

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH
PADAT MEDIS DAN NON MEDIS RUMAH SAKIT PKU
MUHAMMADIYAH GUBUG DENGAN MENGGUNAKAN
STRATEGI *CLEANER PRODUCTION***



DISUSUN OLEH :

ADITYA INDRA PRATAMA

NIM 31601501060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT MEDIS DAN NON MEDIS RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIYAH GUBUG DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI *CLEANER PRODUCTION*

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR S1 PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN
AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH :

ADITYA INDRA PRATAMA

NIM 31601501060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2022

FINAL PROJECT

***EFFORTS TO IMPROVE SOLID MEDICAL AND NON
MEDICAL WASTE TREATMENT EFFICIENCY PKU
MUHAMMADIYAH GUBUG HOSPITAL BY USING THE
CLEANER PRODUCTION STRATEGY***

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at
Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology.
Universitas Islam Sultan Agung*



Arranged By :

Aditya Indra Pratama

NIM 31601501060

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT MEDIS DAN NON MEDIS RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIAH GUBUG DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI *CLEANER PRODUCTION*” ini disusun oleh :

Nama : Aditya Indra Pratama

NIM : 31601501060

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Ir. Eli Mas'Idah, MT.

NIDN. 062 1506 6601

Pembimbing II

Wiwiek Fatmawati, ST, M.Eng.

NIDN. 062 2210 7401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Nuzulia Khoiriyah, ST, MT

NIDN. 062 405 7901

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT MEDIS DAN NON MEDIS RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIAH GUBUG DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI *CLEANER PRODUCTION*” ini disusun oleh :

Hari :

Tanggal :

TIM PENGUJI

Anggota I



Muhammad Sagaf, ST, MT.
NIK. 06 2303 7705

Anggota II



Akhmad Syakharoni, ST, M.Eng
NIK. 06 1603 7601

Ketua Penguji



Nuzulia Khoiriyah, ST, MT
NIDN. 062 405 7901

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aditya Indra Pratama

Nim : 31601501060

Judul Tugas Akhir :UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI
PENGOLAHAN LIMBAH PADAT
MEDIS DAN NON MEDIS RUMAH
SAKIT PKU MUHAMMADIYAH GUBUG
DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI
CLEANER PRODUCTION

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) teknik industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul tugas akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 5 September 2022

Yang Menyatakan



Aditya Indra Pratama

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aditya Indra Pratama
Nim : 31601501060
Program studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa tugas akhir dengan judul : **UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT MEDIS DAN NON MEDIS RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIAH GUBUG DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI *CLEANER PRODUCTION***

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif untuk disimpan, dialihmediakan, dikelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/ Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 5 September 2022

Yang Menyatakan



Aditya Indra Pratama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Untuk Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, tiada kata yang mampu menggambarkan betapa bersyukur aku mendapatkan nikmat iman dan islam yang Engkau karuniakan kepadaku. Semoga Engkau selalu meridhoi di setiap langkah dan dimanapun aku berada. Untuk Nabi Muhammad SAW, Nabi besar yang kudambakan syafaatnya kelak di yaumul akhir nanti.

Kupersembahkan pula untuk Bapak dan Ibu, semoga semua Bahagia selalu. Kupersembahkan juga untuk saudara yang telah memberikan semangat dan masukan terbaik buat saya untuk mengurusinya dan rela berkoban.



HALAMAN MOTTO

“jangan takut melawan hawa nafsu dan kebatilan karena itu adalah jalan hidup seorang muslim”

Kh.Ahmad Dahlan

“Bersabar tidak boleh menuruti hawa nafsu tapi harus dengan ilmu”

Habib Luthfi bin Yahya

“jadilah pelajar yang ilmiah amaliah, amaliah ilmiah”

Kh.Djazuli Usman

“Selagi belum bisa bermanfaat, Jangan sampai menghambat”

Fauyan Supardi



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul : **“UPAYA PENINGKATAN EFISIENSI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT MEDIS DAN NON MEDIS RUMAH SAKIT PKU MUHAMMADIAH GUBUG DENGAN MENGGUNAKAN STRATEGI *CLEANER PRODUCTION*”**

dengan baik dan lancar. Tak lupa sholawat serta salam pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, penulis tidak lepas dari dukungan dan semangat semua pihak. Maka dari itu, penulis ucapkan terimakasih sebanyak – banyaknya kepada :

1. Allah SWT, atas limpahan nikmat yang telah diberikan kepada hamba sehingga hamba dapat menyelesaikan tugas hamba sebagai mahasiswa.
2. Terima kasih yang sangat besar saya ucapkan kepada orang tua, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan arahan kepada saya untuk terus berjuang menyelesaikan kuliah ini, keluh kesah yang saya alami saat kuliah ataupun hambatan lainnya dalam mengejar gelar ST ini.
3. Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
4. Ibu Ir. Hj. Eli Mas'idah, MT dan Ibu Wiwiek fatmawati ST, M.eng selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, yang dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan saya dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri, yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada saya selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman IE A 2015 yang telah mewarnai hari-hariku selama perkuliahan.

7. Terima kasih Rumah Sakit PKU Muhammadiyah gubug, dan tidak lupa dengan teman teman Mas Teguh Prabowo, Dapso Diky, Gondrong Fauzan, Giat Anak Kecil, Bang Ipul Anas, Indra Apache Yang Selalu Mensupport Finansial, Paik Cokro, Dwi Kurniawan, Pratama Ade, Wawan Yang Selalu Menyusahkan, , Irul, Alif, Inten, dan lainnya yang telah berpartisipasi karna kalian telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini tanpa kendala serius.

Semarang, 5 September 2022

Yang menyatakan

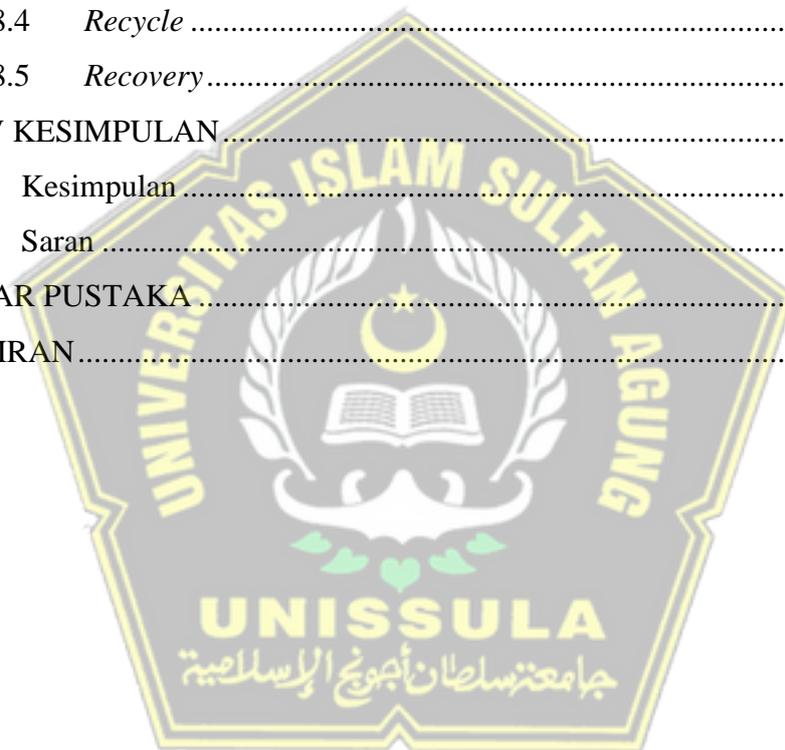


DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
<i>FINAL PROJECT</i>	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
HALAMAN MOTTO.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Rumah Sakit.....	15
2.2.2 Limbah Rumah Sakit.....	15
2.2.3 Minimisasi limbah.....	18

2.2.4	<i>Cleaner Production</i> (Produksi Bersih).....	18
2.3	Hipotesa	22
2.4	Kerangka Teoritis.....	24
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Pengumpulan Data	25
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	25
3.3	Pengujian Hipotesa	25
3.4	Metode Analisis	26
3.5	Pembahasan.....	26
3.6	Penarikan Kesimpulan	26
3.7	Diagram Alir	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Sejarah.....	28
4.2	Ketenagakerjaan.....	29
4.3	Sumber Penghasil Limbah Pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug.....	29
4.3.1	Fasilitas Ruang Perawatan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug	30
4.3.2	Instalasi Geriatri	30
4.3.3	Instalasi Jantung	31
4.4	Fasilitas Penunjang Medis	31
4.4.1	Fasilitas Penunjang Umum dan Rumah Tangga	31
4.5	Sistem Pengolahan Limbah Padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug.....	32
4.5.1	Perangkat Organisasi Pengelolaan Limbah.....	32
4.5.2	Pengolahan Limbah Padat Non Medis.....	32
4.5.3	Pengelolaan limbah padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug didasarkan oleh beberapa Peraturan pemerintah, yaitu :	34
4.5.4	Pengolahan Limbah Padat Non Medis.....	35
4.6	Observasi Pengukuran Limbah Padat	35
4.6.1	Pengukuran Limbah Padat Medis	35

4.6.2	Pengukuran Limbah Padat Non Medis	36
4.7	Peluang Penerapan Cleaner Production	37
4.7.1	Potensi pengurangan limbah padat berdasarkan pengukuran	37
4.7.2	Potensi Pengurangan Limbah Padat Medis dan Nonmedis.....	37
4.8	Analisa	38
4.8.1	<i>Rethink</i>	38
4.8.2	<i>Reduce</i>	39
4.8.3	<i>Reuse</i>	41
4.8.4	<i>Recycle</i>	42
4.8.5	<i>Recovery</i>	43
BAB V KESIMPULAN.....		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN.....		50



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Limbah Padat Medis Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug	3
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 4.1 jumlah ketenagakerjaan RS PKU Muhammadiyah Gubug.....	29
Tabel 4.2 jumlah ruangan RS PKU Muhammadiyah Gubug.....	30
Tabel 4.3 fasilitas ruang tambahan RS PKU Muhammadiyah Gubug.....	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penerapan produksi bersih pada kegiatan <i>industry</i>	19
Gambar 2.2 siklus produksi menurut UNEP.....	22
Gambar 2.3 Kerangka Teoritis.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir	27
Gambar 4.1 Alur Pengolahan Limbah	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Limbah Padat Medis.....	51
Lampiran 2 Padat Medis	51
Lampiran 3 Gudang Penyimpanan Limbah	51
Lampiran 4 Data Jumlah Limbah Padat Medis Bulan Juli 2022	52
Lampiran 5 Data Limbah Pada Non Medis Pada Bulan Julis 2022.....	53



ABSTRAK

Jumlah limbah padat Rumah Sakit dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Maka diperlukan analisa untuk mepengurangan limbah padat yang dihasilkan melalui system pengolahan limbah padat, baik limbah padat medis maupun non medis. Penelitian ini bertujuan mengetahui efisiensi system pengolahan limbah padat Rumah Sakit PKU muhammadiyah gubug dan pertimbangan faktor internal dan eksternal untuk menentukan strategi *Cleaner Production*. Metode yang digunakan adalah Strategi Cleaner. Berdasarkan hasil penelitian pengukuran limbah padat medis dilaksanakan dengan tahapan pemilahan dan pewadahan, pengangkutan dan penerimaan di TPS, penimbangan dan pencatatan, penampungan sementara di TPS, dan penimbangan, pencatatan, dan pengangkutan oleh PT. Arah Environmental Indonesia. Sedangkan pengelolaan limbah padat nonmedis melalui tahapan pengumpulan, penampungan, dan pengangkutan. Dari pengamatan serta perhitungan limbah padat medis dan non medis dengan menggunakan prinsip-prinsip 5R dalam *Cleaner Production*, maka Efisiensi sistem pengelolaan limbah padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug dapat dilakukan pada tahap *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*. Pada tahap *Reduce*, limbah padat medis dapat berkurang sebesar 0,97% dengan hasil setelah penerapan *Cleaner Production* limbah padat medis menjadi 1371,57 kg, sedangkan limbah padat non medis dapat berkurang sebesar 0,97% dengan hasil setelah penerapan *Cleaner Production* limbah padat medis menjadi 3188,76kg. Pada tahap *Reuse*, penggunaan Kembali limbah medis tanpa disterilkan terlebih dahulu tidak dianjurkan. Virus dan bakteri dapat berkembang biak jika sterilisasi tidak dilakukan. Untuk limbah non medis dan limbah padat domestik adalah pemanfaatan limbah dapur atau sisa makanan untuk makanan ternak, pemanfaatan kardus yang tidak terpakai sebagai tempat penyimpanan material, dan pemanfaatan tempat tidur pasien yang sudah tidak terpakai sebagai bangku ruang tunggu. Sedangkan, tahap *Recycle* daun kering sebagai kompos dimanfaatkan dengan cara dibakar untuk pupuk tanaman pelindung Rumah Sakit dan Kayu hasil dari penebangan pohon dijual kepada petani jamur tiram sebagai media pengembangan.

