampah, Pemilahan sampah (Duduk), Pengolahan sampah organik (Pengomposan), Pencacahan dengan mesin pencacah, Pematangan kompos, budidaya maggot, dan Pemrosesan Sampah Anorganik
Jumlah Responden	Pemilahan = 2 Pengolahan Organik = 1 Pengolahan Anorganik = 1	Pemilahan = 5 Pengolahan Organik = 1 Pengolahan Anorganik = 1

Pada TPS 3R skala sedang ini memiliki beberapa perbedaan meliputi jumlah pekerja, biaya retribusi hingga peralatan penunjang aktivitas di TPS 3R. Saat ini aktivitas pengomposan pada TPS 3R Surya Dhadhari tidak beroperasi karena kekurangan tenaga kerja. Selain itu, aktivitas pengomposan pada TPS 3R Mexicana tidak beroperasi karena peralatan penunjang dalam proses pengomposan rusak sehingga proses pengomposan tidak dapat berjalan secara optimal. Pada biaya retribusi pelanggan, TPS 3R Surya Dhadhari lebih tinggi hal ini dikarenakan ekonomi sosial sekitar lebih tinggi serta biaya retribusi pada TPS 3R Mexicana juga mempertimbangkan jarak lokasi rumah penduduk dengan lokasi TPS 3R semakin dekat dengan TPS 3R maka biaya semakin kecil. Kesadaran pekerja pada TPS 3R Mexicana mengenai penggunaan APD cukup baik, sehingga dapat meminimalisir terjadinya potensi bahaya dan kecelakaan kerja. Selain itu, pada TPS 3R Surya Dhadhari masih ditemukannya pekerja terkadang tidak memakai masker saat bekerja.

4.1.3 TPS 3R Skala Besar



Gambar 4. 6 TPS 3R Ben Resik



Gambar 4. 7 TPS 3R Purwo Berhati

TPS 3R skala kecil meliputi TPS 3R Ben Resik dan TPS 3R Purwo Berhati, adapun profil TPS 3R Ben Resik dan TPS 3R Purwo Berhati seperti tertera pada Tabel 4.4 Sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Profil TPS 3R Skala Besar

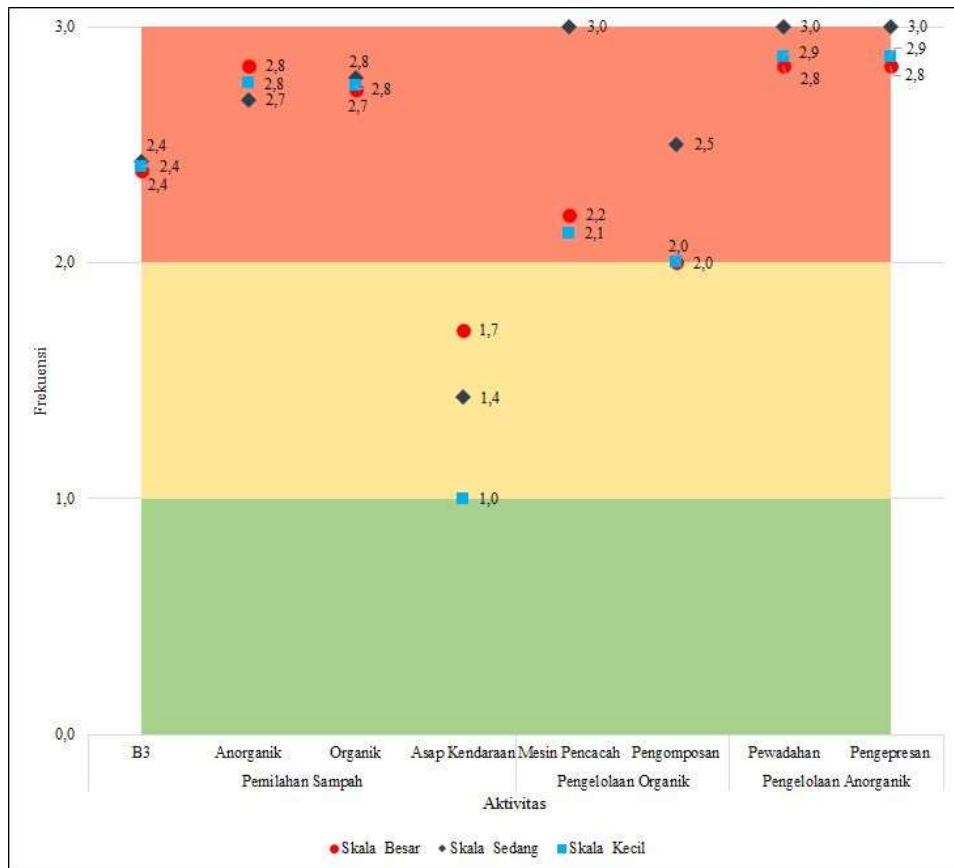
Keterangan	TPS 3R Ben Resik	TPS 3R Purwo Berhati
Luas Lahan (m ²)	384 m ²	365 m ²
Status Lahan	Lahan desa (Sewa)	Lahan desa (Sewa)
Tahun Pembangunan	2017	2013
Jarak Terdekat Dari Pemukiman Penduduk (m)	10 m	10 m
Jumlah Pekerja	9	8
Pendapatan Pekerja	Rp 2.000.000/bulan	Rp 1.500.000 – Rp 2.000.000/bulan
Jumlah Pelanggan	550	800
Biaya Retribusi	Rp 35.000/bulan	Rp 25.000/bulan
Peralatan	Motor pencacah, Timbangan duduk, <i>Incinerator</i> , Mesin pengayak, Mesin Pemilah dan Motor tiga roda	Mesin pencacah, Mesin pengayak, Alat Pengerepan, Timbangan duduk dan Motor tiga roda
Peralatan Rusak	-	-
Fasilitas	Gudang penyimpanan, Wadah komunal, Area pemilahan, Area komposting, Tempat cuci tangan, Toilet, Listrik dan Fertilisasi udara memadai	Gudang penyimpanan, Wadah komunal, Area pemilahan, Area komposting, Area budidaya maggot, Tempat cuci tangan, Toilet, Listrik dan Fertilisasi udara memadai
Jenis Sampah	Sampah B3 (Baterai, Bungkus obat, Bungkus deterjen/desinfektan, Pampers/Pembalut, Pestisida,	Sampah B3 (Baterai, Bungkus obat, Bungkus deterjen/desinfektan, Pampers/Pembalut, Pestisida,

Keterangan	TPS 3R Ben Resik	TPS 3R Purwo Berhati
	Lampu, Kaleng cat) Sampah Anorganik (Kaca, Kaleng, Karet, Plastik, Logam, Tusuk sate) dan Sampah Organik (Sisa makanan, Buah, Sayuran, Kotoran hewan)	Alkohol, Lampu, Kaleng cat) Sampah Anorganik (Kaca, Kaleng, Karet, Plastik, Logam, Tusuk sate) dan Sampah Organik (Sisa makanan, Buah, Sayuran, Kotoran hewan)
Jenis Sampah Paling Berisiko	Kulit buah berduri, Botol minuman Bersoda, Turuk sate, Obat kimia dan Kaca	Kaca, Tusuk sate dan Alkohol
Penyediaan APD	Masker, Sarung tangan kain, dan Sepatu	Masker, Sarung tangan plastik, dan Sepatu
Pendanaan APD	Biaya retribusi pelanggan, Penjualan rongsok, dan Penjualan kompos	Biaya retribusi pelanggan
Aktivitas di TPS 3R	Penerimaan sampah, Pemilahan sampah (Duduk), Pengolahan sampah organik (Pengomposan), Pencacahan dengan mesin pencacah, Pematangan kompos dan Pemrosesan Sampah Anorganik	Penerimaan sampah, Pemilahan sampah (Berdiri), Pengolahan sampah organik (Pengomposan), Pencacahan dengan mesin pencacah, Pematangan kompos, budidaya maggot, dan Pemrosesan Sampah Anorganik
Jumlah Responden	Pemilahan = 6 Pengolahan Organik = 1 Pengolahan Anorganik = 1	Pemilahan = 8 Pengolahan Organik = 4 Pengolahan Anorganik = 5

Pada TPS 3R skala sedang ini memiliki beberapa perbedaan meliputi jumlah pekerja, jumlah pelanggan, biaya retribusi hingga peralatan penunjang aktivitas di TPS 3R. Saat ini aktivitas pengomposan pada TPS 3R Ben Resik dan TPS 3R Purwo Berhati tidak beroperasi karena peralatan penunjang dalam proses pengomposan rusak sehingga proses pengomposan tidak dapat berjalan secara optimal. Pada biaya retribusi pelanggan, TPS 3R Ben Resik lebih tinggi hal ini dikarenakan ekonomi sosial sekitar lebih tinggi serta mempertimbangkan jarak lokasi rumah penduduk dengan lokasi TPS 3R. Kesadaran pekerja pada TPS 3R Ben Resik mengenai penggunaan APD masih kurang, saat bekerja terkadang masih ditemukannya beberapa pegawai yang tidak menggunakan masker dan sepatu. Selain itu, pada TPS 3R Purwo Berhati masih ditemukannya beberapa pekerja yang tidak menggunakan masker, sarung tangan maupun sepatu saat bekerja.

