

**PERENCANAAN PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS
PADAT
DI RSUD DATU BERU TAKENGON**

TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh:

**Yusril
NIM. 180702046
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2022 M / 1444 H**

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT DI RSUD DATU BERU TAKENGON

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

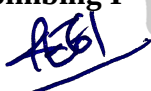
Oleh:
Yusril

NIM. 180702046

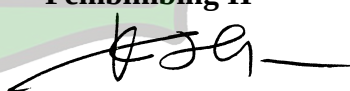
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Teknik Lingkungan

Banda Aceh,
Telah diperiksa dan disetujui Oleh:

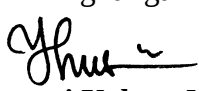
Pembimbing I


Ir. Yeggi Darnas, M.T.
NIDN. 2020067905

Pembimbing II


Nurul Kamal, M.Sc.
NIDN. 0123036903

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi


Husnawati Yahya, M.Sc.
NIP. 198311092014032002

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN PENGELOLAAN LIMBAH MEDIS PADAT
DI RSUD DATU BERU TAKENGON

TUGAS AKHIR

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S1)
Dalam Prodi Teknik Lingkungan

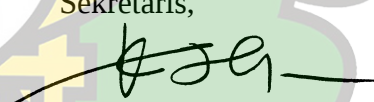
Pada Hari/Tanggal: Senin, 25 November 2022
4 Jumadil Awal 1444
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir:

Ketua,


Ir. Yeggi Darnas, M.T.
NIDN. 2020067905

Sekretaris,


Nurul Kamal, M.Sc.
NIDN. 0123036903

Penguji I,

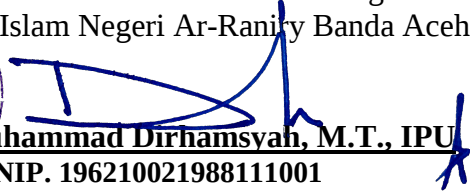

Dr. Ir. Irhamni, M.T., IPM.
NIDN. 0102107101

Penguji II,


Teuku Muhammad Ashari, M.Sc.
NIDN. 2002028301

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh




Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yusril
NIM : 180702046
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Proposal : Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat Di Rumah
Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkannya;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Apabila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya melanggar pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 25 November 2022

Yang Menyatakan,



Yusril

NIM. 180702046

ABSTRAK

Nama : Yusril
NIM : 180702046
Program Studi : Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi
Judul : Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat di RSUD
Datu Beru Takengon
Tebal Skripsi : 113 Halaman
Pembimbing I : Yeggi Darnas, S.T., M.T.
Pembimbing II : Nurul Kamal, S.T., M.Sc.
Kata Kunci : Limbah Medis Padat, Limbah Infeksius, Pengelolaan,
Insinerator, RSUD Datu Beru Takengon

Pengelolaan limbah medis padat yang dilakukan saat ini di RSUD Datu Beru Takengon adalah pengumpulan, penyimpanan dan pengangkutan secara eksternal, yang mana tidak dilakukan secara tepat dan maksimal seperti penggunaan simbol dan label yang tidak ada pada beberapa wadah pengumpul, penggunaan troli yang tidak sesuai timbulan limbah, rute pengumpul yang belum ada, tempat penyimpanan sementara melebihi kapasitas, dan pengolahan yang dilakukan oleh pihak ketiga. RSUD Datu Beru Takengon berada di wilayah administrasi Kabupaten Aceh Tengah, pada pengambilan sampel limbah medis padat yang dilakukan rata-rata per hari rumah sakit menghasilkan 854.50 kg/hari limbah medis padat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui rata-rata timbulan limbah medis padat yang dihasilkan RSUD Datu Beru takengon perhari, merencanakan sistem pengelolaan limbah medis padat yang akan diterapkan pada RSUD Datu Beru Takengon. Perencanaan dilakukan pada bulan Mei-Desember 2022. Pengumpulan data dilakukan dengan sampling, kuesioner, dan observasi. Data dianalisis dengan mereduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Sumber penghasil limbah medis padat yang ada di RSUD Datu Beru Berasal dari 20 ruangan, limbah medis padat yang dihasilkan adalah limbah benda tajam, limbah infeksius, limbah jaringan tubuh, dan limbah farmasi. Perencanaan pengelolaan limbah medis padat meliputi, perhitungan kapasitas dan jumlah wadah yang digunakan, penggunaan troli pengumpul, perencanaan rute pengumpul, perencanaan TPS limbah medis sesuai karakteristik limbah, pengangkutan internal, dan perencanaan pengolahan menggunakan insinerator.

ABSTRAK

Name : Yusril
NIM : 180702046
Study Program : Environmental Engineering Faculty of Science and Technology
Title : Solid Medical Waste Management Planning at Datu Beru Hospital Takengon
Thesis Thickness : 113 Pages
Supervisor I : Yeggi Darnas, S.T., M.T.
Advisor II : Nurul Kamal, S.T., M.Sc.
Keywords : Solid Medical Waste, infectious waste, Management, incinerator, Datu Beru Hospital Takengon

Solid medical waste management that is currently being carried out at Datu Beru Takengon Hospital is the collection, storage, and transportation externally, which is not carried out properly and optimally such as the use of symbols and labels that do not exist in several collection containers, the use of trolleys that are not suitable for waste generation. , collection routes that do not yet exist, temporary storage areas that are over capacity, and processing carried out by third parties. Datu Beru Takengon Hospital is located in the administrative area of Central Aceh District, in the sampling of solid medical waste which is carried out on average per day the hospital produces 854.50 kg/day of solid medical waste. The purpose of this final project is to find out the average generation of solid medical waste generated by Datu Beru Takengon Hospital per day and to plan a solid medical waste management system that will be applied to Datu Beru Takengon Hospital. Planning is carried out in May-December 2022. Data collection is carried out by sampling, questionnaires, and observation. Data were analyzed by reducing data, encoding data, and drawing conclusions. Sources of solid medical waste in Datu Beru Hospital Derived from 20 rooms, the solid medical waste produced is sharps waste, infectious waste, body tissue waste, and pharmaceutical waste. Planning for solid medical waste management includes calculating the capacity and number of containers used, using collection trolleys, planning collection routes, planning TPS medical waste according to waste characteristics, internal transportation, and planning for processing using incinerators.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Karena berkat rahmat dan hidayah-Nya kami bisa menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat sebagai sarjana Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry, yang berjudul “Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat Di RSUD Datu Beru Takengon”.

Dalam penyusunan tugas akhir ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan dan penulisan tugas akhir ini.
2. Ibu Husnawati Yahya, S.Si., M.Sc. selaku ketua prodi Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar- Raniry.
3. Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar- Raniry.
4. Ibu Yeggi Darnas, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
5. Bapak Nurul Kamal, S.T.,M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
6. Bapak Arief Rahman, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
7. Bapak dr. Gusnarwin Abdullah, Sp.B., selaku Plt Direktur RSUD Datu Beru Takengon.
8. Bapak M.Nasir, S.K.M. selaku Kepala Bidang Kesehatan Lingkungan RSUD Datu Beru Takengon.

9. Bapak Azmi, S.K.M. selaku Sanitarian di RSUD Datu Beru Takengon.
10. Teman-teman Letting 2018, yang memberi dukungan dan inspirasi dalam penulisan Tugas Akhir ini.
11. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca, penulis sangat terbuka terhadap segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak, untuk penyusunan tugas akhir yang lebih baik.

Banda Aceh, 25 November 2022

Yusril



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
 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 Batasan Masalah.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 4
2.1 Limbah Medis.....	4
2.2 Jenis dan Sumber Limbah Medis.....	4
2.3 Limbah Medis Padat.....	6
2.4 Pengelolaan Limbah Medis Padat	7
2.4.1 Pengurangan dan Pemilahan.....	7
2.4.2 Pengumpulan.....	10
2.4.3 Penyimpanan	15
2.4.4 Pengangkutan.....	20
2.4.5 Pengolahan.....	23
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 30
3.1 Tempat dan Waktu.....	30
3.1.1 Tempat.....	30
3.1.2 Waktu.....	30
3.2 Kerangka Penelitian.....	32
3.3 Studi Literatur.....	33
3.4 Pengumpulan Data.....	33
3.4.1 Data Primer.....	33
3.4.2 Data Sekunder.....	33
3.5 Penentuan Sampel.....	33
3.6 Analisis Data.....	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Gambaran Umum Rumah Sakit.....	35
4.2 Analisis Timbulan Limbah Medis Padat	36
4.2.1 Berat Timbulan Limbah Medis Padat.....	37
4.2.2 Volume Timbulan Limbah Medis Padat	38
4.2.3 Komposisi Limbah Medis Padat.....	39
4.2.4 Densitas Limbah Medis	41
4.3 Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat....	42
4.3.1 Sumber Limbah Medis Padat	42
4.3.2 Sistem Pewadahan	43
4.3.3 Sistem Pengumpulan	45
4.3.4 Tempat Penyimpanan Sementara	47
4.3.5 Sistem Pengangkutan Eksternal.....	48
4.4 Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat	49
4.4.1 Pewadahan.....	50
4.4.2 Pengumpulan	53
4.4.3 Penyimpanan	58
4.4.4 Pengangkutan.....	66
4.4.5 Pengolahan.....	69
4.5 <i>Bill Of Quality</i> Dan Rencana Anggaran Biaya.....	73
4.5.1 <i>Bill of Qoality</i> (BOQ)	73
4.5.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	77
BAB V PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Simbol Limbah Medis.....	11
Gambar 2.2	Ukuran Simbol dan Label	11
Gambar 2.3	Label Identitas	12
Gambar 2.4	Label Wadah atau Kemasan Kosong	12
Gambar 2.5	Label Penanda Posisi Tutup Wadah atau Kemasan	12
Gambar 2.6	Troli Pengangkut Kapasitas 300 liter.....	13
Gambar 2.7	Wadah dengan Roda Volume 120-200 liter.....	13
Gambar 2.8	Wadah dengan Roda Volume 120-200 liter.....	14
Gambar 2.9	Wadah dengan Roda Volume 120-200 liter.....	14
Gambar 2.10	Tata Letak Pengumpulan Limbah Medis	15
Gambar 2.11	Kompatibilitas Penyimpanan Medis	16
Gambar 2.12	Contoh Rancang Bangunan Fasilitas Penyimpanan Limbah Medis.....	18
Gambar 2.13	Tata Ruang Bangunan Penyimpanan Limbah Medis.....	18
Gambar 2.14	Alat Angkut Roda Tiga	22
Gambar 2.15	Alat Angkut Roda Empat	22
Gambar 2.16	Autoklaf Pengolah Limbah Medis	24
Gambar 2.17	Insinerator <i>Fixed Bed</i> dan Prinsip kerjanya	28
Gambar 3.1	Lokasi RSUD Datu Beru Takengon.....	31
Gambar 3.2	Kerangka Perencanaan	32
Gambar 4.1	Berat Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon.....	38
Gambar 4.2	Volume Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon ...	39
Gambar 4.3	Persentase Berat Timbulan Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon	40
Gambar 4.4	Persentase Volume Timbulan Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon	41
Gambar 4.5	Wadah Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon.....	44
Gambar 4.6	Wadah Limbah Medis Padat Benda Tajam.....	44
Gambar 4.7	Troli Pengumpul Limbah Medis Padat.	46
Gambar 4.8	Bangunan TPS Limbah Medis	47
Gambar 4.9	Rencana Wadah Limbah Medis Padat Kapasitas 100 liter	52
Gambar 4.10	Rencana Troli Pengumpul Kapasitas 1.100 liter	55
Gambar 4.11	Rencana Rute Pengumpulan Limbah Medis Padat	57
Gambar 4.12	Denah TPS Limbah Medis Padat	61
Gambar 4.13	Tampak Samping TPS Limbah Medis Padat Padat	62
Gambar 4.14	Tampak Depan TPS Limbah Medis Padat	63
Gambar 4.15	Potongan A-A TPS Limbah Medis Padat	64
Gambar 4.16	Potongan B-B TPS Limbah Medis Padat.....	65
Gambar 4.17	Tampak Atas Forklift Pengangkut Limbah Medis Padat.....	67
Gambar 4.18	Tampak Samping Forklift Pengangkut Limbah Medis Padat .	68
Gambar 4.19	Tampak Atas Insinerator Kapasitas 100 m ³ /jam.....	71
Gambar 4.20	Tampak Samping Insinerator Kapasitas 100 m ³ /jam.	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pilihan Pengelolaan Berdasarkan Karakteristik Limbah Serta Jenis Kemasan yang Digunakan	9
Tabel 2.2	Bangunan Penyimpanan Limbah Medis	17
Tabel 2.3	Spesifikasi Kendaraan Pengangkutan	21
Tabel 2.4	Spesifikasi Kendaraan Pengangkut	24
Tabel 2.5	Kriteria Desain Insinerator	25
Tabel 2.6	Alternatif Senyawa Kimia Pengolahan Desinfeksi Kimiawi.	29
Tabel 4.1	Fasilitas, Jenis Pelayanan dan Jumlah <i>Bed</i> RSUD Datu Beru Takengon	35
Tabel 4.2	Berat Limbah Medis RSUD Datu Beru Takengon	37
Tabel 4.3	Volume Limbah Medis RSUD Datu Beru Takengon	38
Tabel 4.4	Komposisi Limbah Medis RSUD Datu Beru Takengon	40
Tabel 4.5	Fasilitas Penghasil Limbah Medis	42
Tabel 4.6	Jumlah Wadah Setiap Bangunan	44
Tabel 4.7	Analisa Pengelolaan Limbah Medis RSUD Datu Beru Takengon	49
Tabel 4.8	Timbulan Limbah Medis	50
Tabel 4.9	Spesifikasi <i>Forklift</i> Pengangkut Limbah Medis	68
Tabel 4.10	Spesifikasi Insinerator Pengolah Limbah Medis	72
Tabel 4.11	Rencanana Anggaran Biaya	76

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah medis adalah sisa dari aktivitas medis fasilitas pelayanan kesehatan. Bentuk limbah medis bisa dalam bentuk cair, padat dan gas. Kandungan yang terdapat di dalam limbah medis yaitu mikroorganisme patogen dengan sifat infeksius, beracun, dan bersifat radioaktif (Suryati dan Pandia., 2009). Limbah medis dari fasilitas pelayanan kesehatan dalam bentuk padat biasanya dihasilkan dari ruang rawat inap, laboratorium, apotik, poliklinik gigi, dan poliklinik. Kategori limbah medis termasuk kedalam *biohazard* yaitu jenis yang berbahaya bagi lingkungan (Pratiwi dan Maharani., 2013).

Dalam Peraturan Perundang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009, rumah sakit adalah lembaga pelayanan kesehatan yang diselenggarakan kepada individu warga negara secara lengkap dengan menyediakan pelayanan seperti rawat jalan, rawat inap, dan gawat darurat. Setiap pelayanan kesehatan tersebut menghasilkan limbah, yang memiliki jenis dan karakteristik yang beragam (Sirait dkk., 2015).

RSUD Datu Beru Takengon berada di wilayah administrasi Kabupaten Aceh Tengah. Berdiri sejak tahun 1939, hingga saat ini rumah sakit sudah banyak mengalami perubahan, mulai dari lokasi hingga tipe/kelas dari rumah sakit. Total luas lahan dari rumah sakit adalah 32.820 m² dan luas bangunannya 9.971 m² (Profil RSUD Datu Beru Takengon., 2022). Dari hasil pengambilan sampel rata-rata perhari rumah sakit menghasilkan 854.50 kg/hari limbah medis padat, dimana pengelolaan yang saat ini dilakukan berupa pengumpulan, penyimpanan dan pengangkutan secara eksternal dilakukan oleh pihak ketiga, pengelolaan yang ada saat ini belum dilakukan secara tepat dan maksimal berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015, seperti penggunaan simbol dan label yang tidak ada pada beberapa wadah pengumpul, penggunaan troli yang tidak sesuai timbulan limbah, rute pengumpul yang belum ada, tempat

penyimpanan sementara melebihi kapasitas, dan pengolahan yang dilakukan oleh pihak ketiga.

Limbah medis padat yang tidak dikelola dengan tepat dapat menimbulkan bahaya terhadap makhluk hidup dan lingkungan, dimana karakteristik yang dimiliki limbah medis berbeda dari limbah pada umumnya. Limbah medis berkarakter mudah terbakar, bersifat racun, eksplosif, reaktif, dan tidak stabil (Purwanti., 2018). Pengelolaan yang tidak tepat berakibat pada terjadinya pencemaran terhadap air, udara dan laut, yang dimana menimbulkan kerugian pada makhluk hidup dan lingkungan hidup. Dampak yang ditimbulkan dapat berupa penyakit menular seperti hepatitis A, B, C, HIV dan Aids (Maulana dkk., 2015).

Dalam meminimalkan resiko pencemaran terhadap lingkungan, dampak kesehatan bagi manusia, penyalahgunaan limbah, serta mengoptimalkan pengelolaan pada satu wilayah, perlu adanya pengelolaan berbasis wilayah baik itu secara internal maupun eksternal (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020). Dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, pasal 5 pengelolaan yang dimaksud pengurangan dan pemilihan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, penguburan, dan penimbunan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, perlu untuk dilakukan sebuah kajian lebih lanjut untuk mendapatkan perencanaan pengelolaan limbah medis yang sesuai regulasi yang ada saat ini, sehingga dapat meminimalisir terjadinya masalah kesehatan pada manusia, pencemaran terhadap lingkungan dan makhluk hidup lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Terkait dengan permasalahan tersebut, berikut merupakan rumusan masalah dari tugas akhir:

1. Berapa timbulan dan karakteristik limbah medis padat yang dihasilkan RSUD Datu Beru Takengon perhari?

2. Sistem pengelolaan seperti apa yang direkomendasikan untuk limbah medis padat RSUD Datu Beru Takengon?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir berdasarkan rumusan masalah diatas adalah:

1. Mengetahui timbulan dan karakteristik limbah medis padat yang dihasilkan RSUD Datu Beru takengon perhari.
2. Merencanakan sistem pengelolaan limbah medis padat yang diterapkan pada RSUD Datu Beru Takengon.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dihasilkan dari tugas akhir adalah:

1. Bagi penulis
Mengetahui timbulan dan karakteristik limbah medis yang terdapat pada RSUD Datu Beru Takengon.
2. Bagi Masyarakat
Dapat menjadi rekomendasi referensi di kalangan akademik apabila dilakukan studi lebih lanjut tentang pengelolaan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon.

1.5 Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Pengelolaan hanya untuk limbah medis padat yang dihasilkan oleh RSUD Datu Beru Takengon.
2. Pengeloaan limbah medis padat yang direncanakan yaitu pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan, dan pengolahan, berdasarkan regulasi yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 56 Tahun 2015.
3. Perencanaan pengelolaan menghitung *bilt of quality* (BOQ) dan rencanaa anggaran biaya (RAB) pengelolaan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Medis

Limbah medis adalah hasil buangan dari aktivitas medis fasilitas pelayanan kesehatan. Limbah tersebut dapat bentuk cair, padat, dan gas, dimana limbah medis masuk dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun (Adhani., 2018).

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, limbah medis masuk kedalam kategori limbah B3 karena dihasilkan dari fasilitas pelayanan kesehatan yang berasal dari kegiatan bersifat spesifik umum dengan kategori bahaya 1 untuk limbah peralatan laboratorium terkontaminasi B3, klinis karakteristik infeksius, bahan kimia kadaluarsa, produk farmasi kadaluarsa, dan peralatan medis dengan kandungan logam berat seperti kadmium (Cd), merkuri (Hg) dan yang sejenis. Sedangkan kategori bahaya 2 untuk jenis limbah kemasan bekas produk farmasi, dan *sludge* IPAL.

2.2 Jenis dan Sumber Limbah Medis

Jenis dan sumber limbah medis yang dihasilkan dibagi menjadi tiga jenis yaitu :

1. **Limbah padat medis dan limbah padat non medis.**

Limbah padat medis adalah limbah sitotoksik, benda tajam, farmasi, kontainer bertekanan, infeksius, kimia, patologi, radioaktif, dan limbah yang mengandung logam berat tinggi. Limbah padat non medis adalah buangan hasil kegiatan rumah sakit tetapi bukan kegiatan medis, jenis limbah ini dihasilkan dari taman, perkantoran, dapur dan sejenisnya.