Kata Kunci : Limbah Padat, Limbah Padat Medis, Limbah Padat Nonmedis, Strategi *Cleaner Production*

ABSTRACT

The amount of hospital solid waste from year to year continues to increase. So analysis is needed to reduce solid waste generated through a solid waste treatment system, both medical and non-medical solid waste. This study aims to determine the efficiency of the solid waste treatment system at PKU Muhammadiyah Hospital gubug and determine the appropriate Cleaner Production strategy by considering internal and external factors. The method used is the Cleaner Strategy. Based on the research results, the measurement of medical solid waste is carried out with the stages of sorting and storing, transporting and receiving at TPS, weighing and recording, temporary storage at TPS, and weighing, recording, and transporting by PT. Indonesian Environmental Direction. While the management of non-medical solid waste through the stages of collection, storage, and transportation. From the observation and calculation of medical and non-medical solid waste using the 5R principles in Cleaner Production, the efficiency of the solid waste management system at PKU Muhammadiyah Gubug Hospital can be carried out at the Reduce, Reuse, and Recycle stages. reduced by 0.97% with the result after the implementation of Cleaner Production medical solid waste became 1371.57 kg, while non-medical solid waste could be reduced by 0.97% with the result after the implementation of Cleaner Production medical solid waste became 3188.76 kg. In the reuse stage, For medical solid waste, it is not recommended to reuse it without sterilizing it first. This is because viruses and bacteria can be spread if the sterilization process is not carried out. For non-medical waste and domestic solid waste is the use of kitchen waste or food waste for animal feed, the use of unused cardboard as a material storage area, and the use of unused patient beds as waiting room benches. Meanwhile, the recycle stage of dry leaves as compost is used by burning it for fertilizer for hospital protection plants and the wood from felling trees is sold to oyster mushroom farmers as a medium for development.

Keywords : Solid Waste, Medical Solid Waste, Non-medical Solid Waste, Cleaner Production Strategy

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Isu lingkungan sangat erat kaitannya dengan dunia kesehatan, lingkungan yang baik sangat diperlukan untuk terwujudnya masyarakat yang sehat, Rumah Sakit sebagai fasilitas Kesehatan harus memperhatikan relevansi ini. Rumah Sakit juga dianggap sebagai penyedia limbah padat medis dan non medis yang berbahaya dan beracun.

Rumah Sakit adalah sarana upaya kesehatan yang menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan/medis yang bersifat preventif, kuratif, promotif, dan rehabilitatif (Sutrisnowati, 2004)). Pelayanan kesehatan diselenggarakan secara terpadu agar mencapai pelayanan kesehatan paripurna yaitu pelayanan yang cepat, akurat, manusiawi, serta aman dan nyaman (Djasio, 1989)

Umumnya kegiatan medis yang ada di Rumah Sakit menghasilkan limbah padat, cairan dan gas. Limbah mengandung bakteri infeksius, termasuk limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3).

Limbah Rumah Sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan Rumah Sakit dalam bentuk padat, cair, pasta (gel) maupun gas yang dapat mengandung mikroorganisme pathogen bersifat infeksius, bahan kimia beracun, dan sebagian bersifat radioaktif (Departemen Kesehatan, 2006)

Pembuangan limbah di Rumah Sakit telah menjadi masalah keamanan lingkungan yang utama menjadikan suatu keharusan bagi manajer atau pemilik Rumah Sakit. Selain itu, pengelolaan limbah Rumah Sakit berperan meningkatkan kualitas pelayanan Rumah Sakit. Sistem pengelolaan limbah Rumah Sakit mengharuskan semua limbah Rumah Sakit dapat dikelola menggunakan infrastruktur untuk fasilitas limbah seperti incinerator limbah padat dan instalasi pengelolaan limbah cair (IPAL) dan semua air limbah domestic.

Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug daerah di Gubug. Rumah Sakit PKU Muhammadiyah gubug saat ini menjadi satu-merupakan Rumah Sakit satunya Rumah Sakit yang berada di kota Gubug, sehingga sangat mengusahakan

agar dapat melayani dengan baik secara *internal* dan *external*. Demikian pula dalam pengolahan limbahnya agar dapat berjalan sesuai dengan prosedur dalam pengolahan limbah. Hingga saat ini pengolahan limbah pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug masih menggunakan pendekatan pengolahan end-of-pipe (EOP) untuk mengolah limbah padat medis dan non medis sesuai prosedur pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pembuangan dan pemusnahan. Namun, pendekatan yang diperkenalkan sebagai salah satu strategi untuk melindungi lingkungan, ternyata bukan cara yang efektif dan hemat biaya. Oleh karena itu, strategi pengelolaan lingkungan harus diubah ke arah pencegahan pencemaran yang mengurangi terbentuknya limbah, dan memfasilitasi semua pihak untuk mengelola lingkungan secara hemat biaya serta memberi keuntungan baik finansial maupun non-finansial.

Jumlah limbah padat medis pada tahun 2015 yang dihasilkan oleh Rumah Sakit adalah sebesar 32.421,6 kg dengan berat rata-rata sebesar 90,06 kg/hari. Pada tahun 2016 terjadi peningkatan dalam jumlah limbah yang dihasilkan, yaitu sebesar 56.771,3 kg dengan berat rata-rata 157,7 kg/hari. Pada tahun 2017, Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug menggunakan Insinerator untuk pemusnahan limbah padat medis. Insinerator adalah pengolahan limbah padat yang mengubah kepadatan menjadi zat gas dan abu dengan cara pembakaran. Peningkatan jumlah limbah padat medis juga terjadi peningkatan pada tahun 2018, yakni menjadi sebesar 71.051,8 kg dengan berat rata-rata 197,4 kg per hari. Dengan menggunakan insinerator masih terdapat masalah, yaitu masih adanya sisa limbah yang tidak dapat diselesaikan oleh alat insinerator. Tahun 2019 alat tersebut ditiadakan karena tidak dapat mengatasi limbah dengan maksimal. Lalu pada tahun 2019 Rumah Sakit berkerja sama dengan pihak ke 3 untuk pengolahan limbah tersebut, namun pihak Rumah Sakit juga mengeluarkan biaya untuk pengolahan limbah tersebut.

Tabel 1.1 Jumlah Limbah Padat Medis Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug

No	Tahun	Jumlah Limbah (Kg)
1	2015	32.421,6
2	2016	56.771,3
3	2017	65.532,2
4	2018	71.051,8

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dengan meningkatnya jumlah limbah padat yang ada di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug, maka :

1. Bagaimana cara peningkatan efisiensi dalam pengolahan limbah tersebut?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar permasalahan tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai penulis dan tidak memperluas pembahasan yang akan diulas, maka perlu adanya pembatasan terhadap lingkungan penelitian. Pembatasan tersebut antara lain :

1. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug mengenai sistem pengolahan limbah.
2. Objek penelitian adalah limbah padat pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug.
3. Penelitian ini hanya sampai pada tahap usulan rancangan perbaikan, tidak sampai tahap penerapan usulan yang diberikan.
4. Penelitian ini akan dilakukan pada 02 Oktober 2020-30 Desember 2020

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tugas akhir ini adalah melakukan analisa untuk peningkatan efisiensi pengolahan limbah padat medis dan non medis di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit PKU muhammadiyah gubug antara lain:

- a. Bagi perusahaan
 1. Menerapkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti.
 2. Memberikan masukan untuk perusahaan dalam memilih metode yang digunakan
- b. Bagi Peneliti
 1. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang system pengolahan limbah.
 2. Dapat meningkatkan pengetahuan dan wawasan mengenai sistem pengolahan limbah dengan strategi *cleaner production*.
 3. Bagi Institusi Pendidikan
 Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi calon peneliti yang membaca tentang system pengolahan limbah padat dengan menggunakan strategi *cleaner production*.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar laporan penelitian tugas akhir ini tersusun dengan baik maka dibuatlah sistematika penulisan laporan dengan rincian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah yang diperlukan untuk penelitian, tujuan dan kelebihan penelitian, serta system masalah.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan tinjauan literatur tentang teori-teori yang relevan dengan studi tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tahapan-tahapan minat penelitian dalam Teknik pemecahan masalah dan digunakan sebagai kerangka untuk memandu penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan secara singkat hasil penelitian, dari pengumpulan dan pengolahan data limbah padat pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang diperoleh dalam penelitian dan saran yang dapat diberikan kepada RS PKU Muhammadiyah Gubug.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Setelah melakukan kajian dari beberapa penelitian, ada beberapa penelitian yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti. Penelitian pertama dengan judul “Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Kelet Kabupaten Jepara” Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan menggunakan metode kualitatif. Subyek penelitian ini adalah pengolahan limbah medis padat di ruang rawat inap, IGD, IBS, laboratorium, poliklinik, dan apotek RS Kelet Jepara. Penelitian ini menunjukkan bahwa keterlibatan Rumah Sakit dalam sistem pengelolaan limbah medis padat masih kurang, fasilitas pendukung belum terpenuhi, dan tahapan pengelolaan limbah dan pelabelan yang dilaksanakan meningkat. Lokasi TPA tidak sesuai dan prosedur TPA yang teratur harus diubah. Tidak ada pelatihan, tidak ada vaksinasi, tidak ada pemeriksaan kesehatan, tidak ada catatan. (Chandra, 2013)

Penelitian kedua dengan judul “Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat B3 Hasil Insinerasi di RSUD Dr Soetomo Surabaya”. Penelitian ini memberikan hasil untuk pengelolaan limbah medis di RSUD Dr. Soetomo belum memenuhi ketentuan yang berlaku. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang jumlah dan sifat limbah padat B3 yang dihasilkan, penyimpanan sementara, evaluasi proses pembakaran, dan lain-lain. Timbulan sampah digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi proses pembakaran. Abu pembakaran dianalisa kandungan parameter logam menggunakan metode AAS kemudian diuji strategi TCLP dan produksi bersih menggunakan umur solidifikasi 14 hari dan 28 hari. Rata-rata jumlah limbah medis yang dihasilkan dokter. Sampah dimusnahkan menggunakan tiga unit pembakaran (satu untuk cadangan). Ketika kami menguji kandungan logam parameter abu yang dibakar, kami menemukan bahwa parameter logam Pb dan Zn melebihi standar kualitas. Nilainya masing-masing 5209,38 ppm dan 6355,31 ppm. Hasil penelitian ini menghasilkan abu dari

insinerator RSUD Dr. Soetomo ditampung di TPA Kategori I yang aman. Selain itu, hasil pengujian TCLP memastikan bahwa abu dari insinerator memenuhi standar kualitas TCLP dan dapat dibuang di tempat pembuangan akhir Kategori I yang aman. (Vijay & Welly, 2013)

Penelitian ketiga dengan judul “Kajian Pengelolaan Limbah Di Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB)”. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif cross-sectional yang bertujuan untuk mengkaji sistem manajemen Limbah dari Rumah Sakit Umum Negara NTB. Subyek penelitian adalah peralatan pengolahan limbah padat dan cair. Data diperoleh melalui wawancara dan observasi, di antaranya dilakukan oleh Kepmenkes RI No. 1204 tahun 2004 dan di analisa secara deskriptif. Hasil pemeriksaan pada outlet IPAL menunjukkan kandungan residu tersuspensi, amonia dan fosfat masih belum memenuhi baku mutu sesuai keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor Kep58/MENLH/12/1995 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan Rumah Sakit. (Agustina & Purnama, 2014)

Penelitian keempat dengan judul “Upaya Pengurangan Limbah Padat Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang Dengan Penerapan Strategi *Cleaner Production*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan sampah difokuskan pada pengelolaan sampah medis. Rata-rata timbulan sampah medis sebesar 536,5 kg/hari, sedangkan timbulan sampah non medis sebesar 1655,3 kg/hari. Efisiensi pengelolaan sampah dapat dicapai pada tingkat pengurangan 2,96%, penggunaan kembali 5%, daur ulang daun kering 25% dan daur ulang limbah kayu 10%. Rumah tangga baik. Strength Opportunity Strategy (SO) adalah strategi terbaik untuk menerapkan manufaktur yang lebih bersih. (Yanti & Haryo, 2015)