4.2 Frekuensi dan Potensi Bahaya TPS 3R

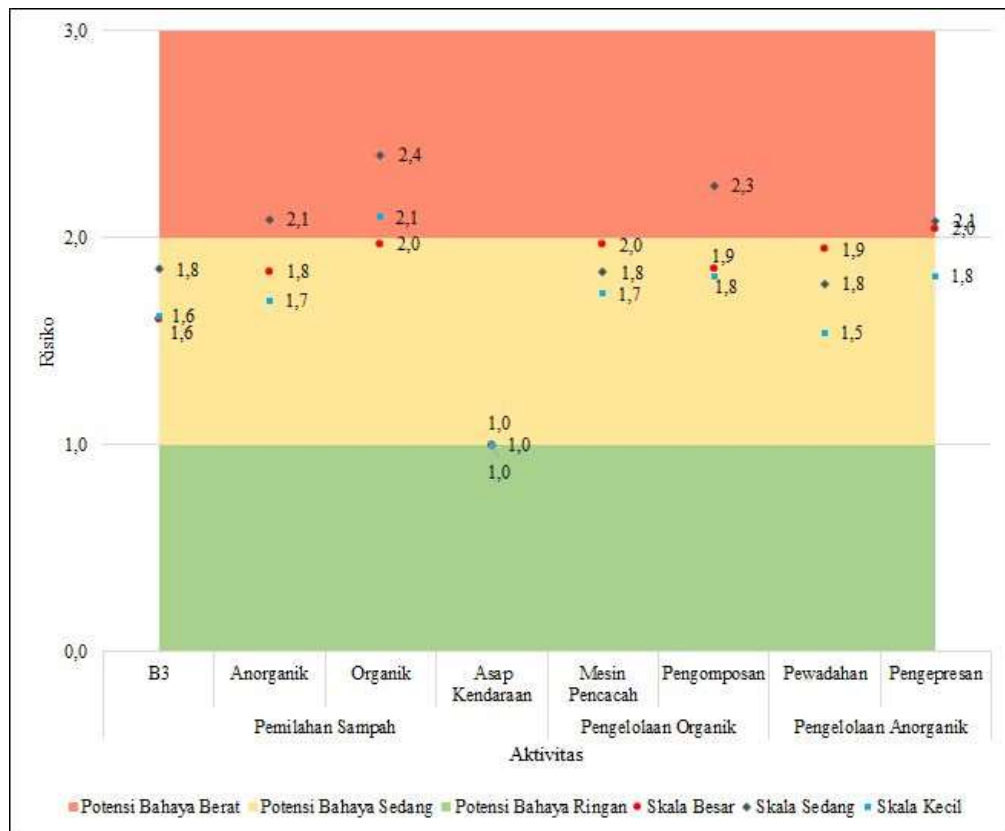
Dalam proses kegiatan di TPS 3R terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan. Pada aktivitas tersebut terdapat beberapa potensi risiko bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja atau kerugian bagi para tenaga kerja serta lingkungan sekitar TPS 3R.



Gambar 4. 8 Perbandingan Frekuensi Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R

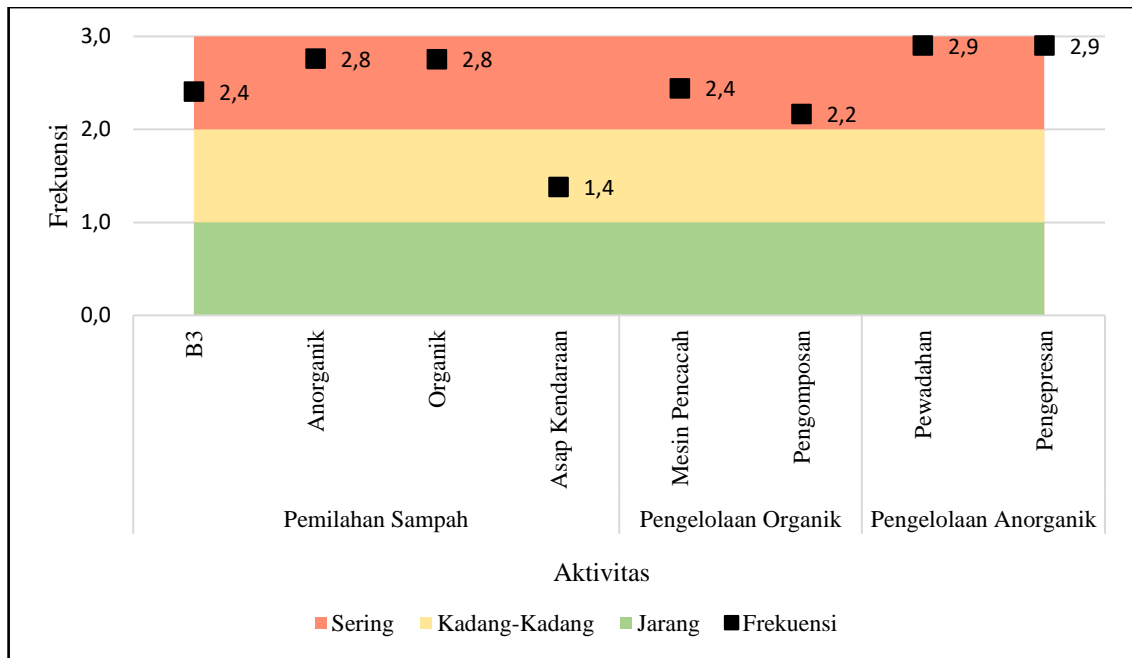
Berdasarkan Gambar 4.7 frekuensi potensi bahaya yang paling besar terjadi pada TPS 3R skala sedang dengan rata-rata frekuensi potensi bahaya 2,6 termasuk kedalam kategori sering terjadi. Selain itu frekuensi potensi bahaya pada skala TPS 3R besar memiliki nilai rata-rata 2,4 termasuk kedalam kategori sering serta pada TPS 3R skala kecil memiliki rata-rata paling rendah dengan nilai 2,3 termasuk kedalam kategori sering. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut yaitu jenis dan jumlah timbulan sampah dan kurangnya petugas TPS 3R skala sedang pada aktivitas pengelolaan sampah yang saat ini pada TPS 3R Surya Dhadhari terdapat petugas pengelolaan sampah hanya 2 pekerja serta pada TPS 3R Mexicana sebanyak 5 pekerja. Selain itu, terdapat beberapa peralatan penunjang untuk pengelolaan sampah yang rusak sehingga proses pengelolaan sampah tidak dapat berjalan dengan optimal. Peralatan

tersebut meliputi mesin pencacah, mesin pengayak, mesin pengepres serta pada TPS 3R Mexicana belum terdapat mesin pemilah sampah dan pada TPS 3R Surya Dhadhari masih membutuhkan mesin pencacah dan mesin pengepres.



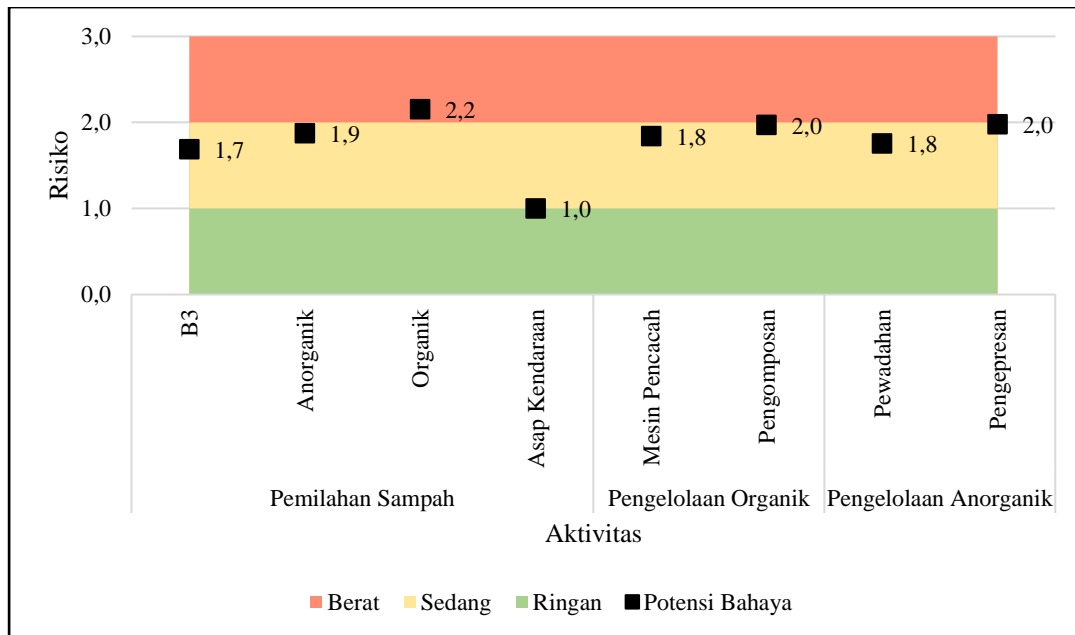
Gambar 4. 9 Perbandingan Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R

Berdasarkan Gambar 4.8 potensi bahaya yang paling besar terjadi pada TPS 3R skala sedang. Hal ini sejalan dengan frekuensi potensi bahaya yang ditimbulkan, jadi semakin sering frekuensi potensi bahaya yang dapat terjadi maka potensi bahaya yang ditimbulkan akan semakin berat. Nilai rata-rata potensi bahaya pada TPS 3R skala sedang sebesar 1,9 termasuk dalam kategori sedang. Begitupun pada TPS skala kecil semakin jarang frekuensi potensi bahaya yang terjadi maka potensi bahaya yang ditimbulkan semakin kecil dengan nilai rata-rata potensi bahaya sebesar 1,7 termasuk kedalam kategori sedang. Sedangkan TPS 3R skala besar memiliki nilai rata-rata potensi bahaya sebesar 1,8 termasuk kedalam kategori sedang.