2. **Limbah cair**

Limbah cair adalah yang mengandung zat beracun. Kegiatan ruang bedah dan otopsi adalah salah satu contoh penghasil limbah cair contohnya bilasan air dari alat otopsi dan bedah yang menghasilkan kimia organik,

yang dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan dan menimbulkan gangguan kesehatan.

3. Limbah gas

Limbah gas adalah limbah dalam bentuk gas, yang dihasilkan dari kegiatan pembakaran seperti dapur, insinerator, pembuatan obat sitotoksik, perlengkapan generator, dan anestesi. Agar tidak terjadi pencemaran terhadap lingkungan dilakukan pemasangan *filter* pada penghasil gas, seperti pemasangan cerobong, penyaluran gas buang ke ruang terbuka dan pengaturan sirkulasi udara (Anwar dan Rochka., 2022).

Berdasarkan kandungan yang ada didalamnya, limbah medis dikelompokkan menjadi (Muadifah., 2019):

1. Limbah benda tajam adalah benda dengan ketajaman pada semua sisi benda maupun pada salah satu sisi benda, bahaya tambahan dari limbah benda tajam dapat menyebabkan infeksi karena terdapat kandungan kimia yang radioaktif dan beracun, contohnya pisau bedah, pipet *pasteur*, perlengkapan *intravena*, dan jarum *hipodermik*.
2. Limbah infeksius adalah benda yang kontak dengan organisme patogen dengan potensi menularkan penyakit pada manusia. Adapun kategori dari limbah infeksius meliputi:
 - a. Aktivitas di laboratorium yang menghasilkan kultur dan stok agen infeksius.
 - b. Operasi dan otopsi pasien penderita penyakit menular yang menghasilkan limbah.
 - c. Limbah dari bangsal isolasi misalnya pembalut luka darah.
 - d. Limbah yang kontak langsung dengan pasien *hemodialisis* seperti sarung tangan, filter, selang, handuk, apron, dan baju medis.
 - e. Instrumen yang kontak langsung dengan orang sakit.
3. Limbah jaringan tubuh merupakan limbah yang dihasilkan dari kegiatan otopsi atau bedah, limbah jenis ini memiliki dampak yang cukup tinggi terhadap infeksi pada staf rumah sakit, pasien dan juga masyarakat yang

berada atau mengunjungi rumah sakit, contoh limbah jaringan tubuh yaitu organ tubuh, cairan tubuh dan darah.

4. Limbah sitotoksik adalah bahan kimia yang bersifat sangat berbahaya, dapat menyebabkan genetika bermutasi, merusak embrio atau fetus, dan menjadi penyebab kanker.
5. Limbah farmasi adalah obat-obat kadaluarsa, yang tidak digunakan lagi karena sudah tidak memenuhi spesifikasi atau kemasannya telah terkontaminasi, tidak diperlukan lagi oleh fasilitas pelayanan kesehatan, dan sisa aktivitas produksi obat.
6. Limbah kimia adalah sisa kegiatan berbahan kimia yang dihasilkan oleh laboratorium, riset, proses sterilisasi dan tindakan medis, selain itu juga berasal dari reaksi kimia yang disebabkan oleh komposisi limbah yang berbeda yang tidak dipisah.
7. Limbah radioaktif adalah sisa dari riset radio *nukleida* atau penggunaan medis yang bahanya terkontaminasi oleh radioisotop. Agar kesehatan manusia dan lingkungan terlindungi limbah radioaktif harus dikelola dengan sedemikian rupa.

2.3 Limbah Medis Padat

Limbah medis padat adalah sisa kegiatan seperti limbah infeksius, kontainer, benda tajam, patologi, radioaktif, farmasi, kimiawi, limbah bertekanan, sitotoksik dan yang mengandung logam berat aktif. Secara umum limbah padat yang dihasilkan oleh fasilitas kesehatan dikategorikan dalam dua jenis sampah non medis dan limbah medis (Islam dkk., 2021).

Limbah medis padat memiliki nama lain sampah biologis, yang dihasilkan dari:

1. Sampah medis yang dihasilkan dari kegiatan ruang perawatan, kebidanan, poliklinik atau bedah, misalnya ampul, botol bekas injeksi, perban, dan lain sebagainya.

2. Sampah patologi yaitu berasal dari kegiatan pada ruang kebidanan, bedah, poliklinik, dan otopsi, seperti *plasenta*, anggota tubuh, jaringan organ dan sebagainya.
3. Sampah yang berasal dari kegiatan laboratorium hasil pemeriksaan penelitian dan *diagnostic*, seperti binatang percobaan dan media sampel (Chandra., 2005).

2.4 Pengelolaan Limbah Medis Padat

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, mendefinisikan pengelolaan limbah medis adalah proses yang dimulai dari pengurangan, pemilahan, penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan/atau penimbunan. Kegiatan pengelolaan yang dilakukan seperti pengurangan di sumber, pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan, dan pengolahan merupakan cara konvensional yang umum digunakan dalam mengelola limbah medis padat (Adrian dkk., 2016). Pengelolaan limbah medis yang dilakukan disesuaikan dengan tata laksana pengelolaan yang ada di rumah sakit tersebut (Sirait dkk., 2015).

2.4.1 Pengurangan dan Pemilahan

Pengurangan difokuskan pada alur limbah dengan melakukan eliminasi pada limbah. Proses tersebut dapat dilakukan dengan cara:

1. Melakukan pengurangan pada material yang mengandung bahaya tinggi atau menggunakan material yang memiliki resiko bahaya yang rendah.
2. Penggunaan kembali suatu produk secara berulang-ulang sesuai dengan fungsinya. Produk yang digunakan kembali lebih mengarah pada produk yang dapat digunakan kembali, pemilihan ini berakibat pada meningkatnya nilai baku sterilisasi dan desinfeksi alat yang digunakan.
3. Daur ulang yang dilakukan baik itu melalui proses fisika, kimia, dan biologi dengan manfaat dan fungsi yang sama atau dengan manfaat dan fungsi yang berbeda.

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015, pemilahan adalah tahap yang penting dalam proses pengelolaan limbah, dimana pemilahan dilakukan berdasarkan jenis karakteristik dan kelompok limbah, dan wadah yang digunakan sesuai kelompok dan karakteristik.

Kegiatan pemilahan dilaksanakan berdasarkan jenis baik itu limbah benda tajam, infeksius, serta limbah yang menggunakan bahan berbahaya dan beracun. Karakteristik yang berbeda menyebabkan jenis pengolahan yang dilakukan juga berbeda-beda, oleh karena itu tahap pemilahan dalam pengelolaan limbah medis sangat penting (Adhani., 2018).

Oleh sebab itu proses pemilihan memiliki alasan penting dalam proses pengelolaan limbah medis seperti:

1. Jumlah limbah yang dikelola menjadi berkurang
2. Menghasilkan alur pengelolaan yang aman, efektif, dan mudah bagi pengelolaan selanjutnya.
3. Meminimalisir terbuangnya limbah ke media lingkungan, contohnya merkuri.
4. Memudahkan dalam melakukan penilaian pada komposisi dan timbulan limbah, sehingga dapat melakukan identifikasi dan memilih upaya pengelolaan yang efisien, memiliki basis data serta penilaian terhadap efektivitas strategi pengurangan dapat dinilai.

Tanggung jawab untuk pengurangan dan pemilahan di sumber adalah penghasil limbah. Proses ini harus dilakukan dekat dengan sumber limbah dan dilakukan secara berkelanjutan yaitu selama pengelolaan. Agar pemilahan berjalan secara efisien dan penggunaan kemasan yang tidak sesuai dapat dihindari, pelabelan dan penempatan kemasan harus dilakukan secara tepat.

Tabel 2. 1 Pilihan Pengelolaan Berdasarkan Karakteristik Limbah Medis Serta Jenis Kemasan yang Digunakan

No.	Karakteristik Limbah Medis	Warna	Simbol	Jenis Wadah	Pengelolaan
1.	Infeksius	Kuning		Kantong plastic kuat dan anti bocor, atau container	Desinfeksi (kimiawi)/autoklaf/ gelombang mikro dan penghancur-pencacah
2.	Patologis	Kuning		Kantor plastic kuat dan anti bocor, atau container	Insinerasi/autoklaf /gelombang mikro
3.	Benda tajam	Kuning		Kontainer plastik kuat dan anti bocor	Desinfeksi (kimiawi)/autoklaf/ gelombang mikro dan penghancur-pencacah
4.	Bahan kimia kadaluarsa	Coklat	-	Kantong plastik atau kontainer	Pengelolaan kimiawi dan dibuang ke saluran Untuk limbah cair dan ditimbun di fasilitas penimbunan akhir (landfill) untuk limbah padat
5.	Limbah dengan kandungan logam berat yang tinggi	Coklat	-	Kontainer plastik kuat dan anti bocor	Pengelolaan limbah B3
6.	Radioaktif	Merah		Kantong boks timbal (Pb) dengan simbol radioaktif	Dilakukan pengelolaan sesuai peraturan perundang-undangan di bidang ketenagakerjaan
7.	Tabung gas	-	-	Kantong plastik	Dikembalikan kepada penghasil atau dikelola sesuai pengelolaan

No.	Karakteristik Limbah Medis	Warna	Simbol	Jenis Wadah	Pengelolaan
					limbah B3
8.	Farmasi	Coklat	-	Kontainer atau kantong plastik	Insinerasi/destruksi dan obat-obatan ditimbun pada (<i>landfill</i>)
9.	Sitotoksik	Ungu		Kontainer plastik kuat anti bocor atau kantong plastik	Insinerasi/destruksi dan obat-obatan ditimbun pada (<i>landfill</i>)

Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015

2.4.2 Pengumpulan

Pengumpulan limbah medis padat adalah proses pengumpulan dari masing-masing sarana pelayanan, baik itu wadah terbuka maupun tertutup (Mirawati dkk., 2019). Pengumpulan dilakukan berdasarkan jenis yang dihasilkan seperti limbah benda tajam, patologi, container bertekanan, dan limbah yang mengandung logam berat yang tinggi, pengumpulan harus dilakukan menggunakan wadah khusus tertutup (Adhani., 2018).

Dalam pengumpulannya pemilihan wadah sangat penting, untuk meminimalisir terjadinya insiden seperti kotak pecah, wadah bocor, kantong plastik sobek dan terjadinya tumpahan. Prosedur pengumpulan limbah juga harus dikembangkan agar kemungkinan terpapar penyakit selama pergerakan limbah kecil (Reinhardt dan Judith, 1991). Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3 Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, hal yang harus dilakukan dalam pengumpulan:

1. Limbah yang dikumpulkan minimal setiap hari atau disesuaikan dengan kebutuhan.
2. Wadah limbah yang digunakan disertai dengan simbol dan label, didalamnya sudah disertai informasi tentang penghasil dan sumber limbah.

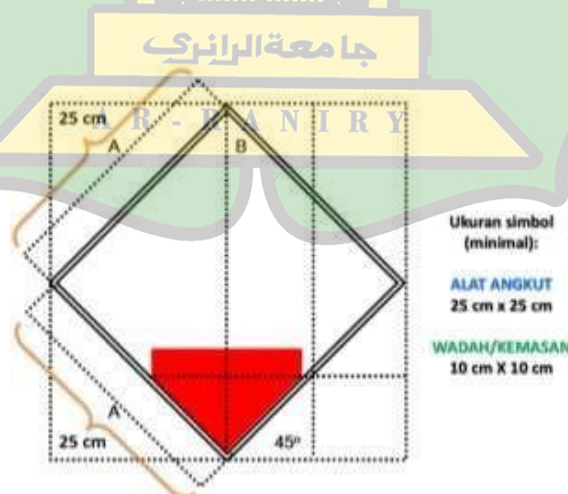
3. Pergantian wadah harus dilakukan sesegera mungkin, menggunakan jenis yang sama dan baru.
4. Pada semua lokasi penghasil limbah, harus selalu tersedia wadah baru.
5. Pengumpulan limbah berkarakteristik radioaktif berdasarkan regulasi bidang ketenaganukliran yang berlaku saat ini.

Setiap wadah wajib menggunakan simbol dan label karakteristik limbah yang dihasilkan fasilitas pelayanan kesehatan. Simbol merupakan gambar lambang karakteristik limbah yang dihasilkan. Label adalah keterangan tentang jenis dan karakter limbah yang dihasilkan.



Gambar 2.1 Simbol Limbah Medis
(Sumber: PERMEN LHK No.6 Tahun 2021)

Dalam penggunaannya, simbol harus sesuai dengan ukuran seperti gambar dibawah ini:

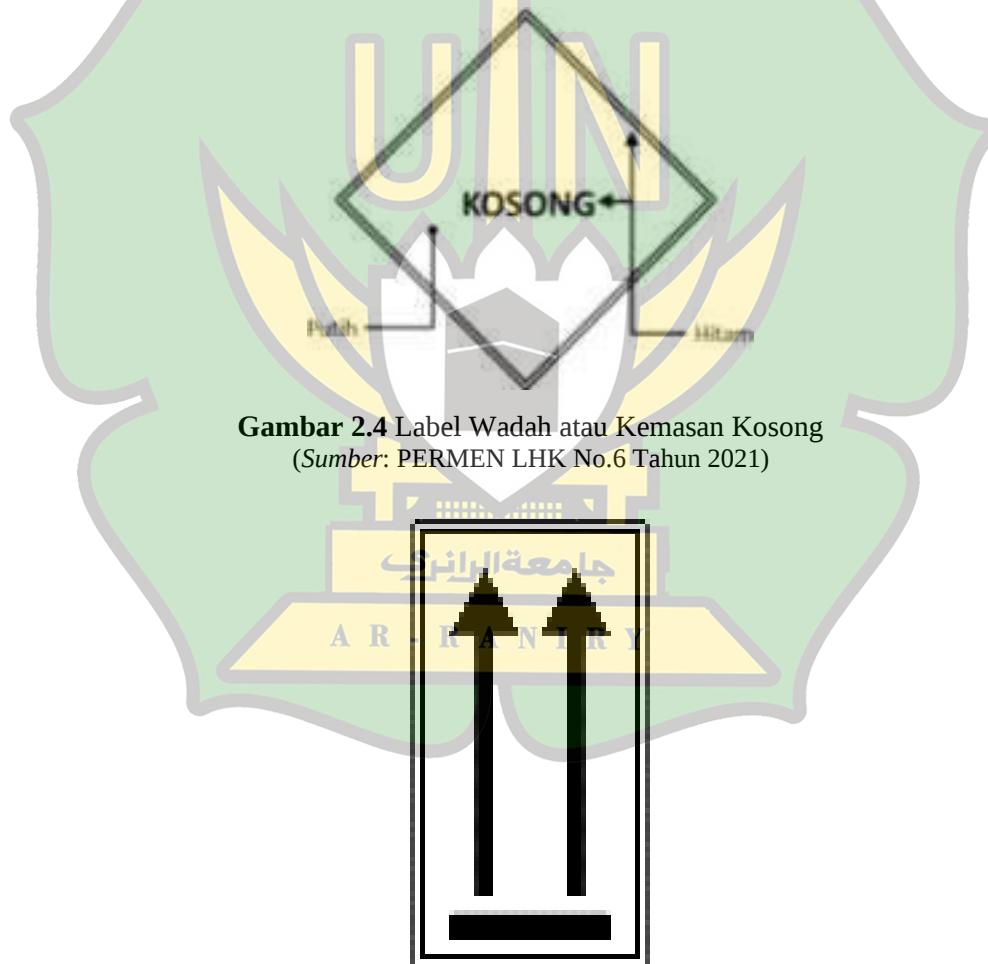


Gambar 2.2 Ukuran Simbol dan Label
(Sumber: PERMEN LHK No.6 Tahun 2021)

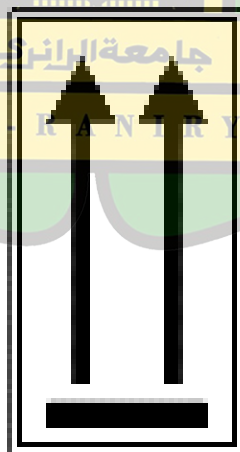
Semua wadah yang mengemas limbah harus diberi label seperti gambar dibawah:

PERINGATAN !		
LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN		
PENGHASIL	:	
ALAMAT	:	
TEL.P.	:	FAX. :
NOMOR PENGHASIL	:	
TGL. PENGEMASAN	:	
JENIS LIMBAH	:	
KODE LIMBAH	:	
JUMLAH LIMBAH	:	
SIFAT LIMBAH	:	NOMOR :

Gambar 2.3 Label Identitas
(Sumber: PERMEN LHK No.6 Tahun 2021)



Gambar 2.4 Label Wadah atau Kemasan Kosong
(Sumber: PERMEN LHK No.6 Tahun 2021)

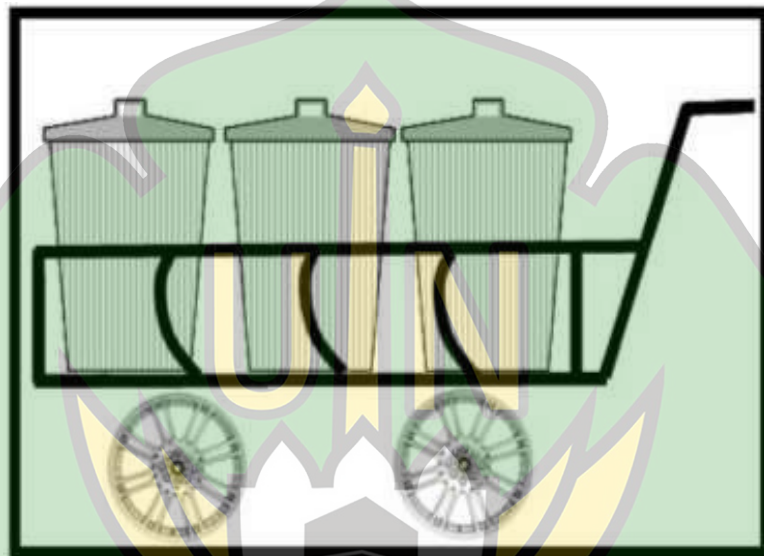


Gambar 2.5 Label Penanda Posisi Tutup Wadah atau Kemasan
(Sumber: PERMEN LHK No. 6 Tahun 2021)

Pengumpulan limbah medis padat secara internal pada umumnya dilakukan dengan wadah beroda, dan pengangkut wajib memenuhi kriteria seperti:

- a. Bongkar muat limbah dapat dilakukan dengan mudah.
- b. Tahan terhadap goresan dari benda tajam.
- c. Dapat dibersihkan dengan mudah.

Berikut ini merupakan contoh troli atau wadah yang dapat digunakan:



Gambar 2.6 Troli Pengangkut Kapasitas 300 liter
(Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015)



Gambar 2.7 Wadah dengan Roda Volume 120-200 liter
(Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015)



Gambar 2.8 Wadah dengan Roda Volume 120-200 liter
(Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015)



Gambar 2.9 Wadah dengan Roda Volume 120-200 liter
(Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015)

Pengumpulan yang dilakukan secara efisien dan efektif harus dengan pertimbangan beberapa aspek berikut (PERMEN LHK No. 56 Tahun 2015):

- Pengumpulan dilaksanakan secara terjadwal dan sesuai zona dan rute
- Menempatkan petugas pada setiap area atau zona
- Rute yang digunakan harus logis, yaitu menghindari wilayah yang ramai pada fasilitas pelayanan kesehatan.
- Rute direncanakan mulai dari area yang jauh hingga area yang dekat dari penghasil limbah.



Gambar 2.10 Tata Letak Pengumpulan Limbah Medis
(Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015)

2.4.3 Penyimpanan

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia No. 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah B3 Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan , penyimpanan adalah proses menyimpan sementara limbah yang dihasilkan oleh kegiatan yang

menghasilkan limbah B3, kegiatan ini dilakukan oleh penghasil limbah secara internal dengan waktu yang telah ditentukan.