Penelitian kelima dengan judul “Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Rumah Sakit Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya” Hasil penelitian ini. Pekerjaan utama RSUD Dr. Soetomo bertujuan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan secara efisien dan efektif, mengutamakan upaya penyembuhan (healing) dan upaya pemulihan (rehabilitasi) serta mengedepankan proaktif Dilakukan secara serasi dan terpadu, dengan

pelaksanaan upaya pencegahan dan rujukan. Menyelenggarakan pendidikan, pengembangan bidang kesehatan, penelitian dan pengembangan, dan pelatihan tenaga medis. (Alvionita, 2018)

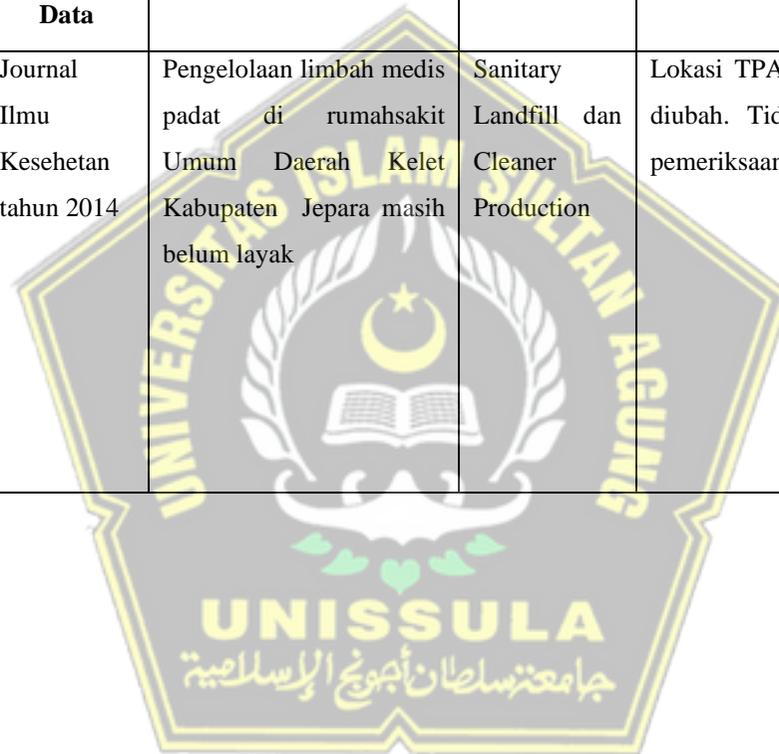
Kajian keenam berjudul Pengelolaan Limbah Padat Medis dan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun di Rumah Sakit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Rumah Sakit Swasta di Kota Jogja sudah memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) yang mengacu pada Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204/MENKES/SK Republik Indonesia. /X/2004 tentang persyaratan lingkungan dan kesehatan Rumah Sakit. Pengolahan Limbah Medis RS Swasta Yogyakarta masih belum memiliki insinerator dan mengandalkan limbah infeksius pihak ketiga (PT Jasa Medinvest) dan limbah pihak ketiga B3 (PT Direction) untuk proses insinerasinya sehingga tidak terlalu efektif. (Muchsin et al., 2017)



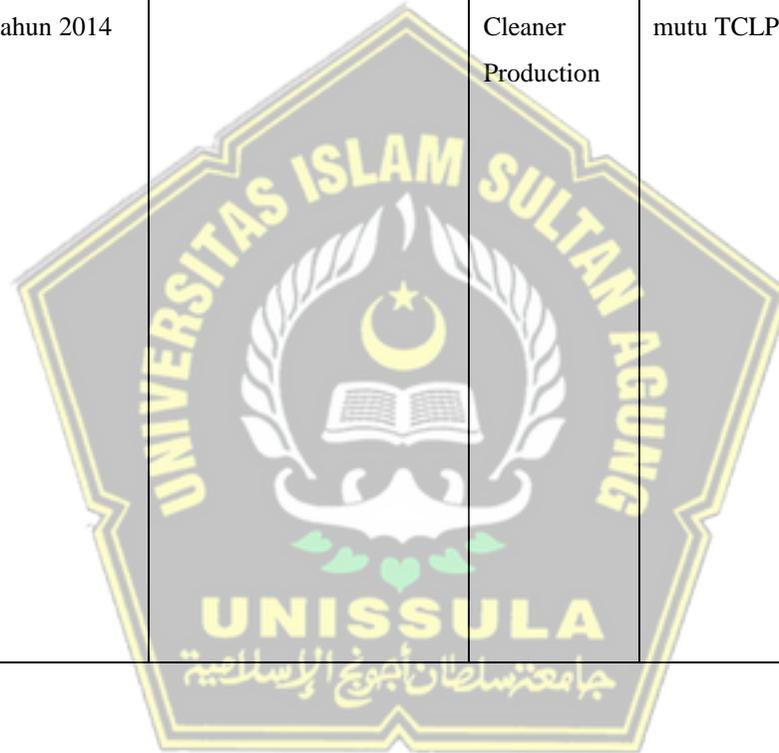
Adapun tinjauan pustaka yang bersumber dari jurnal, artikel maupun buku yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul Penelitian	Sumber Data	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
1	Chandra Dewi Asmarhany	Pengelolaan Limbah medis pada di Rumah Sakit umum daerah Kelet Kabupaten jepara	Journal Ilmu Kesehatan tahun 2014	Pengelolaan limbah medis padat di rumahsakit Umum Daerah Kelet Kabupaten Jepara masih belum layak	Sanitary Landfill dan Cleaner Production	Lokasi TPA tidak sesuai dan prosedur TPA yang teratur harus diubah. Tidak ada pelatihan, tidak ada vaksinasi, tidak ada pemeriksaan, tidak ada catatan sama sekali.



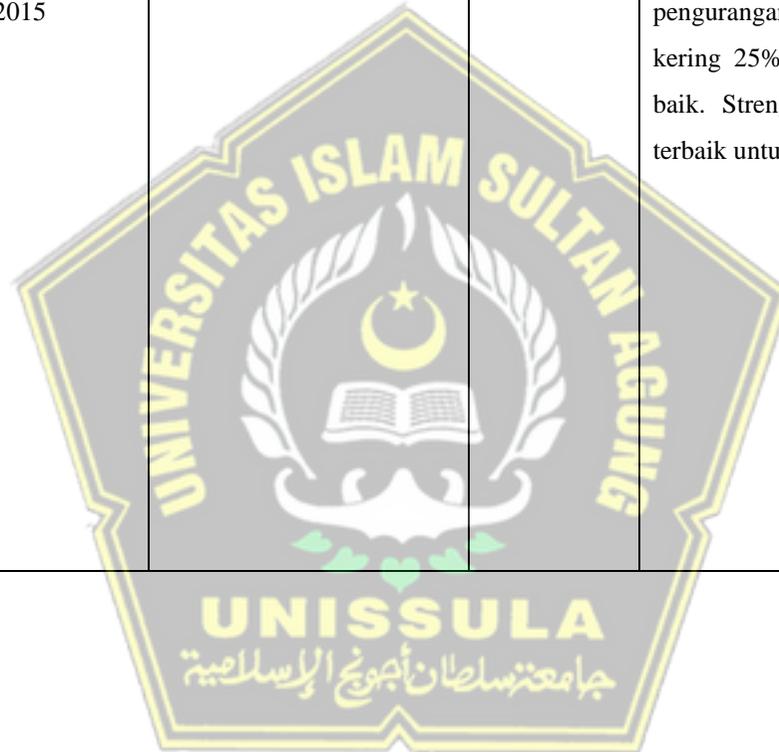
No	Penulis	Judul	Sumber Data	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
2.	Vijay & Welly	Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat B3 Hasil Insinerasi di RSUD Dr Soetomo Surabaya	Teknik Pomits, tahun 2014	Rata-rata timbulan limbah medis di RSUD Dr Soetomo.	AAS dengan pengujian TCP dan Cleaner Production	Hasil penelitian tersebut menempatkan abu insinerator RSUD Dr Soetomo ditimbun di secure landfill kategori I. Selanjutnya dari hasil uji TCLP didapatkan bahwa abu insinerator memenuhi baku mutu TCLP sehingga dapat ditimbun di secure landfill kategori I.



No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
3.	Agustina Astuti S.G. dan Purnama	Kajian Pengelolaan Limbah Di Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB)	Community Health, vol 2 tahun 2014	pengelolaan limbah yang tidak sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan oleh pemerintah, baik untuk pengelolaan limbah padat maupun limbah cair.	Cleaner Production	Proses pengolahan limbah medis dan non medis dimulai dari penyimpanan, pengangkutan, pengangkutan, TPS dan TPA/pemusnahan. Pengelolaan limbah padat dan cair masih belum sesuai Dengan Kepmenkes RI No.1204 tahun 2004.



No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
4	Yanti Martina Waruwu, dan Haryo Santoso	Upaya Pengurangan Limbah Padat Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang Dengan Penerapan Strategi Cleaner Production	Industrial Engineering, Vol tahun 2015	Masih terdapat banyak limbah padat dan cair pada Rumah Sakit	Cleaner Production	Rata-rata timbulan sampah medis sebesar 536,5 kg/hari, sedangkan timbulan sampah non medis sebesar 1655,3 kg/hari. Efisiensi pengelolaan sampah dapat dicapai pada tingkat pengurangan 2,96%, penggunaan kembali 5%, daur ulang daun kering 25% dan daur ulang limbah kayu 10%. Rumah tangga baik. Strength Opportunity Strategy (SO) Ini adalah strategi terbaik untuk menerapkan manufaktur yang lebih bersih.



No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
5	Alvionita Ajeng Purwanti	Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Rumah Sakit Di Rsud Dr.Soetomo Surabaya	Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 10, No.3, Juli 2018:	Pengelolaan limbah B3 di Rumah Sakit sangat diperlukan. Hal ini karena limbah B3 yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan cedera, kontaminasi dan infeksi nosokomial. menyebabkan itu.	Cleaner Production	RSUD Dr. Soetomo bertujuan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan secara efisien dan efektif, mengutamakan upaya penyembuhan (healing) dan upaya pemulihan (rehabilitasi) serta mengedepankan proaktif Dilakukan secara serasi dan terpadu, dengan pelaksanaan upaya pencegahan dan upaya rujukan. Menyelenggarakan pendidikan, pengembangan bidang kesehatan, penelitian dan pengembangan, pelatihan tenaga medis

No	Penulis	Judul	Sumber	Permasalahan	Metode	Hasil Penelitian
6	Muchsin Maulana, Hari Kusnanto, Agus Suwarni.	Pengolahan Limbah Padat Medis Dan Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Di RS. Swasta Kota Jogja	THE 5TH URECOL PROCEEDING 18 February 2017 UAD, Yogyakarta	Rumah Sakit Swasta Kota Yogyakarta merupakan Rumah Sakit yang menghasilkan limbah medis, salah satu yang paling berbahaya adalah pcs limbah bahan berbahaya dan beracun per operasi.	Cleaner Production	Pengolahan sampah medis padat di RS Swasta Kota Yogyakarta masih belum memiliki insinerator, proses pembakaran sampah infeksius dilakukan oleh pihak ketiga (PT Jasa Medivest) dan limbah B3 dilakukan oleh pihak ketiga. ini (arah PT).



2.2 Landasan Teori

2.2.1 Rumah Sakit

Rumah Sakit menggunakan kombinasi instrumen ilmiah yang kompleks dan khusus, yang dioperasikan oleh sekelompok staf yang terlatih dan terdidik untuk mengatasi masalah yang terkait dengan pengetahuan medis modern, untuk tujuan memulihkan dan memelihara kesehatan. Ini adalah organisasi yang kompleks.

Pengertian Rumah Sakit menurut WHO (1957) diberikan batasan yaitu “suatu bagian yang menyeluruh lengkap kepada masyarakat baik kuratif maupun *rehabilitative* dimana output layanannya menjangkau pelayanan keluarga dan lingkungan Rumah Sakit juga merupakan pusat pelatihan tenaga kesehatan serta untuk penelitian biososial”

Pengertian Rumah Sakit menurut Menteri Kesehatan RI No. 983/Menkes/per/II/1992 yaitu “sarana upaya kesehatan dalam menyelenggarakan kegiatan pelayanan kesehatan serta dapat dimanfaatkan untuk pendidikan tenaga kesehatan dan penelitian.” (*Hand Book of Institutionl Pharmacy Praticce*).

Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan RI No.983/Menkes/per/II 1992 “tugas Rumah Sakit adalah melaksanakan upaya kesehatan serta berdaya guna dan berhasil guna dengan mengutamakan upaya penyembuhan dan pemulihan yang di laksanakan secara serasi dan terpadu dengan upaya peningkatan dan pencegahan serta melaksanakan upaya rujukan”.

2.2.2 Limbah Rumah Sakit

Limbah Rumah Sakit adalah limbah padat, cair, pasta (gel), atau gas yang dihasilkan oleh kegiatan Rumah Sakit, termasuk bahan kimia beracun, infeksius, dan beberapa zat patogen radioaktif. Dapat mengandung mikroorganismenya. (Depkes, 2007)

Untuk mengoptimalkan upaya kesehatan lingkungan Rumah Sakit dengan mencemari limbah yang dihasilkannya, Rumah Sakit harus memiliki fasilitas pembuangan limbah sendiri yang ditunjuk oleh Kementerian Kesehatan. KepMenkes RI No.1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yaitu:

1. Fasilitas Pengelolaan Limbah padat

Semua Rumah Sakit harus mengontrol dan memantau penggunaan bahan kimia berbahaya dan beracun serta menerapkan pengurangan limbah pada sumbernya. Selain itu, semua peralatan yang digunakan untuk pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan limbah medis harus disertifikasi oleh otoritas yang berwenang.

2. Fasilitas Pengolahan Limbah Cair

Limbah cair harus dikumpulkan dalam wadah yang sesuai dengan sifat kimia dan radiologis, jumlah, prosedur penanganan dan penyimpanan. Rumah Sakit membutuhkan instalasi pengolahan limbah mereka sendiri.

- a) Limbah Padat

Limbah padat Rumah Sakit atau lebih dikenal dengan limbah Rumah Sakit adalah segala sesuatu yang tidak perlu digunakan, dibenci, atau dibuang, umumnya dihasilkan dari aktivitas yang dilakukan oleh manusia, dan umumnya berbentuk padat.

Limbah Rumah Sakit yang berbentuk padat akibat kegiatan Rumah Sakit yang terdiri dari limbah medis padat dan non medis (Keputusan MenKes R.I. No.1204/MENKES/SK/X/2004), yaitu :

1. Limbah non medis adalah limbah padat dari kegiatan non medis yang dihasilkan dari dapur, kantor, taman, dan kebun yang dapat digunakan kembali pada saat teknologi telah tersedia. Simpan di tempat sampah plastik hitam.
2. Limbah medis padat terdiri dari :
 - Limbah infeksius dan limbah patologi,
 - Limbah farmasi (obat kadaluarsa)
 - Limbah sitotoksis
 - Limbah medis padat tajam
 - Limbah radioaktif

b) Limbah Cair

Limbah cair Rumah Sakit adalah semua air limbah, termasuk feses, yang dihasilkan dari kegiatan Rumah Sakit, yang dapat mengandung mikroorganisme, zat beracun, radioaktivitas berbahaya, dan darah. Pengolahan oleh instalasi pengolahan limbah (IPAL). (Depkes, 2006).

(Azwar, 1990), air limbah atau air bekas adalah air yang tidak bersih dan mengandung berbagai zat berbahaya bagi kehidupan manusia dan hewan dan biasanya dihasilkan oleh kegiatan manusia, termasuk industri.

c) Limbah Gas

Limbah gas adalah produk buangan gas dari kegiatan pembakaran di Rumah Sakit, seperti insinerator, dapur, genset, anestesi, dan produksi obat sitotoksik.

d) Limbah infeksius

Limbah infeksius adalah limbah yang terkontaminasi organisme patogen yang tidak secara rutin ada di lingkungan, dan organisme ini terdapat dalam jumlah dan toksisitas yang cukup untuk menularkan penyakit kepada manusia yang rentan.

e) Limbah sangat infeksius

Limbah sangat infeksius adalah limbah dari pemeliharaan dan penyimpanan bahan sangat menular, nekropsis, organ hewan laboratorium, dan bahan lain yang telah divaksinasi, terinfeksi, atau kontak dengan bahan sangat menular.

f) Limbah sitotoksik

Limbah sitotoksik adalah limbah dari kontaminan dari pembuatan dan pemberian obat sitotoksik untuk kemoterapi kanker yang dapat membunuh atau menghambat proliferasi sel hidup.

2.2.3 Minimisasi limbah

Minimisasi limbah adalah upaya yang dilakukan Rumah Sakit untuk mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan dengan cara mengurangi bahan (*Reduce*), menggunakan kembali limbah (*reuse*) dan daur ulang limbah (*recycle*).

1. Setiap Rumah Sakit harus melakukan reduksi limbah dimulai dari sumber.
2. Setiap Rumah Sakit harus mengelola dan mengawasi penggunaan bahan kimia yang berbahaya dan beracun
3. Setiap Rumah Sakit harus melakukan pengelolaan stok bahan kimia dan farmasi.
4. Setiap peralatan yang digunakan dalam pengelolaan limbah medis mulai dari pengumpulan, pengangkutan, dan pemusnahan harus melalui sertifikasi dari pihak yang berwenang.

2.2.4 *Cleaner Production* (Produksi Bersih)

Cleaner Production adalah penggunaan bahan baku, air dan energi secara efisien, dan menghindari polusi, dengan tujuan meningkatkan produktivitas dan meminimalkan timbulan limbah. Istilah pencegahan polusi sering digunakan untuk tujuan yang sama dengan istilah produksi bersih. Demikian pula, eko-efisiensi menekankan pendekatan bisnis yang efisien secara ekonomi dan lingkungan.

Pola pendekatan produksi bersih melihat bagaimana proses produksi dilakukan dan bagaimana siklus hidup produk berlangsung untuk mencegah atau mencegah terjadinya kontaminasi. Pengelolaan lingkungan dimulai dengan mempertimbangkan sumber limbah, mulai dari bahan baku, proses produksi, produk, transportasi ke konsumen, dan produk ke limbah. Pendekatan pengelolaan lingkungan yang menerapkan konsep produksi bersih melalui efisiensi merupakan pola pendekatan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan daya saing.



Gambar 2.1 Penerapan produksi bersih pada kegiatan *industry*

Menurut UNEP, Produksi Bersih adalah Strategi terpadu untuk menghindari dampak lingkungan yang terus diterapkan pada proses, produk, dan layanan untuk meningkatkan efisiensi secara keseluruhan dan mengurangi risiko terhadap manusia dan lingkungan (UNEP, 1994). Di sisi lain, menurut Kementerian Lingkungan Hidup, dalam rangka meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam dan mencegah lingkungan, preventif, terpadu dan berkesinambungan Ditetapkan sebagai strategi pengelolaan lingkungan yang berlaku. Mengurangi polusi dan timbulan limbah pada sumbernya untuk meminimalkan kerusakan pada kesehatan dan keselamatan manusia serta lingkungan (KLH,2003).

Pengelolaan lingkungan digunakan dari definisi produksi bersih. Ini berarti menghindari pencemaran lingkungan, meningkatkan proses, produk dan layanan, efisiensi dan meminimalkan risiko. Jadi kita perlu mengubah sikap kita, sadar lingkungan dan mengevaluasi pilihan teknologi kita. Dalam proses industri, produksi bersih berarti menggunakan bahan baku dan energi secara lebih efisien, menghindari atau menggunakan bahan berbahaya dan beracun, dan mengurangi jumlah dan toksisitas semua emisi dan limbah sebelum meninggalkan proses.

Prinsip-prinsip pokok dalam strategi produksi bersih dalam Kebijakan Nasional Produksi Bersih dituangkan dalam 5R (*Re-think, Re-use, Reduction, Recovery and Recycle*).

1. Elimination (pencegahan) adalah upaya untuk mencegah timbulan limbah langsung dari sumbernya, mulai dari bahan baku, proses produksi sampai produk.
2. *Re-think* (berpikir ulang), adalah suatu konsep pemikiran yang harus dimiliki pada saat awal kegiatan akan beroperasi, dengan implikasi :
 - a) Perubahan dalam pola produksi dan konsumsi berlaku baik pada proses maupun produk yang dihasilkan, sehingga harus dipahami betul analisis daur hidup produk;
 - b) Upaya produksi bersih tidak dapat berhasil dilaksanakan tanpa adanya perubahan dalam pola pikir, sikap dan tingkah laku dari semua pihak terkait pemerintah, masyarakat maupun kalangan usaha *Reduce* (pengurangan) adalah upaya untuk menurunkan atau mengurangi timbulan limbah pada sumbernya
3. *Reuse* (pakai ulang/penggunaan kembali) adalah upaya yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali tanpa perlakuan fisika, kimia atau biologi.
4. *Recycle* (daur ulang) adalah upaya mendaur ulang limbah untuk memanfaatkan limbah dengan memrosesnya kembali ke proses semula melalui perlakuan fisika, kimia dan biologi.
5. *Recovery/ Reclaim* (pungut ulang, ambil ulang) adalah upaya mengambil bahan-bahan yang masih mempunyai nilai ekonomi tinggi dari suatu limbah, kemudian dikembalikan ke dalam proses produksi dengan atau tanpa perlakuan fisika, kimia dan biologi.

Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi limbah dinyatakan dalam persamaan :

$$E = \frac{CO - CI}{CO} \times 100\%$$

Ket:

E= efisiensi (100%)

Co= Jumlah limbah sebelum penerapan *Cleaner Production*

Ci= Jumlah limbah setelah penerapan *Cleaner Production*

Meskipun prinsip produksi bersih dengan strategi 1E4R atau 5R, namun perlu ditekankan bahwa strategi utama perlu ditekankan pada Pencegahan dan Pengurangan (1E1R) atau 2R pertama. Bila strategi 1E1R atau 2R pertama masih menimbulkan pencemar atau limbah, baru kemudian melakukan strategi 3R berikutnya (*reuse, recycle, dan recovery*) sebagai suatu strategi tingkatan pengelolaan limbah.

Tingkatan terakhir dalam pengelolaan lingkungan adalah pengolahan dan pembuangan limbah apabila upaya produksi bersih sudah tidak dapat dilakukan :

Treatment (pengolahan) dilakukan apabila seluruh tingkatan produksi bersih telah dikerjakan, sehingga limbah yang masih ditimbulkan perlu untuk dilakukan pengolahan agar pembuangan memenuhi baku mutu lingkungan.

Disposal (pembuangan) limbah bagi limbah yang telah diolah. Beberapa limbah yang termasuk dalam kategori berbahaya dan beracun perlu dilakukan penanganan khusus. Tingkatan pengelolaan limbah dapat dilakukan berdasarkan konsep produksi bersih dan pengolahan limbah sampai dengan pembuangan (Weston & Stuckey, 1994)

Penekanan dilakukan pada pencegahan atau minimisasi timbulan limbah, dan pengolahan maupun penimbunan merupakan upaya terakhir yang dilakukan bila upaya dengan pendekatan produksi bersih tidak mungkin untuk diterapkan.

UNEP telah membuat alur atau siklus Produksi Bersih yang dapat menjadi acuan bagi Industri besar, menengah, kecil maupun konsultan dalam pelaksanaannya.



Gambar 2.2 siklus produksi menurut UNEP

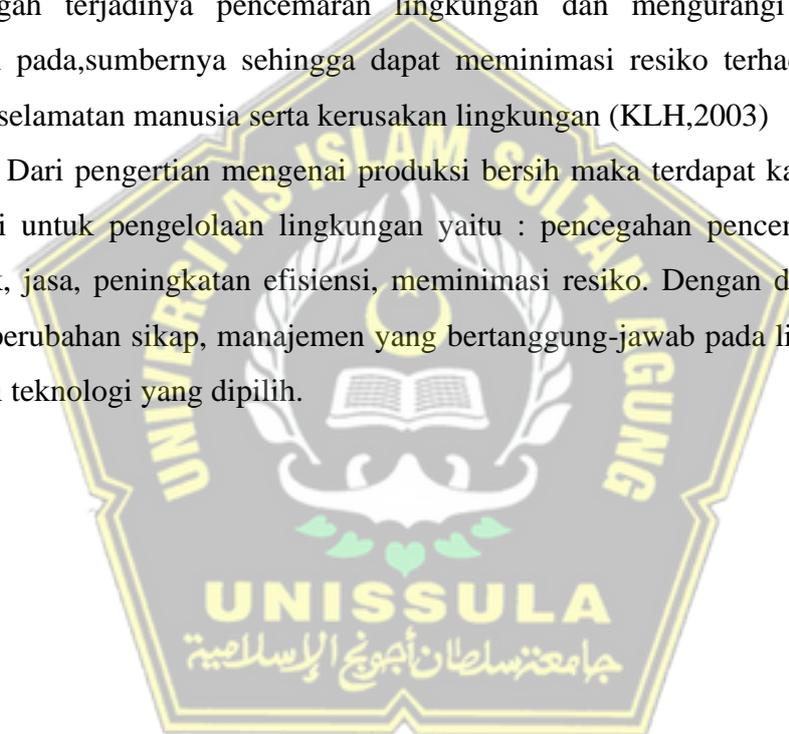
2.3 Hipotesa

Menurut (Sugiyono, 2009), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian, setelah mengemukakan landasan teori dan kajian pustaka. Dengan menimbang dan mengidentifikasi tujuan serta faktor-faktor yang berada di lapangan. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu penerapan strategi *Cleaner Production* dalam melakukan pencegahan dan pengurangan limbah Rumah Sakit.