Gambar 4. 10 Frekuensi Potensi Bahaya di TPS 3R

Berdasarkan grafik frekuensi potensi bahaya pada aktivitas di TPS 3R terdapat perbedaan nilai frekuensi potensi bahaya. Perbedaan ini dipengaruhi oleh besarnya timbulan sampah dan jenis sampah yang masuk ke TPS 3R serta frekuensi proses pengomposan yang dilakukan pada TPS 3R. Pada aktivitas pemilahan sampah, jenis sampah yang masuk kedalam kategori sering ditemukan yaitu sampah B3, sampah anorganik dan sampah organik serta potensi asap kendaraan pada aktivitas pemilahan sampah masuk kedalam kategory kadang-kadang. Pada pengelolaan sampah organik, aktivitas pengomposan dan pencacahan sampah menggunakan mesin termasuk kedalam kategori sering dilakukan. Serta pada pengelolaan sampah anorganik, aktivitas pewadahan dan pengepresan masuk kedalam kategori sering. Sehingga frekuensi aktivitas yang paling sering terjadi di TPS 3R adalah aktivitas pewadahan dan pengepresan dengan nilai 2,9.



Gambar 4. 11 Potensi Bahaya di TPS 3R

Hasil analisis potensi bahaya pada TPS 3R aktivitas pemilahan sampah, potensi bahaya pada sampah organik termasuk kedalam kategori berat, potensi bahaya pada sampah B3 dan sampah anorganik masuk kedalam kategori sedang serta asap kendaraan masuk kedalam kategori ringan. Pada aktivitas pengelolaan sampah organik, potensi bahaya penggunaan mesin pencacah dan pengomposan masuk kedalam kategori sedang. Sedangkan pada aktivitas pengelolaan sampah anorganik, aktivitas pewadahan dan pengepresan masuk kedalam kategori sedang. Hal ini disebabkan oleh pekerjaan pada setiap aktivitasnya berbeda.

Potensi bahaya pada aktivitas pemilahan sampah dapat meliputi tertusuk, tergores, terpapar bahan kimia, alergi/iritasi, dan keracunan. Risiko potensi kecelakaan berupa tertusuk dan tergores kemungkinan akibat sampah yang dikelola oleh petugas mengandung benda tajam yaitu, tusuk sate, paku dan kaca sehingga pekerja dapat tergores maupun tertusuk apabila tidak menggunakan alat pelindung diri dan berhati hati (Lucky dkk, 2019). Selain itu, pada aktivitas pemilahan sampah B3 dan sampah organik dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti gangguan pencernaan, mual, kelelahan pusing dan sakit kepala (Iswanto, 2016). Potensi terjadinya penyakit yang sering terjadi pada petugas sebagian besar adalah diare dan gastrointestinal (Lucky dkk, 2019).

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran kebisingan, pencahayaan, temperatur, dan kelembaban. Pengukuran dilakukan pada 3 titik aktivitas utama yaitu pada area

pemilahan sampah, pengelolaan sampah organik dan pengelolaan sampah anorganik. Pengukuran sesaat dilakukan pada pagi, siang dan sore. Dari hasil pengukuran didapatkan nilai rata-rata sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Kebisingan, Pencahayaan, Temperatur dan Kelembaban

TPS 3R	Kebisingan (dBA)			Pencahayaan (Lux)			Temperatur (°C)			Kelembaban (%)		
	I ⁽¹⁾	II ⁽²⁾	III ⁽³⁾	I ⁽¹⁾	II ⁽²⁾	III ⁽³⁾	I ⁽¹⁾	II ⁽²⁾	III ⁽³⁾	I ⁽¹⁾	II ⁽²⁾	III ⁽³⁾
TPS 3R Ben Resik	63	69	65	908	703	821	31	32	32	65	60	58
TPS 3R Purwo Berhati	74	72	74	837	976	852	32	32	32	64	65	65
TPS 3R Surya Dhadhari	76	60	65	904	689	753	32	31	31	54	54	55
TPS 3R Mexicana	69	65	66	987	834	364	30	31	31	69	63	60
TPS 3R Gambir Asri	59	67	64	812	926	918	30	30	30	70	64	57
TPS 3R Limbah Makmur	60	57	55	724	522	937	31	31	33	58	60	57

Keterangan:

⁽¹⁾ = Titik I, area pemilahan sampah

⁽²⁾ = Titik II, area pengelolaan sampah anorganik

⁽³⁾ = Titik III, area pengelolaan sampah organik

Menurut Permenaker No. 05 Tahun 2018, nilai ambang batas kebisingan dan pencahayaan pada tempat kerja, sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Waktu Pemaparan Per Hari		Intensitas Kebisingan Dalam dBA
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,76		127
0,88		130

Waktu Pemaparan Per Hari		Intensitas Kebisingan Dalam dBA
0,44		133
0,22		136
0,11		139

(Sumber: Permenaker No. 05 Tahun 2018)

Tabel 4. 7 Nilai Ambang Batas Pencahayaan

No	Keterangan	Intensitas (Lux)
1	Penerangan darurat	5
2	Halaman dan jalan	20
3	Pekerjaan membedakan barang kasar	50
4	Pekerjaan membedakan barang-barang kecil secara sepiintas	100
5	Pekerjaan membedakan barang kecil agak teliti	200
6	Pekerjaan membedakan yang teliti daripada barang kecil dan halus	300
7	Pekerjaan membedakan barang haus dengan kontras yang sedang dan dalam waktu yang lama	500 – 1.000
8	Pekerjaan membedakan barang yang sangat halus dengan kontras yang sangat kurang untuk waktu yang lama	1.000

(Sumber: Permenaker No. 05 Tahun 2018)

Berdasarkan nilai ambang batas seperti yang tercantum dalam Permenaker No. 05 Tahun 2018 nilai kebisingan dan pencahayaan telah memenuhi baku mutu. Akan tetapi pengukuran dilakukan hanya sesaat dan aktivitas pengomposan sedang tidak berjalan, hal ini dapat menjadi rekomendasi untuk penelitian selanjutnya dalam pengukuran kebisingan dan pencahayaan pada TPS 3R.

Berdasarkan hasil wawancara kepada seluruh petugas TPS 3R mengenai jenis sampah paling berisiko meliputi sampah kaca, tusuk sate, botol minuman bersoda, duri (tanaman/buah), pampers, paku, bahan kimia, sampah rumah sakit dan kotoran hewan. Akan tetapi sampah yang paling banyak ditemukan dan paling berisiko kepada petugas TPS 3R adalah sampah tusuk sate.

Adapun manajemen risiko yang telah diterapkan di TPS 3R untuk meminimalisir potensi risiko bahaya yang ditimbulkan yaitu penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) yang meliputi sarung tangan, masker, apron, dan sepatu. Serta penggantian APD secara rutin jika APD telah rusak atau tidak layak pakai.

4.3 Hazard Identification Risk Assessment (HIRA)

Metode HIRA (*Hazard Identification Risk Assessment*) digunakan untuk mengidentifikasi risiko potensi bahaya pada lingkungan TPS 3R dengan perkalian dampak dan frekuensi potensi bahaya. *Assessment* ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar risiko dari aktivitas pekerjaan pada TPS 3R. Berikut perhitungan risiko dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment* pada lingkungan TPS 3R berdasarkan skala TPS 3R kecil, sedang, dan besar:

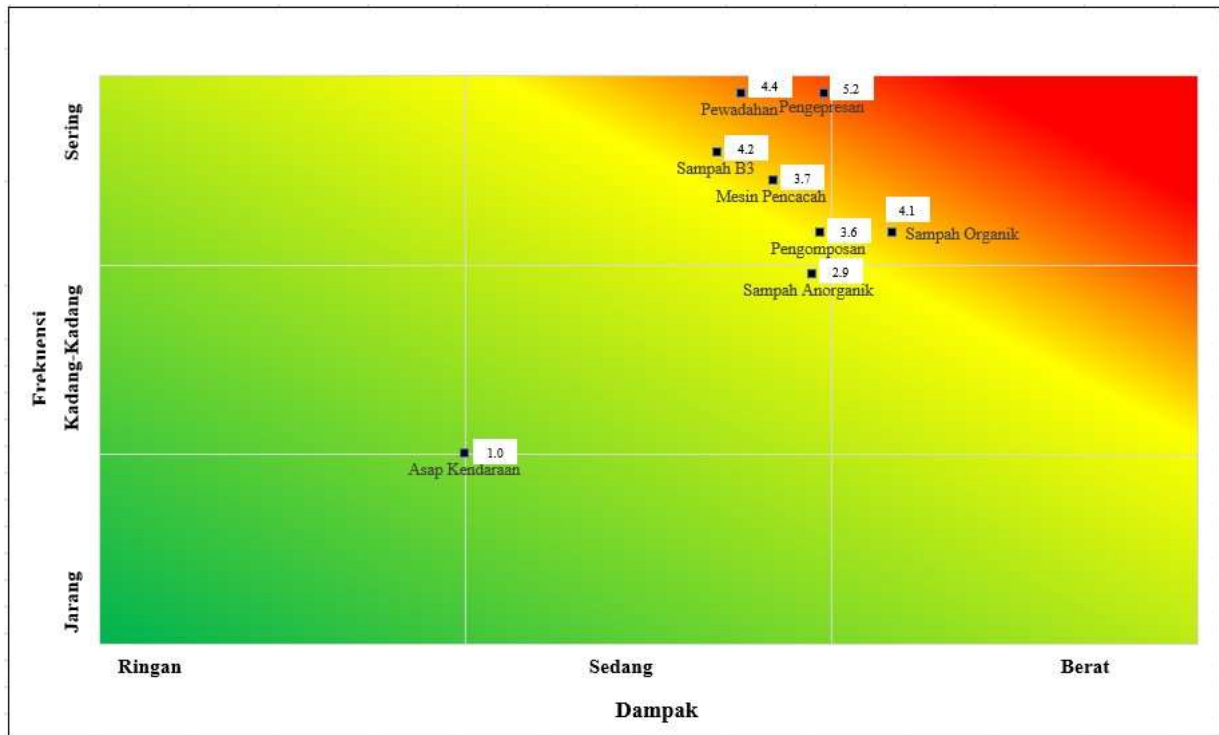
Tabel 4. 8 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA pada TPS 3R Skala Kecil