Penyimpanan wajib dilakukan memenuhi standar kompatibilitas seperti mengelompokkan limbah sesuai dengan karakteristik, contohnya limbah sitotoksik harus di tempat pada tempat yang terpisah dari limbah medis jenis lain dan diletakkan pada tempat yang aman. Limbah radioaktif disimpan pada tempat yang terlindungi dari radiasi, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut ini:

LIMBAH B3	CAIRAN MUDAH TERBAKAR	PADATAN MUDAH TERBAKAR	REAKTIF	MUDAH MELEDAK	BERACUN	CAIRAN KOROSIF	INFESUS	BERBAHAYA TERHADAP LINGKUNGAN
CAIRAN MUDAH TERBAKAR	C	C	C	X	X	C	C	T
PADATAN MUDAH TERBAKAR	C	C	C	C	X	T	C	T
REAKTIF	C	C	C	C	X	T	C	T
MUDAH MELEDAK	X	C	C	C	X	T	C	T
BERACUN	X	X	X	X	C	X	C	T
CAIRAN KOROSIF	C	T	T	T	X	C	C	T
INFESUS	C	C	C	C	C	C	C	C
BERBAHAYA TERHADAP LINGKUNGAN	T	T	T	T	T	T	C	C

Gambar 2.11 Kompatibilitas Penyimpanan Medis
(Sumber: PERMEN LHK No. 6 Tahun 2021)

Karakteristik limbah medis padat yang dihasilkan dibagi kedalam tiga kelompok kompatibilitas yaitu:

1. Cocok, yang berarti limbah bisa ditempatkan dalam satu tempat dengan karakteristik limbah berbeda-beda.
2. Tidak cocok, berarti limbah tidak bisa ditempatkan dengan karakteristik jenis lain.

3. Terbatas, berarti karakteristik limbah bisa ditempatkan pada tempat yang sama namun dengan ukuran yang terbatas.

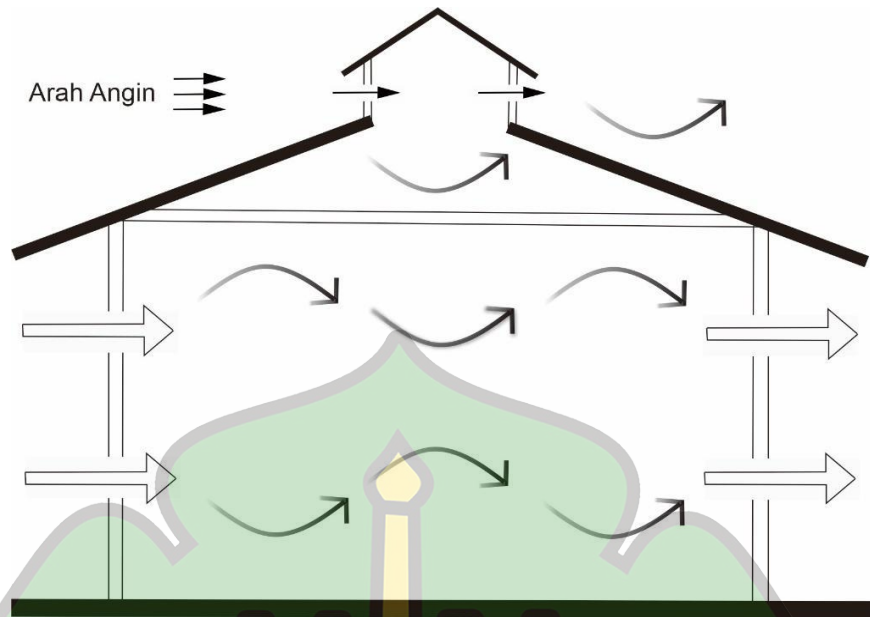
Penghasil limbah medis padat yang telah menginventarisasi sumber, karakteristik, kategori bahaya dan jumlah yang dihasilkan persatuan waktu, dapat melaksanakan rancang bangun dan membuat tempat penyimpanan sementara sesuai kategori bahaya, sebagaimana dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. 2 Bangunan Penyimpanan Limbah Medis

No.	Fasilitas yang digunakan	Kategori Limbah Medis yang Disimpan			
		Kategori 1	Kategori 2		
			Sumber Tidak Spesifik	Spesifik Umum	Spesifik Khusus
1	Bangunan	√	√	√	√
2	Tangki Dan/Atau Kontainer	√	√	√	×
3	Silo	√	√	√	√
4	Tempat Tumpukan Limbah (<i>Waste Pile</i>)	×	×	×	√
5	<i>Waste Impoundment</i>	×	×	×	√

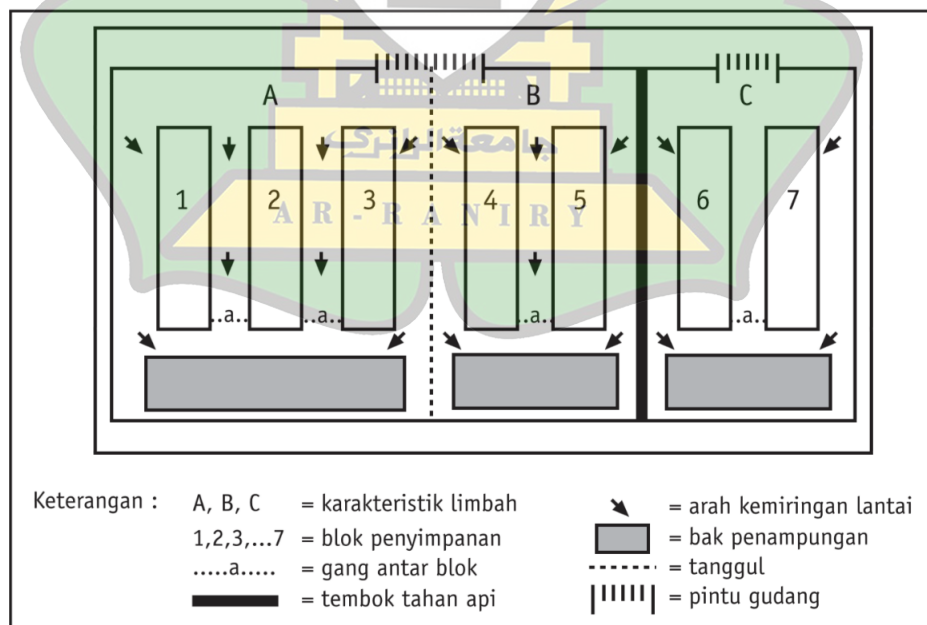
Sumber: PERMEN LHK No. 12 Tahun 2020

Fasilitas penyimpanan yang direncanakan harus bisa mencegah terjadinya pencemaran lingkungan dan mengganggu kesehatan manusia. Jika terjadi ceceran atau tumpahan yang disebabkan kesalahan penanganan, bangunan penyimpanan harus memenuhi syarat seperti tersedia sumber air, dapat dikunci, lantai kedap, terlindung dari sinar matahari, mudah diakses, dan dilengkapi ventilasi, agar penanganan dapat dilakukan dengan cepat. Berikut ini contoh bangunan penyimpanan.



Gambar 2.12 Contoh Rancang Bangunan Fasilitas Penyimpanan Limbah Medis
(Sumber: PERMEN LHK No.6 Tahun 2021)

Pada bangunan penyimpanan limbah wajib dilengkapi sarana penunjang serta tata letak yang tepat, agar penyimpanan limbah dapat berlangsung aman dan baik terhadap lingkungan sekitar. Contoh tata ruang bangunan penyimpanan seperti terdapat pada gambar berikut:



Gambar 2.13 Tata Ruang Bangunan Penyimpanan Limbah Medis
(Sumber: PERMEN LHK No. 6 Tahun 2021)

Persyaratan teknis tempat penyimpanan limbah medis padat diatur dalam ketentuan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang diuraikan berikut:

1. Persyaratan bangunan penyimpanan sementara limbah bahan berbahaya dan beracun
 - a. Luas ruangan penyimpanan sesuai dengan karakter, jenis, dan jumlah timbulan, serta memiliki rancang bangun.
 - b. Air hujan tidak dapat masuk baik secara langsung maupun tidak langsung.
 - c. Sistem sirkulasi udara yang memadai agar gas tidak terperangkap dalam ruangan, serta dilengkapi pelindung untuk mencegah hewan masuk.
 - d. Dilengkapi sistem penerangan untuk operasional yang berjalan atau pengecekan rutin. Apabila menggunakan lampu, dipasang minimal 1 meter di atas kemasan dengan saklar berada di luar ruangan.
 - e. Menggunakan penangkal petir
 - f. Bagian luar tempat penyimpanan dilengkapi simbol sesuai karakteristik dan jenis limbah.
2. Lantai bangunan kedap air, kuat dan tidak bergelombang. Dibuat dengan kemiringan maksimal 1%.
3. Penyimpanan yang dilakukan pada limbah dengan karakteristik lebih dari 1, ruang penyimpanan harus:
 - a. Dirancang dengan bagian bagian berbeda yaitu setiap bagian hanya untuk karakteristik limbah yang sama.
 - b. Dibuat tembok atau tanggul sebagai pemisah agar tidak tercampur jenis dan karakteristik limbah yang berbeda.
 - c. Masing-masing bagian wajib mempunyai bak untuk menampung tumpahan dengan kapasitas yang memadai.
 - d. Tempat penyimpanan dibuat dengan perhitungan kapasitas maksimal timbulan limbah yang disimpan sehingga aliran keluar masuk limbah berjalan dengan lancar menuju penampungan.

- e. Sesuai dengan persyaratan teknis lokasi tempat penyimpanan limbah.
- 4. Tempat penyimpanan sementara berada pada area penghasil limbah.
 - a. Kawasan bebas banjir.
 - b. Bangunan harus memiliki jarak antara satu sama lain atau jarak aman sehingga tidak mudah terbakar, terkontaminasi dan bereaksi.
 - c. Jarak antara tempat penyimpanan sementara dengan fasilitas yang lain minimal 50 meter.

2.4.4 Pengangkutan

Kegiatan pengangkutan limbah medis padat adalah salah satu bagian yang sangat penting dalam pengelolaan limbah medis. Untuk meminimalisir resiko pada manusia. Pengangkutan limbah medis sendiri dikategorikan kedalam dua jenis, pengangkutan secara internal serta pengangkutan secara eksternal.

1. Pengangkutan internal

Pengangkutan secara internal dilakukan menggunakan troli khusus pengangkut limbah dan dibawa menuju ke tempat pengolahan limbah. (Herman dan Nopriadi., 2020). Ada beberapa ketentuan terkait pengangkutan limbah medis padat secara internal, pada fasilitas pelayanan kesehatan dimana dilakukan dengan cara berikut ini:

- a. Limbah yang sudah melalui proses pemilahan dari sumber harus segera dilakukan pengangkutan internal minimal satu kali atau wadah sudah penuh 3/4.
- b. Petugas *cleaning service* menyiapkan dokumen serah terima limbah medis dan sampah daur ulang yang telah diisi lengkap.
- c. Petugas *cleaning service* mengangkut troli sampah dengan membawa dokumen manifest.
- d. Warna troli limbah medis disesuaikan dengan jenis limbah medis dan troli yang tertutup.
- e. Pengangkutan menggunakan jalur yang sudah ditentukan, apabila menggunakan jalur *lift*, harus khusus mengangkut barang kotor.

- f. Alat pengangkutan harus disterilkan menggunakan desinfeksi yang mengandung senyawa yang tepat seperti *fenolik*, *klorin*, *formaldehida*, atau bersifat asam.
- g. Petugas yang bertugas melakukan pengangkutan limbah harus terlatih sesuai dengan standar dan dilengkapi dengan alat perlindungan diri yang memenuhi kaidah keselamatan dan kesehatan kerja (K3).
- h. Limbah yang telah diserahkan ditimbang dan dicatat dalam dokumen manifes (Suhariono., 2019).

2. Pengangkutan eksternal

Pengangkutan secara eksternal merupakan proses yang dilaksanakan mulai dari tempat penyimpanan sementara yang ada, atau dapat juga dilakukan dari tempat penyimpanan sementara fasilitas pelayanan kesehatan ke tempat pengolahan akhir, keluar dari area fasilitas pelayanan kesehatan. Berikut ini merupakan spesifikasi pengangkutan eksternal dengan menggunakan kendaraan.

Tabel 2. 3 Spesifikasi Kendaraan Pengangkutan Limbah Medis

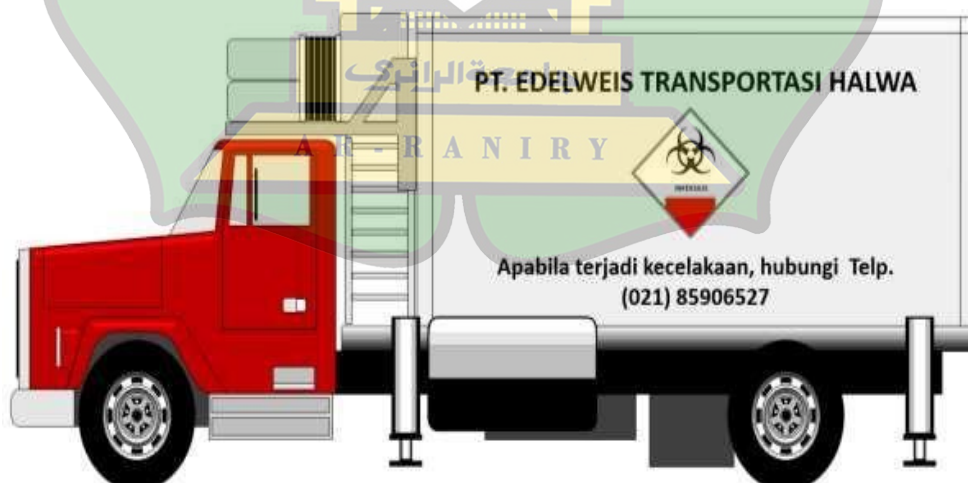
Spesifikasi Pengangkutan Roda 3	
Ukuran	
Volume	2.000 x 1.250 x 1.250 mm
Jenis Bahan	
Lantai	<i>Plate mildsteel</i>
Dinding luar	<i>Plate galvalum 1,2 mm</i>
Dinding dalam	Triplex melamin
Konstruksi	<i>Long member hollow 40 × 40 × 1,7 mm</i>
	<i>Cross member hollow 40 × 60 × 1,7 mm</i>
	<i>Frame hollow 40 × 40 × 1,7 mm</i>
Tiang	<i>Hollow 40 × 60 × 1,7 mm</i>
Atap	<i>Plate galvalum 0,6 mm</i>
Engsel	<i>Plate galvalum 6 mm</i>
<i>Handle</i>	Standar karoseri
Pintu belakang	Kupu-kupu
Penunjang	
Spion	1 set
Lampu kota	4 unit
Label	
Bagian kanan dan kiri	Keterangan sebagai alat angkut limbah medis
Pintu belakang	Simbol melambangkan jenis limbah

Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015

Pengangkutan yang dilakukan dari tempat penyimpanan sementara limbah fasilitas pelayanan kesehatan menuju tempat pengolahan akhir menggunakan kendaraan roda dua, tiga, atau empat, sesuai dengan regulasi yang ada. Pengangkutan yang dilakukan oleh pihak ketiga dilakukan langsung dari tempat penyimpanan sementara ke tempat pengolahan akhir, menggunakan kendaraan roda 4 atau lebih. Berikut ini merupakan contoh kendaraan roda tiga dan roda empat pengangkut limbah medis padat:



Gambar 2.14 Alat Angkut Roda Tiga
(Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015)



Gambar 2.15 Alat Angkut Roda Empat
(Sumber: PERMEN LHK No.56 Tahun 2015)

2.4.5 Pengolahan

Pengolahan limbah medis adalah proses membuat karakteristik baik secara biologi dan kimia, agar efek bahaya kepada makhluk hidup dapat diminimalisir atau dicegah. Pengolahan dapat dilaksanakan secara internal dan eksternal, secara internal dilakukan di lingkungan rumah sakit dengan menggunakan alat tertentu. Pengolahan limbah dari fasilitas pelayanan kesehatan dapat dilakukan secara termal berupa autoklaf, gelombang mikro, iradiasi frekuensi dan insinerator. Pengolahan non termal berupa enkapsulasi secara ditimbun, inertisasi sebelum ditimbun, dan desinfeksi kimiawi.

1. Autoklaf

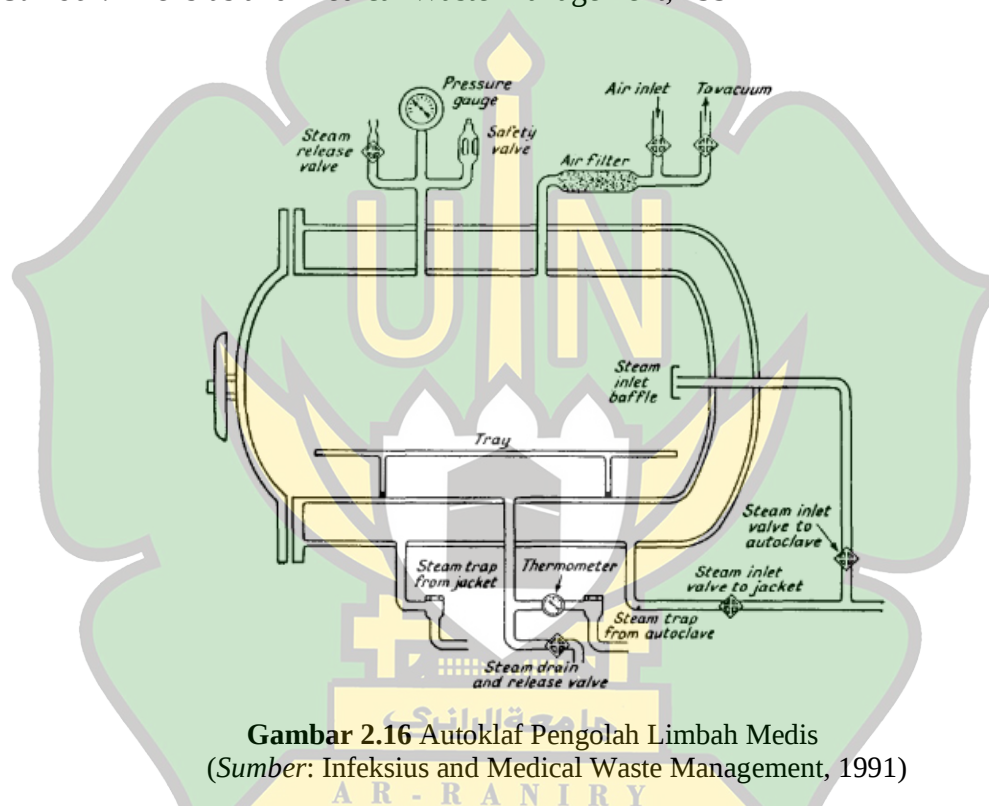
Autoklaf adalah jenis alat sterilisasi yang umum digunakan, yang memiliki tabung uap sebagai ruangan pemanasan. Cara kerja alat ini yaitu dengan memasukkan uap air panas ke dalam tabung yang diisi dengan limbah. Pemanasan yang terjadi di dalam tabung dapat mengurangi kondensasi terhadap air dan limbah yang sudah dimuat di dalam tabung tersebut (A.Reinhardt., 1991). Uap air panas dengan tekanan tinggi dapat mematikan mikroba secara langsung, hal ini disebabkan oleh penetrasi yang optimal ke dalam sel-sel mikroba yang ada (Sari dkk., 2021).

Autoklaf dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis tergantung pada metode yang digunakan untuk menghilangkan udara dari ruang, yaitu perpindahan gravitasi dan pra vakum. Dalam model perpindahan gravitasi, uap yang lebih ringan dimasukkan ke dalam ruang untuk menggantikan udara yang lebih berat. Sedangkan autoklaf pra vakum memiliki pompa vakum yang mengeluarkan udara dari ruang sebelum masuknya uap. Sterilisasi uap limbah model pra-vakum, menawarkan keuntungan yang signifikan dalam efisiensi dibandingkan model perpindahan gravitasi. Berikut persyaratan waktu dan suhu untuk sterilisasi uap.

Tabel 2. 4 Spesifikasi Autoklaf

Waktu (menit)	Suhu	
	°F	°C
30	240	116
18	245	118
12	250	121
8	257	125
2	270	132
0.8	280	138

Sumber: Infeksius and Medical Waste Management, 1991



Gambar 2.16 Autoklaf Pengolah Limbah Medis
(Sumber: Infeksius and Medical Waste Management, 1991)

2. Iradiasi frekuensi

Radiasi digunakan untuk mensterilkan produk dan perlengkapan tertentu, radiasi jarang digunakan untuk mensterilkan limbah infeksius. Penerapan teknologi untuk pengolahan limbah infeksius terbatas karena biaya tinggi, kebutuhan akan peralatan pelindung yang ekstensif, kebutuhan personel operasi yang sangat terlatih, dan masalah pembuangan sumber radioaktif.