Cleaner Production atau Produksi Bersih merupakan tindakan efisiensi pemakaian bahan baku, air dan energi, serta pencegahan terhadap pencemaran, dengan sasaran peningkatan produktivitas dan minimisasi timbulan limbah.

Menurut UNEP, Produksi Bersih adalah strategi pencegahan dampak lingkungan terpadu yang diterapkan secara terus menerus pada proses, produk, jasa untuk meningkatkan efisiensi secara keseluruhan dan mengurangi resiko terhadap manusia maupun lingkungan (UNEP, 1994). Sedangkan menurut Kementerian Lingkungan Hidup, didefinisikan sebagai strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara terus-menerus pada setiap kegiatan mulai dari hulu ke hilir yang terkait dengan proses produksi, produk dan jasa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumberdaya alam, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengurangi terbentuknya limbah pada, sumbernya sehingga dapat meminimasi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia serta kerusakan lingkungan (KLH,2003)

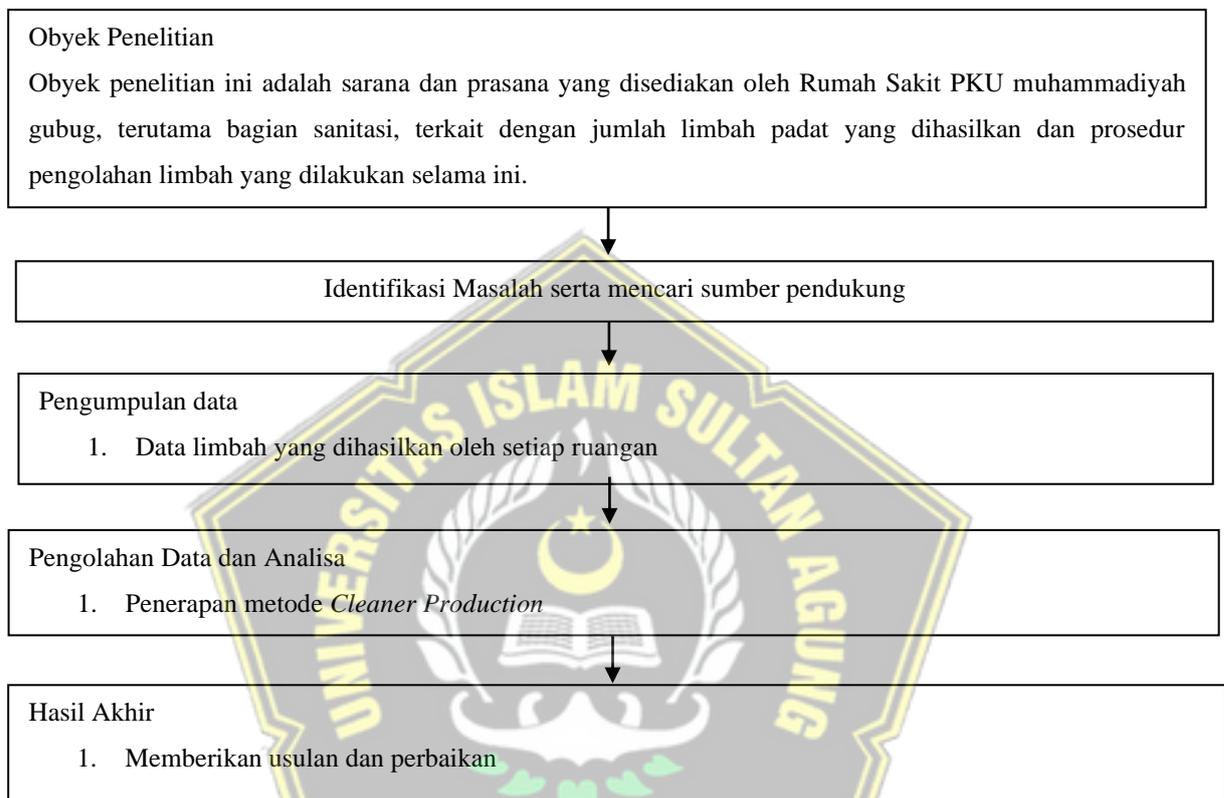
Dari pengertian mengenai produksi bersih maka terdapat kata kunci yang dipakai untuk pengelolaan lingkungan yaitu : pencegahan pencemaran, proses, produk, jasa, peningkatan efisiensi, meminimasi resiko. Dengan demikian maka perlu perubahan sikap, manajemen yang bertanggung-jawab pada lingkungan dan evaluasi teknologi yang dipilih.



2.4 Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis adalah kerangka dari teori-teori yang dijadikan acuan untuk melakukan atau membangun penelitian.

Berikut ini merupakan skema dari kerangka berpikir penelitian:



Gambar 2.3 Kerangka Teoritis

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada Bab III berisi tentang uraian langkah-langkah penelitian yang dilakukan, dari awal sampai dengan penelitian selesai.

3.1 Pengumpulan Data

Obyek Penelitian

Dalam obyek penelitian ini data yang diperoleh merupakan data observasi atau pengamatan, wawancara, dokumentasi, studi pustaka, dan dengan teknik analisa data yaitu menggunakan strategi *cleaner production*.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Observasi

Mengamati secara langsung objek penelitian, melakukan pengamatan pada seluruh kegiatan.

b) Wawancara

Melakukan tanya jawab langsung dengan pihak manajemen Rumah Sakit mengenai informasi yang diperlukan untuk penelitian.

c) Studi Pustaka

Penelitian dilakukan dengan mempelajari dan mengambil keterangan yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti.

3.3 Pengujian Hipotesa

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui system pengolahan limbah padat medis maupun non medis pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug, maka pengujian hipotesis yang dilakukan adalah dengan menggunakan strategi *Cleaner Production*.

Strategi *Cleaner Production* digunakan untuk pencegahan pencemaran, proses, produk, jasa, peningkatan efisiensi, dan pengurangan resiko dalam system pengelolaan lingkungan.

3.4 Metode Analisis

Tahap ini melakukan pengolahan analisis menyeluruh terhadap data yang telah dihimpun untuk mencari penyebab terjadinya infektifitas dan infensiensi pada tiap tahapan proses, sehingga dapat dilakukan langkah perbaikan. Analisis data yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang dilakukan dengan menerapkan strategi *cleaner production*.

3.5 Pembahasan

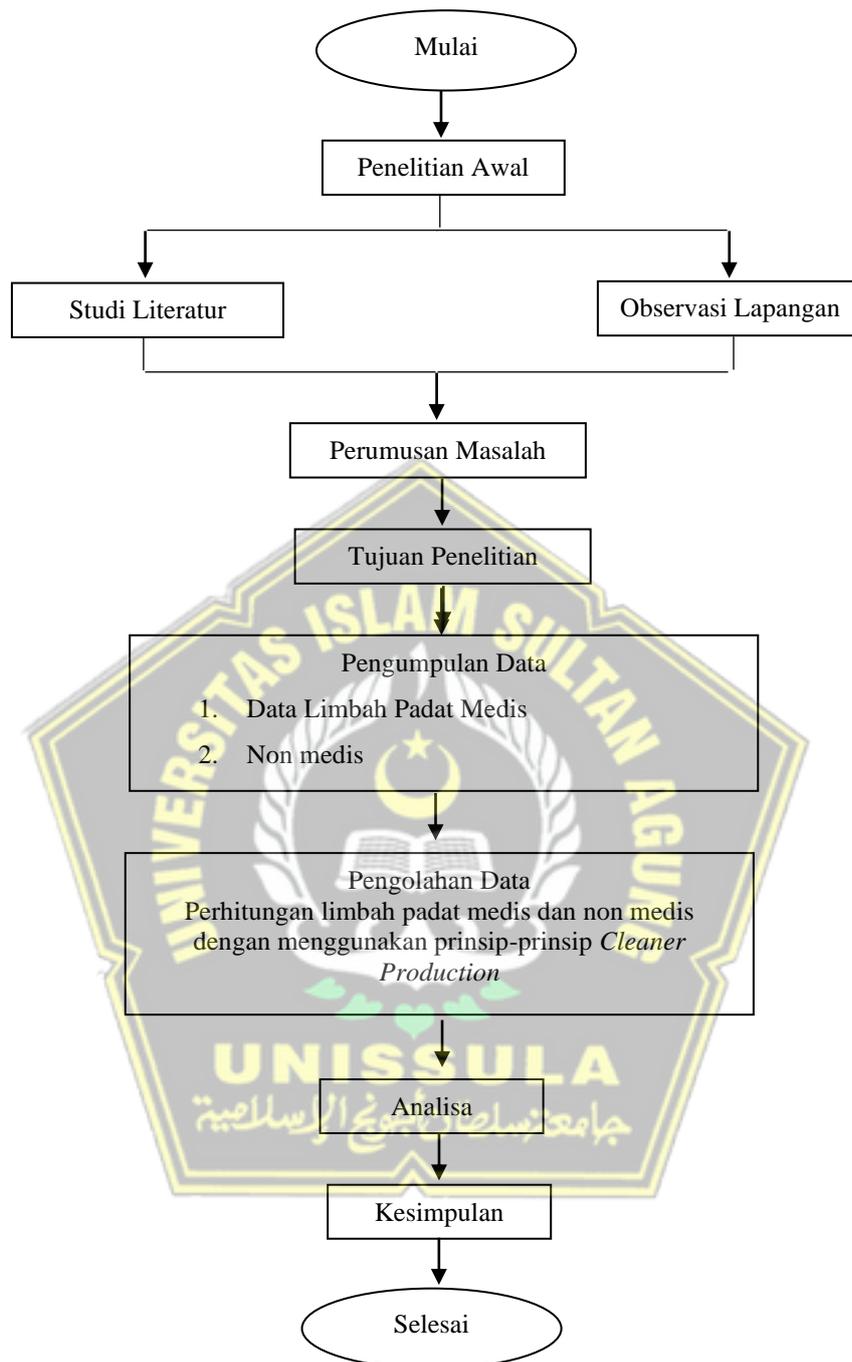
Setelah selesai melakukan pengolahan data, pada tahapan ini dilakukan analisa untuk menjelaskan hasil pengolahan data tersebut. Yang selanjutnya akan ditarik kesimpulan.

3.6 Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengolahan data, pembahasan dan analisa yang telah dilakukan, khususnya pembahasan terhadap analisa dari *cleaner production* maka akan diperoleh suatu kesimpulan penarikan kesimpulan dan rekomendasi ini digunakan sebagai informasi terkait bahan pertimbangan oleh pihak Rumah Sakit guna menentukan langkah-langkah yang akan diambil.

3.7 Diagram Alir

Diagram alir penelitian dibuat sebagai tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian mulai dari awal penelitian sampai selesainya penelitian. Berikut merupakan diagram alir dari penelitian tersebut.:



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Sejarah

Rumah Sakit Muhammadiyah Gubug merupakan salah satu Rumah Sakit milik Organisasi Sosial Grobogan yang berupa RSU, dikelola oleh Yayasan dan termuat kedalam Rumah Sakit Kelas D. Rumah Sakit ini telah terdaftar sejak 05/01/2015 dengan Nomor Surat Izin 445/6672/2011 dan Tanggal Surat Izin 24/12/2012 dari Bupati dengan Sifat Tetap, dan berlaku sampai 5 Tahun. RSU ini bertempat di Jl. Letjen R Soeprapto No.12 Gubug, Grobogan, Indonesia.

