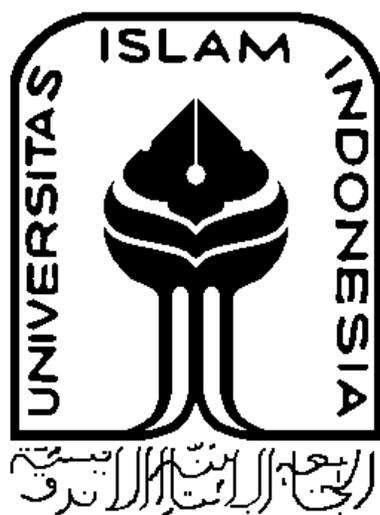


TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS POTENSI
RISIKO PADA PENGUMPULAN DAN
PENGANGKUTAN SAMPAH DI TPS 3R

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



MUHAMMAD SACHVALIANT AL ADHA RYANRIZA
19513136

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS POTENSI RISIKO
PADA PENGUMPULAN DAN PENGANGKUTAN SAMPAH DI
TPS 3R

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



MUHAMMAD SACHVALIANT ALADHA RYANRIZA
19513136

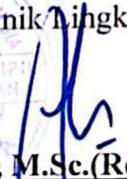
Disetujui,

Dosen Pembimbing:


Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.
NIK. 155131313
Tanggal: 31/8²³


Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.
NIK. 095130404
Tanggal: 25/8²⁰²³

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII


Anv Juliani, S.T., M.Sc.(Res.Eng.), Ph.D.
NIK. 045130401
Tanggal:



HALAMAN PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI BAHAYA DAN ANALISIS POTENSI
RISIKO PADA PENGUMPULAN DAN
PENGANGKUTAN SAMPAH DI TPS 3R**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari: Kamis

Tanggal: 31 Agustus 2023

Disusun Oleh:

MUHAMMAD SACHVALIANT ALADHA RYANRIZA

19513136

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 adalah 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,



Muhammad Sachvaliant Al Adha Ryanriza

NIM: 19513136

PRAKATA

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

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 bulan Desember 2022 ini ialah Identifikasi Bahaya dan Analisis Potensi Risiko pada Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah di TPS 3R. Penyusunan tugas akhir ini guna untuk memenuhi syarat akademik mendapat gelar Sarjana Teknik bagi penulis mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan apresiasi dan rasa Terimakasih kepada:

1. Allah SWT, yang selalu memberikan penulis kekuatan, kemudahan serta kesehatan sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta dan keluarga yang selalu memberikan doa, dan dukungan kepada penulis.
3. Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T., Bapak Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M. Eng., dan Bapak Dr. Ir. Kasam, M.T., selaku pembimbing yang selalu sabar membimbing, memberikan saran dan masukan serta dukungan bagi penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan UII, Ibu Any Juliani, S.T., M. Sc. (Res.Eng)., Ph. D.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Program Studi Jurusan Teknik Lingkungan, yang sudah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada mahasiswanya.
6. Pengelola dan petugas di TPS 3R Ben Resik, TPS 3R Purwo Berhati, TPS 3R Surya Dhadari, TPS 3R Mexikana, TPS 3R Limbah Makmur, dan TPS 3R Gambir Asri yang dengan ramah dan terbuka membantu penulis dalam pengambilan data tugas akhir.
7. Teman satu tim tugas akhir Tinnova Candra Kasih yang banyak membantu dan memberi dukungan serta bekerjasama dalam penyusunan tugas akhir ini.

8. Teman-teman Teknik Lingkungan Angkatan 2019 yang telah mengiringi perjalanan penulis selama perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Seluruh pihak yang sudah membantu, mendukung dan mendoakan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan laporan ini dan penelitian di masa mendatang. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 2023

Muhammad Sachvaliant Al Adha Ryanriza

ABSTRAK

Muhammad Sachvaliant Al Adha Ryanriza. Identifikasi Bahaya dan Analisis Potensi Risiko pada Pengumpulan dan Pengangkutan sampah di TPS 3R. Dibimbing oleh Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. dan Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M. Eng.

Sebelum sampah dikelola di TPS 3R sampah perlu dilakukan pengumpulan dari sumber menuju TPS 3R oleh petugas pengumpulan TPS 3R dan sampah sisa residu akan diangkut menuju TPA. Tingginya jumlah timbulan dan cakupan pelayanan akan meningkatkan jumlah ritasi pengambilan sampah oleh petugas yang dapat menimbulkan berbagai jenis bahaya dan risiko. Perlu dilakukannya langkah antisipasi untuk mengurangi atau menghindari bahaya dan risiko tersebut. Untuk mengetahui potensi bahaya dan risiko bagi petugas maka dilakukanlah penelitian dengan mengidentifikasi risiko dan menganalisis karakteristik risiko yang dapat terjadi pada petugas pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R. Dalam identifikasi bahaya dan analisis risiko ini pengumpulan data penelitian dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dan kuesioner kepada petugas pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R untuk mengetahui frekuensi kegiatan dan frekuensi dampak yang ditimbulkan. Data yang didapat selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode *Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)* yang akan menghasilkan level risiko pada tahapan kegiatan pengumpulan dan pengangkutan di TPS 3R dengan cara perkalian frekuensi kegiatan dan frekuensi dampak yang akan disesuaikan dengan matrik risiko. Berdasarkan hasil analisis tersebut, keseluruhan kegiatan pengumpulan dan pengangkutan memiliki 16 potensi kecelakaan kerja dan potensi penyakit akibat kerja dan kegiatan dengan tingkat level risiko tinggi yaitu aktivitas pengambilan sampah anorganik, posisi mengemudi, naik turun kendaraan, melempar sampah ke kendaraan, dan menyusun sampah di kendaraan dengan persentase sebesar 77,1%. Dan aktivitas lainnya memiliki level risiko sedang yaitu pengambilan sampah B3, organik, dan posisi duduk petugas pembantu dengan persentase risiko 22,9%.

Kata kunci: Bahaya, HIRA, Risiko, Sampah, TPS 3R

ABSTRACT

Muhammad Sachvaliant Al Adha Ryanriza. *Identification of Hazards and Analysis of Potential Risks in Garbage Collection and Transportation at TPS 3R*. Supervised by Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. and Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

Before waste is managed at TPS 3R, waste needs to be collected from the source to TPS 3R by TPS 3R collection officers and the remaining residual waste will be transported to TPA. The high number of generation and coverage of services will increase the number of cycles of waste collection by officers which can cause various types of hazards and risks. It is necessary to take anticipatory steps to reduce or avoid these hazards and risks. To find out potential hazards and risks for officers, a study was carried out by identifying risks and analyzing the characteristics of risks that could occur to officers collecting and transporting waste at TPS 3R. In hazard identification and risk analysis, research data collection was carried out using observation, interviews, and questionnaires for waste collection and transportation officers at TPS 3R to determine the frequency of activities and the frequency of impacts. The data obtained is then analyzed using the method Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) which will produce a risk level at the stages of collection and transportation activities at TPS 3R by multiplying the frequency of activities and the frequency of impacts which will be adjusted to the risk matrix. Based on the results of this analysis, all collection and transportation activities have 8 potential work accidents and 8 potential occupational diseases and activities with a high level of risk, namely the activity of collecting inorganic waste, driving position, getting on and off the vehicle, throwing waste at the vehicle, and sorting the waste in the vehicle with a percentage of 77.1%. And other activities have a moderate level of risk, namely the collection of B3 and organic waste, and the sitting position of assistant officers with a risk percentage of 22.9%.

Keywords: *Hazard, HIRA, Risk, TPS 3R, Waste.*

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Sampah dan Pengelolaan Sampah.....	5
2.1.1. Pengumpulan Sampah.....	6
2.1.2. Pengangkutan Sampah.....	8
2.1.3. Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R).....	10
2.1.4. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).....	11
2.2. Bahaya (Hazard).....	12
2.3. Risiko (<i>Risk</i>).....	14
2.4. HIRA (<i>Hazard Identification, and Risk Assessment</i>).....	15
2.4.1. Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>).....	16
2.4.2. Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>).....	17
2.4.3. Pengendalian Risiko (<i>Risk Control</i>).....	20
2.5. Penelitian Terkait.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	23
3.2. Alat dan Bahan.....	25
3.3. Prosedur Pengambilan Data.....	26
3.4. Prosedur Analisis Data.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29

4.1. Identifikasi Bahaya (<i>Hazard Identification</i>).....	29
4.1.1. Potensi dan Frekuensi Bahaya	29
4.2. Penilaian Risiko (<i>Risk Assessment</i>).....	33
4.2.1. Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)	33
4.3. Pengendalian Risiko	46
BAB V.....	50
SIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Simpulan.....	50
5.2. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	55
RIWAYAT HIDUP.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Skema Kerangka Berpikir	2
Tabel 3. 1 Nama dan Lokasi TPS 3R Skala Besar	23
Tabel 3. 2 Nama dan Lokasi TPS 3R Skala Sedang	24
Tabel 3. 3 Nama dan Lokasi TPS 3R Skala Kecil.....	24
Tabel 3. 4 Alat dan Bahan	25
Tabel 3. 5 Matriks Penilaian Risiko	27
Tabel 4. 1 Chart Frekuensi Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R	29
Tabel 4. 2 Frekuensi Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R.....	29
Tabel 4. 3 Keterangan Kategori Frekuensi Potensi Bahaya.....	30
Tabel 4. 4 Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R.....	31
Tabel 4. 5 Chart Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R.....	31
Tabel 4. 6 Keterangan Kategori Potensi Bahaya.....	31
Tabel 4. 7 Perbandingan Frekuensi dan Risiko Berdasarkan Skala TPS 3R	32
Tabel 4. 8 Chart Perbandingan Frekuensi dan Risiko Berdasarkan Skala TPS 3R	33
Tabel 4. 9 Chart HIRA Potensi Bahaya Pengumpulan dan Pengangkutan	34
Tabel 4. 10 Keterangan Chart HIRA.....	34
Tabel 4. 11 HIRA Potensi Bahaya Pengumpulan dan Pengangkutan sampah.....	35
Tabel 4. 12 Chart HIRA Pengumpulan TPS 3R Skala Kecil	40
Tabel 4. 13 Data HIRA Pengumpulan TPS 3R Kecil	41
Tabel 4. 14 Chart HIRA Pengumpulan TPS 3R Skala Sedang.....	41
Tabel 4. 15 Data HIRA Pengumpulan TPS 3R Sedang	42
Tabel 4. 16 Chart HIRA Pengumpulan TPS 3R Skala Besar.....	42
Tabel 4. 17 Data HIRA Pengumpulan TPS 3R Besar.....	43
Tabel 4. 18 Chart HIRA Pengangkutan TPS 3R Skala Kecil	43
Tabel 4. 19 Data HIRA Pengangkutan TPS 3R Kecil.....	44
Tabel 4. 20 Chart HIRA Pengangkutan TPS 3R Skala Sedang	44
Tabel 4. 21 Data HIRA Pengangkutan TPS 3R Sedang.....	45
Tabel 4. 22 Chart HIRA Pengangkutan TPS 3R Skala Besar	45
Tabel 4. 23 Data HIRA Pengangkutan TPS 3R Besar	46
Tabel 4. 24 Pengendalian Risiko	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Pengelolaan Sampah.....	6
<i>Gambar 2. 2 Pola Pengumpulan Sampah</i>	7
Gambar 2. 3 Hirarki Pengendalian risiko	20
Gambar 3. 1 Alur sampah dari sumber hingga ke TPA	8
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian	25
Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 TPS 3R Ben Resik	55
Lampiran 2 Kendaraan Pengumpul Sampah TPS 3R Ben Resik	55
Lampiran 3 Proses Bongkar Sampah TPS 3R Ben Resik	56
Lampiran 4 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Ben Resik	56
Lampiran 5 Wawancara Petugas Pengangkutan TPS 3R Ben Resik	57
Lampiran 6 TPS 3R Purwo Berhati	57
Lampiran 7 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Purwo Berhati	58
Lampiran 8 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Purwo Berhati 2	58
Lampiran 9 Kegiatan Bongkar Sampah TPS 3R Purwo Berhati	59
Lampiran 10 Kendaraan Pengumpulan ampah TPS 3R Purwo Berhati	59
Lampiran 11 TPS 3R Surya Dhadari	60
Lampiran 12 Wawancara Petugas Pengangkut TPS 3R Surya Dhadari	60
Lampiran 13 TPS 3R Mexikana	61
Lampiran 14 Kendaraan Pengumpulan TPS 3R Mexikana	61
Lampiran 15 Proses Pengangkutan Sampah TPS 3R Mexikana	62
Lampiran 16 Wawancara Petugas Pengangkutan Sampah TPS 3R Mexikana	62
Lampiran 17 Wawancara Petugas Pengangkutan Sampah TPS 3R Mexikana 2	63
Lampiran 18 TPS 3R Limbah Makmur	63
Lampiran 19 TPS 3R Limbah Makmur 2	64
Lampiran 20 TPS 3R Gambir Asri	64
Lampiran 21 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Gambir Asri	65
Lampiran 22 Wawancara Petugas Pengangkutan TPS 3R Gambir Asri	65
Lampiran 23 Kendaraan Pengumpul TPS 3R Gambir Asri	66
Lampiran 24 Lembar Informed Consent	67
Lampiran 25 Lembar Ethical Clearance	68
Lampiran 26 Lembar Observasi	69
Lampiran 27 Lembar Wawancara	70
Lampiran 28 Lembar Kuesioner	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kabupaten Sleman merupakan wilayah dengan penduduk yang tinggi, pada tahun 2021 jumlah penduduknya mencapai 1.136.474 jiwa dengan tingkat kepadatan yaitu 1.977,10 jiwa/km² (Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman). Dengan tingginya jumlah penduduk ini maka akan berpengaruh dengan volume sampah yang akan ditimbulkan (Minghua, 2009). Tingginya jumlah penduduk pada Kabupaten Sleman menghasilkan jumlah timbulan sampah harian mencapai 738,71 ton setiap harinya dan 269.628,46 ton setiap tahunnya pada periode tahun 2022 (SIPSN). Timbulan sampah ini tidak mungkin untuk dihentikan atau dihilangkan, tetapi timbulan sampah ini harus dikelola, dikurangi, atau diminimalisasi dengan tepat (Wang and Nie, 2001).

Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan memerlukan suatu paradigma baru yang mengedepankan proses pengelolaan sampah yang ramah lingkungan dengan melakukan upaya pengurangan dan pemanfaatan sampah sebelum akhirnya sampah diangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (Permen PU 21/PRT/M/2006). Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pengelolaan sampah berbasis 3R di Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) (Aryenti, 2012). Selain TPST yang mengelola sampah dengan skala besar, terdapat Tempat Pengolahan Sampah 3R yang dapat mengelola sampah dengan skala Kawasan.

Pada tahun 2021 tercatat jumlah TPS 3R di Kabupaten Sleman sebanyak 23 TPS 3R yang tersebar di wilayah Kabupaten Sleman dengan cakupan pelayanan lebih dari 100 kk pada masing-masing TPS 3R (SIPSN Tahun 2021). Sebelum sampah masuk ke TPS 3R untuk diolah dan diproses, sampah terlebih dahulu dikumpulkan dari sumber menuju TPS 3R lalu sampah residu atau sisa diangkut menuju TPA untuk diproses pada tahapan akhirnya. Pengumpulan sampah ini biasanya diangkut menggunakan gerobak, tossa, mobil *pick up* dan sebagainya yang dilakukan oleh dua orang atau lebih pekerja yang bertugas mengumpulkan sampah

dari sumber ke TPS 3R yang selanjutnya diangkut menuju TPA menggunakan *dump truck* (Petunjuk Teknis TPS 3R 2017). Namun dengan tingginya cakupan pelayanan TPS 3R dan berbagai jenis sampah yang dikelola tentu akan menimbulkan berbagai potensi bahaya dan risiko yang terjadi kepada petugas. Untuk mengetahui potensi bahaya dan risiko tersebut perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut pada proses pengumpulan dan pengangkutan sampah ini. Dengan adanya identifikasi potensi bahaya dan risiko ini diharapkan dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang disebabkan proses pengumpulan dan pengangkutan sampah ini. Pengelolaan dan Analisa mengenai dampak sampah pada kegiatan sehari-hari masyarakat penting untuk dilakukan karena produksi sampah selalu meningkat (Priyono & Utomo, 2008). Penelitian terkait sebelumnya mengenai identifikasi bahaya dan analisis risiko pengangkutan sampah dilakukan dengan judul “Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Kerja pada Pekerja Pengangkut Sampah Kota Padang” (Miftahul Rahmi, dkk, 2022).