Sinar ultraviolet tidak dapat menembus material hingga kedalaman tertentu, penggunaannya terbatas pada sterilisasi permukaan. Salah satu kegunaan yang baik untuk sinar ultraviolet dalam pengolahan limbah adalah sterilisasi

lembaran kertas. Ini adalah aplikasi yang sangat khusus yang tentunya tidak efisien dalam pengolahan rutin limbah infeksius. Namun pada kondisi sinar gamma dari radioisotop kobalt-60, teknologi ini dapat menembus material lebih dalam. Oleh karena itu, iradiasi sinar gamma merupakan salah satu alternatif pengolahan untuk sterilisasi limbah infeksius (A.Reinhardt dan Judith, 1991).

3. Insinerator

Insinerator adalah proses pembakaran limbah yang bersifat infeksius pada satu sistem yang terkendali dan terisolasi dari lingkungan agar tidak membahayakan bagi lingkungan sekitar. Penggunaan insinerator tidak dapat dilakukan pada limbah radioaktif, limbah mudah meledak, dan limbah merkuri. Beberapa ketentuan yang harus dipenuhi dalam penggunaan insinerator seperti minimal ruang utama pembakaran 800°C, dengan efektifitas 99,95%, temperatur ruang bakar kedua paling rendah 1.000°C, dilengkapi alat pengendali pencemaran udara seperti *wet scrubber*, tinggi cerobong minimal 14 meter tanah serta dilengkapi dengan lubang pengambil uji emisi (Islam Fahrul dkk., 2021).

Dalam penetapan kriteria teknologi insinerasi yang menjadi pertimbangan utama penetapan kapasitas dan perlengkapan insenerasi adalah klasifikasi rumah sakit berdasarkan beban kerja dan fungsinya (Wardoyo, 2014). Kriteria desain insinerator berdasarkan klasifikasi rumah sakit:

Tabel 2. 5 Kriteria Desain Insinerator

No.	Standar Insinerator	Kelas Rumah Sakit				Puskesmas Poliklinik Kecil
		A	B	C	D	
1.	Daya muat	>200 kg/jam	150 s/d kg/jam	100 s/d 150 kg/jam	50 s/d 100 kg/jam	<<50 kg/jam
2.	Jumlah ruang bakar	2 (2 burner)	2 (2 burner)	2 (2 burner)	2 (2 burner)	2 (2 burner), untuk membakar limbah yang berhalogen Bisa menggunakan 1 (1 burner), apabila tidak membakar limbah berhalogen)

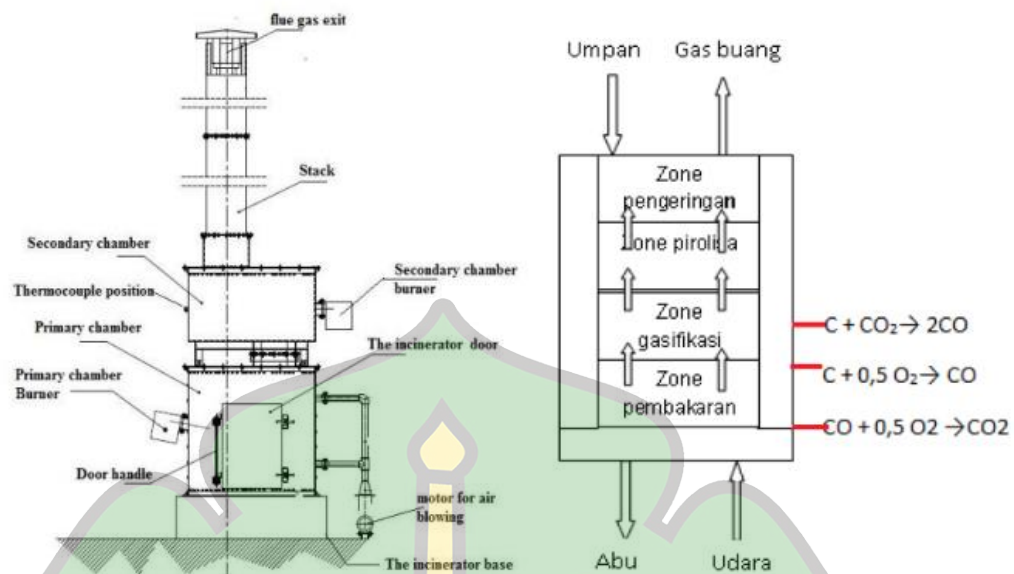
No.	Standar Insinerator	Kelas Rumah Sakit				Puskesmas Poliklinik Kecil
		A	B	C	D	
3.	Suhu ruang bakar 1 waktu tinggal asap minimal Suhu ruang bakar 2 waktu tinggal asap minimal	800 – 900°C 2 det 1000 - 1200°C 5 det	800 – 900°C 2 det 1000 - 1200°C 5 det	800 – 900°C 2 det 1000 - 1200°C 5 det	800 – 900°C 2 det 1000 - 1200°C 5 det	800 – 900°C 2 det -
4.	Pencapaian suhu bakar 800°C (ruang bakar 1) dan 100°C (ruang bakar 2) harus dicapai dalam tempo maksimal	60 menit	60 menit	60 menit	60 menit	60 menit
5.	Tekanan negatif ruang bakar	1,27 – 2,54 mm kolom air	1,27 – 2,54 mm kolom air	1,27 – 2,54 mm kolom air	1,27 – 2,54 mm kolom air	1,27 – 2,54 mm kolom air
6.	Suplai udara berlebih 100% terbagi menjadi - ruang bakar 1 - ruang bakar 2	30-80% 170-120%	30-80% 170-120%	30-80% 170-120%	30-80% 170-120%	30-80% 170-120%
7.	Nilai kalori pembakaran (<i>heating value</i>) minimal	5000 kkal/kg	5000 kkal/kg	5000 kkal/kg	5000 kkal/kg	5000 kkal/kg
8.	Ketebalan minimal refractory: - Ruang bakar 1 - Ruang bakar 2	100 mm 120 mm	100 mm 120 mm	100 mm 120 mm	100 mm 120 mm	100 mm 120 mm
9.	Bahan Ms (mild Steel) - Ketebalan pelat MS pada bodi utama (<i>shell insinerator</i>) - Refractory lining pada	5 mm 45 mm	5 mm 45 mm	5 mm 45 mm	5 mm 45 mm	5 mm 45 mm

No.	Standar Insinerator	Kelas Rumah Sakit				Puskesmas Poliklinik Kecil
		A	B	C	D	
	<i>duct</i> - <i>Insulating castable</i> - Bahan pelindung panas pada <i>duct flange</i> dan <i>expansion joints</i>	80mm <i>Ceramic wool</i>	80mm <i>Ceramic wool</i>	80mm <i>Ceramic wool</i>	80mm <i>Ceramic wool</i>	80mm <i>Ceramic wool</i>
10.	Memiliki sistem <i>bypass stack</i>	Ada	Ada	Ada	Ada	Ada

Sumber: Pedoman Kriteria Teknologi Pengelolaan Limbah Medis Ramah Lingkungan

Fasilitas insinerator yang digunakan sebagai pemusnahan limbah medis padat, diwajibkan memberikan data-data spesifikasi teknis seperti:

- Nama pabrik pembuatan dan nomor model.
- Jenis insinerator.
- Dimensi internal dari unit insinerator termasuk luas penampang zona/ruang proses pembakaran.
- Kapasitas udara penggerak utama (*prime air mover*).
- Uraian mengenai sistem bahan bakar.
- Spesifikasi teknis dan desain dari *nozzle* dan *burner*.
- Temperatur dan tekanan operasi di zona/ruang bakar.
- Waktu tinggal limbah dalam zona/ruang bakar.
- Kapasitas *blower*.
- Tinggi dan diameter cerobong.
- Uraian peralatan pencegah pencemaran udara dan peralatan pemantauan emisi cerobong.
- Tempat dan deskripsi dari alat pencatatan suhu, tekanan, aliran dan alat-alat pengontrol yang ada.
- Deskripsi sistem pemutusan umpan limbah yang bekerja otomatis.



Gambar 2.17 Insinerator *Fixed Bed* dan Prinsip kerjanya
(Sumber: Modul Teknologi Termal WtE Berbasis Proses Pembakaran (insinerasi))

4. Desinfeksi kimiawi

Desinfeksi kimia digunakan secara rutin dalam perawatan medis untuk membersihkan instrumen dan peralatan tertentu, untuk *scrub* bedah, dan untuk pembersihan umum lantai, dinding, dan perabotan. Seperti yang diterapkan pada pengolahan limbah infeksius, desinfeksi kimia adalah pengolahan limbah dengan penambahan bahan kimia yang membunuh atau menonaktifkan infeksi agen. Jenis perawatan ini biasanya menghasilkan desinfeksi daripada sterilisasi.

Desinfeksi kimia paling cocok untuk digunakan dalam pengolahan limbah cair. Desinfeksi kimia juga dapat digunakan untuk mengolah limbah padat infeksius yang sudah dihancurkan sebelum atau selama pengolahan. Dengan limbah infeksius padat yang utuh, pengolahan kimia hanya menyediakan desinfeksi permukaan. Untuk mengolah limbah medis secara efektif dengan desinfeksi kimia, penting untuk menggunakan desinfeksi yang tepat, menambahkan bahan kimia dalam jumlah yang cukup, waktu kontak yang cukup, dan mengontrol kondisi lain yang diperlukan.

Tabel 2. 6 Alternatif Senyawa Kimia Pengolahan Desinfeksi Kimiawi

	Senyawa Klorin	<i>Iodophor</i>	Alkohol	<i>Formaldehyde</i>	<i>Glutaraldehyde</i>
Menonaktifkan					
Bakteri vegetatif	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Virus lipo	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Virus non lipid	Ya	Ya	^c	Ya	Ya
Spora bakteri	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya
Persyaratan pengobatan					
Menggunakan pengenceran	500 ppm ^d	25-1600 ppm ^d	70-85%	0.2-8.0%	2%
Waktu kontak	10	10	10	10	10
Virus lipo	30	30	Tidak efektif	30	30
Spectrum yang luas	Tidak	Ya	Ya	Ya	Ya
Karakteristik penting					
Umur simpan efektif (> 1minggu)	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
Korosif	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
Mudah terbakar	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Potensi ledakan	Ya	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
Dinonaktifkan oleh bahan organik	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya
Iritasi kulit	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
Iritasi pernapasan	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Beracun	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Penerapan					
Cairan Limbah					
Permukaan peralatan	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Dekontaminasi	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

Sumber: Infeksius and Medical Waste Management, 1991

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

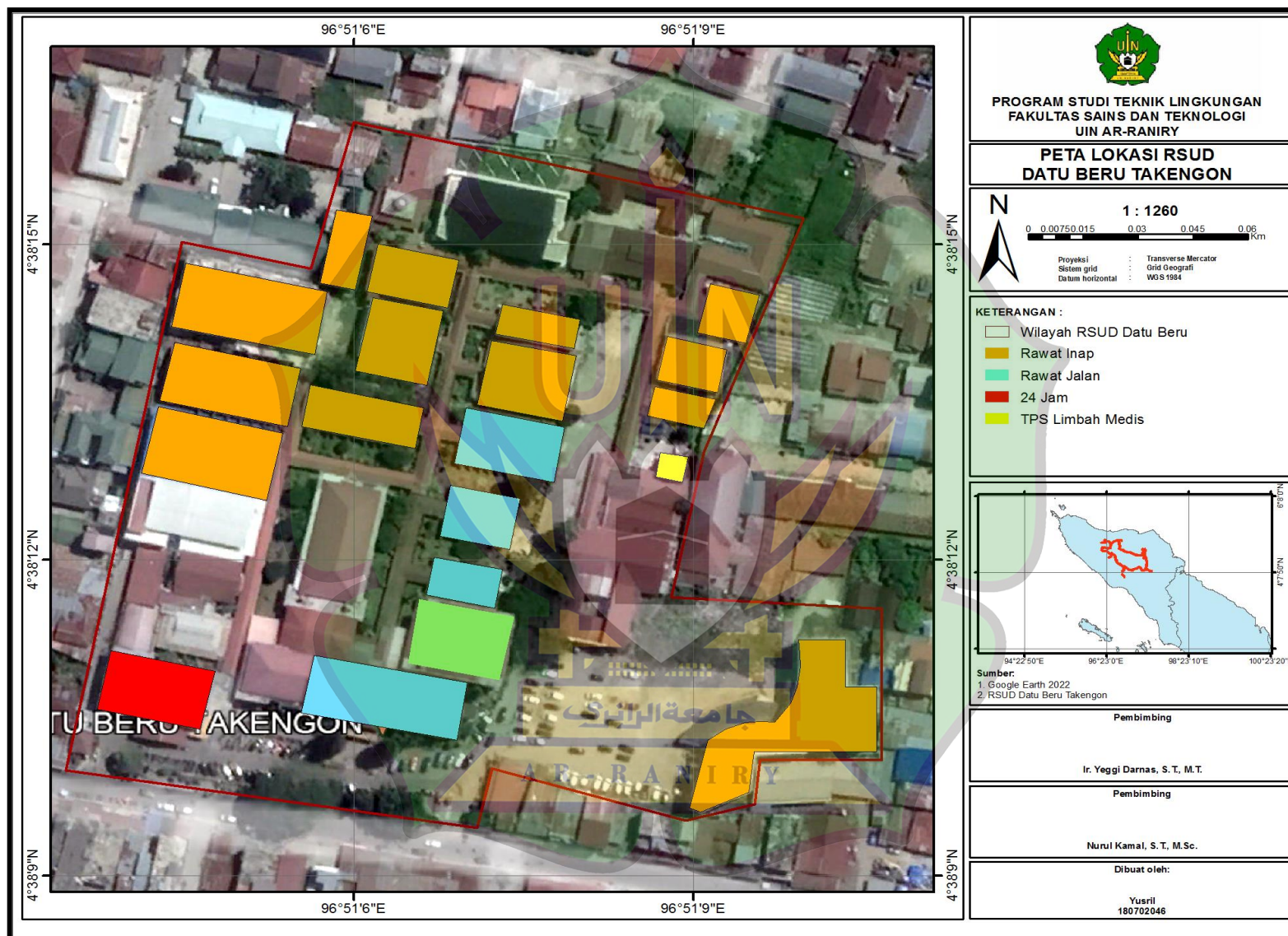
3.1.1 Tempat

Perencanaan dilaksanakan pada RSUD Datu Beru Takengon berlokasi di jalan Qurata Aini kebayakan, Nunang Antara, Bebesen, Kabupaten Aceh Tengah, Aceh 24471.

3.1.2 Waktu

Waktu tugas akhir dilaksanakan mulai dari bulan Mei sampai Desember 2022. Sejak penyusunan proposal sampai dengan penyusunan penelitian selesai.

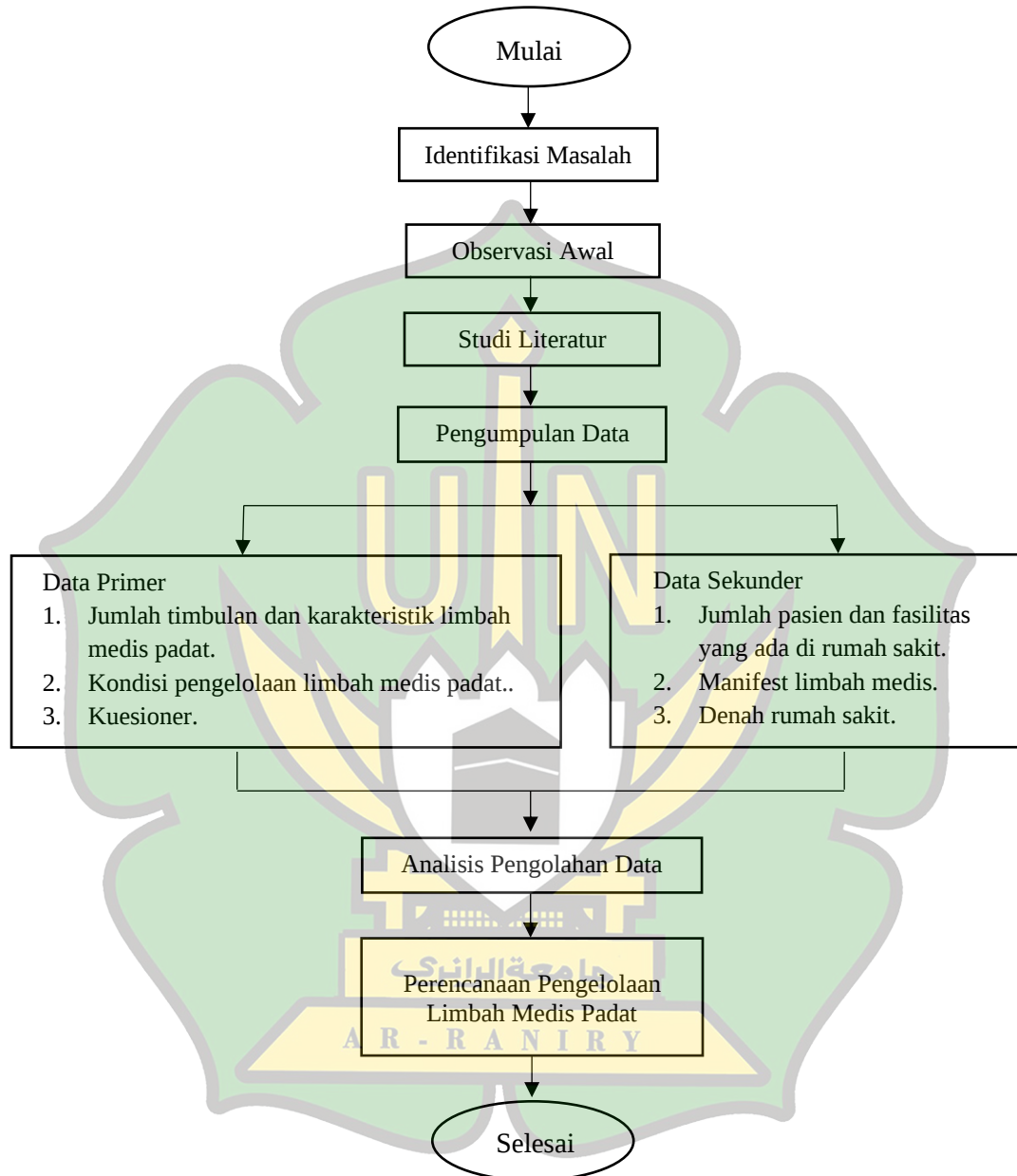




Gambar 3.1 Lokasi RSUD Datu Beru Takengon

3.2 Kerangka Penelitian

Tahap umum tugas akhir dapat dilihat pada diagram alir dibawah.



Gambar 3.2 Kerangka Perencanaan

3.3 Studi Literatur

Tahap ini mengumpulkan teori-teori yang ada, digunakan sebagai pendukung perencanaan pengelolaan limbah medis padat. Sumber yang digunakan dapat berupa buku, artikel, dan sumber-sumber yang dapat dipertanggung jawabkan lainnya.

3.4 Pengumpulan Data

Pada Perencanaan pengelolaan limbah medis padat menggunakan data primer dan sekunder.

3.4.1 Data Primer

Adapun data primer yang dibutuhkan pada perencanaan ini adalah:

1. Jumlah timbulan dan karakteristik limbah medis padat.
2. Kondisi eksisting pengelolaan limbah medis padat.
3. Kuesioner.

3.4.2 Data Sekunder

Adapun data sekunder yang diperlukan untuk perencanaan ini adalah:

1. Jumlah pasien dan fasilitas yang ada di rumah sakit.
2. Manifes limbah medis.
3. Denah rumah sakit.

3.5 Penentuan Sampel R - R A N I R Y

Pengukuran timbulan dan komposisi limbah medis dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994 Metode Pengambilan Dan Pengukuran Contoh Timbulan Dan Komposisi Sampah Perkotaan. Untuk menentukan jumlah sampel yang akan diambil pada lokasi non perumahan menggunakan persamaan:

$$T = C_d \sqrt{T_s} \dots \dots \dots (3.1)$$

Dimana:

T = Jumlah contoh bangunan.