Fasilitas yang tersedia di Rumah Sakit ini antara lain, UGD, rehabilitasi medik, poli mata, poli umum, poli anak, poli beda, poli THT, poli penyakit dalam, poli gigi, dan apotek. Untuk prosedur medis unggulan RS PKU Muhammadiyah Gubug adalah Rehabilitasi medic, Persalinan normal, Persalinan Caesar, Pemeriksaan mata, Pemeriksaan gigi, Cabut gigi, USG, Tambal gigi, dan Cek kesehatan.

Keunggulan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug adalah Rumah Sakit Umum yang berorientasi profit dengan tidak meninggalkan fungsi sosial, keagamaan dengan didukung sumber daya manusia yang profesional. Untuk visi dari Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug yaitu terwujudnya Rumah Sakit Muhammadiyah Islamiah. Sedangkan misinya yaitu menyelenggarakan pelayanan Rumah Sakit yang profesional, efektif, efisien dan bermutu dilandasi iman dan taqwa, memberikan pelayanan pengobatan dan pemulihan perorangan secara paripurna, menciptakan suasana komunikatif dan harmonis dengan lingkungan social, memperkuat kemitraan dengan Pemerintah dan Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan, dan menjadi media dakwah Pesyarikatan Muhammadiyah.

4.2 Ketenagakerjaan

Jumlah sumber daya manusia Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug. Berdasarkan laporan data pada tanggal 21 November 2019 adalah sebanyak 172 orang.

Tabel 4.1 jumlah ketenagakerjaan RS PKU Muhammadiyah Gubug

No	Jenis Ketenagaan	Jumlah
1	Dokter Umum	17
2	Dokter Gigi	2
3	Dokter Spesialis	13
4	Kebidanan	12
5	Gizi	3
6	Keperawatan	47
7	Kesehatan Lingkungan	1
8	Teknik Biomedika	6
9	Teknik Medis	6
10	Terapi Fisik	2
11	Dukungan Manajemen	63
Total		172

4.3 Sumber Penghasil Limbah Pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug

Luas lahan yang dimiliki Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug adalah 4,132 m³ dengan luas bangunan 3,245 m³ dengan lahan tersebut membangun fasilitas ruang rawat jalan dan rawat inap, serta fasilitas umum dan rumah tangga. Fasilitas tersebut penyebab terjadinya limbah padat berasal dari pasien, baik pasien rawat inap maupun rawat jalan.

Pada tahun 2018, jumlah pasien, baik pasien rawat jalan atau inap sebesar 1.375,19. Kemudian, peningkatan jumlah pasien terjadi di tahun 2019 sebanyak 15.351. Peningkatan kembali terjadi pada tahun 2020 sebanyak 17.372. Peningkatan jumlah pasien merupakan penyebab terjadinya peningkatan limbah yang dihasilkan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug.

4.3.1 Fasilitas Ruang Perawatan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug

Pelayanan kesehatan yang telah disediakan oleh pihak Rumah Sakit terdiri dari tiga instalasi ulama yang menyediakan pelayanan rawat jalan dan rawat inap, Yaitu Instalasi Geriatri, dan Instalasi Jantung. Kedua instalasi tersebut memiliki kapasitas tempat tidur 103 buah dan pembagiannya sebagai berikut :

Tabel 4.2 jumlah ruangan RS PKU Muhammadiyah Gubug

No	Rawat Inap	Jumlah ruang
1	Al Iklas (VIP)	2
2	Kelas 1	11
3	Kelas 2	12
4	Kelas 3	17
5	Ar Rahman	8
6	An Nur	9
7	Kelas 1	11
8	Kelas 2	11
9	Kelas 3	13
10	Ath Fal	9
Total		103

Selain dari ketiga instalasi tersebut, Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug juga memberikan fasilitas pelayanan Instalasi Rawat Darurat. Instalasi Rawat Darurat Merupakan memberikan pelayanan medis selama 24 jam, dari berbagai macam penyakit kegawatdaruratan, secara cepat, tepat, didukung dengan SDM yang professional, fasilitas yang memadai / lengkap, dan peralatan yang canggih. Fasilitas ruangan yang disediakan sebagai berikut :

Tabel 4.3 fasilitas ruang tambahan RS PKU Muhammadiyah Gubug

No	Ruangan	Fasilitas
1	Ruang Triase	1
2	Kebidanan	1
3	Pemeriksaan	4
Total		6

4.3.2 Instalasi Geriatri

Instalasi Geriatri merupakan instalasi yang dimiliki oleh Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug yang dikhususkan untuk pasien lanjut usia. Instalasi ini memberikan pelayanan rawat inap dan rawat jalan. Kapasitas tempat tidur

yang disediakan oleh pelayanan rawat inap.

4.3.3 Instalasi Jantung

Instalasi Jantung Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug memberikan empat macam fasilitas pelayanan kesehatan, yaitu : Pelayanan Rawat Inap, Pelayanan Rawat Jalan Spesialis dan Subspesialis “*One Stop Service*”, Pelayanan Penunjang Pemeriksaan Jantung dan Pembuluh Darah, serta Pelayanan Intevensi Jantung dan Pembuluh Darah.

4.4 Fasilitas Penunjang Medis

Fasilitas Penunjang Medis Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug memiliki fasilitas tambahan sebagai Instalasi Penunjang Medis, yang meliputi :

1. Instalasi Radiologi, yang memberikan pelayanan radioterapi berupa radioterapi *LINAC* dan *Braki* terapi.
2. Instalasi Rehabilitasi Medik, yang memberikan pelayanan berupa fisioterapi, terapi okupasi, terapi wicara, ortotik-prostetik, sosial medik, dan psikologi.

Selain instalasi tersebut Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug menyediakan layanan fasilitas penunjang medis lainnya seperti: seperti apotik, laboratorium, kamar jenazah dan rekam medis semua fasilitas tersebut merupakan penghasil limbah medis maupun medis.

4.4.1 Fasilitas Penunjang Umum dan Rumah Tangga

Fasilitas penunjang umum dan rumah tangga yang disediakan oleh Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug juga merupakan sumber limbah padat. Walaupun pada umumnya fasilitas-fasilitas tersebut merupakan penghasil limbah padat nonmedis, limbah padat medis juga dapat dihasilkan. Fasilitas penunjang umum dan rumah tangga yang dimiliki Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug antara lain adalah sebagai berikut :

1. Dapur dan Instalasi gizi
2. Pencucian
3. IPSS

4. Gudang *logistic* umum yang menghasilkan limbah padat seperti kertas, kardus, plastik, dan sebagainya.
5. Parkir
6. Ruang tunggu pasien
7. Kantin dan pertokoan
8. Internet *hotspot* area

4.5 Sistem Pengolahan Limbah Padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug

Penerapan Sistem pengelolaan limbah Rumah Sakit berkaitan erat dengan luas area yang menjadi sumber penghasil limbah padat medis dan nonmedis. Adanya tim kerja limbah Rumah Sakit wajib yang memiliki tanggung jawab khusus untuk penanganan limbah Rumah Sakit wajib dibutuhkan. Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug memiliki IPSS (Instalasi Pemeliharaan sarana dan Sanitasi) untuk bertanggung jawab terhadap pengelolaan limbah Rumah Sakit.

4.5.1 Perangkat Organisasi Pengelolaan Limbah

Instalasi Sanitasi dan (IPS) Instalasi Pemeliharaan Sarana bergabung sejak Juni 2004. Oleh sebab itu, struktur organisasi Instalasi Sanitasi dan IPS di bawah satu kepemimpinan dengan nama Instalasi Pemeliharaan Sarana dan Sanitasi (IPSS).

4.5.2 Pengolahan Limbah Padat Non Medis

Kegiatan pengelolaan limbah padat medis Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug meliputi kegiatan sebagai berikut :

1. Pemilahan dan Pewadahan

Pemilahan limbah dilakukan mulai dari sumber penghasil limbah dengan memberi wadah atau kantong plastik yang berbeda warna untuk setiap jenis limbah medis yang dihasilkan, seperti : kantong plastik kuning untuk limbah infeksius, kantong plastik hitam untuk jenis limbah *domestic*.

2. Pengangkutan dan Penerimaan Limbah Padat Medis di TPS

Pengangkutan limbah padat medis menggunakan bin dari ruangan ke TPS. Pengangkutan dilakukan di pagi hari sampai siang hari, dari jam 08.00 11.30 WIB.

3. Penimbangan dan Pencatatan oleh Petugas Sanitasi

Penimbangan dan pencatatan dilakukan setiap jam 08.00 11.30 WIB. *Housekeeping* yang berjaga di TPS melakukan penimbangan limbah medis, sedangkan petugas sanitasi melakukan pencatatan pada lembar kegiatan yang dibawa oleh petugas *housekeeping* masing-masing ruangan. Selain itu, petugas sanitasi harus mencatat hasil penimbangan limbah padat medis dari setiap ruangan pada *log book*.

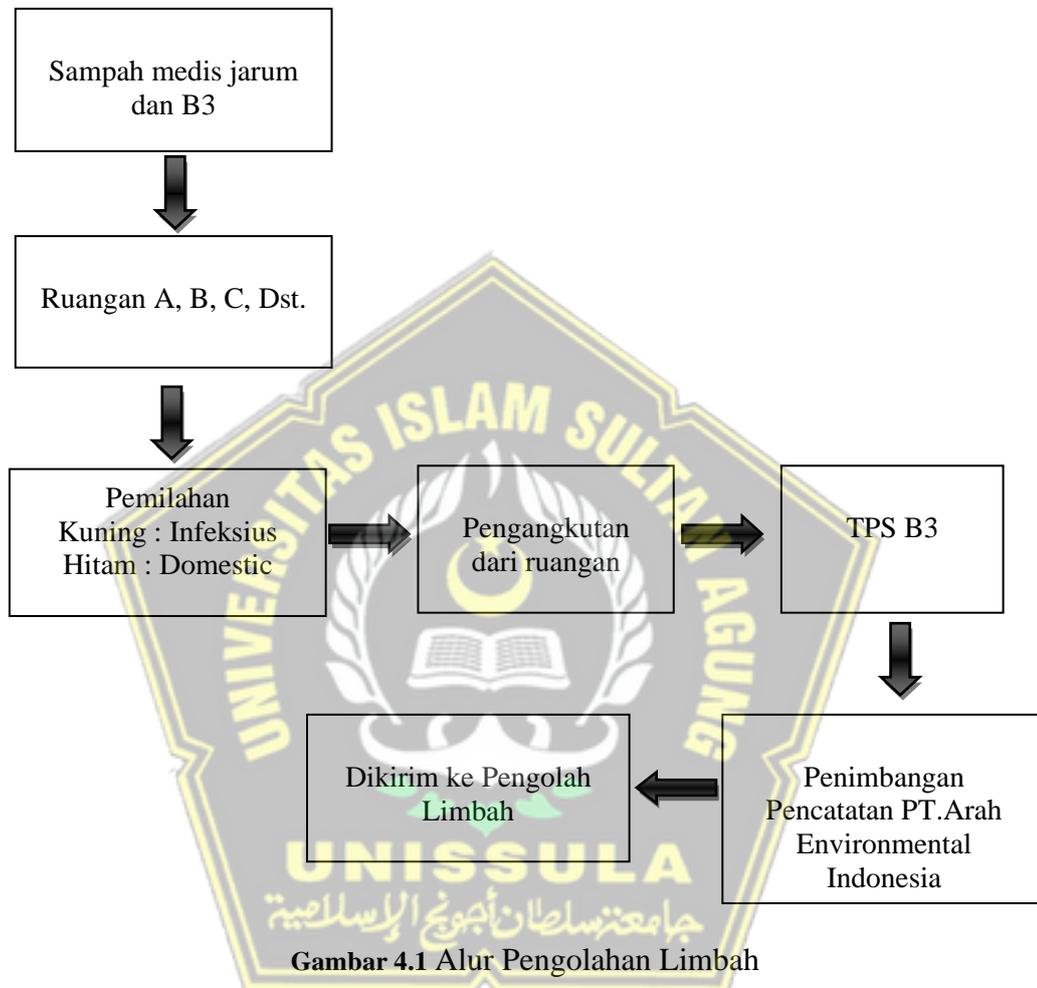
4. Penampungan Sementara di TPS

Limbah padat medis akan ditampung sementara di TPS dan akan diangkut oleh petugas PT. Arah Environmental Indonesia pada keesokan harinya. Agar virus dan bakteri tidak berkembang biak, pihak Rumah Sakit menyediakan (AC) Air Conditioner untuk menghambat pertumbuhannya Selama limbah tersebut disimpan di TPS.