Tabel 1. 1 Skema Kerangka Berpikir



1.2.Rumusan Masalah

- 1) Apa saja potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi pada kegiatan pengumpulan sampah dari sumber ke TPS 3R?

- 2) Apa saja potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi pada kegiatan pengangkutan sampah dari TPS 3R menuju TPA?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian identifikasi bahaya dan analisis potensi risiko pada pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

- 1) Mengidentifikasi potensi bahaya dan estimasi risiko pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R.
- 2) Menganalisis karakterisasi risiko untuk meminimalisir potensi bahaya pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R.

1.4. Manfaat Penelitian

- 1) Sebagai sarana penerapan dan pengembangan ilmu lingkungan dengan melakukan identifikasi bahaya dan analisis potensi risiko secara langsung dengan turun ke lapangan.
- 2) Sebagai masukan, gambaran, dan acuan peningkatan bagi pengelola dan pemerintah sehingga dapat mengetahui sumber bahaya dan risiko pada petugas dan melakukan program untuk meminimalisir potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat proses pengangkutan sampah dari TPS3R menuju TPA.
- 3) Sebagai referensi ilmiah bagi peneliti selanjutnya yang berkaitan dengan analisis bahaya dan potensi risiko.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian ini berfokus melakukan identifikasi potensi bahaya dan analisis potensi risiko pada proses pengangkutan dari beberapa TPS3R yang berada di Sleman yaitu TPS 3R Purwo Berhati, TPS 3R Ben Resik, TPS 3R Surya Dhadhari, TPS 3R Mexicana, TPS 3R Limbah Makmur, dan TPS 3R Gambir Asri.

- 2) Penelitian ini berfokus mengidentifikasi potensi bahaya dan estimasi risiko yang mungkin terjadi pada setiap tahapan proses pengangkutan sampah dari sumber ke TPS 3R.
- 3) Penelitian ini berfokus mengidentifikasi potensi bahaya dan estimasi risiko yang mungkin terjadi pada setiap tahapan proses pengangkutan sampah dari TPS 3R menuju TPA.
- 4) Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga bulan April 2023.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

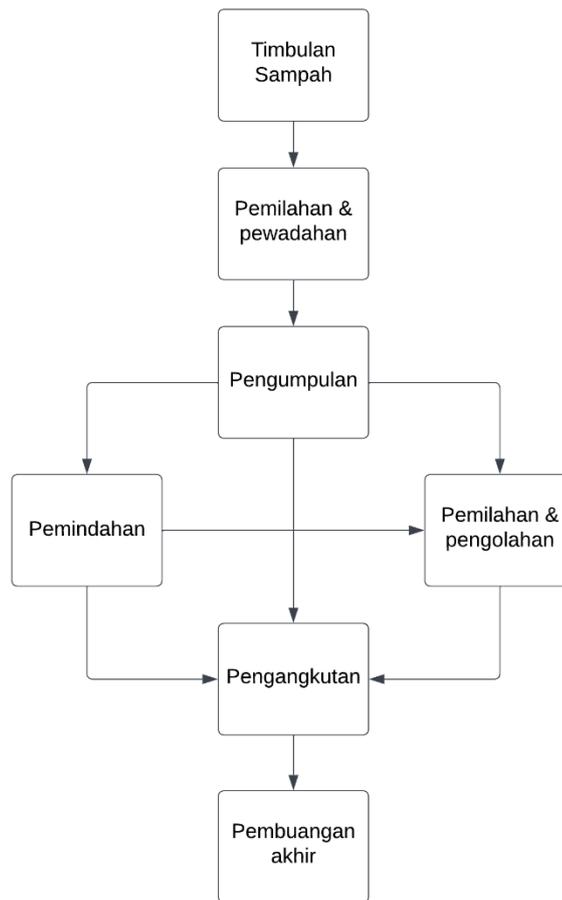
2.1. Sampah dan Pengelolaan Sampah

Sampah adalah limbah padat yang berasal dari bahan organik dan anorganik yang sudah tidak dapat digunakan kembali dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan (SNI 19-2454-2002). Menurut Artiningsih (2008) sumber timbulan sampah terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan sumbernya yaitu pemukiman penduduk, tempat umum atau perdagangan, sarana pelayanan masyarakat milik pemerintah, industri dan pertanian. Berdasarkan UU No 18 tahun 2008 sampah diklasifikasi menjadi sampah rumah tangga, sampah sejenis rumah tangga dan sampah spesifik.

Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menanggapi sampah berasal dari sumber timbulan hingga menuju ke TPA. Menurut UU No 18 Tahun 2008 tujuan pengelolaan sampah ini adalah meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan dan dapat mengolah sampah menjadi sumber daya. Pengelolaan sampah dianggap baik apabila memenuhi beberapa aspek sebagai berikut yaitu aspek teknik operasional, aspek kelembagaan, aspek hukum, dan peraturan, aspek pembiayaan dan aspek peran masyarakat (SNI 19-2454-2002).

Teknik operasional pengelolaan sampah secara umum adalah sebagai berikut (Damanhuri dan Padmi, 2016):

- a. Sumber sampah
- b. Pewadahan sampah
- c. Pengumpulan sampah
- d. Pemindahan dan pengangkutan
- e. Pengelolaan dan pemanfaatan kembali
- f. Pembuangan akhir



Gambar 2. 1 Skema Pengelolaan Sampah

Sumber : Damanhuri dan Padmi, 2017

2.1.1. Pengumpulan Sampah

Pengumpulan sampah dilakukan dalam bentuk pengambilan dan pemindahan sampah dari sumber sampah ke tempat penampungan sementara atau tempat pengolahan sampah terpadu. Pengumpulan sampah dilakukan setiap hari untuk rumah permanen, rumah semi permanen, rumah non permanen, toko/ruko, sekolah dan jalan, begitu pula dengan kantor dan pasar.

Pola pengumpulan sampah dapat berbentuk :

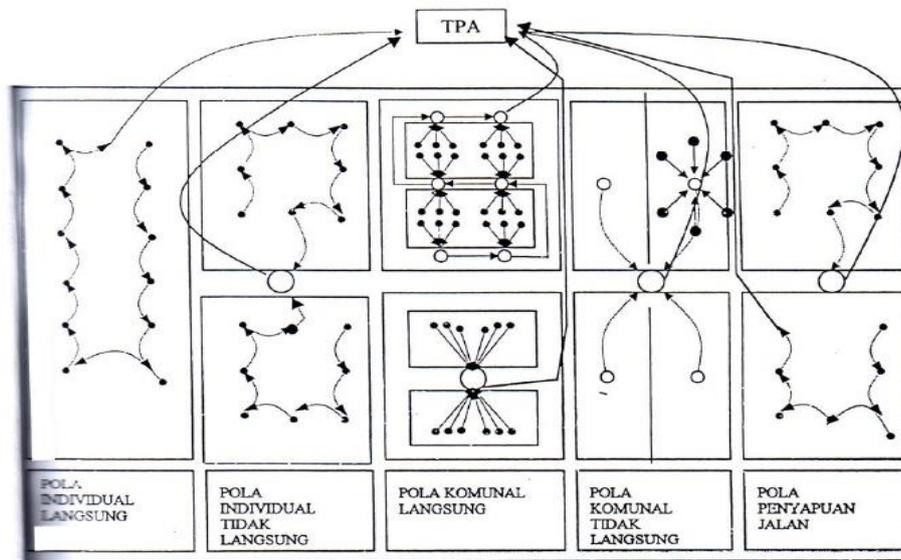
- Individual

Setiap rumah/toko dan bangunan penghasil sampah lainnya yang mempunyai wadah sendiri. Untuk daerah pemukiman kelas menengah dan

kelas atas, pertokoan, perkantoran dan bangunan besar lainnya. Pola individual ini terbagi lagi menjadi dua, yaitu individual langsung dan individual tidak langsung. Pada individual langsung oleh truk pengangkutan menuju ke pemrosesan sedangkan pada pola individual tidak langsung dimana dengan menggunakan pengumpul sejenis gerobak sampah.

- Komunal

Tersedia satu wadah yang dapat dimanfaatkan oleh beberapa rumah/bangunan, cocok untuk daerah pemukiman kumuh dengan tingkat ekonomi rendah, rumah susun, pemukiman padat sekali (yang menyulitkan proses operasi pengumpulan). Sama halnya dengan pola pengumpulan sampah individual, maka pola pengumpulan sampah komunal itu terbagi menjadi dua yaitu komunal langsung dan tidak langsung. Dimana pola pengumpulan sampah pola komunal langsung oleh truk pengangkut dan pola pengumpulan sampah komunal tidak langsung adanya peran aktif dari masyarakat dengan wadah komunal ditempatkan dengan sesuai dengan kebutuhan dan dilokasi yang mudah terjangkau alat pengumpul.

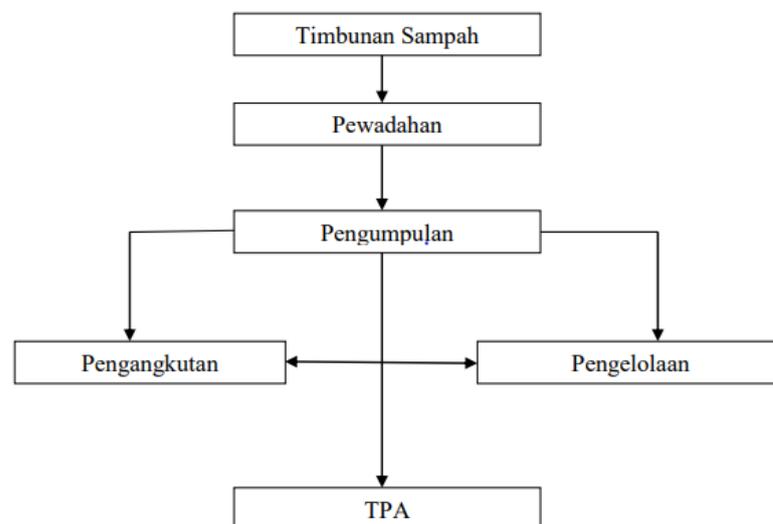


Gambar 2. 2 Pola Pengumpulan Sampah

Sumber : SNI 19-2454-2002

2.1.2. Pengangkutan Sampah

Pemindahan dan pengangkutan sampah merupakan kegiatan operasi yang dimulai dari titik pengumpulan akhir menuju ke TPA pada pola pengumpulan individual langsung atau dari penampungan komunal seperti TPS, TPS 3R menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013.



Gambar 3. 1 Alur sampah dari sumber hingga ke TPA

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013

Pada saat proses pengangkutan, sampah yang sudah terpilah tidak diperbolehkan dicampur kembali. Pengangkutan sampah disesuaikan dengan jenis sampah yang dipilah dilakukan melalui:

- 1) Pengaturan jadwal pengangkutan sesuai dengan jenis sampah terpilah dan sumber sampah
- 2) Penyediaan sarana pengangkutan sampah dengan mempertimbangkan:
 - Pola pengangkutan
 - Jenis peralatan atau sarana pengangkutan
 - Rute pengangkutan
 - operasional pengangkutan

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 sistem pengangkutan sampah terbagi menjadi *Hauled Container System* (HCS) dan *Stationary Container System* (SCS). Sistem kontainer tetap dapat dilakukan secara mekanis dengan menggunakan compactor truck dan secara manual dengan menggunakan tenaga kerja.

Alat transportasi atau armada yang digunakan untuk pengangkutan sampah yang sudah diatur dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 mengenai penyelenggaraan prasarana dan sarana persampahan yaitu:

1) *Dump Truck*

Truck ini memiliki kapasitas bervariasi yaitu 6, 8, 10 dan 14 m³ dengan pengisian muatan masih dilakukan secara manual oleh tenaga kerja. Membongkar muatan truck ini dilengkapi dengan sistem hidrolis yang dapat mengangkat bak. Efisiensi penggunaan *Dump Truck* ini dicapai jika jumlah trip atau ritasi per hari minimal 3 kali dengan jumlah pekerja maksimal tiga orang.

2) *Arm Roll Truck*

Truck ini memiliki kapasitas bervariasi yaitu 6, 8, dan 10 m³ dengan pengisian muatan masih dilakukan secara manual oleh tenaga kerja. Truck ini dilengkapi dengan sistem hidrolis yang mampu mengangkat bak dan memudahkan dalam membongkar muatan. Efisiensi penggunaan *Arm Roll Truck* ini dicapai jika jumlah ritasi perhari minimal 5 kali dengan jumlah pekerja maksimal satu orang.

3) *Compactor Truck*

Truck ini memiliki kapasitas bervariasi yaitu 6, 8, dan 10 m³ dengan pengisian muatan masih dilakukan secara manual oleh tenaga kerja. Truck ini dilengkapi dengan sistem hidrolis yang mampu mengangkat bak dan memudahkan dalam membongkar muatan. Efisiensi penggunaan *Compactor Truck* dicapai jika jumlah ritasi per hari minimal 3 kali dengan jumlah pekerja maksimal dua orang.

4) *Trailer Truck*

Truck ini memiliki daya tampung atau angkut sampah yang besar mencapai 20 hingga 30 ton yang dilengkapi dengan *prime over* dan kontainer yang dilengkapi roda. Pengisian muatan dilakukan dengan cara hidrolis di *Transfer Station* dan dilengkapi sistem hidrolis untuk mengangkat bak pada saat pembongkaran muatan. Efisiensi *Trailer Truck* ini dicapai jika jumlah ritasi per hari minimal 5 kali dengan jumlah pekerja maksimal dua orang.

2.1.3. Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R)

Menurut Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 pengelolaan sampah harus dikelola dengan mengedepankan prinsip penggunaan kembali, pengurangan, dan daur ulang atau yang dikenal dengan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, and Recycle*). Berdasarkan PP No 81 Tahun 2012, Tempat Pengolahan Sampah secara 3R (TPS 3R) adalah tempat terjadinya kegiatan pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, dan pendauran ulang skala kawasan. Dibandingkan pada TPS biasa pada TPS 3R ini dilakukan kegiatan 3R yaitu (*Reuse, Reduce, dan Recycle*). *Reuse* merupakan upaya pemanfaatan kembali sampah tanpa merubah bentuk atau fungsi untuk kegiatan yang bermanfaat. *Reduce* merupakan upaya mengurangi timbulan sampah dengan cara membatasi penggunaan botol atau plastic sekali pakai. Dan *Recycle* merupakan kegiatan melakukan pendauran ulang sampah yang sudah tidak dipakai menjadi barang atau benda yang bermanfaat (Petunjuk Teknis TPS 3R 2017).

Upaya pengurangan sampah dilakukan dengan pendekatan 3R yang merupakan dasar utama untuk sasaran pengurangan sampah yang meliputi (Damanhuri & Padmi, 2016):

1. Pembatasan (reduce)

Mengupayakan agar sampah yang dihasilkan sesedikit mungkin. Kegiatan yang dapat dilakukan berupa:

- Menggunakan produk dengan kemasan yang dapat didaur ulang;
- Menggunakan produk yang dapat diisi ulang (refill);
- Menghindari menggunakan produk sekali pakai.

2. Guna ulang (reuse)

Mengupayakan untuk memanfaatkan sampah secara langsung. Kegiatan yang dapat dilakukan berupa:

- Menggunakan kembali produk dengan fungsi yang sama;
- Menggunakan produk yang dapat digunakan berulang-ulang;
- Menjual atau memberikan sampah terpilah kepada pihak yang membutuhkan.

3. Daur ulang (recycle)

Kegiatan untuk mengolah residu atau sampah yang tidak bisa dimanfaatkan secara langsung untuk dimanfaatkan kembali, baik sebagai bahan baku ataupun sumber energi. Kegiatan yang dapat dilakukan berupa:

- Menggunakan kembali sampah yang dapat dimanfaatkan untuk produk lain;
- Mengolah sampah anorganik menjadi bahan baku atau produk baru;
- Melakukan pengomposan sampah hayati.