C_d = Koefisien bangunan selain perumahan = 1

T_s = Jumlah bangunan selain perumahan.

3.6 Analisis Data

Perencanaan dilakukan berdasarkan data yang telah terkumpul dari instansi terkait atau lapangan, selanjutnya dilakukan analisis terhadap data yang telah terkumpul meliputi:

1. Melakukan pengukuran timbulan dan komposisi limbah (SNI 19-3964-1994).
 - a. Volume

$$\text{Volume} = \text{Luas kotak pengukur} \times \text{Tinggi limbah} \dots\dots\dots(3.2)$$
 - b. Berat jenis

$$\text{Berat jenis} = \text{Berat (kg)} / \text{Volume (m}^3\text{)} \dots\dots\dots(3.3)$$
 - c. Komposisi

$$\% \text{ Komposisi} = \text{Berat komposisi} / \text{Berat total sampel} \times 100\% \dots\dots\dots(3.4)$$
2. Melakukan analisis deskriptif pada hasil kuesioner yang telah dilakukan untuk mendeskripsikan gambaran kondisi pengelolaan limbah medis padat yang ada di RSUD Datu Beru Takengon.
3. Melakukan evaluasi pengelolaan limbah medis padat yang ada saat ini, sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
4. Merencanakan sistem pengelolaan yang dimulai dari pengurangan dan pengumpulan, pengangkutan, penyimpanan, dan pengolahan. Untuk penyimpanan dan pengolahan juga dilakukan rancang bangun berupa (Wardoyo, 2014):
 - a. Dimensi bangunan TPS limbah medis.

$$\text{Luas TPS} = \text{Panjang TPS} \times \text{Lebar TPS} \dots\dots\dots(3.5)$$
 - b. Kapasitas insinerator.

$$T_h = (\text{TLM}) \times \text{TT} \times \text{BOR} \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana:

T_h = Total timbulan harian limbah medis padat.

TLM = Timbulan limbah medis padat.

TT = Tempat tidur.

BOR = Faktor persen hunian harian rata-rata.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Rumah Sakit

Lokasi dari perencanaan dilakukan di RSUD Datu Beru Takengon, berada di jalan Qurata Aini, Kampung Nunang Antara, Kecamatan Kebayakan, Kabupaten Aceh Tengah, Aceh. Rumah sakit berdiri sejak tahun 1939, sebagai salah satu fasilitas pelayanan kesehatan dengan tipe B di Aceh Tengah, RSUD Datu Beru Takengon mampu menampung 295 pasien setiap harinya. Fasilitas pelayanan kesehatan yang diberikan berupa rawat inap, rawat jalan, pelayanan 24 dan fasilitas pendukung. Berikut merupakan fasilitas yang ada di Rumah Sakit Umum Darah Datu Beru Takengon.

Tabel 4. 1 Fasilitas, Jenis Pelayanan RSUD Datu Beru Takengon

No.	Fasilitas	Jenis Pelayanan
1	Instalasi Gawat Darurat	24 Jam
2	Kamar Bersalin/VK	24 Jam
3	Kamar Oprasi/OK	24 Jam
4	Poly	Rawat Jalan
5	ICCU	Rawat Jalan
6	Laboratorium	Rawat Jalan
7	Ruang Kebidanan	Rawat jalan
8	ICU	Rawat Jalan
9	HCU	Rawat Jalan
10	NICU	Rawat Jalan
11	CATH LAB	Rawat jalan
12	UTDRS	Rawat Jalan
13	Ruang Pepangil	Rawat Inap
14	Ruang Mawar	Rawat Inap
15	Ruang Melati	Rawat Inap
16	Ruang Kapias	Rawat Inap
17	Ruang Rengali	Rawat Inap
18	Ruang Dedingin	Rawat Inap
19	Ruang Melur	Rawat Inap
20	Ruang Pinere	Rawat Inap
21	UTDRS	Penunjang

No.	Fasilitas	Jenis Pelayanan
22	ATM	Penunjang
23	Musala	Penunjang
24	Kantin	Penunjang
25	Tempat Parkir	Penunjang
26	IPAL	Penunjang
27	TPS	Penunjang
28	Loundry	Penunjang

Sumber: Data Base RSUD Datu Beru Takengon

Rumah sakit beroperasi dari hari senin sampai minggu, dengan jam oprasional yang bervariasi, tergantung jenis pelayanan yang diberikan, seperti rawat inap 07.30 – 17.00 WIB, rawat jalan 07.30 – 17.00 WIB dan pelayanan 24 jam untuk fasilitas Instalasi Gawat Darurat dan Radiologi. Berdasarkan data rekam medis tahun 2021 jumlah rata-rata pasien yang dilayani oleh rumah sakit adalah 221 pasien perhari.

4.2 Analisis Timbulan Limbah Medis Padat

Pengukuran timbulan limbah medis padat dilakukan selama delapan hari berturut-turut, dimulai dari hari rabu sampai rabu, tanggal 17 - 24 Agustus 2022. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan SNI 19-4964-1994 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Timbulan Sampah. Contoh diambil dari empat bangunan yang berbeda secara acak, yaitu ruang IGD, ruang rawat Inap, laboratorium dan ruang poly.

Pengukuran timbulan limbah medis padat dilakukan di area TPS, pada pagi hari setelah proses pengumpulan limbah medis padat selesai. Kantong plastik yang digunakan untuk pengambilan contoh limbah medis, diberi penanda agar tidak tertukar pada saat proses pengukuran dilakukan. Proses awal pengukuran dilakukan dengan cara menimbang terlebih dahulu limbah medis padat dari masing masing bangunan yang telah ditentukan, untuk mendapatkan berat limbah. Selanjutnya proses pengukuran volume limbah, pengukuran volume limbah dilakukan dengan cara memasukkan limbah kedalam wadah persegi panjang, lalu diukur ketinggian limbah menggunakan meteran. Tahap selanjutnya adalah pengukuran komposisi limbah medis, dimana limbah yang dihasilkan dari

bangunan dipilah sesuai karakteristik limbah medis. Limbah yang telah dipilah selanjutnya ditimbang dan diukur ketinggiannya untuk mengetahui berat dan volume masing-masing komposisi limbah medis. Dari proses ini didapatkan data timbulan limbah medis padat dalam satuan berat, volume dan persentase komposisi limbah medis yang dihasilkan oleh RSUD Datu Beru Takengon.

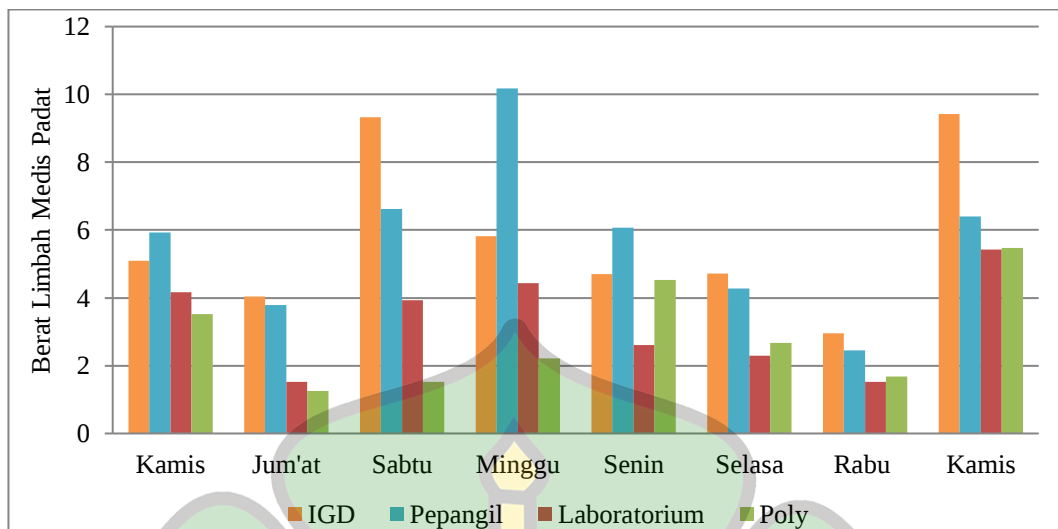
4.2.1 Berat Timbulan Limbah Medis Padat

Berdasarkan hasil pengukuran limbah medis padat dalam satuan kilogram, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Berat Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon

Hari	Bangunan (Hari/kg)			
	IGD	Pepangil	Laboratorium	Poly
Rabu	5,1	5,92	4,17	3,52
Kamis	4,04	3,785	1,515	1,25
Jum'at	9,328	6,62	3,93	1,516
Sabtu	5,81	10,17	4,43	2,221
Minggu	4,7	6,071	2,605	4,535
Senin	4,71	4,275	2,29	2,67
Selasa	2,95	2,455	1,525	1,68
Rabu	9,42	6,405	5,42	5,464
Total	46,06	45,70	25,89	22,86
Rata-rata	5,76	5,71	3,24	2,86

Berikut ini berat timbulan limbah medis padat yang dihasilkan oleh RSUD Datu Beru Takengon dalam bentuk gambar.



Gambar 4.1 Berat Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon.

Dari tabel 4.2 dan gambar 4.1 diatas dapat dilihat total timbulan limbah medis padat yang dihasilkan selama delapan hari pengukuran. Masing-masing bangunan menghasilkan total limbah seberat, 46,06 kg IGD, 45,70 kg Rawat Inap, 25,89 kg Laboratorium, dan 22,86 kg Poly.

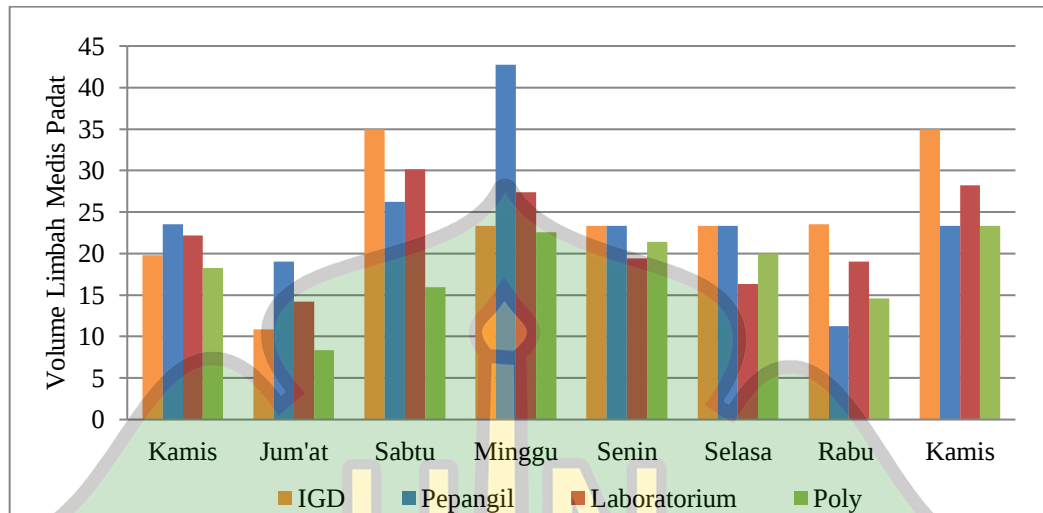
4.2.2 Volume Timbulan Limbah Medis Padat

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan selama delapan hari, didapatkan timbulan limbah medis padat dalam satuan volume, yang dihasilkan dari IGD, Pepangil, Laboratorium dan Poly sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Volume Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon

Hari	Bangunan (Hari/liter)			
	IGD	Pepangil	Laboratorium	Poly
Rabu	19,829	23,522	22,162	18,274
Kamis	10,886	19,051	14,191	8,3592
Jum'at	34,992	26,244	30,132	15,941
Sabtu	23,33	42,77	27,41	22,55
Minggu	23,33	23,33	19,44	21,38
Senin	23,33	23,33	16,33	20,02
Selasa	23,52	11,28	19,05	14,58
Rabu	34,99	23,33	28,19	23,33
Total	194,21	192,86	176,91	144,43
Rata-rata	24,28	24,11	22,11	18,05

Berikut merupakan volume limbah medis padat yang dihasilkan dari IGD, Pepangil, laboratorium, dan poly.



Gambar 4.2 Volume Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon

Berdasarkan tabel 4.3 dan gambar 4.3 diatas dapat dilihat volume limbah medis padat yang dihasilkan dari IGD, rawat inap, laboratorium dan poly. Total volume limbah yang dihasilkan dari masing-masing bangunan tersebut adalah IGD 194,21 liter, Pepangil 192,86 liter, laboratorium 176,91 liter, dan poly 144,43 liter.

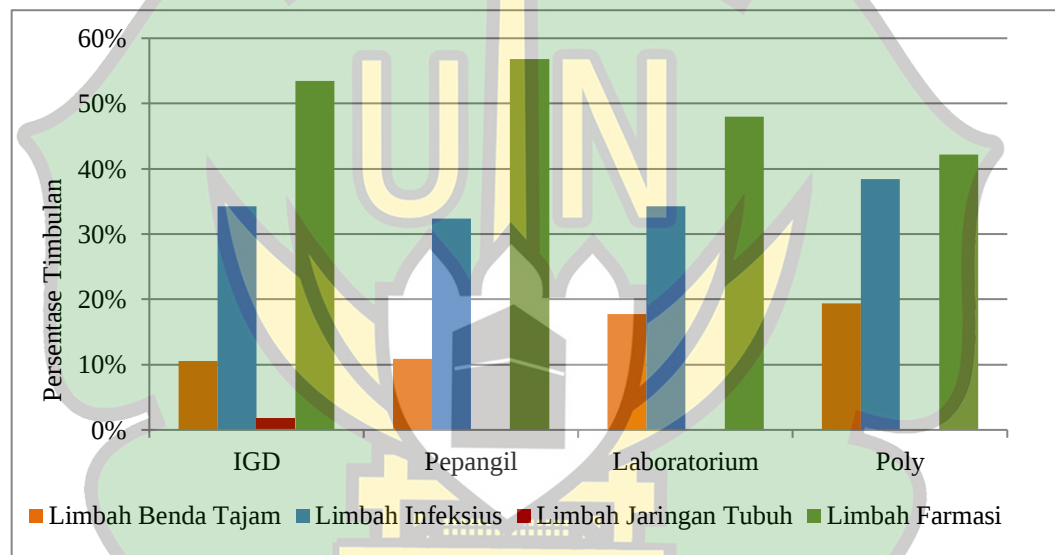
4.2.3 Komposisi Limbah Medis Padat

Komposisi limbah medis padat dibedakan berdasarkan karakteristik limbah, yaitu dengan cara memilah limbah selama kegiatan pengukuran. Limbah medis padat dibedakan menjadi tujuh jenis karakteristik limbah medis yaitu, limbah benda tajam, limbah patologis, limbah farmasi, limbah sitotoksik, limbah radioaktif, limbah infeksius, dan limbah kimia. Untuk RSUD Datu Beru Takengon limbah medis padat yang dihasilkan hanya empat jenis limbah saja, yaitu limbah benda tajam, limbah jaringan tubuh, limbah infeksius dan limbah farmasi. Berikut ini merupakan tabel komposisi limbah medis padat yang dihasilkan oleh RSUD Datu Beru Takengon.

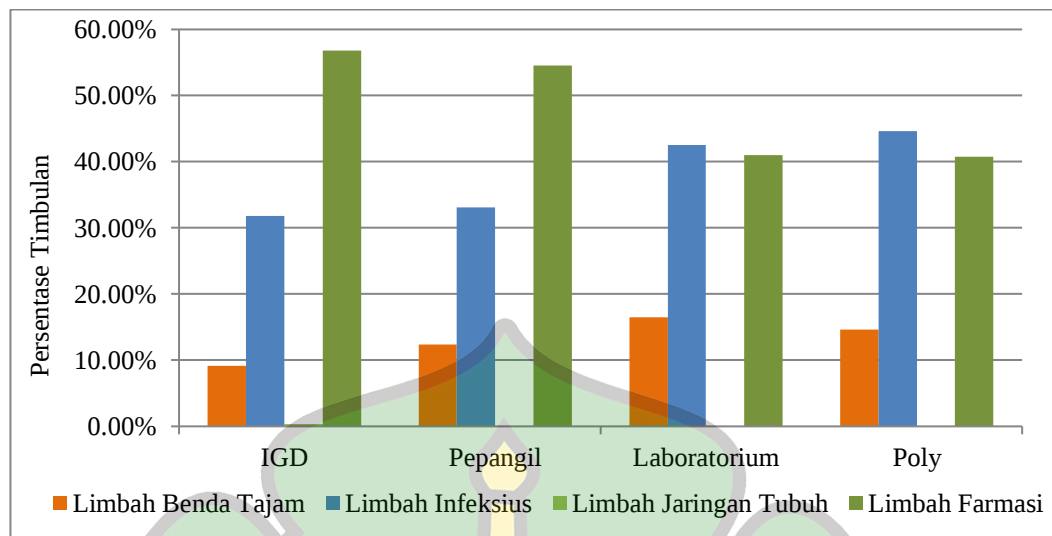
Tabel 4. 4 Komposisi Limbah Medis RSUD Datu Beru Takengon

Komposisi Limbah	Bangunan							
	IGD		Rawat Inap		Laboratorium		Poly	
Limbah Benda Tajam	10,55%	9,11%	10,84%	12,40%	17,75%	16,48%	19,34%	14,64%
Limbah Infeksius	34,27%	31,83%	32,36%	33,06%	34,25%	42,53%	38,45%	44,59%
Limbah Jaringan Tubuh	1,69%	0,30%	-	-	-	-	-	-
Limbah Farmasi	53,48%	56,80%	56,80%	54,54%	48,00%	40,99%	42,20%	40,77%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Berikut ini merupakan persentase berat timbunan limbah medis padat dari masing masing bangunan.

**Gambar 4.3** Persentase Berat Timbunan Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon

Berikut ini merupakan persentase volume timbunan limbah medis padat dari masing masing bangunan.



Gambar 4.4 Presentase Volume Timbulan Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon

Berdasarkan Tabel 4.4, gambar 4.3 dan 4.4 diatas dapat dilihat komposisi limbah medis yang dihasilkan dari IGD, rawat inap, laboratorium dan poly. Limbah yang dihasilkan bervariasi tergantung jenis pelayanan kesehatan yang dilakukan pada bangunan tersebut, limbah medis padat yang dihasilkan dari empat bangunan tersebut adalah limbah benda tajam, limbah infeksius, limbah jaringan tubuh, dan limbah farmasi.

4.2.4 Densitas Limbah Medis

Dari hasil pengukuran yang telah dilakukan selama delapan hari, didapatkan total berat limbah medis padat 854,50 kg dan volume limbah medis sebesar 4.624,61 liter. Dari berat dan volume yang dihasilkan, dapat diketahui berat jenis atau densitas dari limbah medis padat melalui persamaan sebagai berikut ini.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{854,50 \text{ kg}}{4.624,61 \text{ liter}} = \frac{854,50 \text{ kg}}{4,62461 \text{ m}^3} = 184,77 \text{ kg/m}^3$$

Diketahui bahwa berat jenis atau densitas dari limbah medis padat yang dihasilkan empat bangunan pada RSUD Datu Beru Takengon adalah 184,77 kg/m³.

4.3 Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Limbah Medis Padat

Pengelolaan limbah medis padat yang ada di RSUD Datu Beru Takengon dilakukan mulai dari pewadahan, pengumpulan, penyimpanan, dan pengangkutan eksterlah oleh pihak ketiga, dari hasil wawancara dan observasi kondisi eksisting diperoleh data pengelolaan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon.

4.3.1 Sumber Limbah Medis Padat

Limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon berasal dari bangunan-bangunan yang melakukan tindakan medis terhadap pasien seperti 24 jam, rawat inap dan rawat jalan. Kegiatan yang dilakukan berupa *triase* (pemeriksaan awal), diagnosis, pengobatan, rehabilitasi, dan lain sebagainya. Berikut merupakan data penghasil limbah yang ada di RSUD Datu Beru Takengon.

Pada Tabel 4.5 diatas dapat dilihat fasilitas yang menghasilkan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon adalah 20 bangunan dengan total *bed* yang dimiliki 295 unit, baik itu dari jenis pelayanan 24 jam , rawat inap, dan rawat jalan.