5. Penimbangan, Pencatatan, dan Pengangkutan oleh PT. Arah Environmental Indonesia



Alur Pengolahan Limbah Padat Medis Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug Sebagai Berikut :



4.5.3 Pengelolaan limbah padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug didasarkan oleh beberapa Peraturan pemerintah, yaitu :

1. UU No. 32 Tahun 2009 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup.
2. PP No, 18 Tahun 1999 Jo No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun.
3. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1204 tahun MA tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

4.5.4 Pengolahan Limbah Padat Non Medis

Pengelolaan limbah padat nonmedis atau limbah domestik yang berasal dari area sumber penghasil limbah Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug sebagai berikut :

1. Pengumpulan

Limbah padat nonmedis / domestik bersumber dari hampir seluruh fasilitas pelayanan Rumah Sakit dan sarana pendukung, dimana umumnya berupa limbah sisa makanan, kertas, plastik, daun kering, ranting kayu da sebagainya. Limbah padat domestik tersebut ditempatkan ke dalam kantong plastik berwarna hitam kemudian diikat sehingga tidak dapat dibuka kembali. Limbah yang berasal dari lantai satu sampai dengan tiga harus diturunkan pada lantai dasar dan diletakkan di tempat yang mudah diambil oleh pengangkut sampah.

2. Penampungan

Semua limbah padat domestik yang telah terkumpul dalam kantong plastik berwarna hitam diangkut dan ditempatkan dalam Tempat Penampungan Sementara (TPS) Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug. Wadah penampungan sementara limbah padat domestik berupa kontainer dengan volume sebesar 7 m, Penampungan limbah domestik dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari.

3. Pengangkutan

Limbah umum dari TPS diangkut dan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) oleh pihak ketiga, PT. Panji Putra Perkasa, setiap dua kali Sehari (pagi dan siang).

4.6 Observasi Pengukuran Limbah Padat

4.6.1 Pengukuran Limbah Padat Medis

Pengukuran limbah padat medis dilakukan selama 14 hari, dari tanggal 09 januari 2020 sampai 24 januari 2020. Limbah padat medis dari berbagai ruangan baik, bangsal perawatan, laboratorium, radiologi, dan sumber penghasil limbah padat medis lainnya dikumpulkan sementara di Tempat Penyimpanan Sementara

Limbah B3 (Bahan Berbahaya Beracun) hingga keesokan harinya diangkut oleh PT. Arah Environmental Indonesia. Ruangan TPS B3 dilengkapi *dengan Air Conditioner (AC)* agar menghambat bakteri dan virus berkembang biak yang dapat menyebabkan penyebaran penyakit. Selain itu, ruangan tersebut dilengkapi dengan kamar mandi agar petugas yang mengatur penempatan limbah dapat membersihkan diri setelah beraktivitas, Petugas juga diwajibkan untuk mengenakan Alat Pelindung Diri (APD) seperti masker, sarung tangan, dan baju pelindung agar tidak terjangkit virus dan bakteri dari limbah tersebut.

Pengukuran limbah padat medis dilaksanakan dengan tahapan : 1) Pemilahan dan Pewadahan, 2) Pengangkutan dan Penerimaan di TPS, 3) Penimbangan dan Pencatatan untuk masing-masing sumber penghasil limbah padat medis, 4) Penampungan Sementara di TPS, 5) Penimbangan, Pencatatan, dan Pengangkutan oleh PT. Arah Environmental Indonesia.

4.6.2 Pengukuran Limbah Padat Non Medis

Pengukuran limbah padat nonmedis dilakukan pada waktu yang sama dengan pengukuran limbah padat medis. Akan tetapi, terdapat kendala Jalan mengumpulkan data limbah padat nonmedis. Kendala tersebut dikarenakan pihak Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug tidak pernah melakukan pengukuran limbah padat nonmedis, sehingga data jumlah limbah padat nonmedis diperoleh dari kerjasama antara pihak ketiga yang bertugas mengangkut limbah ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Oleh karena itu, data jumlah limbah padat nonmedis yang diperoleh adalah berupa data akumulatif per hari. Pengelolaan limbah padat nonmedis melalui beberapa tahap, yaitu :

- 1) Pengumpulan
- 2) Penampungan
- 3) Pengangkutan yang dilakukan setiap dua kali sehari.

4.7 Peluang Penerapan Cleaner Production

4.7.1 Potensi pengurangan limbah padat berdasarkan pengukuran

Hasil pengukuran selama observasi yang dilakukan selama selama 31 hari, dari Tanggal 01 juli 2022 sampai 31 juli 2022, menunjukkan bahwa jumlah limbah Padat terbesar yang dihasilkan oleh Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug adalah jenis limbah padat nonmedis / domestik.

Observasi dan wawancara yang telah dilakukan terhadap pihak pengelolaan limbah Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug menyatakan bahwa limbah nonmedis / domestik yang dihasilkan kurang mendapat perhatian dalam upaya pencegahan dan pengurangan limbah, sehingga perbandingan jumlah limbah padat nonmedis yang dihasilkan mencapai tiga kali lebih banyak dari limbah padat medis. Selain itu, beberapa limbah padat medis masih tercampur dengan limbah padat nonmedis meskipun pemilahan sudah dilakukan dengan menggunakan warna kantong plastik yang berbeda, kantong plastik kuning untuk limbah medis infeksius dan kantong plastik hitam untuk limbah nonmedis.

4.7.2 Potensi Pengurangan Limbah Padat Medis dan Nonmedis

Berdasarkan hasil observasi lapangan, data hasil pengukuran timbulan limbah padat, dan informasi yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak yang terkait terhadap Pengelolaan limbah Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug , penerapan *Cleaner Production* memiliki peluang dalam meningkatkan kinerja pengelolaan lingkungan Rumah Sakit lebih baik dan memberi manfaat yang menguntungkan, dengan melakukan pengurangan limbah padat berupa pencegahan dan pengurangan terbentuknya limbah padat pada sumbernya.

Upaya pengurangan terbentuknya limbah padat, baik medis maupun nonmedis, Sempat diterapkan di semua sarana prasarana Rumah Sakit dengan metakukan tindakan 5R (*Rerhink, Reduce, Reuse, Recycle, dan Recovery*).

4.8 Analisa

4.8.1 Rethink

Tahap pertama yang merupakan faktor utama dalam keberhasilan pengimplementasian *Cleaner Production* adalah mengubah sudut pandang atau pola pikir dari manajemen terhadap pengelolaan limbah Rumah Sakit. Pola pikir tentang pengelolaan lingkungan sering dianggap kegiatan yang hanya mengurangi profit karena menambah biaya untuk pengelolaan limbah. Sehingga sering kali pengadaan instalasi dan sarana prasarana pengelolaan limbah terkesan hanya untuk memenuhi persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit berdasarkan peraturan pemerintah yang berlaku. Perubahan pola pikir harus dilakukan, sehingga upaya perbaikan pengelolaan lingkungan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug menjadi salah satu prioritas perhatian manajemen dan dilakukan secara konsisten. Upaya perbaikan pengelolaan lingkungan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta diwujudkan dalam bentuk pembuatan kebijakan pengelolaan lingkungan Rumah Sakit, memperkuat struktur organisasi pengelolaan lingkungan Rumah Sakit, dan menyediakan dana sebagai modal penerapan strategi *Cleaner Production*. Pihak Rumah Sakit dapat bekerjasama dengan BPLH setempat serta mengadakan sosialisasi dan pelatihan, agar seluruh karyawan Rumah Sakit memahami tentang pelaksanaan strategi *Cleaner Production* dan turut bekerja sama dalam pelaksanaannya. Dengan demikian, pihak manajemen Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug akan menyadari bahwa penerapan strategi *Cleaner Production* memberikan 3 manfaat utama, yaitu :

perbaikan kinerja lingkungan, perbaikan kinerja organisasi, dan keuntungan secara ekonomi karena efisiensi biaya yang dilakukan terhadap pengelolaan limbah. Kajian peluang efisiensi yang dimiliki dalam melakukan tindakan rethink

- a. Substitusi bahan kebutuhan Rumah Sakit yang mengandung bahan berbahaya dengan jenis bahan yang tidak berbahaya atau tingkat bahaya yang lebih rendah.
- b. Mengganti penggunaan kertas dengan menggunakan *soft file* atau email untuk melakukan hal ini, sistem informasi yang memadai sangat

diperlukan. Pihak Rumah Sakit dapat mengurangi tingkat penggunaan kertas. Sebagai contoh, kertas yang dibutuhkan untuk pengarsipan dalam pasien dapat dipengurangan dengan hanya menggunakan data yang dapat dimasukkan ke sistem informasi.

- c. Mengganti beberapa tanaman pelindung, terutama untuk tempat-tempat yang dekat dengan tiang dan kabel listrik
- d. Selain melakukan pemilahan terhadap limbah padat medis, limbah padat nonmedis juga sebaiknya mulai dilakukan pemilahan untuk mempermudah dalam mengenali limbah mana yang masih dapat dilakukan tindakan *Reduce*, *recycle*, *reuse*, maupun *recovery*. Dengan demikian, tindakan pemilahan tersebut dapat mengurangi jumlah limbah padat nonmedis.

4.8.2 *Reduce*

Ada dua tujuan yang ingin dicapai dalam pengurangan limbah padat Rumah Sakit, baik limbah padat medis maupun limbah padat nonmedis. Tindakan pengurangan limbah padat medis bertujuan untuk mengurangi beban pengolahan limbah padat medis saat dilakukan pemusnahan limbah menggunakan insinerator. Namun, dikarenakan saat ini Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug menggunakan jasa pihak ketiga PT. Arah Environmental Indonesia sebagai transporter limbah padat medis, yang kemudian akan didistribusikan kepada perusahaan-perusahaan pengolah limbah yang sudah berijin KLH, upaya minimasi limbah tidak membebani terhadap penggunaan insinerator. Meskipun demikian, pihak manajemen Rumah Sakit tetap harus melakukan minimasi limbah padat medis dengan tujuan efisiensi biaya. Pihak Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug harus membayar kepada PT. Arah Environmental Indonesia sebesar Rp 10.000/kg. Jika pihak Rumah Sakit mampu mengurangi limbah padat medis, maka beban biaya yang harus ditanggung untuk pengangkutan juga ikut menurun. Selain tindakan mengurangi limbah padat medis, upaya pengurangan limbah padat nonmedis juga sangat diperlukan. Pada grafik Gambar 4.5 tentang perbandingan limbah padat medis dan nonmedis, dapat dilihat bahwa persentase timbulan limbah padat nonmedis justru lebih besar daripada timbulan limbah padat medis. Tindakan pengurangan limbah padat

nonmedis diperlukan agar limbah padat nonmedis yang akan diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) juga berkurang. Walaupun dampak pencemaran lingkungan tidak langsung berimbas pada pihak Rumah Sakit, pihak Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug dapat berpartisipasi dalam upaya pencegahan pencemaran lingkungan dengan melakukan tindakan *Reduce* tersebut. Kajian peluang efisiensi yang dihasilkan limbah padat medis maupun nonmedis :

Rasionalisasi pemakaian bahan untuk obat-obatan dan bahan-bahan medis lainnya. Jika pihak Rumah Sakit mampu mengendalikan pemakaian bahan-bahan yang digunakan sebagai obat-obatan, maka akan mengurangi limbah padat medis yang berupa obat-obatan yang kadaluwarsa. Oleh karena itu, diperlukan pencatatan yang akurat terhadap bahan-obatan yang dibutuhkan dan yang masih tersedia, serta mengikuti sistem FIFO (*First In First Out*) sehingga resiko terjadinya obat yang kadaluwarsa dapat menurun. Selain itu, rasionalisasi pemakaian bahan-bahan medis lainnya seperti perban dan kapas yang tidak berlebihan dapat mengurangi limbah padat medis yang akan dihasilkan.