Prinsip TPS 3R melibatkan masyarakat sebagai peran utama dalam pelaksanaan dan pengelolaannya, sedangkan pemerintah berperan dalam memberikan motivasi dan fasilitas. Maksud diselenggarakannya program TPS 3R (Petunjuk Teknis TPS 3R 2017):

- 1) Meningkatkan derajat Kesehatan dan kesejahteraan masyarakat
- 2) Meningkatkan kebersihan lingkungan
- 3) Melindungi kualitas air sungai dari penumpukan sampah dan mengurangi beban pencemaran badan air
- 4) Melindungi kualitas udara dari polusi pembakaran sampah
- 5) Melindungi kualitas tanah dari pencemaran akibat aktivitas penimbunan sampah
- 6) Memperpanjang umur teknis TPA.

2.1.4. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) adalah tempat untuk memproses dan mengembalikan sampah rumah tangga, dan sampah sejenis rumah tangga ke lingkungan (Peraturan Daerah DIY Nomor 3 Tahun 2014). Berdasarkan Peraturan

Menteri PU Tahun 2013, pada lokasi Tempat Pemrosesan Akhir tidak hanya dilakukan proses penimbunan sampah saja, tetapi juga dilakukan empat kegiatan utama yaitu sebagai berikut:

- 1) Pemilahan sampah
- 2) Daur ulang sampah non-hayati (an-organik)
- 3) Pengomposan sampah hayati (organic)
- 4) Pengurugan atau penimbunan sampah residu dari proses diatas pada lokasi pengurugan atau penimbunan (*Landfill*).

Proses pemusnahan sampah dikenal dengan beberapa metode, antara lain adalah landfill yang meliputi (Damanhuri dan Padmi, 2016):

- a) Open Dumping

Metode pembuangan sampah dengan sampah yang akan dibiarkan begitu saja tanpa dilakukannya proses pengolahan.

- b) Controlled Landfill

Metode pembuangan sampah dengan sampah yang akan dibiarkan terbuka untuk sementara waktu pada periode tertentu akan diurug, waktu pengurugan berkisar 5-7 hari.

- c) Sanitary Landfill

Metode pembuangan sampah tanpa menimbulkan masalah pada kesehatan masyarakat dengan cara menggunakan lahan sekecil mungkin dan menutupnya dengan lapisan tertentu setiap hari tertentu sesuai kebutuhan.

2.2. Bahaya (Hazard)

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. Dengan tingginya jumlah sampah yang dikelola dan berbagai jenisnya makanya akan sangat tinggi potensi bahaya yang akan terjadi kepada petugas TPS 3R dan petugas pengangkutan DLH. Oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi bahaya apa saja yang dapat terjadi pada kegiatan

pengumpulan dan pengangkutan sampah ini dan factor-faktor apa saja yang menyebabkan bahaya tersebut.

Adapun faktor pemicu terjadi bahaya serta kecelakaan pada lokasi kerja (Puspitasarii, 2010), yaitu:

1) 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.

2) 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.

3) 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.

4) Lingkungan

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

1) Faktor fisik

Paparan matahari dengan intensitas berlebih dapat menyebabkan gangguan Kesehatan seperti *heat exhaust*, *heat stroke*, *heat cramps*, dan kelainan kulit, hingga kematian (Tri Lestari et al., 2018). Air lindi yang dihasilkan dari sampah juga dapat menyebabkan potensi bahaya bagi petugas pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R. Air lindi dapat mengakibatkan penyakit kulit scabiei karena mengandung mikroba parasite *Sarcoptes Scabei* (Susanto et al., 2004).

2) Faktor kimia

Sampah yang dikumpulkan dan diangkut pasti menghasilkan bau yang tidak sedap yang berasal dari gas yang diproduksi oleh sampah tersebut. Bau tersebut akan berdampak bagi kesehatan seperti gangguan pernafasan, kelainan kongenital, dan ketidaknyamanan dalam beraktivitas (Tohid et al., 2019).

3) Faktor biologi

Pada lokasi pengelolaan sampah ini dapat menyebabkan vector berkembang biar seperti tikus dan nyamuk. Vektor tikus ini dapat mengakibatkan leptospirosis akibat uri yang menyebabkan sebaran bakteri (Cointreu, 2020).

4) Faktor fisiologi: Tingkah laku, konstruksi mesin serta cara bekerja.

5) Faktor psikologis: Komunikasi antara atasan dengan pekerja, peraturan kerja, serta perawatan kerja.

2.3. Risiko (*Risk*)

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) resiko adalah akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan. Risiko merupakan kombinasi konsekuensi dari suatu kejadian yang berbahaya dan memiliki peluang kejadian tersebut terjadi (OHSAS 18001:2007). Resiko merupakan peluang kemungkinan terjadinya kerugian, kegagalan akibat adanya ketidakpastian di masa yang akan datang. Ketidakpastian ini terjadi akibat ketidaktahuan manusia akan peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang dari apa yang kita lakukan saat ini (Norken, 2015). Menurut Hery (2015), resiko

adalah suatu kejadian atau peristiwa yang apabila terjadi dapat menghambat pencapaian tujuan atau sasaran divisi atau perusahaan.

Menentukan risiko dapat diterima atau tidak bergantung pada penilaian atau pertimbangan suatu organisasi sesuai dengan tindakan pengendalian yang ada yaitu meliputi (ILO, 2013):

- a) Sumber daya (finansial, sumber daya manusia, fasilitas, dll)
- b) Regulasi yang berlaku
- c) Rencana keadaan darurat
- d) Catatan atau data kecelakaan terdahulu

Suatu risiko yang dapat diterima tetap harus dilakukan pemantauan atau monitor secara berkala. Menganalisa risiko dilakukan dengan menggabungkan penilaian atas kemungkinan dan konsekuensi. Tipe analisis terhadap risiko, bisa dilakukan melalui analisa kualitatif, semi kualitatif, kuantitatif maupun gabungan dari hal tersebut (ILO,2013)

- a) Kualitatif

Metode ini menganalisa dan menilai suatu risiko dengan cara membandingkan terhadap suatu diskripsi/uraian dari parameter (peluang dan akibat) yang digunakan. Umumnya dipakai metode matriks.

- b) Semi kualitatif

Metode ini pada prinsipnya hampir sama dengan analisa kualitatif, perbedaannya pada metode ini uraian/deskripsi dari parameter yang ada dinyatakan dengan nilai/skor tertentu.

- c) Kuantitatif

Metode ini dilakukan dengan menentukan nilai dari masing-masing parameter yang didapat dari hasil analisa data-data yang representative.

2.4. HIRA (*Hazard Identification, and Risk Assessment*)

HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) adalah metode atau teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi kejadian atau kondisi yang berpotensi memiliki risiko bahaya dengan melihat karakteristik bahaya yang

mungkin terjadi dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Susihono, 2013). HIRA merupakan salah satu dari metode untuk mengidentifikasi kecelakaan kerja dengan penilaian risiko yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengimplementasikan system manajemen keselamatan dan Kesehatan kerja (SMK3). Tujuan dari dilakukannya HIRA untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang terdapat di suatu perusahaan atau lingkungan kerja untuk dinilai besarnya peluang terjadinya kecelakaan atau kerugian (Wibowo, 2017). Kelebihan dari metode HIRA yaitu mengidentifikasi potensi-potensi bahaya yang ada di area kerja dengan cara mendefinisikan karakteristik bahaya-bahaya yang mungkin terjadi di area tersebut dan mengevaluasi risiko yang terjadi melalui penilaian risiko dengan menggunakan matriks penilaian risiko (Darmawan et al, 2017).

2.4.1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Identifikasi potensi bahaya adalah tahapan yang membantu memberikan informasi dengan detail mengenai risiko yang ditemukan dengan menjelaskan konsekuensi dari yang ringan hingga yang paling berat (ILO, 2013). Identifikasi bahaya merupakan upaya sistematis yang membantu untuk mengetahui adanya bahaya di dalam suatu lokasi atau Kawasan tempat kerja (Ramli, 2010). Pada identifikasi bahaya harus dapat mengidentifikasi *hazard* yang diperkirakan yang timbul dari semua kegiatan yang berpotensi membahayakan Kesehatan dan keselamatan bagi karyawan, tamu, dan orang yang berada disekitar lokasi kerja. Dan pertimbangan yang dilakukan dalam mengidentifikasi risiko yaitu kerugian harta, kerugian masyarakat, dan kerugian lingkungan.

Identifikasi risiko dapat dilakukan dengan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut: (ILO,2013)

1. Apa Yang Terjadi

Hal ini dilakukan untuk mendapatkan daftar yang komprehensif tentang kejadian yang mungkin mempengaruhi tiap-tiap elemen.

2. Bagaimana dan mengapa hal itu bisa terjadi

Setelah mengidentifikasi daftar kejadian sangatlah penting untuk mempertimbangkan penyebab-penyebab yang mungkin ada/terjadi.

3. Alat dan Teknik

Metode yang dapat digunakan untuk identifikasi risiko antara lain adalah:

- a) Inspeksi
- b) *Check list*
- c) Hazops (*Hazard and Operability Studies*)
- d) *What if*
- e) FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)
- f) *Audits*
- g) *Critical Incident Analysis*
- h) *Fault Tree Analysis*
- i) *Event Tree Analysis*, Dll

2.4.2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko merupakan proses untuk memahami keseluruhan sifat dari risiko untuk menentukan tingkatan risiko (ISO 31000:2009). Penilaian risiko merupakan pelaksanaan metode-metode untuk menganalisis dan mempertimbangan tingkat risiko dalam tingkat bahaya (*danger*) dan mengevaluasi sumber bahaya apakah dapat dikendalikan dan mengambil langkah pengendalian dengan tepat (Wowo Sunaryo, 2015). Penilaian risiko khusus yang berdampak bahaya Kesehatan dengan efek kronis dilakukan penilaian risiko dengan mempertimbangan besarnya kerugian (keparahan) dan kemungkinan serta periode paparan.

Keparahan atau tingkat kemungkinan yang ditimbulkan dari suatu potensi bahaya yang sudah dievaluasi sebelumnya, dapat diperkirakan dengan mempertimbangan hal-hal sebagai berikut :

1. Sifat dari kondisi dan situasi apa yang akan dilindungi
 - a) Manusia
 - b) Property (aset perusahaan seperti : mesin, pesawat, bangunan, bahan dsb)

- c) Lingkungan
- 2. Pengaruhnya terhadap kesehatan manusia
 - a) Ringan
 - b) Berat/Serius
 - c) Meninggal
- 3. Luasnya kemungkinan bahaya yang ditimbulkan
 - a) Satu orang dan beberapa orang

Probabilitas atau kemungkinan timbulnya risiko dapat diperkirakan dengan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut: (ILO,2013)

1. Kemungkinan kekerapan atau lama pemaparan :
 - a) Kondisi normal operasi
 - b) Sifat pekerjaan : manual
 - c) Waktu yang dihabiskan untuk bekerja didaerah berbahaya
 - d) Jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan
 - e) Frekuensi pemaparan
2. Kemungkinan waktu kejadian kecelakaan
 - a) Reliabilitas dan data statistik lainnya
 - b) Data historis kecelakaan
 - c) Data penyakit akibat kerja
 - d) Komposisi risiko
3. Kemungkinan menghindarkan dan membatasi bahaya :
 - a) Siapa yang mengoperasikan peralatan/mesin :
 - Skill (terampil)
 - Unskill (tidak terampil)
 - Tidak berawak (unmanned)
 - b) Pemahaman dan kesadaran terhadap risiko :
 - Melalui informasi yang bersifat umum
 - Melalui pengamatan langsung
 - Melalui tanda peringatan
 - Melalui indikator peralatan

- c) Faktor manusia untuk menghindarkan dan membatasi risiko :
- Mungkin
 - Mungkin dibawah kondisi tertentu
 - Tidak mungkin
- d) Berdasarkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki

Penilaian risiko di tempat kerja yang bersumber pada ILO (2013), dilakukan dengan mengikuti 5 (lima) langkah sistematis sebagai berikut :

- a) Mengidentifikasi dan mencari potensi bahaya yang terdapat di tempat kerja.
- b) Menetapkan akibat yang ditimbulkan oleh potensi bahaya tersebut dan bagaimana kemungkinan terjadinya.
- c) Melakukan evaluasi terhadap risiko dan menetapkan apakah persyaratan pencegahan yang ada sudah layak atau masih diperlukan tambahan persyaratan pengendalian lain.
- d) Mencatat semua temuan.
- e) Mengkaji hasil penilaian dan melakukan revisi apabila diperlukan.

Setelah mengidentifikasi risiko dan bahaya selanjutnya dilakukan penilaian level risiko dengan menggunakan matriks risiko. Berdasarkan matriks risiko dapat mengetahui kegiatan apa saja yang memiliki potensi terjadinya risiko tinggi, sedang, dan rendah. Dengan mengetahui tingkatan risiko ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam melakukan langkah pencegahan terjadinya risiko. Berikut ini tabel matriks risiko.

Tabel 2. 1 Matriks Risiko

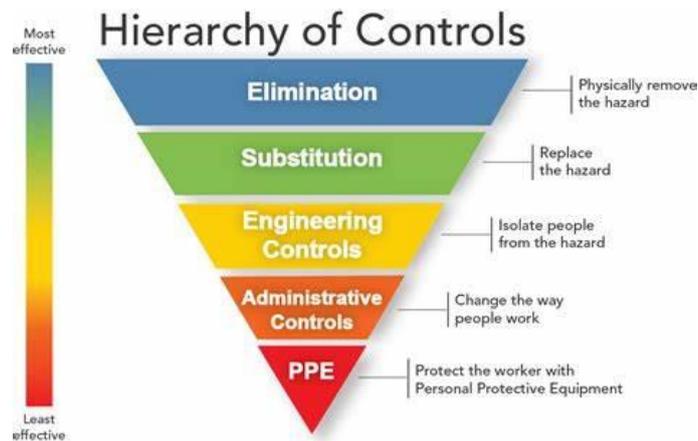
Matriks Risiko					
Matriks Risiko			Dampak/Keparahan		
			1	2	3
			Ringan	Sedang	Berat
Frekuensi	1	Jarang	Risiko Rendah	Risiko Rendah	Risiko Sedang
	2	Kadang-Kadang	Risiko Rendah	Risiko Sedang	Risiko Tinggi

	3	Sering	Risiko Sedang	Risiko Tinggi	Risiko Tinggi
--	---	--------	---------------	---------------	---------------

Sumber: *Curtin University (2022)* (Modifikasi)

2.4.3. Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Pengendalian risiko dilakukan dengan tujuan mengeliminasi atau menghilangkan bahaya agar tidak menimbulkan risiko pada pekerja di area kerja atau bekerja dengan alat (Halim, et al, 2016). Pengendalian risiko dapat dilakukan dengan melakukan pendekatan hirarki pengendalian (*Hierarchy of Control*). Hirarki pengendalian risiko merupakan rangkaian dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang kemungkinan terjadi yang terdiri dari beberapa tingkatan secara runtut (Tarwaka, 2008).



Gambar 2. 3 Hirarki Pengendalian risiko

Sumber: *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), 2022*

Hirarki pengendalian risiko yaitu:

1. Eliminasi (Elimination)

Eliminasi dapat diartikan upaya menghilangkan bahaya. Eliminasi merupakan langkah yang paling ideal dan harus diutamakan dalam upaya pengendalian risiko. Hal ini berarti eliminasi dilakukan dengan upaya menghilangkan sumber yang dapat menyebabkan bahaya.

2. Substitusi (Substitution)

Substitusi diartikan menggantikan bahan yang berbahaya dengan bahan yang lebih aman. Prinsip pengendalian ini adalah menggantikan sumber risiko bahaya dengan sarana atau peralatan lain yang lebih aman atau lebih rendah tingkat risikonya.

3. Rekayasa Teknik (Engineering Control)

Rekayasa teknik atau engineering control adalah usaha untuk menurunkan tingkat risiko dengan mengganti desain tempat kerja, mesin, peralatan atau proses kerja menjadi lebih aman. Ciri khas dalam langkah ini adalah melihatkan pemikiran yang lebih mendalam bagaimana membuat lokasi kerja yang memodifikasi peralatan, melakukan kombinasi kegiatan, perubahan prosedur, dan mengurangi frekuensi dalam melakukan kegiatan berbahaya.