Tabel 4. 5 Fasilitas Penghasil Limbah Medis

No.	Fasilitas	Jenis Pelayanan	Jumlah Bed
1	Instalasi Gawat Darurat	24 jam	11
2	Kamar Bersalin/VK	24 jam	8
3	Kamar Oprasi/OK	24 jam	7
4	Poly	Rawat Jalan	20
5	ICCU	Rawat Jalan	6
6	Laboratorium	Rawat Jalan	1
7	Ruang Kebidanan	Rawat jalan	0
8	ICU	Rawat Jalan	6
9	HCU	Rawat Jalan	4
10	NICU	Rawat Jalan	16
11	CATH LAB	Rawat jalan	2
12	UTDRS	Rawat Jalan	2
13	Ruang Pepangil	Rawat Inap	39
14	Ruang Mawar	Rawat Inap	11
15	Ruang Melati	Rawat Inap	8
16	Ruang Kapias	Rawat Inap	15

No.	Fasilitas	Jenis Pelayanan	Jumlah Bed
17	Ruang Rengali	Rawat Inap	15
18	Ruang Dedingin	Rawat Inap	44
19	Ruang Melur	Rawat Inap	61
20	Ruang Pinere	Rawat Inap	19
Total			295

Sumber: Rekam Medis RSUD Datu Beru

4.3.2 Sistem Pewadahan

Proses pewadahan merupakan proses yang penting dalam pengelolaan limbah medis padat, dimana proses ini dapat mengurangi jumlah limbah medis yang dihasilkan. Pewadahan harus dikelola dengan aman, mudah, dan efektif. RSUD Datu Beru Takengon melakukan pewadahan dengan cara memisahkan limbah berdasarkan jenis limbah medis padat, yaitu meletakkan 4 unit wadah pada setiap bangunan penghasil limbah medis dan diberi label pada setiap wadah. Proses pewadahan pada beberapa bangunan sering melebihi kapasitas wadah yang disediakan dan masih ditemukan penggunaan kode warna dan kemasan yang tidak tepat, seperti penggunaan kode warna kuning untuk jenis limbah farmasi, dan tidak dilengkapi simbol dan label pada wadah yang digunakan.

Untuk limbah medis benda tajam berupa jarum suntik, wadah yang digunakan bukan wadah yang khusus untuk limbah benda tajam, melainkan menggunakan wadah jerigen, wadah jerigen sendiri ditempatkan pada setiap bangunan penghasil limbah medis benda tajam. Ukuran jerigen yang digunakan bervolume 5 liter berwarna putih. Penggunaan simbol dan label pada wadah jerigen juga tidak ditemukan dan hanya berisi informasi tentang ukuran jerigen yang digunakan sebagai wadah.



Gambar 4.5 Wadah Limbah Medis Padat RSUD Datu Beru Takengon



Gambar 4.6 Wadah Limbah Medis Padat Benda Tajam.

Berikut ini merupakan jumlah wadah yang digunakan untuk pada setiap bangunan di RSUD Datu Beru Takengon.

Tabel 4. 6 Jumlah Wadah Setiap Bangunan

No.	Fasilitas	Jumlah Wadah	Sesuai	Tidak Sesuai
1	Instalasi Gawat Darurat	4	2	2
2	Kamar Bersalin/VK	4	2	2
3	Poly	4	1	3
4	Kamar Oprasi/OK	4	2	2
5	ICCU	4	1	3
6	Laboratorium	4	1	3
7	Ruang Kebidanan	4	2	2
8	ICU	4	3	1
9	HCU	4	2	2
10	NICU	4	2	2
11	CATH LAB	4	2	2
12	UTDRS	4	2	2
13	Ruang Pepangil	4	2	2
14	Ruang Mawar	4	2	2
15	Ruang Melati	4	1	3
16	Ruang Kapias	4	1	4
17	Ruang Rengali	4	1	3
18	Ruang Dedingin	4	1	3
19	Ruang Melur	4	1	3
20	Ruang Pinere	4	1	3
Total		80	32	49

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat dilihat pewadahan yang dilakukan belum dilakukan secara maksimal, sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, yang mana pewadahan dilakukan menggunakan bahan anti bocor, dilengkapi dengan simbol dan label, serta ditempatkan setiap bangunan penghasil limbah medis padat.

4.3.3 Sistem Pengumpulan

Pengumpulan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon dikumpulkan dari masing-masing bangunan menuju TPS limbah medis, menggunakan troli berukuran 660 liter. Proses pengumpulan dimulai dari jam 05.00 - 08.00 WIB, dilakukan oleh dua orang sanitarian setiap harinya. Untuk rute pengumpulan limbah medis padat, rumah sakit tidak memiliki rute yang jelas, pengumpulan yang dilakukan di rumah sakit saat ini dimulai dari area sekitar TPS

terlebih dahulu, dan dilanjutkan dengan area yang jauh dari TPS. Proses pengumpulan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, harus dilakukan dari area yang paling jauh hingga yang paling dekat.

Proses pengumpulan yang dilakukan oleh sanitarian pada beberapa bangunan masih dilakukan tanpa troli tertutup, dimana sanitarian melakukannya dengan menenteng kantong plastik, ini dilakukan pada beberapa area yang berdekatan dengan TPS. Salah satu penyebab sanitarian tidak menggunakan troli pada saat pengumpulan adalah troli yang digunakan melebihi kapasitas dan menghambat proses pengumpulan yang dilakukan. Berikut ini merupakan troli yang digunakan untuk mengumpulkan limbah medis padat.



Gambar 4.7 Troli Pengumpul Limbah Medis Padat.

Pengumpulan yang dilakukan harus menggunakan troli yang sesuai dengan timbulan limbah medis padat yang dihasilkan dari bangunan fasilitas pelayanan, menggunakan troli tertutup, dilengkapi dengan simbol dan label, rute dan zona yang menghindari area yang dilalui banyak orang, dan dimulai dari area terjauh menuju area terdekat dari TPS.

4.3.4 Tempat Penyimpanan Sementara

Penyimpanan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon terletak di antara ruang jenazah dan kejiwaan. Lokasi TPS yang berada di dekat bangunan bangunan tersebut, menyebabkan TPS dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat yang melakukan kunjungan ke rumah sakit.

Penyimpanan yang dilakukan saat ini menggunakan bangunan berukuran 4 x 4 meter dengan suhu 0°C. Penyimpanan yang dilakukan di rumah sakit diperuntukan pada semua jenis limbah yang dihasilkan seperti limbah infeksius, farmasi, benda tajam, dan patologis dalam satu bangunan tanpa dipisah sesuai dengan karakteristik limbah medis.

TPS limbah medis sering melebihi kapasitas, ini disebabkan oleh waktu penyimpanan limbah yang terlalu lama, dan proses pengangkutan secara eksternal yang dilakukan dalam kurun waktu 90 hari sekali. Untuk bangunan dengan suhu 0°C yang ada, tidak digunakan sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 tahun 2015, dimana limbah selain limbah infeksius, limbah benda tajam, dan patologis tidak bisa disimpan pada bangunan yang memiliki karakteristik yang berbeda. Penggunaan simbol dan label pada TPS sudah dilakukan.



Gambar 4.8 Bangunan TPS Limbah Medis

Fasilitas penyimpanan limbah medis RSUD Datu Beru takengon, sudah memenuhi sebagian besar persyaratan yang ada, seperti lantai kedap, tersedianya sumber air, dapat dikunci, terlindung dari sinar matahari, tidak dapat diakses hewan, dilengkapi dengan ventilasi dan pencahayaan yang baik dan peralatan pembersih berada di dekat TPS. Namun perlu adanya perencanaan lebih lanjut pada TPS limbah medis seperti lokasi, kapasitas dan tata letak limbah sesuai kompatibilitas limbah medis padat yang dihasilkan.

4.3.5 Sistem Pengangkutan Eksternal

Pengangkutan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon saat ini dilakukan oleh PT. Cahaya Tanjung Tiram Perkasa melalui rumah sakit umum Fandika, yang dilakukan 3 bulan sekali. Limbah yang diangkut dikemas dalam kantong plastik berwarna kuning, yang sebelumnya sudah melewati proses penimbangan, proses pengangkutan sering mengalami keterlambatan, yang menyebabkan limbah medis ditempatkan diluar TPS.

Proses penimbangan sendiri biasanya dilakukan setiap hari setelah proses pengumpulan, namun dalam 3 bulan terakhir proses penimbangan tidak dilakukan dan hanya dilakukan pada saat limbah diangkut oleh PT. Cahaya Tanjung Tiram. Selanjutnya tujuan limbah yang diangkut adalah PT. Sama Adong sebagai pihak ketiga yang melakukan pengolahan limbah.

Rumah sakit umum daerah datu beru juga bekerja sama dengan Rumah Sakit Umum Fandika dalam proses pengangkutan yang dilakukan oleh PT. Cahaya Tanjung Tiram, kedua rumah sakit ini juga bekerja sama dengan pihak pengolahan limbah medis padat yang sama yaitu PT Sama Adong.

Berikut merupakan tabel analisis kesesuaian pengelolaan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015.

Tabel 4.7 Analisa Pengelolaan Limbah Medis RSUD Datu Beru Takengon

No.	Kegiatan	Sesuai	Tidak Sesuai
Sistem Pewadahan			
1.	Pewadahan dilakukan menurut jenis limbah		√
2.	Kesesuaian kode warna menurut limbah		√
3.	Kapasitas wadah yang digunakan		√
4.	Pengunaan simbol dan label		√
Sistem Pengumpulan			
1.	Megggunakan wadah tertutup		√
2.	Megggunakan rute yang jelas		√
3.	Jadwal pengumpulan	√	
4.	Kapasitas troli yang digunakan		√
5.	Penggunaan simbol dan label		√
Sistem Penyimpanan			
1.	Penyimpanan dilakukan di fasilitas penyimpanan khusus limbah medis	√	
2.	Penyimpanan dilakukan sesuai karakteristik limbah medis		√
3.	Pemberian simbol dan label pada wadah penyimpanan		√
4.	Megggunakan temperatur 0°C untuk limbah infeksius, benda tajam dan sitotoksik	√	
5.	Waktu penyimpanan		√
6.	Bebas banjir	√	
Sistem Pengangkutan Eksternal			
1.	Dokumen limbah medis	√	
2.	Alat pengangkut limbah medis	√	
3.	Penggunaan simbol dan label		√
4.	Jadwal pengangkutan		√

4.4 Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara Dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan, pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun yang dimaksud meliputi pengurangan dan pemilahan, penyimpanan, pengangkutan, pengolahan, penguburan, dan penimbunan. Namun pada perencanaan ini pengelolaan meliputi pemilahan, pengumpulan, penyimpanan, pengangkutan internal, dan pengolahan. Berikut

merupakan perencanaan yang dilakukan berdasarkan kondisi eksisting sistem pengelolaan limbah medis padat.

4.4.1 Pewadahan

Pewadahan adalah bagian dari proses pemilahan dimana dapat dilakukan dengan cara penggunaan kode warna yang tepat untuk kemasan yang digunakan. Penggunaan wadah untuk limbah medis benda tajam seperti jarum suntik harus menggunakan *safety box* lengkap dengan simbol, label yang sesuai jenis limbah medis, kemasan kuat dan anti bocor. Wadah yang direncanakan pada proses ini menggunakan wadah berukuran 36 liter dan *safety box* ukuran 5 liter.

Tabel 4.8 Timbulan Limbah Medis

Komposisi Limbah	Timbulan Berat (kg/bed)	Timbulan Volume (liter/bed)
Limbah Benda Tajam	0,69	3,87
Limbah Infeksius	1,43	8,93
Limbah Jaringan Tubuh	0,01	0,01
Limbah Farmasi	2,05	9,78
Total	4,17	22,59

Berikut merupakan perhitungan kapasitas wadah yang direncanakan pada setiap bangunan di RSUD Datu Beru Takengon.

$$T_h = (TLM) \times TT \times BOR$$

Dimana:

T_h = Total timbulan harian limbah medis

TLM = Timbulan limbah medis

TT = Tempat tidur

BOR = *Bed occupation rate* = 69,39%

1. Limbah benda tajam

$$\begin{aligned}
 T_h &= 3,87 \text{ liter} \times 295 \times 69,39\% \\
 &= 792,34 \text{ liter/hari} \\
 \text{Total troli} &= \frac{792,34 \text{ liter}}{20 \text{ bangunan}} \\
 &= 39,62 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

2. Limbah infeksius

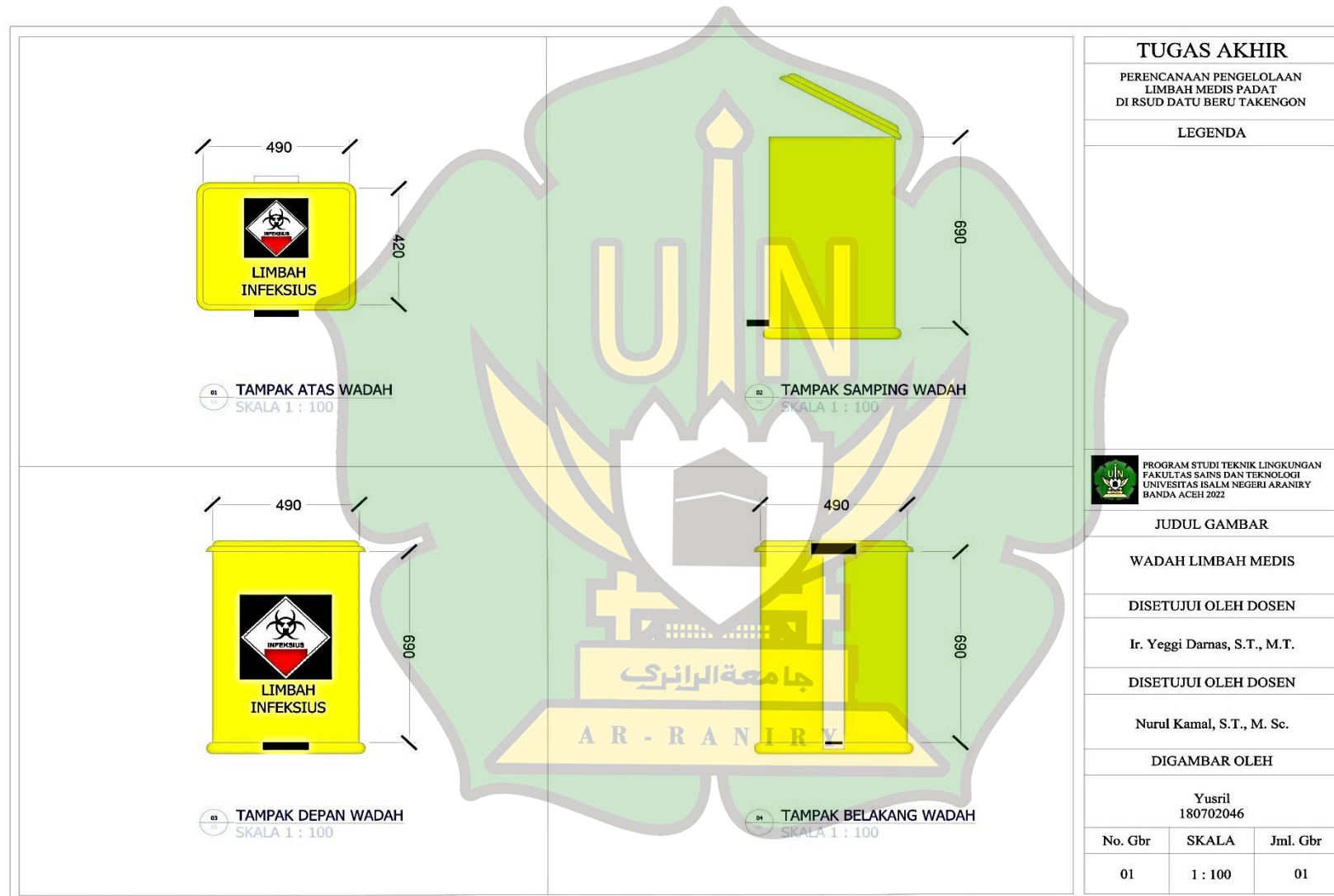
$$\begin{aligned}
 T_h &= 8,93 \text{ liter} \times 295 \times 69,39\% \\
 &= 1.827,97 \text{ liter/hari} \\
 \text{Total troli} &= \frac{1.827,97 \text{ liter}}{20 \text{ bangunan}} \\
 &= 91,40 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

3. Limbah farmasi

$$\begin{aligned}
 T_h &= 9,78 \text{ liter} \times 295 \times 69,39\% \\
 &= 2.001,97 \text{ liter/hari} \\
 \text{Total troli} &= \frac{2.001,97 \text{ liter}}{20 \text{ bangunan}} \\
 &= 100 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan kapasitas 1 wadah pengumpul yang digunakan pada setiap bangunan, yaitu limbah benda tajam 39,63 liter, limbah infeksius 91,97 liter dan limbah farmasi 100 liter. Untuk penggunaan wadah yang seragam, digunakan wadah berukuran 100 liter untuk semua jenis limbah. Berikut merupakan gambar wadah pengumpul yang digunakan.





Gambar 4.9 Rencana Wadah Limbah Medis Padat Kapasitas 100 liter

4.4.2 Pengumpulan

Berdasarkan hasil analisis pengelolaan limbah medis padat pada tabel 4.7 perlu dilakukan perencanaan kembali sistem pengumpulan limbah medis padat, yaitu kapasitas dan rute pengumpulan yang efektif dan efisien. Perencanaan troli menggunakan kapasitas troli berukuran 1.100 liter.