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
1	Pemilahan Sampah	Sampah B3:							
		Baterai	Terpapar Bahan Kimia	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Bungkus Obat	Terpapar Bahan Kimia	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Deterjen/Desinfektan	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Pempers/Pembalut	Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Bau	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Pestisida	Pusing	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Mual	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
			Keracunan	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
	Alkohol		Gatal	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah
	Lampu		Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
	Kosmetik		Gatal	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Kaleng Cat		Gatal	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
Sampah Anorganik:									
	Kaca		Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terjepit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
	Kaleng		Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Karet		Alergi/Iritasi	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah
	Plastik		Tertusuk	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah
			Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
	Logam		Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah
	Tusuk Sate		Tertusuk	Berat	3	Kadang-Kadang	3	9	Tinggi
Sampah Organik:									
	Sisa Makanan, Buah, Sayur		Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
	Kayu & Ranting Daun		Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terjepit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
		Kotoran Hewan	Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Paparan Bakteri	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Bau	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Duri Buah/Tanaman	Tertusuk	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
		Asap Kendaraan	Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah
2	Pengolahan Sampah Organik	Mesin Pencacah	Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Terjepit	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Tertusuk	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Tersetrum	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Bising	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
			Gangguan Pernapasan (Asap)	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
		Pengomposan	Alergi	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Paparan Bahan Kimia	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Paparan Mikroba/Bakteri	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Uap Panas Pupuk	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
3	Pemrosesan Sampah Anorganik	Pewadahan Sampah	Tangan Terkilir	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Cedera Otot	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Kifosis/Pegal	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
		Pengepresan	Kaki Terkilir	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terjepit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang



Gambar 4. 12 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R Skala Kecil

Berdasarkan hasil perhitungan penilaian risiko, maka telah diketahui aktivitas pada TPS 3R skala yang paling berisiko adalah pada aktivitas pengelolaan sampah anorganik dengan total presentase sebesar 42%, sedangkan pada aktivitas pemilahan sampah sebesar 27% dan pada aktivitas pengelolaan sampah organik sebesar 32%. Aktivitas pada TPS 3R skala kecil yang termasuk kedalam level risiko tinggi meliputi kegiatan pemilahan sampah B3, pemilahan sampah organik, pewadahan dan pengepresan. Tingginya nilai risiko pada aktivitas pemilahan sampah B3 dan pemilahan sampah organik disebabkan penggunaan APD yang belum memenuhi standar. Serta tingginya nilai risiko pada aktivitas pewadahan dan pengepresan dikarenakan pada TPS 3R skala kecil belum menggunakan mesin pengepres dalam mengepres sampah-sampah anorganik sehingga pengepresan dilakukan secara manual sehingga risiko bahaya yang ditimbulkan lebih tinggi.

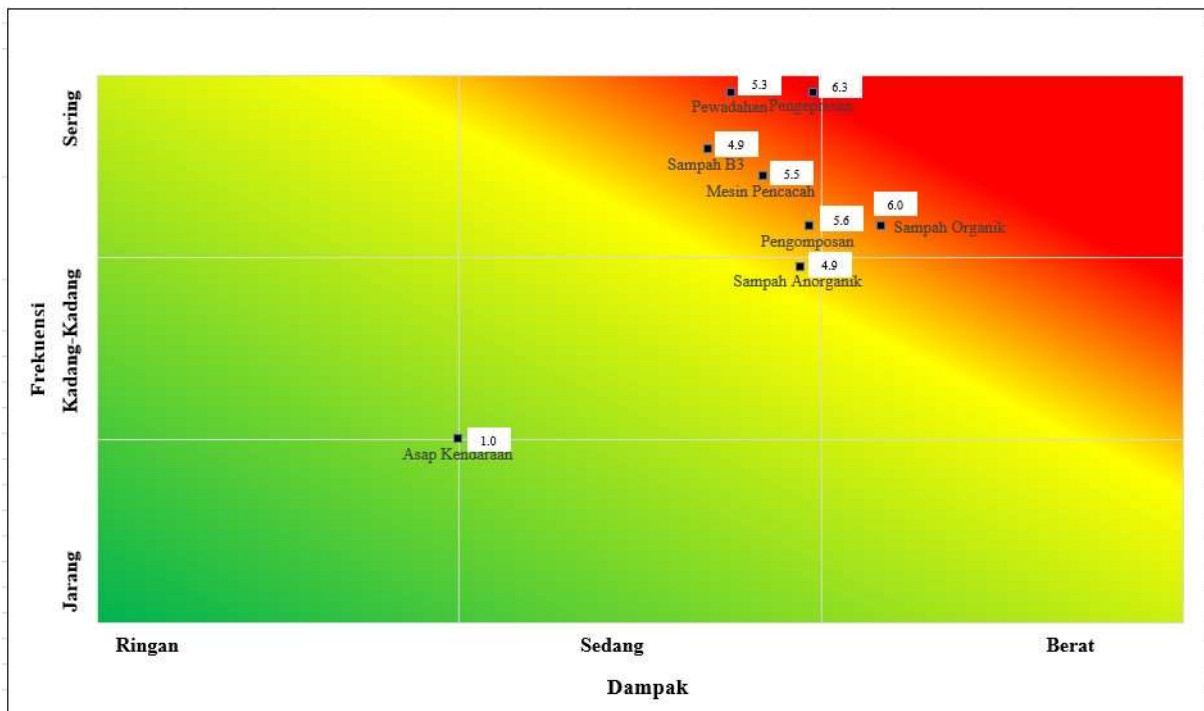
Pada aktivitas pemilahan sampah anorganik, pengoperasian mesin pencacah dan pengomposan masuk kedalam level risiko sedang. Sedangkan asap kendaraan termasuk kedalam level risiko rendah, hal ini karena frekuensi kendaraan pengangkut sampah ketika masuk ke area pemilah tidak sering serta ventilasi udara pada area pemilahan sampah cukup baik.

Tabel 4. 9 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA TPS 3R Skala Sedang

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
1	Pemilahan Sampah	Sampah B3:							
		Baterai	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Bungkus Obat	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Deterjen/Desinfektan	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6
		Pempers/Pembalut	Alergi/Iritasi	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Pestisida	Bau	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Pusing	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Mual	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Keracunan	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
		Alkohol	Alergi/Iritasi	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Gatal	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah

Lampu	Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
Kosmetik	Gatal	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
Kaleng Cat	Gatal	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
Sampah Anorganik:							
Kaca	Tertusuk	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
	Tergores	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
	Terjepit	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
Kaleng	Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
Karet	Alergi/Iritasi	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
Plastik	Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
Logam	Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
Tusuk Sate	Tertusuk	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
Sampah Organik:							
Sisa Makanan, Buah, Sayur	Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
	Gangguan Pencernaan	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
Kayu & Ranting Daun	Tertusuk	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
	Tergores	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
	Terjepit	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
Kotoran Hewan	Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
	Alergi/Iritasi	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Paparan Bakteri	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Bau	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
Duri Buah/Tanaman	Tertusuk	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang

		Asap Kendaraan	Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah
2	Pengolahan Sampah Organik	Mesin Pencacah	Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terjepit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Tertusuk	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Tersetrum	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Bising	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Gangguan Pernapasan (Asap)	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Pengomposan	Alergi	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Paparan Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Paparan Mikroba/Bakteri	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Uap Panas Pupuk	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
3	Pemrosesan Sampah Anorganik	Pewadahan Sampah	Tangan Terkilir	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Cedera Otot	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Kifosis/Pegal	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Pengepresan	Kaki Terkilir	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Tertusuk	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terjepit	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi



Gambar 4. 13 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R Skala Sedang

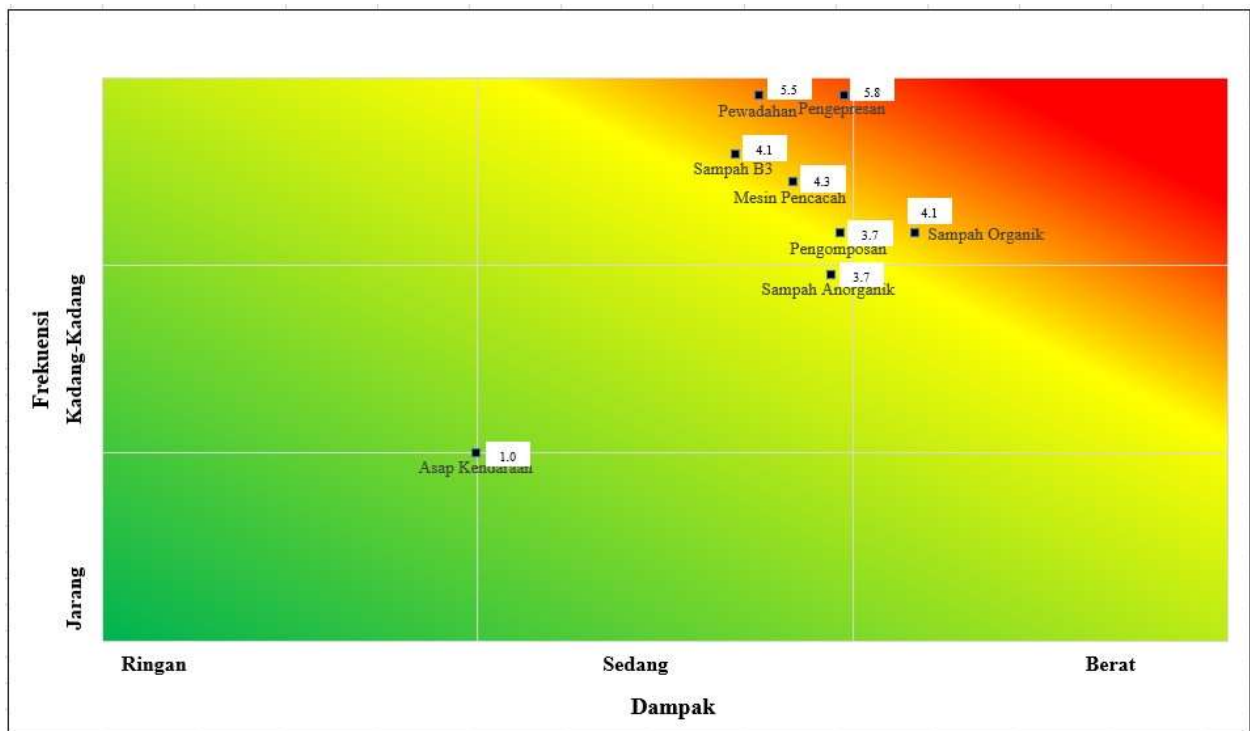
Berdasarkan hasil perhitungan penilaian risiko, maka telah diketahui aktivitas pada TPS 3R sedang yang paling berisiko adalah pada aktivitas pengelolaan sampah anorganik dengan total presentase sebesar 37%, sedangkan pada aktivitas pemilahan sampah sebesar 27% dan pada aktivitas pengelolaan sampah organik sebesar 36%. Aktivitas pada TPS 3R skala sedang yang termasuk kedalam level risiko tinggi meliputi kegiatan pemilahan sampah B3, pemilahan sampah anorganik, pemilahan sampah organik, pengoperasian mesin pencacah, pengomposan, pewadahan dan pengepresan. Diantara TPS 3R skala kecil, sedang dan besar pada skala TPS 3R skala sedang ini nilai level risikonya paling tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh peralatan yang belum memadai karena rusak serta kurangnya tenaga kerja dalam aktivitas pengelolaan sampah. Mengingat timbulan sampah yang masuk cukup banyak. Selain itu, kesadaran petugas TPS 3R dalam menggunakan APD sesuai standar masih kurang dan terkadang masih ditemukannya beberapa petugas tidak menggunakan APD.

Tabel 4. 10 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA TPS 3R Skala Besar

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
1	Pemilahan Sampah	Sampah B3:							
		Baterai	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Bungkus Obat	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tertusuk	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Deterjen/Desinfektan	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6
		Pempers/Pembalut	Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Pestisida	Bau	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Pusing	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Mual	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Keracunan	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
		Alkohol	Alergi/Iritasi	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Gatal	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
		Lampu	Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
		Kosmetik	Gatal	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
		Kaleng Cat	Gatal	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
Sampah Anorganik:									
	Kaca	Tertusuk		Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Tergores		Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Terjepit		Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
	Kaleng	Tertusuk		Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Tergores		Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Karet	Alergi/Iritasi		Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
	Plastik	Tertusuk		Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Tergores		Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
	Logam	Gangguan Pencernaan		Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
	Tusuk Sate	Tertusuk		Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
Sampah Organik:									
	Sisa Makanan, Buah, Sayur	Terpapar Hewan		Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Gangguan Pencernaan		Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
	Kayu & Ranting Daun	Tertusuk		Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Tergores		Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Terjepit		Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
	Kotoran Hewan	Terpapar Hewan		Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Alergi/Iritasi		Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Paparan Bakteri		Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Bau		Berat	3	Sering	3	9	Tinggi

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
		Duri Buah/Tanaman	Tertusuk	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
		Asap Kendaraan	Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
2	Pengolahan Sampah Organik	Mesin Pencacah	Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Terjepit	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Tertusuk	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Tersetrum	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Bising	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
			Gangguan Pernapasan (Asap)	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
		Pengomposan	Alergi	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Paparan Bahan Kimia	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Paparan Mikroba/Bakteri	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Uap Panas Pupuk	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
3	Pewadahan Sampah	Tangan Terkilir	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang	
		Cedera Otot	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
		Kifosis/Pegal	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
	Pengepresan	Kaki Terkilir	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
		Tertusuk	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi	
		Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
		Terjepit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang	



Gambar 4. 14 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R Skala Besar

Berdasarkan hasil perhitungan penilaian risiko, maka telah diketahui aktivitas pada TPS 3R besar yang paling berisiko adalah pada aktivitas pengelolaan sampah anorganik dengan total presentase sebesar 44%, sedangkan pada aktivitas pemilahan sampah sebesar 25% dan pada aktivitas pengelolaan sampah organik sebesar 31%. Aktivitas pada TPS 3R skala besar yang termasuk kedalam level risiko tinggi meliputi kegiatan pemilahan sampah B3, pemilahan sampah organik, pengoperasian mesin pencacah, pewadahan dan pengepresan. Tingginya nilai risiko pada aktivitas pemilahan sampah B3 dan pemilahan sampah organik disebabkan penggunaan APD yang belum memenuhi standar. Serta tingginya nilai risiko pada aktivitas pewadahan dan pengepresan dikarenakan pada TPS 3R skala kecil belum menggunakan mesin pengepres dalam mengepres sampah-sampah anorganik sehingga pengepresan dilakukan secara manual sehingga risiko bahaya yang ditimbulkan lebih tinggi.

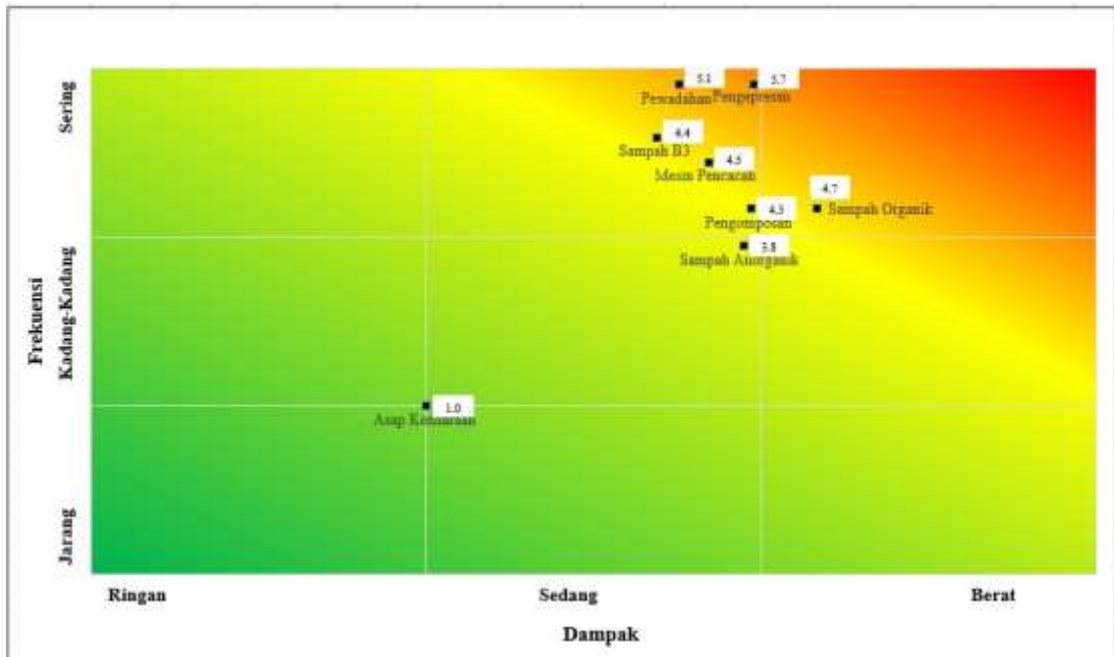
Pada aktivitas pemilahan sampah anorganik dan pengomposan masuk kedalam level risiko sedang. Sedangkan asap kendaraan termasuk kedalam level risiko rendah, hal ini karena frekuensi kendaraan pengangkut sampah ketika masuk ke area pemilahan tidak sering serta ventilasi udara pada area pemilahan sampah cukup baik. Maka berdasarkan perbandingan analisis level risiko pada TPS 3R skala kecil, sedang dan besar, pada aktivitas TPS 3R skala sedang memiliki level risiko paling tinggi.