4. Administrasi

Dalam upaya secara administrasi difokuskan pada penggunaan prosedur seperti SOP (standart operating procedurs) sebagai langkah mengurangi tingkat risiko.

5. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri merupakan langkah terakhir yang dilakukan yang berfungsi untuk mengurangi keparahan akibat dari bahaya yang ditimbulkan. (Operasional Procedure No.31519).

2.5. Penelitian Terkait

Berikut ini merupakan beberapa penelitian terkait yang dijadikan sebagai acuan atau referensi dalam penyusunan penelitian ini.

Tabel 2. 2 Penelitian Terkait

No	Peneliti	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
1	Miftahul Rahmi, dkk	Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Kerja pada Pekerja Pengangkut Sampah Kota Padang	2022	Pengangkutan sampah Kota Padang	Pekerja pengangkut sampah di Kota Padang teridentifikasi memiliki bahaya yang dibedakan berdasarkan tahapan pekerjaan.

2	Lucky Radita Alma, dkk	Analisis Risiko Bahaya Pada Pekerja di Tempat Penampungan Sampah Terpadu 3R.		TPST Mulyoagung Bersatu Dau Kabupaten Malang	Masih banyaknya kejadian bahaya terjadi di TPST 3R Mulyoagung Terpadu pada saat mengumpulkan, memilah, dan mengangkut sampah maka penting adanya penyediaan dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) untuk para pekerja.
3	Eni Kurniawati, Sugiono, Rahmi	Analisis Potensi Kecelakaan Kerja pada Departemen Produksi <i>Springbed</i> dengan metode HIRA	2013	PT. Malindo Intitama Raya, Kabupaten Malang	Bahaya kecelakaan kerja pada area pembuatan <i>Springbed</i> : sikap pekerja, kondisi lingkungan kerja, pisau pemotong, lantai basah dan panel listrik.
4	Muhammad Fithrah Aqbillah	Identifikasi Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pengumpul Sampah di TPA Batu Layang Kecamatan Pontianak Utara	2022	TPA Batu Layang Kecamatan Pontianak Utara	Terdapat 16 potensi risiko pada TPA Batu Layang pada tahapan pembongkaran sampah dan pengendalian risiko yaitu penyediaan APD, pelaksanaan <i>safety talk</i> , menyediakan rambu, pengecekan surat izin operator, dan surat izin layak operasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Identifikasi bahaya dan analisis potensi risiko pada pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS3R ini berfokus pada pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS3R yang berada di daerah Kabupaten Sleman, DIY Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan pada bulan maret 2023. Penelitian ini dilakukan pada enam TPS 3R yang berada di Kabupaten Sleman. Penentuan TPS 3R yang digunakan sebagai lokasi penelitian dikelompokkan menjadi tiga skala yaitu besar, sedang dan kecil. Penentuan skala didasarkan pada jumlah sampah yang masuk di TPS 3R. Setelah itu pada setiap skala dipilih dua TPS 3R secara acak.

Profil dan lokasi TPS 3R yang dijadikan lokasi penelitian terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel 3. 1 Nama dan Lokasi TPS 3R Skala Besar

Keterangan	TPS 3R Skala Besar	
	Ben Resik	Purwo Berhati
Luas (m ²)	600	365
Lokasi	Margorejo, Tempel	Purwomartani, Kalasan
Sampah masuk (ton/tahun)	255,84	583,88
Sampah dikelola (ton/tahun)	75,70	253,46
Pelanggan (KK)	600	800
Jumlah Ritasi (hari)	4-5 kali	2-3 kali
Hari pengambilan sampah	Senin – Sabtu	Senin – Sabtu
Jam operasional	8 Jam	8 Jam
Jumlah petugas pengumpulan	2 Petugas	3 Petugas
Jenis kendaraan pengumpul	Motor roda tiga (tossa)	Motor roda tiga (tossa)
Perawatan kendaraan pengumpul	Rutin	Rutin
Jumlah petugas pengangkutan	5 Petugas	5 Petugas

Hari pengangkutan sampah	Selasa dan Jumat	Selasa dan Jumat
--------------------------	------------------	------------------

Sumber : (SIPSN, 2021)

Tabel 3. 2 Nama dan Lokasi TPS 3R Skala Sedang

Keterangan	TPS 3R Skala Sedang	
	Surya Dhadari	Mexikana
Luas (m ²)	400	300
Lokasi	Purwobinangun, Pakem	Sinduharjo, Ngaglik
Sampah masuk (ton/tahun)	220,35	124,20
Sampah dikelola (ton/tahun)	11,91	67,57
Pelanggan (KK)	300	400
Jumlah Ritasi (hari)	2 kali	2-3 kali
Hari pengambilan sampah	Selasa dan Jumat	Senin – Sabtu
Jam operasional	8 Jam	8 Jam
Jumlah petugas pengumpulan	2 Petugas	3 Petugas
Jenis kendaraan pengumpul	Mobil bak (<i>pick up</i>)	Motor roda tiga (<i>tossa</i>)
Perawatan kendaraan pengumpul	Jika ada kerusakan	Rutin
Jumlah petugas pengangkutan	4 Petugas	5 Petugas
Hari pengangkutan sampah	Selasa dan Jumat	Rabu

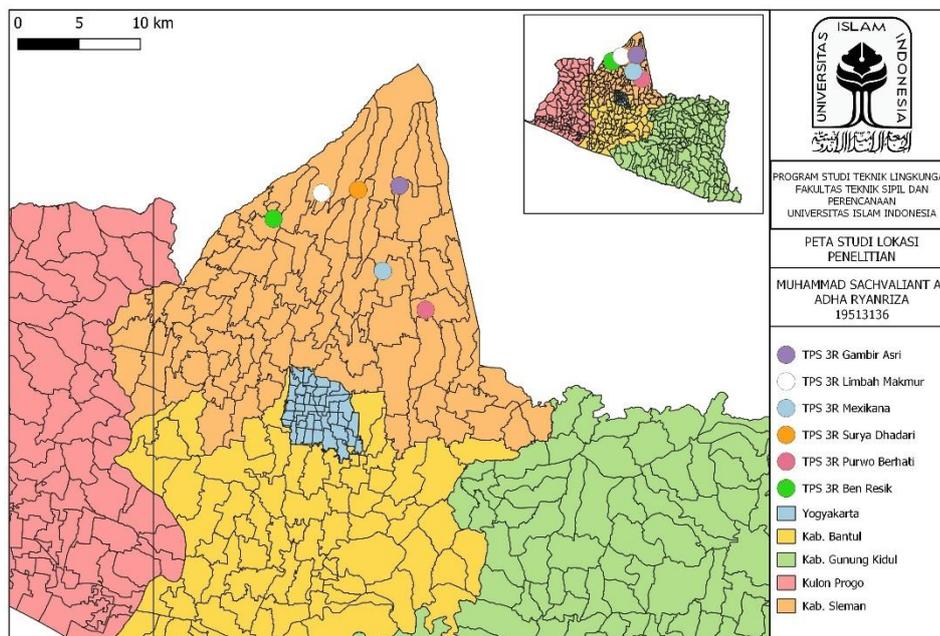
Sumber : (SIPSN, 2021)

Tabel 3. 3 Nama dan Lokasi TPS 3R Skala Kecil

Keterangan	TPS 3R Skala Kecil	
	Limbah Makmur	Gambir Asri
Luas (m ²)	1000	600
Lokasi	Bangunkerto, Turi	Pakembinangun, Pakem
Sampah masuk (ton/tahun)	35,95	52,54
Sampah dikelola (ton/tahun)	9,83	22,98
Pelanggan (KK)	160	300
Jumlah Ritasi (hari)	2-3 kali	2-3 kali
Hari pengambilan sampah	Rabu dan Minggu	Selasa dan Sabtu
Jam operasional	8 Jam	8 Jam

Jumlah petugas pengumpulan	3 Petugas	3 Petugas
Jenis kendaraan pengumpul	Motor roda tiga (tossa)	Motor roda tiga (tossa)
Perawatan kendaraan pengumpul	Rutin	Rutin
Jumlah petugas pengangkutan	4 Petugas	4 Petugas
Hari pengangkutan sampah	Rabu	Rabu

Sumber : (SIPSN, 2021)



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

Selama melakukan penelitian identifikasi bahaya dan analisis potensi risiko pada pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R ini membutuhkan alat dan bahan yang terdapat pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3. 4 Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan
1	Printout Kuesioner
2	Bolpoin

3	Clipboard
4	Map Folder
5	BBM
6	Paket Data

3.3. Prosedur Pengambilan Data

Pengambilan data yang digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan cara studi lapangan atau observasi, wawancara dan kuesioner sebagai berikut.

1) Studi lapangan atau Observasi

Studi lapangan atau observasi ini proses pengambilan datanya dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung dilokasi penelitian pada saat proses pengumpulan sampah dan pengangkutan sampah dari TPS 3R menuju TPA berlangsung. Observasi ini meliputi kegiatan petugas, alat yang digunakan, proses pengangkutan sampah pada kendaraan, proses pengumpulan dan pengangkutan sampah. Data yang diperoleh dari studi lapangan atau observasi ini berupa data yaitu kegiatan petugas, kondisi kendaraan, lingkungan kerja dan penggunaan APD.

2) Wawancara

Wawancara ini adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara bertemu secara langsung antara dua orang atau lebih dengan tujuan bertukar informasi dan ide dengan cara tanya jawab secara lisan dengan topik tertentu (Prastowo, 2010). Pada penelitian ini Teknik wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi dan data mengenai risiko dan bahaya yang terdapat pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah dari sumber dan dari TPS 3R menuju TPA. Target dari wawancara ini adalah petugas yang bertanggung jawab secara langsung pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan di TPS 3R dan TPA, petugas yang bertugas mengangkut sampah. Data yang diperoleh dari wawancara ini berupa potensi bahaya, frekuensi bahaya kondisi kendaraan, dan lingkungan kerja yang lebih detail, pengalaman pekerja, jumlah ritasi, dan juga kendala yang sering terjadi pada saat pengangkutan dan pengumpulan sampah.

3) Kuesioner

Kuesioner ini adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengisian kertas yang berisi pertanyaan maupun pernyataan kepada target responden untuk dijawab yang berisikan informasi yang dibutuhkan peneliti. Pada penelitian ini kuesioner yang akan diberikan kepada petugas-petugas pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah. Kuesioner ini berisikan pertanyaan-pernyataan mengenai potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi pada kegiatan pengangkutan sampah secara fisik, kimia, biologi, ergonomis dan psikologi. Data yang akan diperoleh dari kuesioner ini yaitu berupa data primer terkait jenis sampah, dan potensi bahaya dan risiko yang pernah menimpa petugas pengumpulan dan pengangkutan sampah yang selanjutnya akan di analisis dengan metode HIRA.

3.4. Prosedur Analisis Data

Penelitian ini menggunakan data primer. Data primer di peroleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan kuesioner yang ditujukan kepada seluruh pekerja yang bertugas melakukan pengumpulan dan pengangkutan sampah yang berisikan potensi-potensi bahaya yang dapat terjadi pada kegiatan tersebut. Data disajikan dengan tabel distribusi frekuensi dan potensi risiko dan data diolah menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification and Risk Assessment*) pada setiap tahapan kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah. Setelah itu dilakukan penilaian tingkatan risiko menggunakan matriks penilaian risiko.

Pada tabel 3.1 merupakan matriks penilaian risiko. Nantinya hasil perkalian dari frekuensi terjadinya dan tingkat keparahan yang dialami akan ditentukan kategori level risiko nya berdasarkan dengan tabel matriks risiko. Perhitungan risiko sebagai berikut:

$$R = P \times I$$

Keterangan:

R = Tingkat Risiko

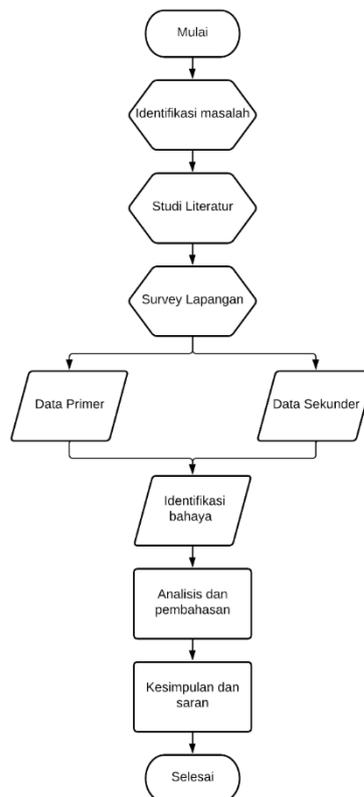
P = Frekuensi risiko terjadi

I = Dampak/keparahan risiko yang terjadi

Tabel 3. 5 Matriks Penilaian Risiko

SKALA		SAVERITY (KEPARAHAN)					Keterangan warna
		1	2	3	4	5	
LIKELIHOOD/FEKUENSI (KEMUNGKINAN)	5	5	10	15	20	25	EKTRIM
	4	4	8	13	16	20	RISIKO TINGGI
	3	3	6	9	12	15	RESIDKO SEDANG
	2	2	4	6	8	10	RISIKO RENDAH
	1	1	2	3	4	5	

Tahapan-tahapan pada penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah hingga penyusunan laporan Tugas Akhir terdapat pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3. 3 Tahapan Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

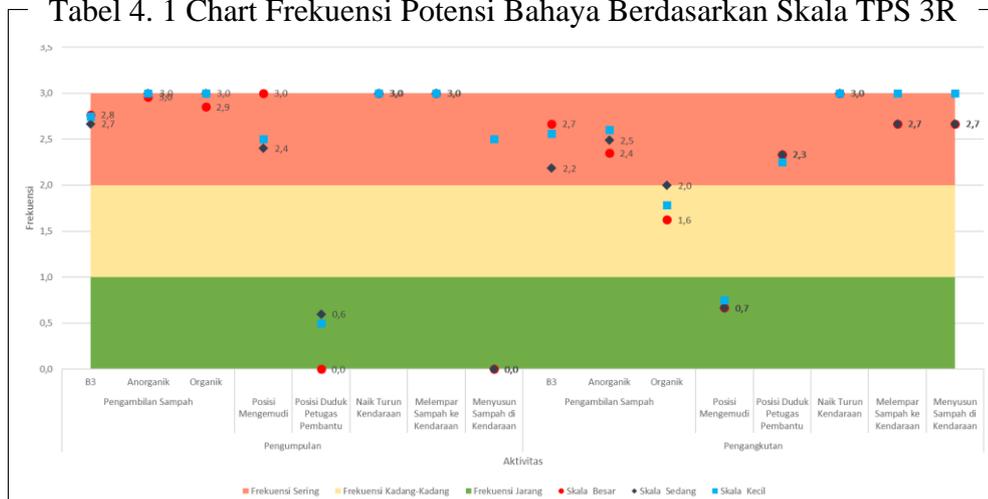
4.1.1. Potensi dan Frekuensi Bahaya

Potensi bahaya yang dapat ditimbulkan pada kegiatan pengangkutan dan pengumpulan sampah yaitu dari aktivitas pengambilan sampah, posisi mengemudi, posisi duduk petugas pembantu, naik turun kendaraan, melempar sampah ke kendaraan dan menyusun sampah di kendaraan. Frekuensi dilakukannya kegiatan ini berbeda-beda pada kegiatannya baik di pengumpulan maupun di pengangkutan sampah. Berikut ini tabel frekuensi potensi bahaya pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan.