Jika Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug dapat mengurangi limbah padat medis terutama pada beberapa sumber penghasil limbah terbesar

Berikut data hasil wawancara dengan petugas bagian pengolahan limbah, yaitu rata-rata pengurangan perhari pengolahan limbah padat (rasionalisasi) maka pengurangan limbah adalah sebagai berikut :

- a. Al Ikhlas : 2 kg
- b. Ar Rahman : 1 kg
- c. An Nur : 2 kg
- d. Athfal : 1 kg
- e. 3 instalasi lainnya : 1,5 kg

- Berdasarkan rasionalisasi diatas, pihak Rumah Sakit dapat mengurangi limbah padat medis sebesar :

$$\text{Nilai pengurangan limbah(\%)} = \frac{\text{Jumlah limbah padat medis bulan juli} - (\text{rata rata instalasi per hari} - \text{nilai rasionalisasi})}{\text{Jumlah limbah padat medis bulan juli}} \times 100\%$$

$$E = \frac{1385 - [(5,48 - 2) + (4,74 - 1) + (4,84 - 2) + (8,61 - 1) + (21 - 1,5)]}{1385} \times 100\%$$

$$E = 0,97\%$$

Hasil setelah setelah penerapan Cleaner Production limbah padat medis :

Jumlah limbah padat medis bulan juli – nilai pengurangan limbah padat medis

$$= 1385 - (1385 \times 0,97\%)$$

$$= 1371,57 \text{ kg}$$

- Berdasarkan rasionalisasi diatas, pihak Rumah Sakit dapat mengurangi limbah padat non medis sebesar :

$$\text{Nilai pengurangan limbah(\%)} = \frac{\text{Jumlah limbah padat non medis bulan juli} - (\text{rata rata instalasi per hari} - \text{nilai rasionalisasi})}{\text{Jumlah limbah padat non medis bulan juli}} \times 100\%$$

$$E = \frac{3220 - (13,52 - 2) + (16,42 - 1) + (18,03 - 2) + (13,26 - 1) + (42,65 - 1,5)}{3220} \times 100\%$$

$$E = 0,97\%$$

Hasil setelah setelah penerapan Cleaner Production limbah padat non medis :

Jumlah limbah padat non medis bulan juli – nilai pengurangan limbah padat non medis

$$= 3220 - (3220 \times 0,97\%)$$

$$= 3188,76 \text{ kg}$$

4.8.3 Reuse

Reuse merupakan tindakan penggunaan kembali limbah B3 tanpa melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal. Kajian peluang efisiensi yang dihasilkan limbah padat medis maupun nonmedis :

- Untuk limbah padat medis, sangat tidak dianjurkan melakukan tindakan *reuse* tanpa dilakukan sterilisasi terlebih dulu. Hal ini dikarenakan karena virus dan bakteri yang dapat tersebar jika tidak

dilakukan proses sterilisasi. Baik sterilisasi panas maupun sterilisasi dengan bahan kimia.

- b. Untuk limbah padat nonmedis, tindakan *reuse* masih dapat dilakukan asalkan limbah padat nonmedis / domestik tidak tercampur dengan limbah padat medis, sehingga limbah padat domestik tidak tercemar dengan kuman penyakit yang dimiliki oleh limbah padat medis. Karena pihak Rumah Sakit tidak pernah melakukan pengukuran limbah padat domestik, jumlah limbah padat domestik yang dihasilkan oleh tiap ruangan maupun instalasi tidak dapat diketahui. Namun, melalui

Observasi, analisis dapat dilakukan bahwa ada beberapa jenis limbah Padat domestik yang dapat dilakukan tindakan *reuse*. Contoh tindakan *reuse* untuk limbah padat domestik adalah pemanfaatan limbah dapur atau sisa makanan untuk makanan ternak, pemanfaatan kardus yang tidak terpakai sebagai tempat penyimpanan material, dan pemanfaatan tempat tidur pasien yang sudah tidak terpakai sebagai bangku ruang tunggu.

4.8.4 *Recycle*

Recycle merupakan tindakan mendaur ulang komponen komponen yang bermanfaat melalui proses tambahan secara kimia, fisika, biologi, dan/atau secara termal yang menghasilkan produk yang sama ataupun produk yang berbeda. Penanganan limbah padat medis sudah tidak menjadi masalah karena pihak Rumah Sakit sudah bekerja sama dengan PT. Arah Environmental Indonesia sebagai jasa transporter yang juga bekerja sama dengan beberapa perusahaan yang mampu melakukan proses *recycle*. Pokok permasalahan sekarang adalah bagaimana melakukan proses *recycle* terhadap limbah padat nonmedis, karena limbah padat nonmedis justru memiliki kuantitas yang sangat mendominasi limbah padat medis. Terutama saat musim hujan, limbah padat nonmedis yang dihasilkan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug yang paling dominan adalah berupa sampah taman berupa daun-daunan dan kayu hasil dari penebangan pohon pohon pelindung Kajian peluang efisiensi yang dihasilkan limbah padat

medis maupun non medis.

- a) Pemanfaatan daun kering sebagai kompos dimanfaatkan dengan cara dibakar untuk pupuk tanaman pelindung Rumah Sakit .
- b) Kayu hasil dari penebangan pohon dijual kepada petani jamur tiram sebagai media pengembangan jamur. Rumah Sakit mampu melakukan tahap *recycle* terhadap kayu tersebut.

4.8.5 *Recovery*

Tahap *recovery* dilakukan pada limbah yang masih memiliki nilai ekonomis tinggi untuk dikembalikan ke dalam proses produksi, dengan atau tanpa perlakuan fisika, kimia, biologi, dan/atau secara termal.

Kajian peluang efisiensi yang dihasilkan limbah padat medis maupun nonmedis : Beberapa jenis limbah seperti kemasan bahan kimia dapat dikirim kembali kepada pemasok untuk dilakukan pengisian ulang, contohnya tabung gas bertekanan dan galon air isi ulang.

Obervasi yang telah dilakukan menunjukkan beberapa hal yang harus dievaluasi agar dapat menerapkan *Cleaaner Production*. Hal hal tersebut harus dilakukan evaluasi agar Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug mampu pengurangan limbah padat, baik medis dan non medis, yang dihasilkan. Beberapa hal yang perlu dilakukan evaluasi atau membutuhkan perhatian lebih lanjut meliputi hal hal di bawah ini :

1. Sistem dan teknologi pengelolaan limbah padat medis dan nonmedis yang diterapkan oleh Rumah Sakit, serta sarana dan prasarana pengolahan limbah padat Rumah Sakit.
2. *Maintenance* terhadap sarana prasarana pengelolaan limbah Rumah Sakit.
3. Komitmen manajemen Rumah Sakit yang berhubungan dengan kebijakan pengelolaan lingkungan Rumah Sakit.
4. Budaya perusahaan dan perilaku organisasi, serta hambatan-hambatan perubahan budaya dan perilaku.

5. Tersedianya sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan yang baik tentang *Cleaner Production*, serta lingkungan sosial masyarakat yang menggunakan fasilitas dan pelayanan yang disediakan oleh pihak Rumah Sakit.
6. Undang-Undang dan Peraturan Pemerintah yang terkait dengan kewajiban pengelolaan limbah padat Rumah Sakit



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, kesimpulan yang diambil yang sesuai dengan tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Efisiensi sistem pengelolaan limbah padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug dapat dilakukan pada tahap *Reduce*, *Reuse*, dan *Recycle*. Pada tahap *Reduce*, limbah padat medis dapat berkurang sebesar 0,97% dengan hasil setelah penerapan *Cleaner Production* limbah padat medis menjadi 1371,57 kg, sedangkan limbah padat non medis dapat berkurang sebesar 0,97% dengan hasil setelah penerapan *Cleaner Production* limbah padat medis menjadi 3188,76 kg. Pada tahap *Reuse*, Untuk limbah padat medis, sangat tidak dianjurkan melakukan tindakan *reuse* tanpa dilakukan sterilisasi terlebih dulu. Hal ini dikarenakan karena virus dan bakteri yang dapat tersebar jika tidak dilakukan proses sterilisasi. Baik sterilisasi panas maupun sterilisasi dengan bahan kimia. Untuk limbah non medis dan limbah padat domestik adalah pemanfaatan limbah dapur atau sisa makanan untuk makanan ternak, pemanfaatan kardus yang tidak terpakai sebagai tempat penyimpanan material, dan pemanfaatan tempat tidur pasien yang sudah tidak terpakai sebagai bangku ruang tunggu. Sedangkan, tahap *Recycle* daun kering sebagai kompos dimanfaatkan dengan cara dibakar untuk pupuk tanaman pelindung Rumah Sakit dan Kayu hasil dari penebangan pohon dijual kepada petani jamur tiram sebagai media pengembangan.
2. Sistem pengelolaan limbah padat medis Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug terdiri dari 5 tahap, yaitu : Pemilahan dan Pewadahan, Pengangkutan dan Penerimaan di TPS, Penimbangan dan Pencatatan: Penampungan Sementara di TPS, serta Penimbangan, Pencatatan, dan Pengangkutan oleh pihak ketiga (PT. Arah

Environmental Indonesia). Sedangkan, sistem pengelolaan limbah padat nonmedisnya hanya terdiri dari 3 tahap, yaitu : Pengumpulan, Penampungan di TPS, dan Pengangkutan ke TPA. Berdasarkan sistem pengelolaan limbah padat yang selama ini telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug cenderung lebih mengutamakan pengelolaan limbah padat medis, meskipun limbah padat nonmedis juga menjadi perhatian. Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug belum melakukan pengolahan limbah karena pihak Rumah Sakit menggunakan jasa pihak ketiga. Pengelolaan limbah Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug masih berupa sistem *end-of pipe treatment* (EOP). Jumlah limbah padat medis yang dihasilkan adalah sebesar 1385 kg, sedangkan jumlah limbah padat nonmedis adalah sebesar 3220 kg.

3. Prosedur *housekeeping* limbah padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug dilaksanakan berdasarkan UU No. 32 Tahun 2009 dan UU No, 23 tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, PP No. 18 Tahun 1999 Jo No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun, serta Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1204 tahun 2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, beberapa hal yang dapat disarankan guna meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug, yaitu :

1. Pengelolaan limbah padat Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gubug lebih menekankan terhadap upaya pencegahan dan pengurangan.
2. Bekerjasama dengan pihak-pihak yang membutuhkan dan mampu mengelola limbah padat nonmedis.
3. Mengadakan sosialisasi dan pelatihan tentang penerapan strategi *Cleaner Production* untuk seluruh karyawan Rumah Sakit PKU

Muhammadiyah Gubug. Penerapan *Cleaner Production* dilakukan dengan menerapkan *good housekeeping* dan *chemical management* serta melakukan kerja sama dengan pihak akademis dalam penelitian dan pengembangan *Cleaner Production*.

4. Untuk peeneliti selanjutnya diharapkan dapat membuat lebih sempurna dan mendetail terkait penelitian yang sedang dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, A. S. G., & Purnama. (2014). Kajian Pengelolaan Limbah Di Rumah Sakit Umum Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). *Community Health*, 2, 9.
- Alvionita, A. P. (2018). Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Rumah Sakit Di RSUD Dr.Soetomo Surabaya. *Kesehatan Lingkungan*, 8.
- Azwar. (1990). *Limbah Rumah Sakit*.
- Chandra, D. A. (2013). Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit Umum Daerah Kelet Kabupaten Jepara. *Ilmu Kesehatan*, 8.
- Depkes. (2006). Limbah B3. *Atmospheric Environment*, 38(5), 3395–3404.
- Depkes. (2007). Pengolahan Limbah B3. *Pengolahan Limbah B3*, 1999(December), 1–6.
- Djasio, S. (1989). Komponen Sanitasi Rumah Sakit untuk Institusi Pendidikan Tenaga Sanitasi. *An Nadaa*, 1, 5.
- Kesehatan, D. (2006). Limbah Rumah Sakit adalah semua limbah yang dihasilkan dari kegiatan Rumah Sakit dalam bentuk padat, cair, pasta (gel) maupun gas yang dapat mengandung mikroorganisme patogen bersifat infeksius, bahan kimia beracun, dan sebagian bersifat radioaktif. *Departemen Kesehatan*.
- Muchsin, M., Hari, K., & Agus, S. (2017). PENGOLAHAN LIMBAH PADAT MEDIS DAN PENGOLAHAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN DI RS SWASTA KOTA JOGJA. *THE 5 TH URECOL PROCEEDING*, 7.
- Said. (1999). *Limbah Rumah Sakit*.
- Sugiyono. (2009). Metode. Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. *Alfabeta*.
- Sutrisnowati. (2004). Pengelolaan Limbah Padat Infeksius Rumah Sakit. *An Nadaa*, 1, 5.
- Vijay, E. G., & Welly, H. (2013). Evaluasi Pengelolaan Limbah Padat B3 Hasil Insinerasi di RSUD Dr Soetomo Surabaya. *TEKNIK POMITS*, 2, 5.
- Weston, N. ., & Stuckey, D. . (1994). Cleaners Technologies and the UK Chemical Indsutry. *Trans IchemE*, 72.

Yanti, M. W., & Haryo, S. (2015). Upaya Minimasi Limbah Padat Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang Dengan Penerapan Strategi Cleaner Production. *Industrial Engineering*, 4, 7.