Tabel 4. 11 Perhitungan Risiko dengan menggunakan Metode HIRA TPS 3R

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
1	Pemilahan Sampah	Sampah B3:							
		Baterai	Terpapar Bahan Kimia	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Bungkus Obat	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tertusuk	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Deterjen/Desinfektan	Terpapar Bahan Kimia	Sedang	2	Sering	3	6
		Pempers/Pembalut	Alergi/Iritasi	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Pestisida	Bau	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Pusing	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Mual	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Keracunan	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
		Alkohol	Alergi/Iritasi	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Gatal	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
		Lampu	Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
		Kosmetik	Gatal	Ringan	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
		Kaleng Cat	Gatal	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
Sampah Anorganik:									
		Kaca	Tertusuk	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terjepit	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Kaleng	Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Karet	Alergi/Iritasi	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
		Plastik	Tertusuk	Ringan	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
		Logam	Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
		Tusuk Sate	Tertusuk	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
Sampah Organik:									
		Sisa Makanan, Buah, Sayur	Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Kayu & Ranting Daun	Tertusuk	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terjepit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Kotoran Hewan	Terpapar Hewan	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Paparan Bakteri	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Bau	Berat	3	Sering	3	9	Tinggi
		Duri Buah/Tanaman	Tertusuk	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
		Asap Kendaraan	Gangguan Pencernaan	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah
2	Pengolahan Sampah Organik	Mesin Pencacah	Tergores	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Terjepit	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Tertusuk	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Tersetrum	Ringan	1	Kadang-Kadang	2	2	Rendah
			Bising	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
			Gangguan Pernapasan (Asap)	Sedang	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
		Pengomposan	Alergi	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Paparan Bahan Kimia	Sedang	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Paparan Mikroba/Bakteri	Ringan	2	Kadang-Kadang	2	4	Sedang
			Uap Panas Pupuk	Berat	3	Kadang-Kadang	2	6	Tinggi
3	Pemrosesan Sampah Anorganik	Pewadahan Sampah	Tangan Terkilir	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Cedera Otot	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Kifosis/Pegal	Berat	2	Sering	3	6	Tinggi
	Pengepresan	Kaki Terkilir	Ringan	2	Sering	3	6	Tinggi	
		Tertusuk	Sedang	3	Sering	3	9	Tinggi	
		Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
		Terjepit	Ringan	2	Sering	3	6	Tinggi	



Gambar 4. 15 Penilaian Tingkat Risiko Potensi Bahaya pada TPS 3R

Berdasarkan hasil perhitungan penilaian risiko, maka telah diketahui aktivitas pada TPS 3R yang paling berisiko adalah aktivitas pada pengelolaan sampah anorganik dengan total presentase sebesar 41%, sedangkan pada aktivitas pemilahan sampah sebesar 26% dan pada aktivitas pengelolaan sampah organik sebesar 33%. Pada aktivitas pengelolaan sampah anorganik masuk kedalam kategori tinggi yang meliputi kegiatan pewadahan dan pengepresan. Hal ini disebabkan pada beberapa TPS 3R proses pengepresan masih dilakukan secara manual karena belum adanya fasilitas peralatan mesin pengepres atau mesin pengepres saat ini sedang rusak, sehingga proses pengepresan dan pewadahan dilakukan secara manual sehingga frekuensi potensi bahaya dan dampak potensi bahaya yang ditimbulkan semakin berat.

Pada aktivitas pemilahan sampah penilaian risiko pada kegiatan pemilahan sampah B3 dan sampah organik masuk kedalam kategori tinggi, kemudian kegiatan pemilahan sampah anorganik masuk kedalam kategori sedang serta asap kendaraan masuk kedalam kategori rendah. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) yang digunakan oleh petugas TPS 3R belum sesuai standar serta masih minimnya kesadaran beberapa petugas pada TPS 3R yang belum menggunakan APD secara lengkap ketika melakukan pekerjaan pemilahan.

Pada aktivitas pengelolaan sampah organik penilaian risiko pada kegiatan pengomposan dan pengoperasian mesin pencacah termasuk kedalam kategori sedang.

Adapun faktor yang mempengaruhi hal tersebut yaitu penggunaan APD (Alat Pelindung Diri) yang digunakan oleh petugas TPS 3R belum sesuai standar serta masih minimnya kesadaran beberapa petugas pada TPS 3R yang belum menggunakan APD secara lengkap ketika melakukan pekerjaan pengelolaan sampah organik serta masih kurangnya petugas pada pengelolaan sampah organik karena kurangnya pengetahuan cara pengomposan. Selain itu, pada beberapa TPS 3R terdapat kerusakan mesin pencacah serta pembagian mesin pencacah belum merata keseluruh TPS 3R sehingga pengomposan belum berjalan secara optimal. Saat ini kegiatan pengomposan pada TPS 3R sedang tidak berjalan yang disebabkan oleh terbatasnya lahan, kekurangan petugas pengomposan serta kerusakan dan belum tersedianya beberapa alat penunjang pengomposan. Sehingga sampah organik yang dihasilkan saat ini digunakan untuk pakan hewan ternak.

4.4 Manajemen Risiko

Berdasarkan tabel mengenai perhitungan risiko menggunakan metode HIRA telah diperoleh tingkatan risiko potensi bahaya pada setiap aktivitas yang terjadi di TPS 3R. Sehingga diperlukan manajemen risiko dengan menggunakan strategi pengendalian risiko untuk meminimalisir terjadinya potensi bahaya pada pekerja di TPS 3R. Manajemen risiko dapat mengacu pada hirarki pengendalian K3. Hal ini bertujuan untuk membantu pemilihan pengendalian risiko yang disebut dengan hirarki pengendalian sebagai berikut (Ramli, 2010):



Gambar 4. 16 Hirarki Pengendalian

Tabel 4. 12 Manajemen Risiko TPS 3R

No.	Skala TPS 3R	Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknologi	Administratif	Alat Pelindung Diri
1	Kecil	Mengeliminasi bau yang berasal dari timbunan sampah dengan metode eco lindi (Rania, 2022)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengganti APD sesuai standar 2. Rutin penggantian APD jika rusak atau tidak layak pakai 3. Mengubah aktivitas pemilah sampah dengan menggunakan meja pemilah (berdiri) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaikan peralatan rusak: Mesin pencacah 2. Memodifikasi mesin pencacah dan mesin pengayak kompos dengan membuat cover atau penyekat untuk mengurangi tingkat kebisingan 3. Pembuatan SOP mengenai perawatan mesin pengelolaan sampah secara rutin 4. Pengukuran dan pemantauan kebisingan secara berkala 5. Pengukuran dan pemantauan kualitas udara secara berkala 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengadaan pelatihan K3 bagi petugas TPS 3R secara berkala 2. Penerapan praktik hygiene dengan rutin mengganti pakaian kerja dan mencuci tangan menggunakan sabun setelah dan sebelum beraktivitas 3. Pemeriksaan kesehatan pada petugas TPS 3R secara berkala 4. Pengadaan sosialisasi oleh petugas TPS 3R kepada masyarakat mengenai pentingnya pemilahan sampah dari sumber 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masker kain/medis 2. Sarung tangan karet kedap air 3. Sepatu boot 4. Helm/topi 5. Baju kerja/Apron berbahan PVC kedap air 6. Kacamata pelindung
2	Sedang	Mengeliminasi bau yang berasal dari timbunan sampah dengan metode eco lindi (Rania, 2022)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengganti APD sesuai standar 2. Rutin penggantian APD jika rusak atau tidak layak pakai 3. Mengubah aktivitas pemilah sampah dengan menggunakan meja pemilah (berdiri) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perbaikan peralatan rusak: Mesin pencacah, Mesin pengayak dan Pengepres 2. Memodifikasi mesin pencacah dan mesin pengayak kompos dengan membuat cover atau penyekat untuk mengurangi tingkat kebisingan 3. Pembuatan SOP mengenai perawatan mesin pengelolaan sampah secara rutin 4. Pengukuran dan pemantauan kebisingan secara berkala 5. Pengukuran dan pemantauan kualitas udara secara berkala 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan SDM atau petugas TPS 3R 2. Pengadaan pelatihan K3 bagi petugas TPS 3R secara berkala 3. Penerapan praktik hygiene dengan rutin mengganti pakaian kerja dan mencuci tangan menggunakan sabun setelah dan sebelum beraktivitas 4. Pemeriksaan kesehatan pada petugas TPS 3R secara berkala 5. Pengadaan sosialisasi oleh petugas TPS 3R kepada masyarakat mengenai pentingnya pemilahan sampah dari sumber 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masker kain/medis 2. Sarung tangan karet kedap air 3. Sepatu boot 4. Helm/topi 5. Baju kerja/Apron berbahan PVC kedap air 6. Kacamata pelindung

No.	Skala TPS 3R	Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknologi	Administratif	Alat Pelindung Diri
3	Besar	Mengeliminasi bau yang berasal dari timbunan sampah dengan metode eco lindi (Rania, 2022)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengganti APD sesuai standar 2. Rutin penggantian APD jika rusak atau tidak layak pakai 3. Mengubah aktivitas pemilah sampah dengan menggunakan meja pemilah (berdiri) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memodifikasi mesin pencacah dan mesin pengayak kompos dengan membuat cover atau penyekat untuk mengurangi tingkat kebisingan 2. Pembuatan SOP mengenai perawatan mesin pengelolaan sampah secara rutin 3. Pengukuran dan pemantauan kebisingan secara berkala 4. Pengukuran dan pemantauan kualitas udara secara berkala 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengadaan pelatihan K3 bagi petugas TPS 3R secara berkala 2. Penerapan praktik hygiene dengan rutin mengganti pakaian kerja dan mencuci tangan menggunakan sabun setelah dan sebelum beraktivitas 3. Pemeriksaan kesehatan pada petugas TPS 3R secara berkala 4. Pengadaan sosialisasi oleh petugas TPS 3R kepada masyarakat mengenai pentingnya pemilahan sampah dari sumber 	