Tabel 4. 2 Frekuensi Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R

Aktivitas		Skala			
		Besar	Sedang	Kecil	
Pengumpulan	Pengambilan Sampah	B3	2,8	2,7	2,8
		Anorganik	3,0	3,0	3,0
		Organik	2,9	3,0	3,0
	Posisi Mengemudi	3,0	2,4	2,5	
	Posisi Duduk Petugas Pembantu	0,0	0,6	0,5	
	Naik Turun Kendaraan	3,0	3,0	3,0	
	Melempar Sampah ke Kendaraan	3,0	3,0	3,0	
	Menyusun Sampah di Kendaraan	0,0	0,0	2,5	
Pengangkutan	Pengambilan Sampah	B3	2,7	2,2	2,6
		Anorganik	2,4	2,5	2,6
		Organik	1,6	2,0	1,8
	Posisi Mengemudi	0,7	0,7	0,8	
	Posisi Duduk Petugas Pembantu	2,3	2,3	2,3	
	Naik Turun Kendaraan	3,0	3,0	3,0	
	Melempar Sampah ke Kendaraan	2,7	2,7	3,0	
	Menyusun Sampah di Kendaraan	2,7	2,7	3,0	

Tabel 4. 1 Chart Frekuensi Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R



Tabel 4. 3 Keterangan Kategori Frekuensi Potensi Bahaya

Skor	Kategori	Keterangan
1	Jarang	2 Minggu terjadi 1 Kali/Tidak Terjadi
2	Kadang-Kadang	1 Minggu terjadi 1 Kali
3	Sering	1 Minggu terjadi > 2 Kali

Pada data frekuensi potensi bahaya dapat diketahui aktivitas yang memiliki frekuensi potensi bahaya sering, kadang-kadang atau jarang. Pada pengumpulan sampah aktivitas dengan frekuensi sering yaitu aktivitas pengambilan sampah, posisi mengemudi, naik turun kendaraan dan melempar sampah ke kendaraan. Aktivitas dengan frekuensi jarang yaitu posisi duduk petugas pembantu, dan menyusun sampah dikarenakan sebagian besar TPS 3R setiap pengumpulan sampah petugas pengumpul hanya bertugas sendirian dan setiap petugas tidak menyusun sampah dikendaraan.

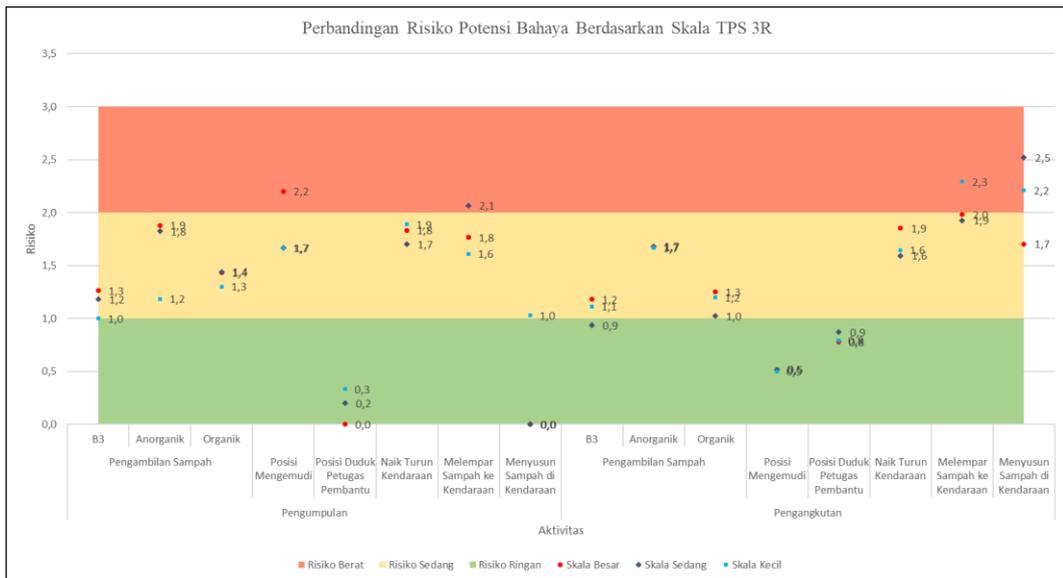
Pada pengangkutan sampah aktivitas dengan frekuensi sering yaitu pengambilan sampah, posisi duduk petugas pembantu, naik turun kendaraan, melempar sampah, dan menyusun sampah dikendaraan. Pada pengangkutan sampah ini aktivitas posisi duduk petugas pembantu termasuk frekuensi sering dikarenakan petugas pengangkutan yang bertugas berjumlah empat hingga lima petugas. Dan juga pada pengangkutan sampah ini menggunakan kendaraan dump truck petugas pengangkutan harus melakukan penyusunan sampah di bak kendaraan.

Potensi bahaya yang terjadi selama kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah berbeda-beda pada setiap aktivitasnya. Berikut ini tabel potensi bahaya pada pengumpulan dan pengangkutan sampah.

Tabel 4. 4 Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R

Aktivitas		Skala			
		Besar	Sedang	Kecil	
Pengumpulan	Pengambilan Sampah	B3	1,3	1,2	1,0
		Anorganik	1,9	1,8	1,2
		Organik	1,4	1,4	1,3
	Posisi Mengemudi		2,2	1,7	1,7
	Posisi Duduk Petugas Pembantu		0,0	0,2	0,3
	Naik Turun Kendaraan		1,8	1,7	1,9
	Melempar Sampah ke Kendaraan		1,8	2,1	1,6
Menyusun Sampah di Kendaraan		0,0	0,0	1,0	
Pengangkutan	Pengambilan Sampah	B3	1,2	0,9	1,1
		Anorganik	1,7	1,7	1,7
		Organik	1,3	1,0	1,2
	Posisi Mengemudi		0,5	0,5	0,5
	Posisi Duduk Petugas Pembantu		0,8	0,9	0,8
	Naik Turun Kendaraan		1,9	1,6	1,6
	Melempar Sampah ke Kendaraan		2,0	1,9	2,3
Menyusun Sampah di Kendaraan		1,7	2,5	2,2	

Tabel 4. 5 Chart Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R



Tabel 4. 6 Keterangan Kategori Potensi Bahaya

Skor	Kategori	Keterangan
1	Ringan	2 Minggu terjadi 1 Kali/Tidak Terjadi
2	Sedang	1 Minggu terjadi 1 Kali
3	Berat	1 Minggu terjadi > 2 Kali

Pada data potensi bahaya tersebut dapat diketahui kegiatan apa saja yang memiliki potensi bahaya berat, sedang, dan ringan. Pada pengumpulan sampah kegiatan dengan potensi bahaya sedang yaitu pengambilan sampah, posisi mengemudi, naik turun kendaraan dan melempar sampah ke kendaraan. Dan potensi bahaya yang paling rendah yaitu aktivitas posisi duduk petugas pembantu dan menyusun sampah dengan kategori ringan karena hanya dua TPS 3R yang menggunakan petugas pembantu pada pengumpulan sampah.

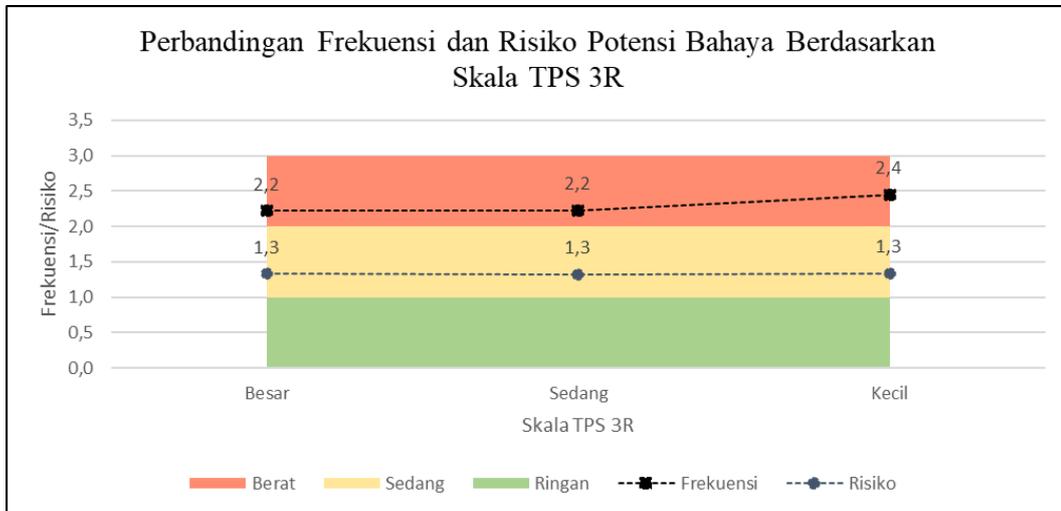
Pada pengangkutan sampah kegiatan dengan potensi bahaya tertinggi yaitu aktivitas melempar sampah ke kendaraan dan menyusun sampah di kendaraan yang termasuk kedalam kategori berat yaitu dapat menyebabkan petugas pegal atau kram dan juga tertusuk atau tergores benda tajam. Pada aktivitas pengambilan sampah dan naik turun kendaraan termasuk ke dalam kategori sedang yang mana potensi bahaya terjadi satu kali dalam seminggu. Dan pada aktivitas posisi mengemudi dan posisi duduk petugas pembantu termasuk kategori ringan dan juga terendah dibanding dengan aktivitas lainnya.

Berikut ini data perbandingan frekuensi dan risiko berdasarkan skala TPS 3R pada tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Perbandingan Frekuensi dan Risiko Berdasarkan Skala TPS 3R

Perbandingan Frekuensi Potensi Bahaya Berdasarkan Skala TPS 3R					
Skala TPS 3R	Frekuensi	Risiko	Berat	Sedang	Ringan
Besar	2,2	1,3	3	2	1
Sedang	2,2	1,3	3	2	1
Kecil	2,4	1,3	3	2	1

Tabel 4. 8 Chart Perbandingan Frekuensi dan Risiko Berdasarkan Skala TPS 3R



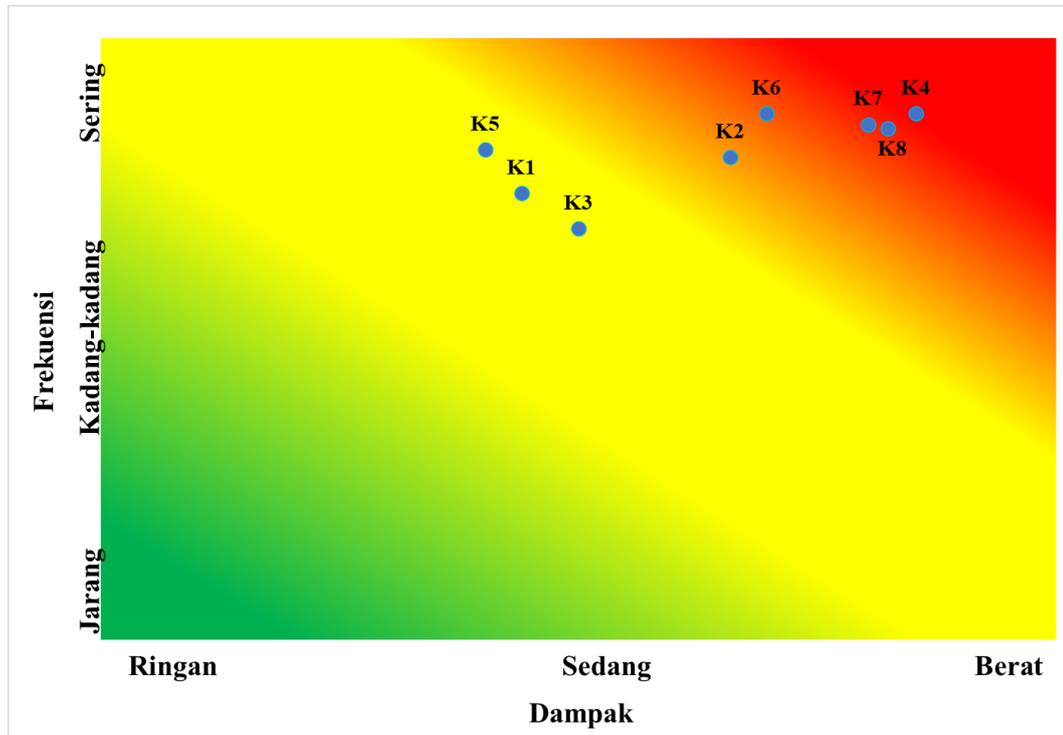
Pada data ini dapat dilihat perbandingan antar frekuensi dan risiko yang terjadi pada setiap TPS 3R berdasarkan skala TPS 3R, yang sudah dikelompokkan sebelumnya. TPS 3R dikelompokkan menjadi skala besar, sedang dan kecil berdasarkan data jumlah sampah yang masuk dan jumlah sampah yang dikelola. Pada data ini seluruh TPS 3R memiliki frekuensi potensi bahaya yang kurang lebih sama yang termasuk di kategori sering. Sedangkan pada Risiko potensi bahaya setiap skala TPS 3R nya identik sama dengan kategori frekuensi dan risiko sedang.

4.2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

4.2.1. Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA)

Pada *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) ini akan membantu dalam mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi di TPS 3R dan melakukan evaluasi risiko yang terjadi. Pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R dilakukan observasi dan wawancara kepada petugas pengumpulan dan pengangkutan di tiap TPS 3R, dari hasil observasi dan wawancara tersebut di dapat data terkait frekuensi dan potensi bahaya dari setiap aktivitas pengumpulan dan pengangkutan sampah. Data tersebut dianalisis dan selanjutnya diolah menjadi HIRA. Tabel dan chart HIRA potensi bahaya pengumpulan dan pengangkutan sampah terdapat pada tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4. 9 Chart HIRA Potensi Bahaya Pengumpulan dan Pengangkutan



Tabel 4. 10 Keterangan Chart HIRA

	Aktivitas	Dampak	Frekuensi	Risiko	Level Risiko	
K1	Pengambilan Sampah	B3	1,1	2,5	2,7	Sedang
K2		Anorganik	1,6	2,7	4,5	Tinggi
K3		Organik	1,3	2,2	2,8	Sedang
K4	Posisi Mengemudi	2,1	3,0	6,4	Tinggi	
K5	Posisi Duduk Petugas Pembantu	1,0	2,8	2,8	Sedang	
K6	Naik Turun Kendaraan	1,7	3,0	5,2	Tinggi	
K7	Melempar Sampah ke Kendaraan	2,0	2,9	5,9	Tinggi	
K8	Menyusun Sampah di Kendaraan	2,1	2,9	6,0	Tinggi	

Tabel 4. 11 HIRA Potensi Bahaya Pengumpulan dan Pengangkutan sampah

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
1	Pengambilan Sampah	Sampah B3							
		Baterai	Penyakit Pernafasan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Keracunan Bahan Kimia	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Bungkus Obat	Keracunan Bahan Kimia	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Penyakit Pernafasan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Alergi/Iritasi	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang
			Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Bungkus Deterjen/desinfektan	Penyakit Kulit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Iritasi Mata	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Keracunan Bahan Kimia	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Masker Bekas	Diare	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Penyakit Pernafasan	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang
			Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
		Pampers/pembalut	Diare	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko	
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai			
			Penyakit Kulit	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang	
			Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang	
		Pestisida	Diare	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah	
			Penyakit Kulit	Ringan	1	Jarang	1	2	Rendah	
			Penyakit Pernafasan	Ringan	1	Jarang	1	2	Rendah	
			Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah	
			Keracunan Bahan Kimia	Ringan	1	Jarang	1	1	Rendah	
			Sampah Anorganik							
		Kaca	Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
			Tertusuk Benda Tajam	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
		Kaleng	Tergores	Sedang	2	Sering	3	5	Tinggi	
			Tertusuk Benda Tajam	Sedang	2	Sering	3	5	Tinggi	
		Plastik	Terpleset	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
			Terjatuh	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
		Logam	Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
		Tusuk Sate	Tertusuk Benda Tajam	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi	

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko		
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai				
			Penyakit Kulit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang		
			Sampah Organik								
			Sisa Makanan, Buah dan Sayur	Diare	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
				Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
			Kayu, dan Ranting Daun	Tergores	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
				Tertusuk Benda Tajam	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
				Terpleset	Ringan	1	Kadang-kadang	2	2	Rendah	
			Kotoran Hewan	Diare	Ringan	1	Kadang-kadang	2	3	Rendah	
				Penyakit Kulit	Ringan	1	Kadang-kadang	2	3	Rendah	
				Penyakit Pencernaan	Ringan	1	Kadang-kadang	2	3	Rendah	
			Duri Buah/ Tanaman	Tertusuk Benda Tajam	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi	
				Penyakit Kulit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang	
			2	Posisi Mengemudi	Pegal/Kram	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi
					Kelelahan	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi
Penyakit Sendi, Tulang atau Otot	Ringan	1			Sering	3	3	Sedang			