Berikut merupakan perhitungan kebutuhan troli pengumpul limbah medis padat sesuai jenis limbah yang dihasilkan dari masing-masing bangunan RSUD Datu Beru Takengon.

$$T_h = (TLM) \times TT \times BOR$$

Dimana:

T_h = Total timbulan harian limbah medis

TLM = Timbulan limbah medis

TT = Tempat tidur

BOR = *Bed occupation rate* = 69,39%

1. Limbah benda tajam

$$T_h = 3,87 \text{ liter} \times 295 \times 69,39\%$$

$$= 792,34 \text{ liter/hari}$$

$$\frac{792,34 \text{ liter}}{1.100 \text{ liter}}$$

$$\text{Total troli} = \frac{792,34 \text{ liter}}{1.100 \text{ liter}}$$

$$= 0,72 \text{ Troli}$$

$$\approx 1 \text{ Troli}$$

2. Limbah infeksius

$$T_h = 8,93 \text{ liter} \times 295 \times 69,39\%$$

$$= 1.827,97 \text{ liter/hari}$$

$$\frac{1.827,97 \text{ liter}}{1.100 \text{ liter}}$$

$$\text{Total troli} = \frac{1.827,97 \text{ liter}}{1.100 \text{ liter}}$$

$$= 1,66 \text{ Troli}$$

$$\approx 2 \text{ Troli}$$

3. Limbah farmasi

$$T_h = 9,78 \text{ liter} \times 295 \times 69,39\%$$

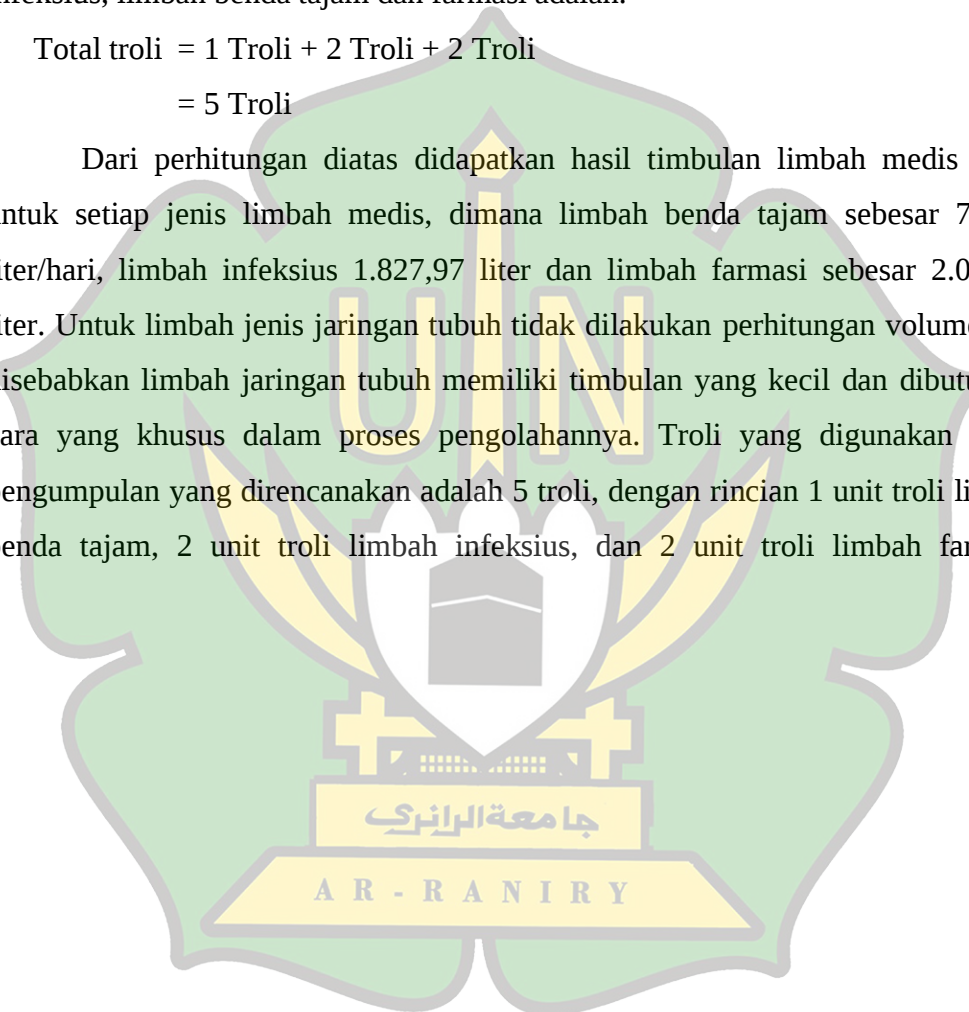
$$= 2.001,97 \text{ liter/hari}$$

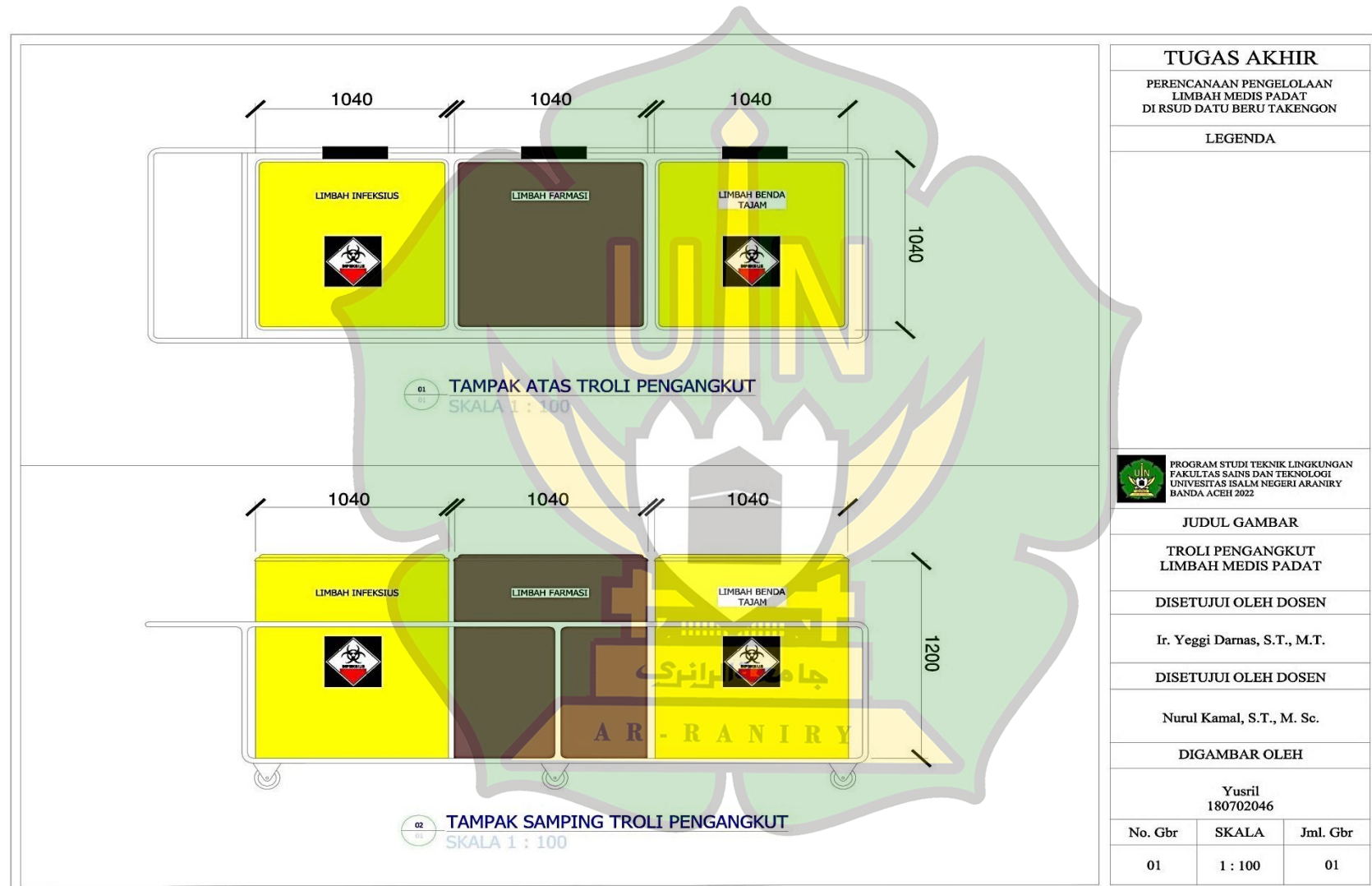
$$\begin{aligned}
 \text{Total troli} &= \frac{2.001,97 \text{ liter}}{1.100 \text{ liter}} \\
 &= 1,81 \text{ Troli} \\
 &\approx 2 \text{ Troli}
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah total troli yang dibutuhkan dalam proses pengumpulan limbah infeksius, limbah benda tajam dan farmasi adalah.

$$\begin{aligned}
 \text{Total troli} &= 1 \text{ Troli} + 2 \text{ Troli} + 2 \text{ Troli} \\
 &= 5 \text{ Troli}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan hasil timbulan limbah medis padat untuk setiap jenis limbah medis, dimana limbah benda tajam sebesar 792,34 liter/hari, limbah infeksius 1.827,97 liter dan limbah farmasi sebesar 2.001,97 liter. Untuk limbah jenis jaringan tubuh tidak dilakukan perhitungan volume troli disebabkan limbah jaringan tubuh memiliki timbulan yang kecil dan dibutuhkan cara yang khusus dalam proses pengolahannya. Troli yang digunakan untuk pengumpulan yang direncanakan adalah 5 troli, dengan rincian 1 unit troli limbah benda tajam, 2 unit troli limbah infeksius, dan 2 unit troli limbah farmasi.

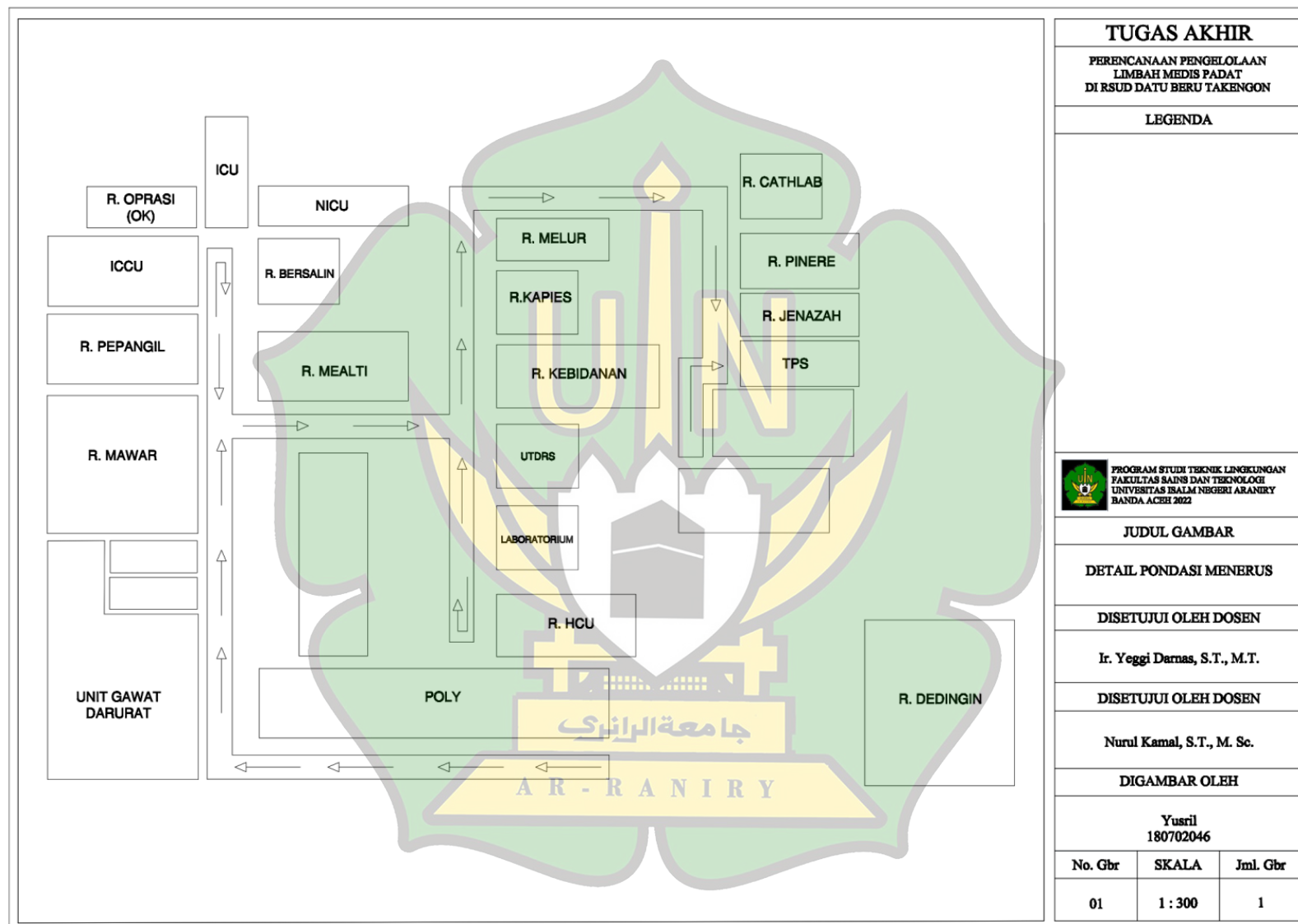




Gambar 4.10 Rencana Troli Pengumpul Kapasitas 1.100 liter

Rute pengumpulan limbah medis padat direncanakan mulai dari area yang paling jauh sampai area yang paling dekat dengan lokasi penyimpanan, dimulai dari jam 05:00 – 07:30 WIB dan sanitarian yang dibutuhkan untuk proses pengumpulan ini disesuaikan dengan jumlah troli yang telah direncanakan sebelumnya, yaitu sebanyak 5 orang. Berikut ini merupakan rencana rute pengumpulan yang akan dilakukan pada RSUD Datu Beru Takengon.





Gambar 4.11 Rencana Rute Pengumpulan Limbah Medis Padat

4.4.3 Penyimpanan

Tempat penyimpanan limbah medis direncanakan tiga ruangan. ruangan pertama untuk limbah farmasi, ruangan kedua jenis limbah benda tajam, infeksius dan patologis, dan ruangan ketiga untuk limbah medis hasil insenerasi, dengan waktu penyimpanan maksimal selama 30 hari. Dari perhitungan sebelumnya didapatkan timbulan limbah benda tajam sebesar 855,43 liter/hari, limbah infeksius 1.973,70 liter dan limbah farmasi sebesar 2.162,26 liter. Total keseluruhan limbah medis padat yang dihasilkan 4.992,85 liter.

Pemilahan yang dilakukan pada proses pewadahan harus terus dilakukan hingga ke tempat penyimpanan sementara. Penyimpanan limbah medis padat menggunakan jumbo *bag* berukuran 972 liter dengan spesifikasi dimensi yang dimiliki adalah panjang 90 cm, lebar 90 cm dan tinggi 120 cm. Rencana tata letak dari jumbo *bag* yang digunakan membagi beberapa blok dalam satu bangunan, dimana satu blok ditempatkan 8 jumbo *bag*. Dimana jumbo *bag* diletakkan secara bertingkat, 4 jumbo *bag* pada bagian bawah dan 4 jumbo *bag* lagi diletakkan di bagian atasnya.

Untuk limbah infeksius, benda tajam, dan patologis direncanakan menggunakan ruangan pendingin dengan suhu 0°C, penggunaan ruangan pendingin dikarenakan penyimpanan limbah medis padat yang disimpan lebih dari 48 jam atau 2 hari sejak limbah medis dihasilkan. Berikut ini merupakan perhitungan jumlah jumbo *bag* dan dimensi ruang penyimpanan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon.

1. Bangunan penyimpanan limbah infeksius dan limbah benda tajam

$$\begin{aligned}
 \text{Limbah benda tajam} &= \text{Total timbulan} \times \text{Waktu penyimpanan} \\
 &= 792,34 \text{ liter/hari} \times 30 \text{ hari} \\
 &= 23.770,2 \text{ liter} \\
 \text{Jumbo Bag} &= \frac{23.770,2 \text{ liter}}{972 \text{ liter}} \\
 &= 24,45 \text{ Jumbo bag} \\
 &\approx 24 \text{ Jumbo bag} \\
 \text{Limbah infeksius} &= \text{Total timbulan} \times \text{Waktu penyimpanan}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 1.827,97 \text{ liter/hari} \times 30 \text{ hari} \\
 &= 54.839,1 \text{ liter} \\
 \text{Jumbo Bag} &= \frac{54.839,1 \text{ liter}}{972 \text{ liter}} \\
 &= 56,41 \text{ Jumbo bag} \\
 &\approx 56 \text{ Jumbo bag}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Total Jumbo bag} &= 24 + 56 \\
 &= 80 \text{ Jumbo bag}
 \end{aligned}$$

Dimensi tempat penyimpanan sementara untuk limbah benda tajam dan infeksius dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang ruangan} &= (\text{Panjang jumbo bag} \times 8) + \text{Jarak antara jumbo bag} + \\
 &\quad (\text{Jarak kedinding} \times 8) \\
 &= (2 \text{ m} \times 8) + (0.6 \text{ m}) + (0.6 \text{ m} \times 8) \\
 &= 21,4 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar ruangan} &= (\text{Panjang jumbo bag} + \text{Jarak kedinding}) \times 2 \\
 &= (2 \text{ m} + 0,6 \text{ m}) \times 2 \\
 &= 5,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\text{Tinggi ruangan} = 4 \text{ m}$$

2. Ruangan penyimpanan limbah farmasi

$$\begin{aligned}
 \text{Limbah farmasi} &= \text{Total timbulan} \times \text{Waktu Penyimpanan} \\
 &= 2.001,97 \text{ liter/hari} \times 30 \text{ hari} \\
 &= 60.059,1 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumbo Bag} = \frac{60.059,1 \text{ liter}}{972 \text{ liter}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 61,78 \text{ Jumbo bag} \\
 &\approx 62 \text{ Jumbo bag}
 \end{aligned}$$

Dimensi tempat penyimpanan sementara untuk limbah farmasi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang ruangan} &= (\text{Panjang jumbo bag} \times 6) + \text{Jarak antara jumbo bag} + \\
 &\quad (\text{Jarak kedinding} \times 6) \\
 &= (2 \text{ m} \times 6) + (0.6 \text{ m}) + (0.6 \text{ m} \times 6)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 16,2 \text{ m} \\
 \text{Lebar ruangan} &= (\text{Panjang jumbo bag} + \text{Jarak kedinding}) \times 2 \\
 &= (2 \text{ m} + 0,6 \text{ m}) \times 2 \\
 &= 5,2 \text{ m} \\
 \text{Tinggi ruangan} &= 4 \text{ m}
 \end{aligned}$$

3. Ruang tiga

Pengolahan secara termal menggunakan insinerator direncanakan seminggu sekali dengan volume pembakaran sebanyak $30,22 \text{ m}^3$, dengan DRE 99,9% maka sisa abu yang dihasilkan dari hasil pembakaran.

$$\begin{aligned}
 \text{Sisa abu pembakaran} &= 30,22 \text{ m}^3 \times 0,1 \% \\
 &= 0,03022 \text{ m}^3 \\
 &= 30,22 \text{ liter.}
 \end{aligned}$$

Limbah abu insinerator, termasuk ke dalam limbah B3 dengan penyimpanan maksimal selama 90 hari apabila limbah yang dihasilkan kurang dari 50 kg. pada perencanaan ini penyimpanan maksimal dilakukan selama 30 hari, dengan interval pembakaran 7 hari, maka volume drum penyimpan abu insinerator setidaknya mempunyai ukuran.

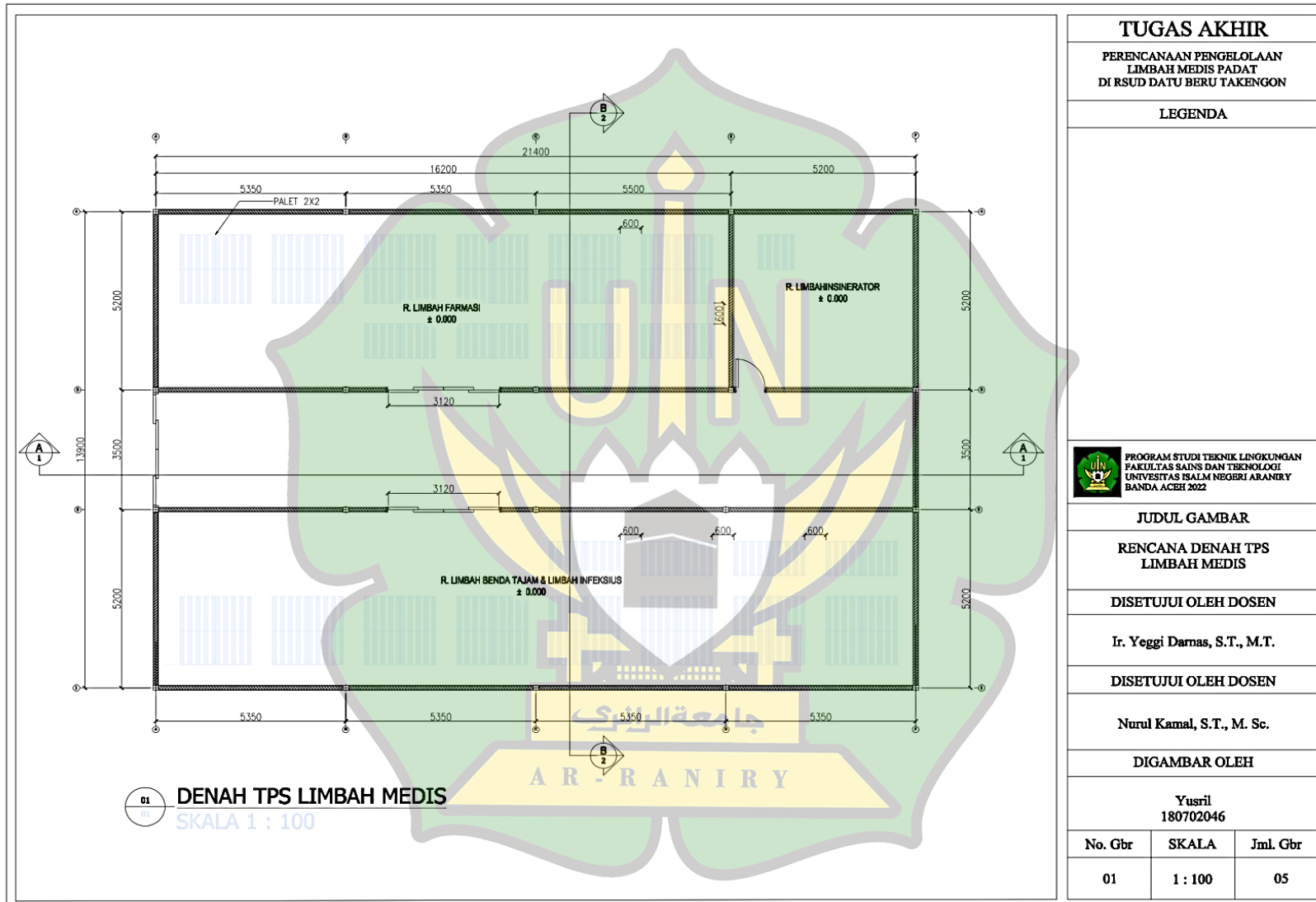
$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= (30 \text{ hari} / 7 \text{ hari}) \times 30,22 \text{ liter} \\
 &= 4 \times 30,22 \text{ liter} \\
 &= 120,88 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Kapasitas drum yang digunakan sebesar 200 liter dengan diameter drum 18,25 cm dan tinggi 74,5 cm. maka jumlah drum yang digunakan untuk menyimpan limbah hasil incinerator adalah.