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil perumusan masalah dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan potensi bahaya pada aktivitas di lingkungan TPS 3R berasal dari 3 (tiga) aktivitas utama pada TPS 3R yaitu pemilahan sampah, pengelolaan sampah organik dan pengelolaan sampah anorganik. Potensi bahaya pada aktivitas pemilahan sampah berasal dari sampah B3, sampah anorganik, sampah organik dan asap kendaraan yang dapat menimbulkan bahaya seperti tertusuk, tergores, terpapar bahan kimia, alergi/iritasi, gangguan pencernaan, gangguan pernapasan, bau, pusing, keracunan, gatal, tertusuk, terjepit, dan terpapar bakteri maupun hewan. Potensi bahaya pada aktivitas pengelolaan sampah organik berasal dari aktivitas pencacahan sampah menggunakan mesin pencacah dan pengomposan yang dapat menimbulkan bahaya seperti tergores, terjepit, tersetrum, bising, gangguan pernapasan, alergi, paparan bahan kimia, uap panas pupuk, dan paparan bakteri/mikroba. Potensi bahaya pada aktivitas pengelolaan sampah anorganik berasal dari aktivitas pewadahan dan pengepresan sampah yang dapat menimbulkan bahaya seperti tangan terkilir, cedera otot, kifosis/pegal, kaki terkilir, tertusuk, tergores, dan terjepit. Berdasarkan hasil identifikasi potensi bahaya maka dapat dilakukan karakterisasi risiko untuk meminimalisir potensi hazard pada TPS 3R dan lingkungan sekitar TPS 3R di Kabupaten Sleman. Berdasarkan hasil perhitungan penilaian risiko, maka telah diketahui aktivitas pada TPS 3R yang paling berisiko adalah aktivitas pada pengelolaan sampah anorganik dengan total presentase sebesar 41%, sedangkan pada aktivitas pemilahan sampah sebesar 26% dan pada aktivitas pengelolaan sampah organik sebesar 33%. Sehingga diperlukan pengendalian risiko dengan pengadaan pelatihan K3 secara berkala, penerapan praktik *hygiene*, pembuatan SOP perawatan mesin, dan penggunaan APD sesuai standar yang berlaku. Manajemen risiko yang telah diterapkan di TPS 3R untuk meminimalisir potensi risiko bahaya yang ditimbulkan meliputi penggunaan APD (sarung tangan, masker, apron, dan sepatu) dan penggantian APD secara rutin jika APD telah rusak atau tidak layak pakai.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan peneliti, maka dapat menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Dalam penelitian selanjutnya dalam identifikasi bahaya dan analisis potensi risiko di TPS 3R dapat melakukan pengkategorian TPS 3R berdasarkan SDM, fasilitas peralatan dan fasilitas TPS 3R.
2. Melakukan penelitian lanjutan mengenai pengukuran kebisingan dan pencahayaan pada tempat kerja TPS 3R.
3. Mengedukasi masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah dari sumber dan potensi bahaya pengelolaan sampah kepada petugas TPS 3R
4. Mengadakan pelatihan atau sosialisasi pentingnya penggunaan APD sesuai standar yang berlaku.
5. Membangun komitmen untuk menurunkan kategori risiko potensi bahaya pada kegiatan di TPS 3R.
6. Menerapkan pembaruan pengendalian risiko pada setiap aktivitas pekerjaan di TPS 3R.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Zakky A. 2018. *Evaluasi Pengolahan Sampah Organik TPS 3R di Desa Gunung Pring, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Ambia, dkk. 2020. *Pengaruh Sampah Organik, Anorganik dan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) terhadap Kesehatan pada Pekerja di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Gampong Jawa Kota Banda Aceh*. Jurnal Aceh Medika, Vol. 4, No. 2.
- AS/NZS 4360: 2004 *Risk Management*.
- AS/NZS ISO 31000: 2009 *Risk Management*.
- Cointreau-Levine, S. 1994. *Private Sector Participation in Municipal Solid Waste Services in Developing Countries*. Urban Management Programme Discussion Paper, No 13. Washington, DC: The World Bank.
- Damanhuri E, Padmi T. 2004. *Pengelolaan Sampah*. Departemen Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Bandung.
- Glawe, Visvanathan, Alimgir. 2005. *Solid Waste Management in Least Developed Asian Countries – A Comparative Analysis*. International Conference on Integrated Solid Waste Management in Southeast Asian Cities, 5 – 7 July. Cambodia: Siem Reap.
- Henoki Waruru. 2007. *Pengelolaan Sampah*. DIDAKTIK: Vol 1, No. 2.
- International Labour Organization. 2013. *Keselamatan dan Keselamatan Kerja Sarana Untuk Produktivitas Edisi Bahasa Indonesia*. Jakarta.
- Iswanto, dkk. 2016. *Timbulan Sampah B3 Rumah Tangga dan Potensi Dampak Kesehatan Lingkungan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta*. Jurnal Manusia dan Lingkungan, Vol. 23, No. 2.
- Joseph, Kurian. 2012. *Integrated Approach to Solid Waste Management in Chennai: An Indian Metro City*. J Mater Cycles Waste Manag 14.2: 75-84.
- Katry, dkk. 2021. *Meminimalisir Risiko Bahaya Pada Pekerja Di Tempat Penampungan Sampah Terpadu Reduce, Reuse, Recycle TPST 3R Griya Asri Bersih Pamulang Barat Tangerang Selatan*. Jurnal Pengabdian Sosial Vol. 1, No.1.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2017. *Petunjuk Teknis TPS 3R Tempat Pengolahan Sampah 3R*. Hal 1.

- Konsultasi ISO. 2015. Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko K3. <http://www.bikasolusi.co.id/identifikasi-bahaya-penilaian-risiko-dan-pengendalian-risiko-k3/>.
- Madu, Cristian N, Chu Hua Kuci eds. 2012. *Handbook of Sustainability Management*. World Scientific. Washington, DC.
- Peraturan Gubernur DIY Nomor 21 Tahun 2014. Peraturan Gubernur (PERGUB) tentang Pedoman Penanganan Sampah, Perizinan Usaha, Pengelolaan Sampah, dan Kompensasi Lingkungan. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/22067#:~:text=PERGUB%20Prov.,Kompensasi%20Lingkungan%20%5BJDIH%20BPK%20RI%5D>. Diakses tanggal 12 April 2022.
- Puspitasari, Nindya. 2010. *Hazard and Risk Assessment dalam upaya mengurangi tingkat risiko di bagian produksi PT. Bina Guna Kimia Ungaran*. Semarang.
- Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management, Seri Manajemen K3 002*. PT. Dian Rakyat. Jakarta.
- Samudro, G., Mulyati, S., dan Kurnia, CV. 2017. *Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik dengan Metode Open Windrow* Jurnal Teknik Mesin (JTM). Vol.6.
- Santia, T. 2021. *Jumlah Kecelakaan Kerja Meningkat di 2020, Capai 177.000 Kasus*. Liputan 6.
- SIPSN. 2021. *Sistem Informasi Kinerja Pengelolaan Sampah Nasional, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Kabupaten Sleman*. Diakses melalui <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>.
- SIPSN. 2022. *Sistem Informasi Kinerja Pengelolaan Sampah Nasional, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia*. Diakses melalui <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>.
- Tarwaka. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Harapan Press. Surakarta.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H, dan Vigil S. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. Singapore: McGraw-Hill, Inc.
- Urrohmah, Desy Syfa. 2019. *Identifikasi Bahaya dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja di PT. PaI Indonesia*. JPTM. Volume 08 Nomor 01 Tahun 2019, 34-40.
- Wibowo, Dwi Ari. 2016. *Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC) dalam Upaya Mencapai Zero Accident*.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Ben Resik



Lampiran 2. Aktivitas Pengomposan TPS 3R Ben Resik



Lampiran 3. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Ben Resik



Lampiran 4. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Ben Resik



Lampiran 5. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Ben Resik



Lampiran 6. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 7. Budidaya Maggot TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 8. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 9. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 10. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 11. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Surya Dhadhari



Lampiran 12. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Surya Dhadhari



Lampiran 13. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Surya Dhadhari



Lampiran 14. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Surya Dhadhari



Lampiran 15. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Mexicana



Lampiran 16. Budidaya Maggot TPS 3R Mexicana



Lampiran 17. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Mexicana



Lampiran 18. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Mexicana



Lampiran 19. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Mexicana



Lampiran 20. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Limbah Makmur



Lampiran 21. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Limbah Makmur



Lampiran 22. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Limbah Makmur



Lampiran 23. Wawancara Warga Sekitar TPS 3R Limbah Makmur



Lampiran 24. Aktivitas Pemilahan Sampah TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 25. Aktivitas Pengomposan TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 26. Aktivitas Pengelolaan Sampah Anorganik TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 27. Observasi & Wawancara Petugas TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 28. Kuesioner Penelitian