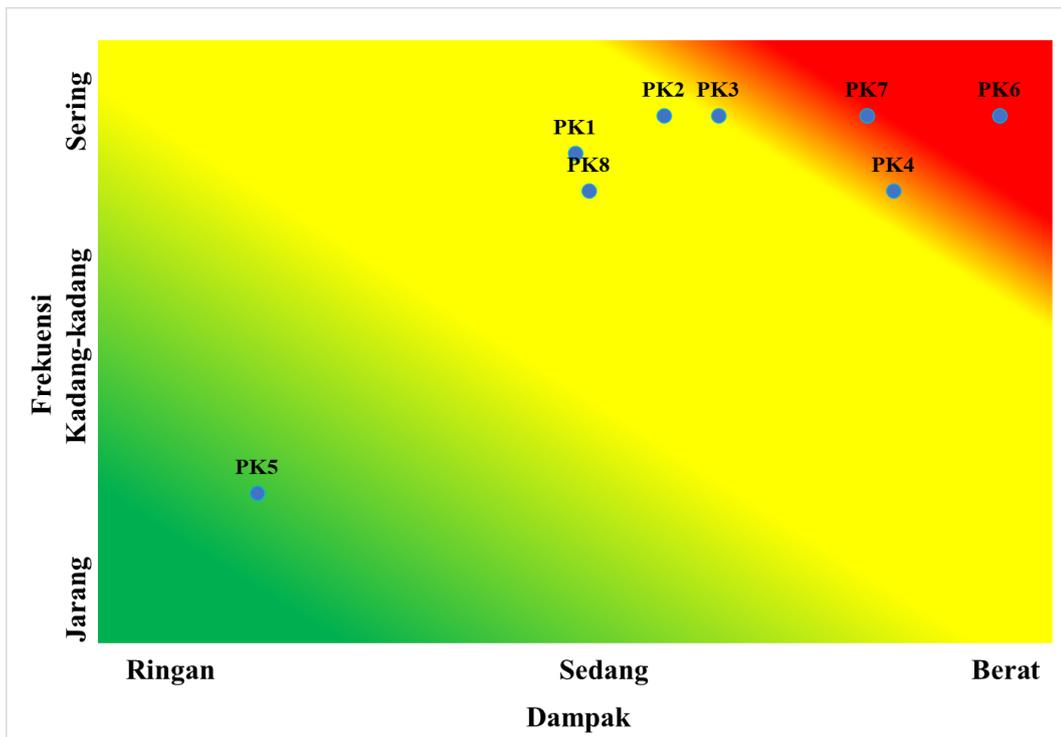
No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
3	Posisi Duduk Petugas Pembantu		Terkilir	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Terpleset	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Terjatuh	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Terjepit	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Pegal/Kram	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Penyakit Sendi, Tulang atau Otot	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
4	Naik Turun Kendaraan		Terkilir	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang
			Terpleset	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang
			Terjatuh	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang
			Pegal/Kram	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi
			Kelelahan	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi
			Penyakit Sendi, Tulang atau Otot	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
5	Melempar Sampah ke Bak Kendaraan		Tergores	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Tertusuk Benda Tajam	Sedang	2	Sering	3	6	Tinggi
			Terkilir	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
			Pegal/Kram	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi
			Kelelahan	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi
			Penyakit Sendi, Tulang atau Otot	Ringan	1	Sering	3	3	Sedang
6	Menyusun Sampah di Kendaraan		Tergores	Sedang	2	Sering	3	7	Tinggi

No	Aktivitas	Potensi Bahaya	Risiko	Keparahan		Frekuensi		Angka Penilaian Risiko	Level Risiko
				Kategori	Nilai	Kategori	Nilai		
			Tertusuk Benda Tajam	Sedang	2	Sering	3	7	Tinggi
			Terkilir	Ringan	1	Sering	3	4	Sedang
			Terpleset	Sedang	2	Sering	3	5	Tinggi
			Terjatuh	Sedang	2	Sering	3	5	Tinggi
			Pegal/Kram	Berat	3	Sering	3	8	Tinggi

Berdasarkan tabel HIRA tersebut membantu memudahkan dan lebih efektif dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko yang terjadi pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah. Dari tabel tersebut diketahui K1, K3, dan K5 yaitu kegiatan pengambilan sampah B3, organic, dan posisi duduk petugas pembantu termasuk kedalam level risiko sedang karena pada kegiatan ini frekuensinya termasuk sering dan kadang-kadang namun dampak yang ditimbulkan ringan sehingga masuk ke level risiko sedang. Pada K2, K4, K6, K7, dan K8 yaitu kegiatan pengambilan sampah Anorganik, posisi mengemudi, naik turun kendaraan, melempar sampah, dan menyusun sampah dikendaraan memiliki frekuensi sering dan dampak yang sedang sehingga kegiatan ini masuk pada level risiko tinggi.

Berikut ini tabel HIRA berdasarkan skala TPS 3R.

Tabel 4. 12 Chart HIRA Pengumpulan TPS 3R Skala Kecil

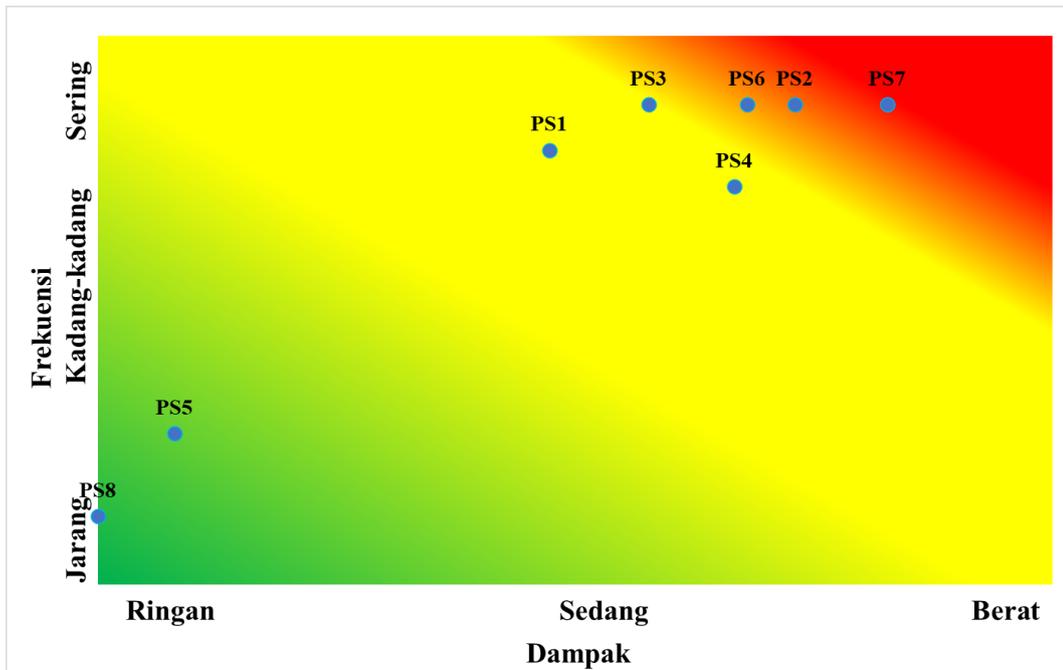


Tabel 4. 13 Data HIRA Pengumpulan TPS 3R Kecil

Aktivitas		Dampak	Frekuensi	Risiko	Level Risiko	
PK1	Pengambilan Sampah	B3	1,0	2,8	2,8	Sedang
PK2		Anorganik	1,2	3,0	3,6	Sedang
PK3		Organik	1,3	3,0	3,9	Sedang
PK4	Posisi Mengemudi	1,7	2,5	4,2	Tinggi	
PK5	Posisi Duduk Petugas Pembantu	0,3	0,5	0,2	Rendah	
PK6	Naik Turun Kendaraan	1,9	3,0	5,7	Tinggi	
PK7	Melempar Sampah ke Kendaraan	1,6	3,0	4,8	Tinggi	
PK8	Menyusun Sampah di Kendaraan	1,0	2,5	2,6	Sedang	

Pada pengumpulan TPS 3R skala kecil aktivitas dengan level risiko tinggi memiliki persentase 53,1% yaitu posisi mengemudi, naik turun kendaraan, dan melempar sampah dikarenakan aktivitas tersebut memiliki frekuensi dilakukan yang tinggi dan berpotensi memiliki dampak yang tinggi. Aktivitas dengan level risiko sedang yaitu pengambilan sampah, dan menyusun sampah dikendaraan dengan persentase 46,3%. Aktivitas dengan level risiko rendah dengan persentase 0,6% yaitu posisi duduk petugas pembantu, dikarenakan pada kendaraan pengumpul sudah disediakan tempat duduk khusus yang aman untuk petugas pembantu.

Tabel 4. 14 Chart HIRA Pengumpulan TPS 3R Skala Sedang

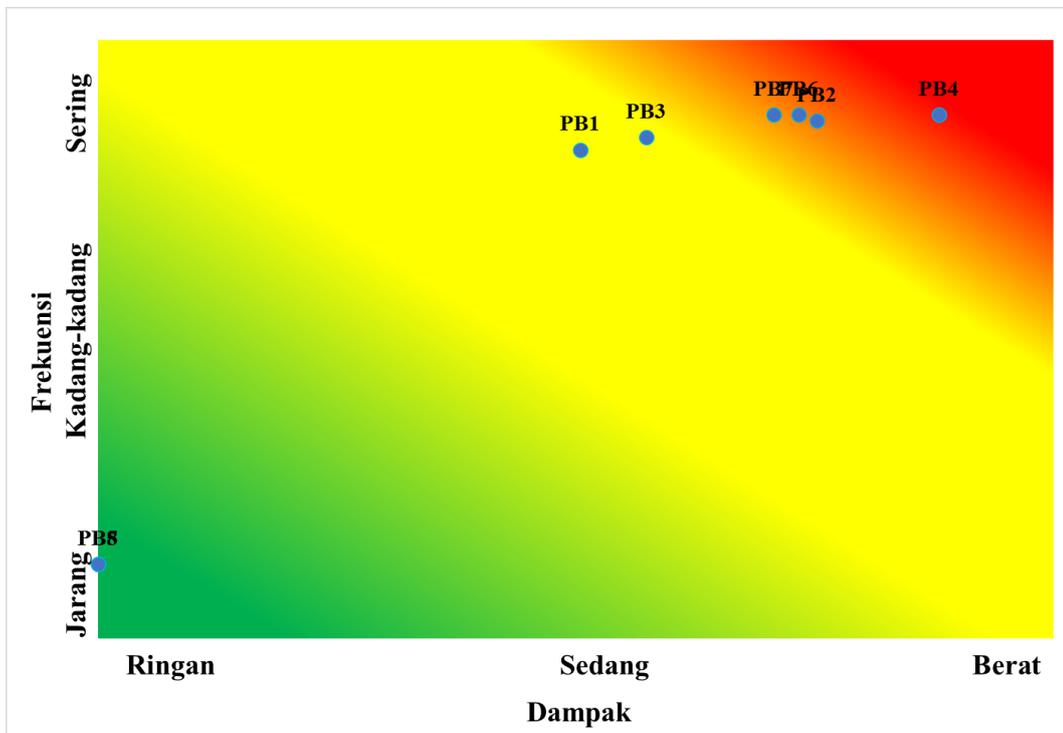


Tabel 4. 15 Data HIRA Pengumpulan TPS 3R Sedang

Aktivitas		Dampak	Frekuensi	Risiko	Level Risiko	
PS1	Pengambilan Sampah	B3	1,2	2,7	3,2	Sedang
PS2		Anorganik	1,8	3,0	5,5	Tinggi
PS3		Organik	1,4	3,0	4,3	Sedang
PS4	Posisi Mengemudi	1,7	2,4	4,0	Sedang	
PS5	Posisi Duduk Petugas Pembantu	0,2	0,6	0,1	Rendah	
PS6	Naik Turun Kendaraan	1,7	3,0	5,1	Tinggi	
PS7	Melempar Sampah ke Kendaraan	2,1	3,0	6,2	Tinggi	
PS8	Menyusun Sampah di Kendaraan	0,0	0,0	0,0	Rendah	

Pada pengumpulan TPS 3R skala sedang aktivitas dengan level risiko tinggi dengan persentase sebesar 591,% yaitu pengambilan sampah anorganik, naik turun kendaraan dan melempar sampah ke kendaraan. Level risiko sedang yaitu kegiatan pengambilan sampah B3, organic, dan posisi mengemudi dengan persentase 40,5%. Dan level risiko rendah dengan persentase 0,4% yaitu posisi duduk petugas pembantu dan menyusun sampah di kendaraan. Karena pada TPS 3R skala sedang yaitu TPS 3R Surya Dhadari pengambilan sampah dilakukan menggunakan mobil *Pick Up*.

Tabel 4. 16 Chart HIRA Pengumpulan TPS 3R Skala Besar

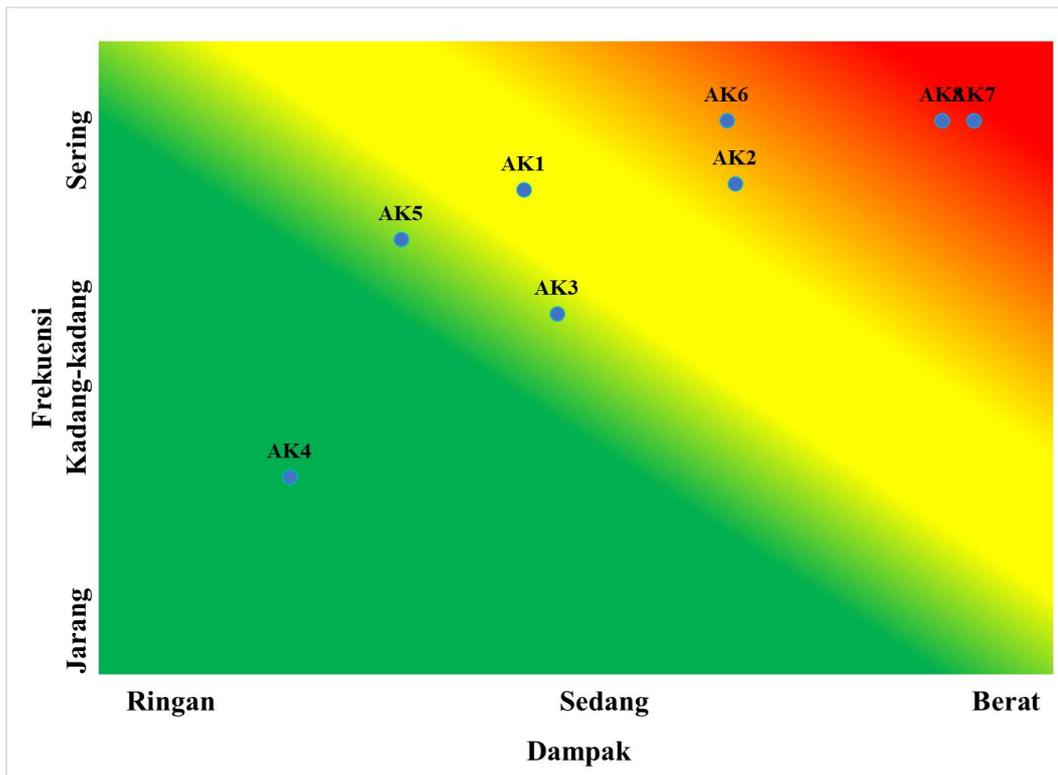


Tabel 4. 17 Data HIRA Pengumpulan TPS 3R Besar

Aktivitas		Dampak	Frekuensi	Risiko	Level Risiko	
PB1	Pengambilan Sampah	B3	1,3	2,8	3,5	Sedang
PB2		Anorganik	1,9	3,0	5,6	Tinggi
PB3		Organik	1,4	2,9	4,1	Sedang
PB4	Posisi Mengemudi	2,2	3,0	6,6	Tinggi	
PB5	Posisi Duduk Petugas Pembantu	0,0	0,0	0,0	Rendah	
PB6	Naik Turun Kendaraan	1,8	3,0	5,5	Tinggi	
PB7	Melempar Sampah ke Kendaraan	1,8	3,0	5,3	Tinggi	
PB8	Menyusun Sampah di Kendaraan	0,0	0,0	0,0	Rendah	

Pada pengumpulan di TPS 3R skala besar aktivitas dengan level risiko tinggi yaitu pengambilan sampah anorganik, posisi mengemudi, naik turun kendaraan dan melempar sampah ke kendaraan dengan persentase 75,2%. Aktivitas dengan level risiko sedang yaitu pengambilan sampah B3 dan organic memiliki persentase 24,8%. Dan aktivitas dengan level risiko rendah yaitu posisi duduk petugas pembantu dan menyusun sampah di kendaraan, karena pada TPS 3R skala besar pengumpulan sampah tidak menggunakan petugas pembantu dengan persentase 0% karena pada TPS 3R skala besar, petugas pengumpulan hanya bertugas sendiri pada tiap kendaraan pengumpulan.

Tabel 4. 18 Chart HIRA Pengangkutan TPS 3R Skala Kecil

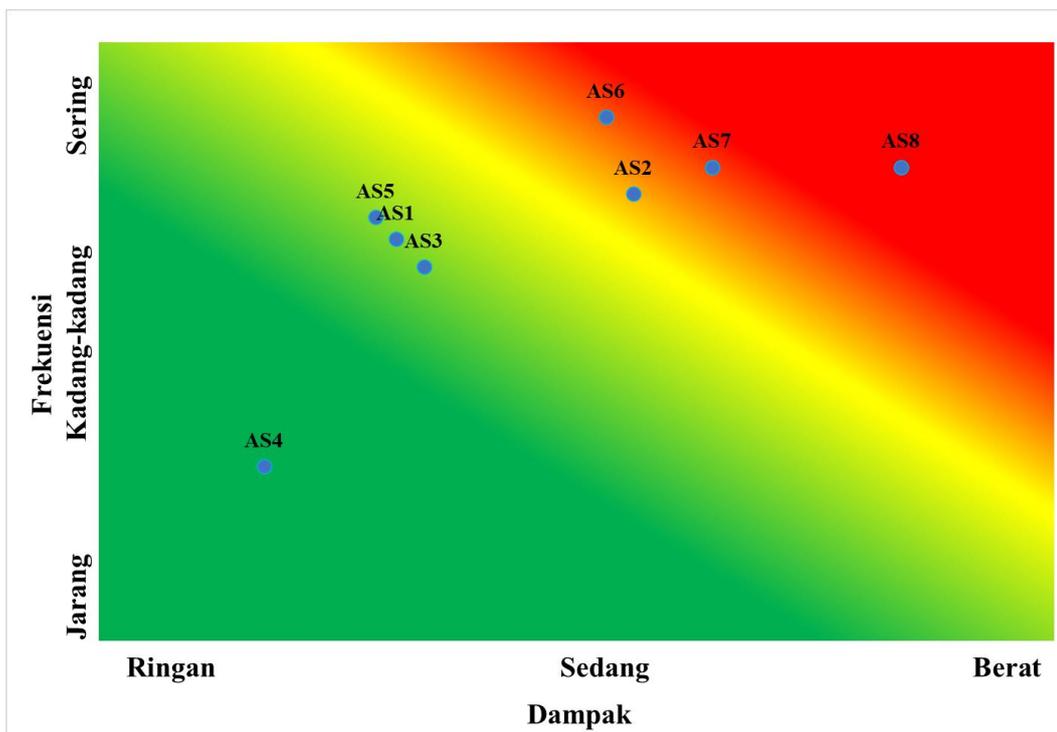


Tabel 4. 19 Data HIRA Pengangkutan TPS 3R Kecil

Aktivitas		Dampak	Frekuensi	Risiko	Level Risiko	
AK1	Pengambilan Sampah	B3	1,1	2,6	2,9	Sedang
AK2		Anorganik	1,7	2,6	4,3	Tinggi
AK3		Organik	1,2	1,8	2,1	Rendah
AK4	Posisi Mengemudi	0,5	0,8	0,4	Rendah	
AK5	Posisi Duduk Petugas Pembantu	0,8	2,3	1,8	Rendah	
AK6	Naik Turun Kendaraan	1,6	3,0	4,9	Tinggi	
AK7	Melempar Sampah ke Kendaraan	2,3	3,0	6,9	Tinggi	
AK8	Menyusun Sampah di Kendaraan	2,2	3,0	6,6	Tinggi	

Pada pengangkutan di TPS 3R skala kecil persentase aktivitas dengan level risiko tinggi sebesar 76,1% yaitu aktivitas pengambilan sampah anorganik, naik turun kendaraan, melempar sampah dan menyusun sampah di kendaraan. Level risiko sedang dengan persentase 9,5% yaitu aktivitas pengambilan sampah B3. Aktivitas level risiko rendah dengan persentase 14,4% yaitu aktivitas pengambilan sampah organik, posisi mengemudi, dan naik turun kendaraan.

Tabel 4. 20 Chart HIRA Pengangkutan TPS 3R Skala Sedang

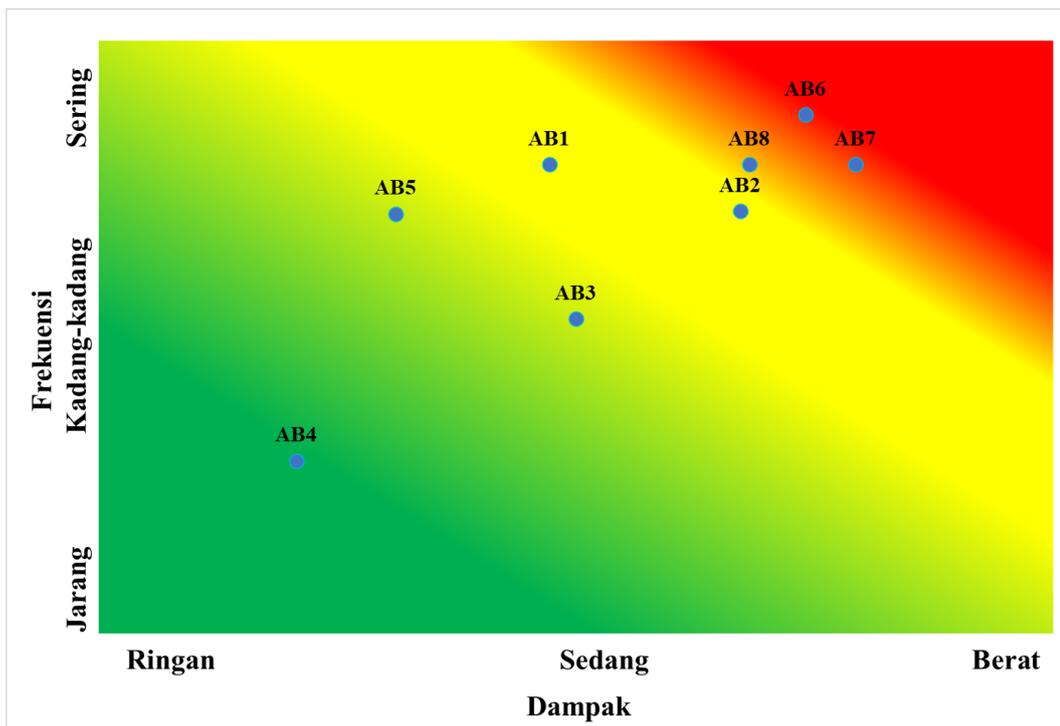


Tabel 4. 21 Data HIRA Pengangkutan TPS 3R Sedang

Aktivitas		Dampak	Frekuensi	Risiko	Level Risiko	
AS1	Pengambilan Sampah	B3	0,9	2,2	2,0	Rendah
AS2		Anorganik	1,7	2,5	4,2	Tinggi
AS3		Organik	1,0	2,0	2,0	Rendah
AS4	Posisi Mengemudi		0,5	0,7	0,3	Rendah
AS5	Posisi Duduk Petugas Pembantu		0,9	2,3	2,0	Rendah
AS6	Naik Turun Kendaraan		1,6	3,0	4,8	Tinggi
AS7	Melempar Sampah ke Kendaraan		1,9	2,7	5,1	Tinggi
AS8	Menyusun Sampah di Kendaraan		2,5	2,7	6,7	Tinggi

Pada pengangkutan di TPS 3R skala sedang persentase level risiko tinggi sebesar 76,3% yaitu aktivitas pengambilan sampah anorganik, naik turun kendaraan, melempar sampah dan menyusun sampah di kendaraan. Dan pada level risiko rendah sebesar 23,7% pada aktivitas pengambilan sampah B3, organik, posisi mengemudi, dan posisi duduk petugas pembantu.

Tabel 4. 22 Chart HIRA Pengangkutan TPS 3R Skala Besar



Tabel 4. 23 Data HIRA Pengangkutan TPS 3R Besar

Aktivitas		Dampak	Frekuensi	Risiko	Level Risiko	
AB1	Pengambilan Sampah	B3	1,2	2,7	3,1	Sedang
AB2		Anorganik	1,7	2,4	3,9	Sedang
AB3		Organik	1,3	1,6	2,0	Rendah
AB4	Posisi Mengemudi	0,5	0,7	0,3	Rendah	
AB5	Posisi Duduk Petugas Pembantu	0,8	2,3	1,8	Rendah	
AB6	Naik Turun Kendaraan	1,9	3,0	5,6	Tinggi	
AB7	Melempar Sampah ke Kendaraan	2,0	2,7	5,3	Tinggi	
AB8	Menyusun Sampah di Kendaraan	1,7	2,7	4,5	Tinggi	

Pada pengangkutan di TPS 3R skala besar aktivitas dengan level risiko tinggi memiliki persentase sebesar 57,7% yaitu naik turun kendaraan, melempar sampah dan menyusun sampah di kendaraan. Aktivitas dengan level risiko sedang dengan persentase sebesar 26,6% yaitu pengambilan sampah B3 dan anorganik. Pada level risiko rendah memiliki persentase 15,7% pada pengambilan sampah organik, posisi mengemudi, dan posisi duduk petugas pembantu.

4.3. Pengendalian Risiko

Berdasarkan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) diketahui potensi bahaya dan level risiko dari masing-masing aktivitas pada pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R. Setiap kegiatan potensi bahaya dibedakan menjadi tiga jenis yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan data tersebut dapat disusun langkah pengendalian risiko yang menggunakan pendekatan hirarki pengendalian risiko.

Berikut ini pengendalian risiko pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R pada tabel 4.12.

Tabel 4. 24 Pengendalian Risiko

Kegiatan		Risiko	Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknologi	Administrasi	Alat Pelindung Diri (APD)
Pengambilan Sampah	B3	Tergores	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> Mengadakan Pelatihan K3 kepada petugas Menanamkan budaya mengutamakan K3 di lingkungan kerja Memberikan penyuluhan kepada warga/pelanggan pentingnya memisahkan sampah sesuai jenisnya. Menyediakan kotak P3K Menyediakan fasilitas kebersihan (keran, <i>hand sanitizer</i> dan sabun) 	
		Tertusuk					
		Terpleset					
		Terjatuh					
	Anorganik	Penyakit Pencernaan					
		Penyakit Pernafasan					
		Penyakit Kulit					
Organik	Keracunan Bahan Kimia						
Posisi Mengemudi		Pegal/Kram	-	-	-	<ol style="list-style-type: none"> Mengadakan pelatihan mengenai peraturan berlalu lintas Mewajibkan petugas memiliki SIM 	
		Kelelahan					
		Penyakit Sendi, Tulang/otot					
Posisi Duduk Petugas Pembantu		Terkilir	-	Menggunakan Kendaraan	Memodifikasi Kendaraan Pengumpulan		
		Terpleset					

Kegiatan	Risiko	Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknologi	Administrasi	Alat Pelindung Diri (APD)
	Terjatuh		Roda Empat/ <i>Pick Up</i>	Dengan Menyediakan Tempat Duduk Khusus Petugas Pembantu	3. Menjadwalkan shift atau membatasi jumlah ritasi perharinya.	Penggunaan: 1. Sarung tangan khusus yang tebal 2. Sepatu/boot 3. Masker 4. Pakaian lengan dan celana Panjang 5. Kacamata pelindung 6. Helm
	Terjepit					
	Pegal/kram					
	Penyakit Sendi, Tulang/otot					
Naik Turun Kendaraan mengambil sampah	Terkilir	Setiap petugas pengumpul didampingi petugas pembantu.	-	-		
	Terpleset					
	Terjatuh					
	Terjepit					
	Pegal/kram					
Melempar Sampah ke Kendaraan	Tergores	-	-	-	1. Mengadakan Pelatihan K3 kepada petugas. 2. Menanamkan budaya mengutamakan K3 di lingkungan kerja 3. Menjadwalkan shift atau membatasi jumlah ritasi perharinya.	
	Tertusu					
	Terkilir					
	Pegal/kram					
	Kelelahan					
	Penyakit Sendi, Tulang/otot					
	Tegores	-	-			

Kegiatan	Risiko	Eliminasi	Substitusi	Rekayasa Teknologi	Administrasi	Alat Pelindung Diri (APD)
Menyusun atau membongkar Sampah di kendaraan	Tertusuk			Membuat tangga atau pijakan untuk memudahkan akses naik dan turun bak kendaraan		
	Terkilir					
	Terpleset					
	Terjatuh					
	Terjepit					
	Pegal/kram					
	Penyakit Sendi, Tulang/otot					

	Level Risiko Tinggi
	Level Risiko Sedang
	Level Risiko Rendah

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Identifikasi Bahaya dan Analisis Potensi Risiko pada Proses Pengumpulan Sampah dari Sumber dan Pengangkutan Sampah dari TPS 3R ke TPA ini diketahui simpulannya sebagai berikut:

1. Pada kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R terdapat 16 potensi kecelakaan kerja dan potensi penyakit akibat kerja yang dapat disebabkan oleh aktivitas dengan frekuensi tinggi yaitu pengambilan sampah B3, organik, posisi mengemudi, naik turun kendaraan, melempar sampah ke kendaraan dan menyusun sampah dikendaraan.
2. Pada pengumpulan dan pengangkutan sampah di TPS 3R aktivitas dengan level risiko tinggi yaitu pengambilan sampah anorganik, posisi mengemudi, naik turun kendaraan, melempar sampah ke kendaraan, dan menyusun sampah dikendaraan masuk ke level risiko tinggi dengan total persentase 77,1%. Dan aktivitas pengambilan sampah B3, organik, dan posisi duduk petugas pembantu masuk ke level risiko sedang dengan total persentase 22,9%.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil observasi dan penelitian di lokasi saran yang dapat peneliti berikan yang bertujuan sebagai masukan dan mengantisipasi bahaya dan risiko yang dapat terjadi di kegiatan pengumpulan dan pengangkutan sampah pada TPS 3R adalah sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya apabila dalam pemilihan lokasi studi menggunakan pengelompokan TPS 3R perlu diperhatikan kategori pada tiap TPS 3R meliputi fasilitas, jumlah pekerja, dan lainnya secara detail agar mendapatkan perbandingan yang tepat pada setiap TPS 3R.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan analisis risiko dengan menggunakan metode lainnya seperti FMEA dan lainnya untuk memperluas potensi bahaya yang belum ditemukan penelitian ini.

3. Perlu nya dilakukan edukasi atau penyuluhan secara berkala kepada masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan seperti pemilahan sampah dari rumah dan potensi bahaya yang dapat terjadi kepada petugas pengelolaan sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- Artiningsih. 2008. *Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga*. Tesis. Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Aryenti, Sri Darwati. 2012. Peningkatan Fungsi Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu. *Jurnal Permukiman*, Vol. 7, April, hal. 33-39.
- Daerah Istimewa Yogyakarta. 2014. *Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 21 Tahun 2014 Tentang Pedoman Penanganan Sampah, Perizinan Usaha Pengelolaan Sampah, dan Kompensasi Lingkungan*. Berita Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2014 Nomor 21, Yogyakarta.
- Damanhuri, E. dan Padmi, T. (2017). Diktat Kuliah TL-3104 Pengelolaan Sampah. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung: Bandung
- Darmawan, R., Ummi, N., & Umyati, A. 2017. Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (Hira) Di Area Batching Plant PT XYZ . *Jurnal Teknik Industri* Vol. 5 No. 3:308-313.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2006. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 21/PRT/M/2006. Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP-SPP). Jakarta.
- Halim, L.N., & Panjaitan, T. W. 2016. Perancangan Dokumen Hazard Identification Risk Assessment control (HIRARC) Pada Perusahaan Furniture. *Titra*, Vol. 4, No. 2 : 279-284.
- International Labour Organization. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, Ganeva © 2011.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2017. *Petunjuk Teknis TPS 3R Tempat Pengolahan Sampah 3R*. Hal 1.