KUESIONER PENELITIAN

1. Identitas Responden

1. No. Responden :
2. Nama TPS 3R :
3. Nama :
4. Alamat :
5. Jenis Kelamin : a). Laki-laki b). Perempuan

2. Karakteristik Responden

- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|------------|--|---------------|--|---------------|--|---------------|------|------------|---|--|---------|--|--------------------|--|--------------------|--|---------------|
| <p>1. Usia Anda saat ini:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>< 18 Tahun</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>18 – 29 Tahun</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>30 – 39 Tahun</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>40 – 49 Tahun</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>> 50 Tahun</td></tr> </table> | | < 18 Tahun | | 18 – 29 Tahun | | 30 – 39 Tahun | | 40 – 49 Tahun | | > 50 Tahun | <p>3. Pendidikan terakhir Anda saat ini:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>S1</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>SMA/SLTA Sederajat</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>SMP/SLTP Sederajat</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>SD/ Sederajat</td></tr> </table> | | S1 | | SMA/SLTA Sederajat | | SMP/SLTP Sederajat | | SD/ Sederajat |
| | < 18 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 – 29 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 30 – 39 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 – 49 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | > 50 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | S1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SMA/SLTA Sederajat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SMP/SLTP Sederajat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SD/ Sederajat | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>2. Masa kerja Anda saat ini:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td><5 Tahun</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>>5-10 Tahun</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>>10 Tahun</td></tr> </table> | | <5 Tahun | | >5-10 Tahun | | >10 Tahun | <p>4. Penyakit bawaan:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>Asma</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>Alergi</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>Jantung</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>Diabetes</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td>Lainnya:</td></tr> </table> | | Asma | | Alergi | | Jantung | | Diabetes | | Lainnya: | | |
| | <5 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | >5-10 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | >10 Tahun | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Asma | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Alergi | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Jantung | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Diabetes | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lainnya: | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3. Daftar Kuesioner

Mohon untuk memberikan tanda (✓) pada setiap pertanyaan yang Anda pilih di kategori risiko.

Keterangan:

SR (Skor 3) = Sering (1 Minggu terjadi > 2 Kali)

KK (Skor 2) = Kadang-Kadang (1 Minggu terjadi 1 Kali)

JR (Skor 1) = Jarang (2 Minggu terjadi 1 Kali / Tidak terjadi)

Potensi Bahaya	Frekuensi			Implikasi	Frekuensi			Keterangan
	SR	KK	JR		SR	KK	JR	
A. Pemilahan Sampah								
Sampah B3:								
Baterai				Terpapar bahan kimia				
				Tertusuk				
Bungkus Obat				Terpapar bahan kimia				
				Tertusuk				
				Tergores				
				Alergi atau Iritasi				
Bungkus deterjen/ Desinfektan				Gangguan Pencernaan				
				Terpapar bahan kimia				
Pampers / Pembalut				Alergi atau Iritasi				
				Terpapar hewan (Lalat, Nyamuk, Belatung, Tikus)				
				Alergi atau Iritasi				

				Bau				
Pestisida				Pusing				
				Mual / Gangguan pencernaan				
				Keracunan				
				Alergi atau Iritasi				
Alkohol				Gatal				
Lampu				Tergores				
Kosmetik				Gatal				
Kaleng Cat				Gatal				
Sampah Anorganik:								
Kaca				Tertusuk				
				Tergores				
				Terjepit				
Kaleng				Tertusuk				
				Tergores				
Karet				Alergi atau Iritasi				
Plastik				Tertusuk				
				Tergores				
Logam				Gangguan Pencernaan				
Tusuk Sate				Tertusuk				
Sampah Organik:								
Sisa makanan, Kulit buah, Sayur				Terpapar hewan (Lalat, Nyamuk, Belatung, Tikus)				
				Gangguan Pencernaan				
Kayu, Ranting daun				Tertusuk				
				Tergores				
				Terjepit				
Kotoran Hewan				Terpapar hewan (Lalat, Nyamuk, Belatung, Tikus)				
				Alergi atau Iritasi				
				Paparan bakteri				
				Bau				
Duri buah/Tanaman				Tertusuk				
Asap Kendaraan				Gangguan Pernapasan				
Durasi pekerjaan pemilahan sampah								
B. Pengolahan Sampah Organik (Pencacahan, Pencampuran Dekomposer, Pengomposan, Pematangan)								
Mesin Pencacah				Tergores				
				Terjepit				
				Tertusuk				
				Tersetrum				
				Bising				
				Gangguan pernapasan (Asap mesin)				
Pengomposan				Alergi				
				Paparan bahan kimia				
				Paparan mikroba/bakteri				
				Uap panas pupuk				
Durasi pekerjaan pengolahan sampah organik								
C. Pemrosesan Sampah Anorganik (Pengepresan Sederhana, Pewadahan dalam karung atau diikat, dan Penataan)								
Pewadahan Sampah				Tangan terkilir				
				Cedera otot				
				Kifosis / Pegal				

Pengepresan				Kaki terkilir				
				Tertusuk				
				Tergores				
				Terjepit				
Durasi pekerjaan pemrosesan sampah anorganik								

4. Daftar Pertanyaan

- Apakah Anda sering melakukan pekerjaan secara lembur? Berapa kali dalam seminggu?
Jawab:
- Apakah Anda sering mengalami konflik dengan rekan kerja/atasan? Berapa kali dalam seminggu?
Jawab:
- Apakah Anda menggunakan APD saat bekerja? Berapa kali diganti?
 - Masker :
 - Sarung Tangan :
 - Sepatu :
 - Apron :
- Apakah Anda pernah mengalami terpeleset, tertabrak, tersandung, tertimpa sampah, terpapar bau sampah dan terpapar hewan saat bekerja? Berapa kali dalam seminggu?
 - Terpeleset :
 - Tertabrak :
 - Tersandung :
 - Tertimpa Sampah :
 - Bau Sampah :
 - Terpapar hewan (lalat, nyamuk, belatung, tikus) :
- Apakah Anda membersihkan diri saat istirahat dan sebelum pulang?
Jawab:
- Apakah Anda mengganti pakaian Anda saat istirahat dan sebelum pulang?
Jawab:
- Apakah pendapatan Anda harian/mingguan/bulanan? Berapa?
Jawab:
- Selain bekerja di TPS 3R apakah Anda memiliki pekerjaan lain? Jika iya apa pekerjaan Anda?
Jawab:
- Saat melakukan pengolahan sampah, jenis sampah seperti apa yang menurut Anda pemrosesannya berisiko tinggi?
Jawab:

10. Saat melakukan aktivitas pemilahan sampah aktivitas apa yang memiliki risiko tinggi?

Jawab:

11. Saat melakukan aktivitas pengolahan sampah organik aktivitas apa yang memiliki risiko tinggi?

Jawab:

12. Saat melakukan aktivitas pemrosesan sampah anorganik aktivitas apa yang memiliki risiko tinggi?

Jawab:

Responden

(.....)

Lampiran 29. Draft Wawancara dan Observasi TPS 3R

DAFTAR WAWANCARA TPS 3R (.....)

Nama :

Jenis kelamin : a) Laki-laki b) Perempuan

A. Daftar Pertanyaan

1. Apakah ada pendanaan khusus untuk pembelian APD bagi para tenaga kerja? Berasal dari mana?

Jawab:

2. APD apa yang disediakan TPS 3R? Berapa kali diganti?

Jawab:

3. Bagaimana status kepemilikan lahan TPS 3R ini?

Jawab:

4. Berapa luas total bangunan TPS 3R ini?

Jawab:

Responden

(.....)

DAFTAR OBSERVASI TPS 3R (.....)

A. Daftar Pengamatan

1. Pengukuran kebisingan, pencahayaan, temperatur dan kelembaban

Titik	Kebisingan (dBA)			Pencahayaan (Lux)			Temperatur (°C)			Kelembaban (%)		
I												
II												
III												
Rata-rata												

2. Tempat kerja

- Berlubang
- Licin
- Akses jalan luas
- Ventilasi udara
- Tempat cuci tangan
- Toilet
- Limpasan air sampah

3. Posisi bekerja

- Membungkuk
- Cedera otot
- Kaki terkilir
- Pegal

Lampiran 30. Draft Wawancara Lingkungan Sekitar TPS 3R

DAFTAR WAWANCARA LINGKUNGAN SEKITAR

A. Identitas Responden

1. No. Responden :
2. Nama TPS 3R :
3. Nama :
4. Alamat :
5. Jenis kelamin : a) Laki-laki b) Perempuan

B. Daftar Pertanyaan

1. Apakah Anda terpapar kebisingan yang ditimbulkan dari kegiatan di TPS 3R?
Jawab:

2. Apakah Anda sering mengalami gangguan pernapasan yang diakibatkan bau sampah yang ditimbulkan dari aktivitas di TPS 3R?
Jawab:

3. Apakah Anda sering terpapar bau tidak sedap akibat sampah dari TPS 3R?
Jawab:

4. Saat musim hujan apakah Anda sering terpapar limpasan air sampah yang berasal dari TPS 3R?
Jawab:

5. Apakah disekitar rumah Anda terdapat cecceran sampah berasal dari TPS 3R?
Jawab:

6. Apakah sering terjadi konflik dengan para tenaga kerja maupun pengurus TPS 3R?
Jawab:

7. Berapa jarak tempat tinggal Anda dari TPS 3R
Jawab:

Responden

(.....)