- Minghua, Z., et al. (2009) Municipal Solid Waste Management in Pudong New Area, China. *Waste Management*, 29, 1227-1233.
- OHSAS 18001: 2007 tentang Occupational Health and Safety Management Systems.
- Pemerintah Republik Indonesia (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan 98 Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerja Umum No 03 Tahun 2013 *Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*.
- Puspitasari, Nindya. 2010. *Hazard and Risk Assessment dalam upaya mengurangi tingkat risiko di bagian produksi PT. Bina Guna Kimia Ungaran*. Semarang.
- Priyono, Adi dan Wahyu Dwi Utomo. 2008. *Pengolahan Leachate (Air Lindi) Pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Jatibarang Semarang Secara Anaerob* Makalah Teknik Kimia Undip , Semarang.
- Rahmahniah Rasyidatur, dkk. 2013. *Potensi Reduksi Sampah Melalui Pengelolaan Sampah Perkotaan Di TPS Kecamatan Mataram . Jurnal Tata Kota dan Daerah Volume 5 nomor 2013*.
- Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management, Seri Manajemen K3 002. PT. Dian Rakyat*. Jakarta.
- SIPSN. 2023. *Data timbulan sampah yang berada di Kabupaten Sleman Tahun 2022*.
- Susanto, J. P., Ganefati, S. P., Muryani, S., & Istiqomah, H. (2004). *PENGOLAHAN LINDI (Leachate) DARI TPA*. 2, 167–173.

- Susihono, W, & Rini, F.A. 2013. Penerapan Sistem Manajemen keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja (Studi kasus di PT. LTX Kota Cilegon- Banten). *Spectrum Industri* Vol 11 No 2 : 209-226
- SNI 19-2454-2002 tentang *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah*.
- Tarwaka, 2008. *Managemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press
- Tohid, N. F. M., Hassan, N. A., R, M. F., M.A, E., & Rus, R. M. (2019). Solid Waste : Its Implication For Health And Risk Of Vector Borne. *Journal of Wastes and Biomass Management (JWBM)*, 1(2), 14–17.
- Tri Lestari, D., Raharjo, M., & Astorina, Y. (2018). Hubungan Paparan Panas Dengan Tekanan Darah Pada Pekerja Pabrik Baja Lembaran Panas. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 2356–3346.
- Wang H, Nie Y. *Remedial Strategies for Municipal Solid Waste Management in China*. *Journal of the Air and Waste Management Association* 2001; 51:264-272.
- Wibowo, H. 2017. Usulan Perbaikan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Kawasan Industri di Karawang. *Jurnal umj* Volume 9 No.1 : 49-55.
- Wowo Sunaryo Kuswana. 2015. *Mencegah Kecelakaan Kerja*. Bandung.

LAMPIRAN

Lampiran 1 TPS 3R Ben Resik



Lampiran 2 Kendaraan Pengumpul Sampah TPS 3R Ben Resik



Lampiran 3 Proses Bongkar Sampah TPS 3R Ben Resik



Lampiran 4 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Ben Resik



Lampiran 5 Wawancara Petugas Pengangkutan TPS 3R Ben Resik



Lampiran 6 TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 7 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 8 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Purwo Berhati 2



Lampiran 9 Kegiatan Bongkar Sampah TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 10 Kendaraan Pengumpulan ampah TPS 3R Purwo Berhati



Lampiran 11 TPS 3R Surya Dhadari



Lampiran 12 Wawancara Petugas Pengangkut TPS 3R Surya Dhadari



Lampiran 13 TPS 3R Mexikana



Lampiran 14 Kendaraan Pengumpulan TPS 3R Mexikana



Lampiran 15 Proses Pengangkutan Sampah TPS 3R Mexikana



Lampiran 16 Wawancara Petugas Pengangkutan Sampah TPS 3R Mexikana



Lampiran 17 Wawancara Petugas Pengangkutan Sampah TPS 3R Mexikana 2



Lampiran 18 TPS 3R Limbah Makmur



Lampiran 19 TPS 3R Limbah Makmur 2



Lampiran 20 TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 21 Wawancara Petugas Pengumpulan TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 22 Wawancara Petugas Pengangkutan TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 23 Kendaraan Pengumpul TPS 3R Gambir Asri



Lampiran 24 Lembar Informed Consent

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
(Informed Consent)

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Partisipan :
Umur :
Jenis Kelamin :
Orang tua/Wali :

(Bagi pekerja yang berumur <12 tahun wajib dengan persetujuan dan di tandatangani oleh orang tua/wali)

Sebelum melaksanakan penelitian ini, partisipan harus mengetahui beberapa hal berikut :

1. Prinsip kesukarelaan
Keterlibatan Bapak / Ibu dalam penelitian ini adalah secara sukarela tanpa adanya paksaan dan ancaman dari pihak manapun.
2. Kerahasiaan
Segala bentuk data atau informasi yang kami peroleh pada proses penelitian ini akan kami jaga kerahasiaannya, dan hanya bisa diakses oleh peneliti.
3. Prosedur penelitian
Prosedur atau tahapan pada penelitian ini adalah :
 - a. Mengisi lembar *informed consent* ini
 - b. Melakukan wawancara dengan kuesioner dengan peneliti
4. Risiko
Pada penelitian ini tidak adanya risiko yang akan terjadi, hanya saja membutuhkan waktu luang Bapak / Ibu untuk proses wawancara
5. Manfaat
Adapun manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui atau mengidentifikasi potensi bahaya dan risiko yang dapat terjadi di lingkungan TPS 3R.

Setelah mengetahui ketentuan di atas menyatakan (Lingkari/centang salah satu pilihan dibawah)

A. BERSEDIA B. TIDAK BERSEDIA

Menjadi responden dalam penelitian Identifikasi Bahaya Dan Analisis Potensi Risiko Pada TPS 3R Dan Pengangkutan Sampah Dari TPS 3R Menuju TPA.

Yogyakarta,.....

Peneliti

Responden

Lampiran 25 Lembar Ethical Clearance



FAKULTAS
KEDOKTERAN

Kedung Masri, Gedung Widyadarmas
Kampus Depok, Universitas Islam Indonesia
Jl. Sekeloa Utara No. 145 Yogyakarta 55584
T. (0274) 89044 ext. 2093-2097
F. (0274) 89039 ext. 2129
E. info@iainid.ac.id
W. www.iainid.ac.id

Nomor : 16/Ka.Kom.ET/70/KE/I/2023

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical and health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :

"Identifikasi Bahaya dan Analisis Potensi Risiko pada TPS 3R dan Pengangkutan Sampah dari TPS 3R Menuju TPA"

Peneliti Utama : Muhammad Sachvaliant Al Adha Ryanriza
Principal Investigator

Nama Institusi : Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII
Name of the Institution

dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
and approved the above-mentioned protocol.

Yogyakarta, 26 Januari 2023
Ketua
Chairman
dr. Rahma Yuantari, M.Sc, Sp.PK

*Ethical Approval berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan

**Peneliti berkewajiban

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila :
 - a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini ethical clearance harus diperpanjang
 - b. Penelitian berhenti di tengah jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (serious adverse events)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan informed consent

Lampiran 26 Lembar Observasi



LEMBAR OBSERVASI

PENGUMPULAN DAN PENGANGKUTAN SAMPAH

No.	Tahapan / kegiatan	Kondisi Lapangan
1.	Penyediaan fasilitas APD	a. Ada b. Tidak ada
2.	Penggunaan APD	
3.	Penyediaan alat P3K	a. Ada b. Tidak ada
4.	Jenis sampah yang dikelola	
5.	Jumlah sampah yang dikelola (hari)	
6.	Posisi berkendara petugas pengumpul	
7.	Posisi duduk petugas pengumpul	
8.	Pakaian yang dipakai (lengan panjang/pendek)	
9.	Kondisi sampah	a. Ada bungkus b. Tidak ada bungkus
10.	Kelengkapan alat keselamatan berkendara (helm)	
11.	Jenis kendaraan	
12.	Kondisi kendaraan	

Lampiran 27 Lembar Wawancara



LEMBAR WAWANCARA PENGUMPULAN DAN PENGANGKUTAN SAMPAH

Nama :

Jenis kelamin : a) Laki-laki b) Perempuan

Daftar Pertanyaan

1. Apakah penyediaan APD disediakan oleh pengelola atau dari pekerja masing-masing?
Dan apa saja jenis APD nya?
2. Berapa banyak rumah yang dilayani oleh TPS 3R ini?
3. Kapan saja jadwal pengumpulan sampah dilakukan?
4. Berapa jumlah rumah yang dapat diangkut sampahnya dalam sehari?
5. Berapa kali ritasi yang dilakukan dalam sehari?
6. Berapa lama jam kerja dalam sehari?
7. Apakah kendaraan yang digunakan rutin dilakukan perawatan?
8. Apakah biaya berobat (BPJS) ditanggung pengelola?
9. Apakah bapak/ibu memiliki penyakit bawaan?
10. Bagaimana sistem pembayaran gaji di TPS 3R ini? Dan berapa range gaji yang diperoleh?

Lampiran 28 Lembar Kuesioner



KUESIONER PENELITIAN PENGUMPULAN DAN PENGANGKUTAN SAMPAH

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

1. Usia Anda saat ini:

<input type="checkbox"/>	< 18 Tahun
<input type="checkbox"/>	18 – 29 Tahun
<input type="checkbox"/>	30 – 39 Tahun
<input type="checkbox"/>	40 – 49 Tahun
<input type="checkbox"/>	> 50 Tahun

3. Pendidikan terakhir Anda saat ini:

<input type="checkbox"/>	S1
<input type="checkbox"/>	SMA/SLTA Sederajat
<input type="checkbox"/>	SMP/SLTP Sederajat
<input type="checkbox"/>	SD/ Sederajat

2. Masa kerja Anda saat ini:

<input type="checkbox"/>	<5 Tahun
<input type="checkbox"/>	>5 Tahun
<input type="checkbox"/>	>10 Tahun

4. Penyakit bawaan:

<input type="checkbox"/>	Asma
<input type="checkbox"/>	Alergi
<input type="checkbox"/>	Lainnya:

3. Daftar Kuesioner

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

Keterangan:

- SR (Skor 4) = Sering (1 Minggu terjadi > 2 Kali)
KK (Skor 3) = Kadang-Kadang (1 Minggu terjadi 1 Kali)
JR (Skor 2) = Jarang (2 Minggu terjadi 1 Kali / Tidak terjadi)



PENGUMPULAN SAMPAH DARI SUMBER KE TPS 3R DAN PENGANGKUTAN SAMPAH DARI TPS 3R KE TPA								
Potensi Bahaya	Frekuensi			Implikasi	Frekuensi			Keterangan
	SR	KK	JR		SR	KK	JR	
Sampah anorganik								
Kaca				Tergores				
				Tertusuk benda tajam				
Kaleng				Tergores				
				Tertusuk benda tajam				
Plastik				Terpeleset				
				Terjatuh				
Logam				Penyakit pencernaan				
Sampah B3								
Baterai				Penyakit pernafasan				
				Penyakit pencernaan				
				Keracunan bahan kimia				
Masker bekas				Diare				
				Penyakit pernafasan				
Deterjen / desinfektan				Penyakit pencernaan				
				Penyakit kulit (gatal)				
				Iritasi mata				
				Keracunan bahan kimia				
Pamper / pembalut				Diare				
				Penyakit kulit (gatal)				
Pestisida				Penyakit pencernaan				
				Diare				
				Penyakit kulit (gatal)				
			Penyakit pernafasan					



PENGUMPULAN SAMPAH DARI SUMBER KE TPS 3R DAN PENGANGKUTAN SAMPAH DARI TPS 3R KE TPA								
Potensi Bahaya	Frekuensi			Implikasi	Frekuensi			Keterangan
	SR	KK	JR		SR	KK	JR	
				Penyakit pencernaan				
				Keracunan bahan kimia				
Sampah organik								
Sisa makanan (sayuran dan buah)				Diare				
				Penyakit pencernaan				
Kayu, ranting dan dedaunan				Tergores				
				Tertusuk benda tajam				
				Terpeleset				
Kotoran hewan				Diare				
				Penyakit kulit (gatal)				
Posisi mengemudi kendaraan pengumpul				Penyakit pencernaan				
				Pegal atau kram				
				Kelelahan				
Posisi duduk pengumpul sampah di kendaraan pengumpul				Penyakit sendi, tulang atau otot				
				Terkilir				
				Terpeleset				
				Terjatuh				
				Terjepit				
Naik turun kendaraan pengumpul berulang kali				Pegal atau kram				
				Penyakit sendi, tulang atau otot				
				Terkilir				
			Terpeleset					
			Terjatuh					
			Pegal atau kram					



PENGUMPULAN SAMPAH DARI SUMBER KE TPS 3R DAN PENGANGKUTAN SAMPAH DARI TPS 3R KE TPA								
Potensi Bahaya	Frekuensi			Implikasi	Frekuensi			Keterangan
	SR	KK	JR		SR	KK	JR	
Melempar sampah ke bak kendaraan pengumpul				Kelelahan				
				Penyakit sendi, tulang atau otot				
				Tergores				
				Tertusuk benda tajam				
				Terkilir				
				Pegal atau kram				
Menyusun sampah di kendaraan pengumpul				Kelelahan				
				Penyakit sendi, tulang atau otot				
				Tergores				
				Tertusuk benda tajam				
				Terkilir				
				Terpeleset				
Penggunaan helm				Terjatuh				
				Terjepit				
				Pegal atau kram				
				Penyakit sendi, tulang atau otot				
Penggunaan Sarung Tangan				Tergores				
				Tertusuk benda tajam				
				Penyakit kulit (gatal)				
			Penyakit pencernaan					



PENGUMPULAN SAMPAH DARI SUMBER KE TPS 3R DAN PENGANGKUTAN SAMPAH DARI TPS 3R KE TPA								
Potensi Bahaya	Frekuensi			Implikasi	Frekuensi			Keterangan
	SR	KK	JR		SR	KK	JR	
Penggunaan Sepatu				Tertusuk benda tajam				
				Terkilir				
				Terpeleset				
				Penyakit kulit (gatal)				
Jumlah ritasi atau jam kerja				Terjatuh				
				Pegal atau kram				
				Kelelahan				
				Penyakit pernafasan				
Jarak perjalanan pengangkutan				Penyakit sendi, tulang atau otot				
				Pegal atau kram				
				Kelelahan				
Kondisi kendaraan (mesin, ban, rem, db)				Penyakit sendi, tulang atau otot				
				Tergores				
				Terkilir				
				Terjatuh				
			Penyakit sendi, tulang atau otot					
			Cedera Kepala					

Responden

(.....)

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan putra kedua dari Bapak Menrizal dan Ibu Suryanawati yang lahir pada tanggal 16 Maret 2000, di Kota Pekanbaru. Riwayat Pendidikan yang telah ditempuh yaitu SDIT Al Ittihad Kota Pekanbaru (2006-2012), SMP Cendana Pekanbaru (2012-2015), SMA Cendana Pekanbaru (2015-2018), dan melanjutkan ke jenjang universitas pada tahun 2019 di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Selama menjadi mahasiswa penulis mengikuti kegiatan kepanitiaan seperti Envirotation, dan Lintas Lingkungan. Dalam bidang akademik, penulis beberapa kali mengikuti acara-acara seminar terkait dengan ilmu lingkungan. Selain bidang akademik penulis juga aktif dalam kegiatan olahraga seperti sepakbola, futsal, basket, dan sebagainya. Kegiatan yang dilakukan penulis saat ini melakukan Tugas Akhir dengan judul ***“Identifikasi Bahaya dan Analisis Potensi Risiko pada Pengumpulan dan Pengangkutan Sampah di TPS 3R”***.