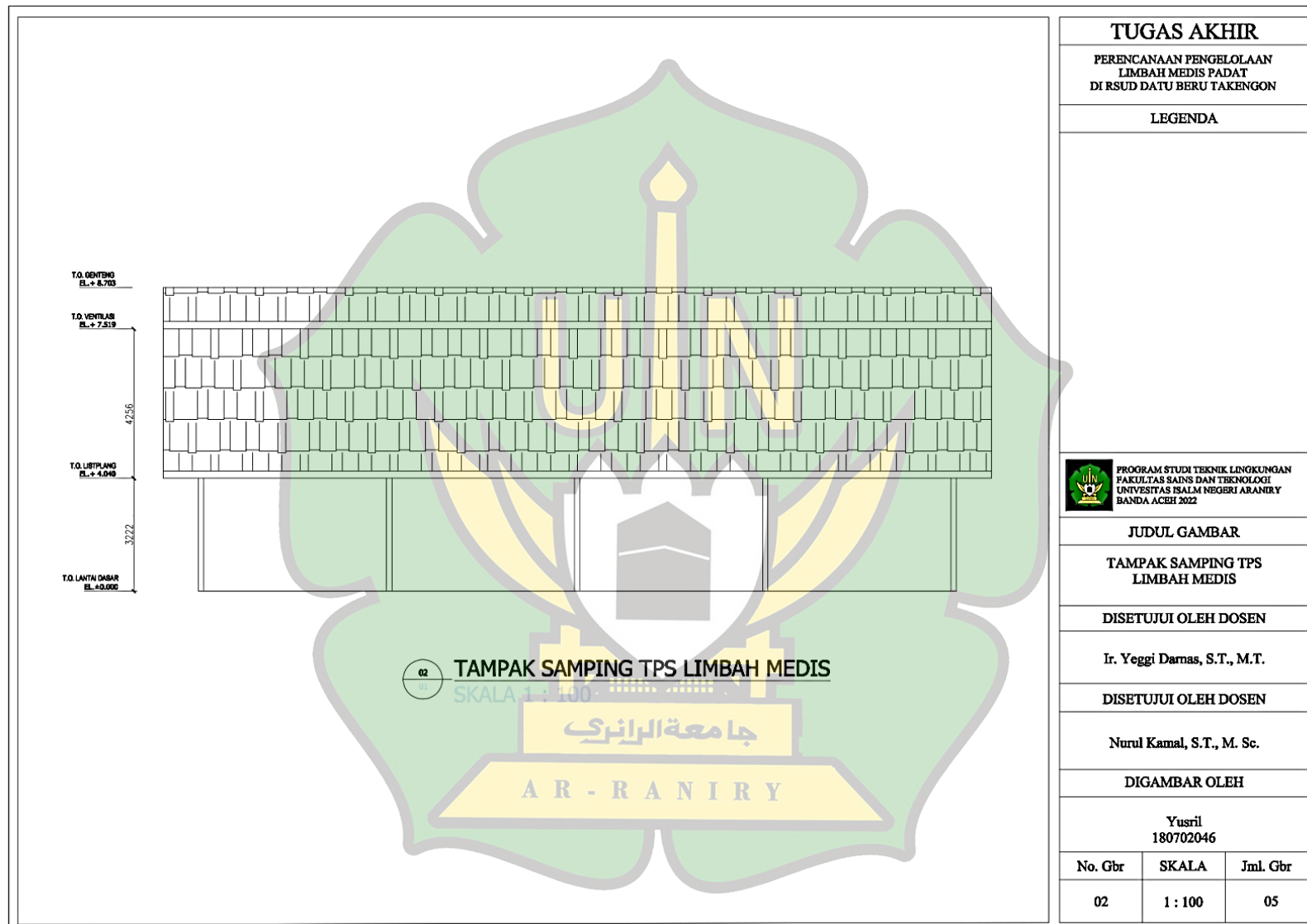
$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah drum} &= \frac{120,88 \text{ liter}}{200 \text{ liter}} \\
 &= 0,66 \text{ drum} \\
 &\approx 1 \text{ drum}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan luas ruangan penyimpanan berdasarkan jenis limbah diatas luas TPS limbah medis padat yang dibutuhkan adalah.

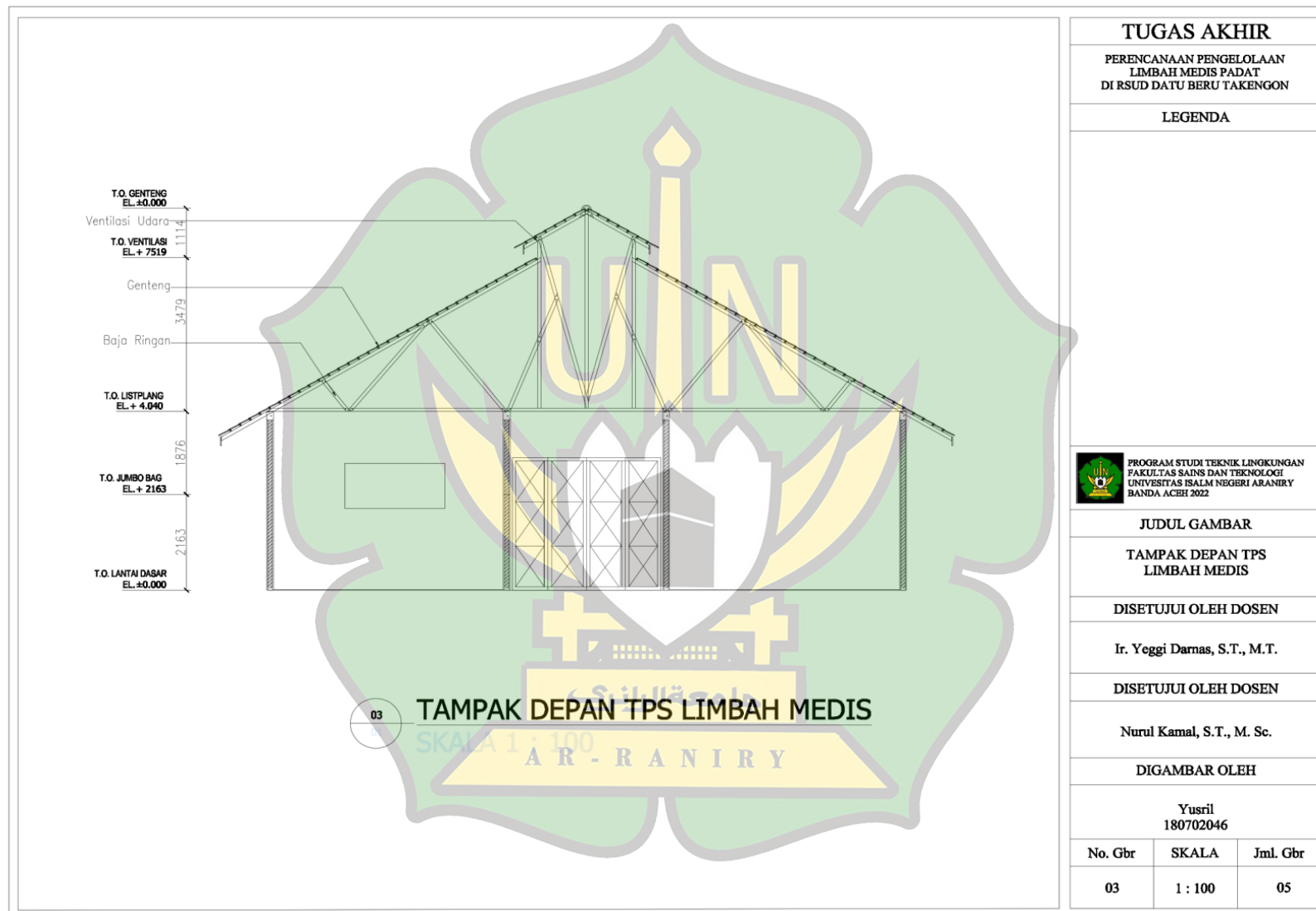
$$\begin{aligned}
 \text{Luas TPS limbah Medis} &= 21,4 \text{ m} \times (5,2 \text{ m} + 3,5 \text{ m} + 5,2 \text{ m}) \\
 &= 297,46 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$



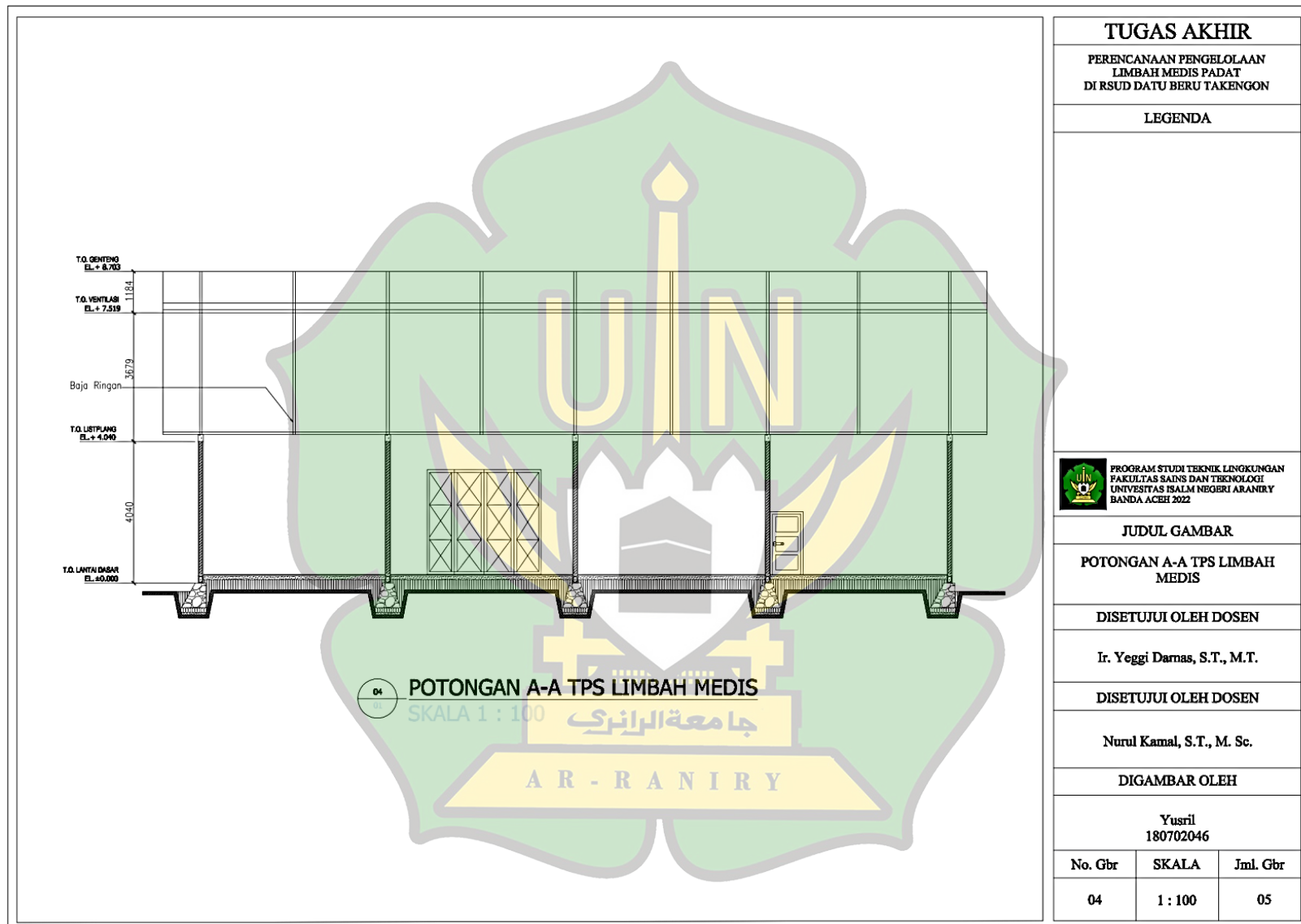
Gambar 4.12 Denah TPS Limbah Medis Padat



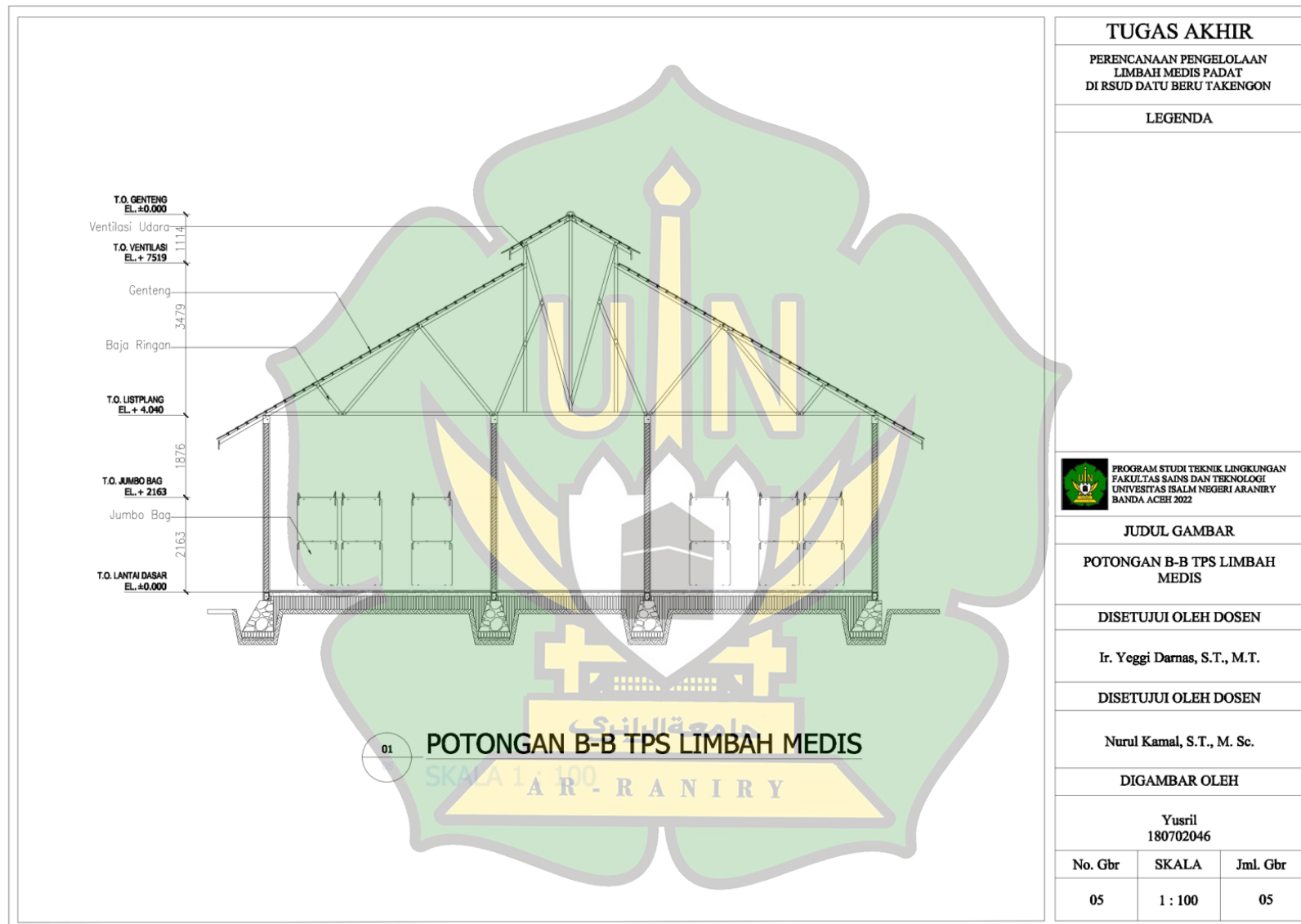
Gambar 4.13 Tampak Samping TPS Limbah Medis Padat Padat



Gambar 4.14 Tampak Depan TPS Limbah Medis Padat



Gambar 4.15 Potongan A-A TPS Limbah Medis Padat

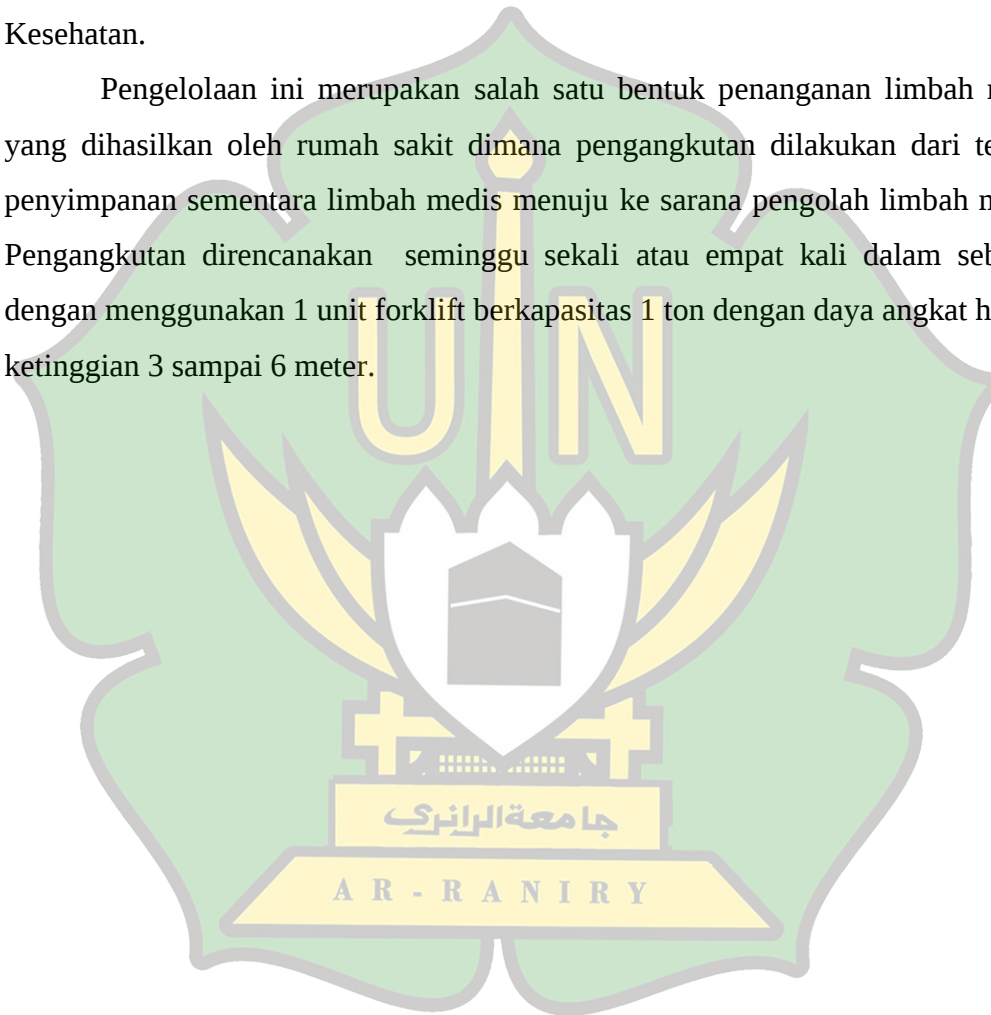


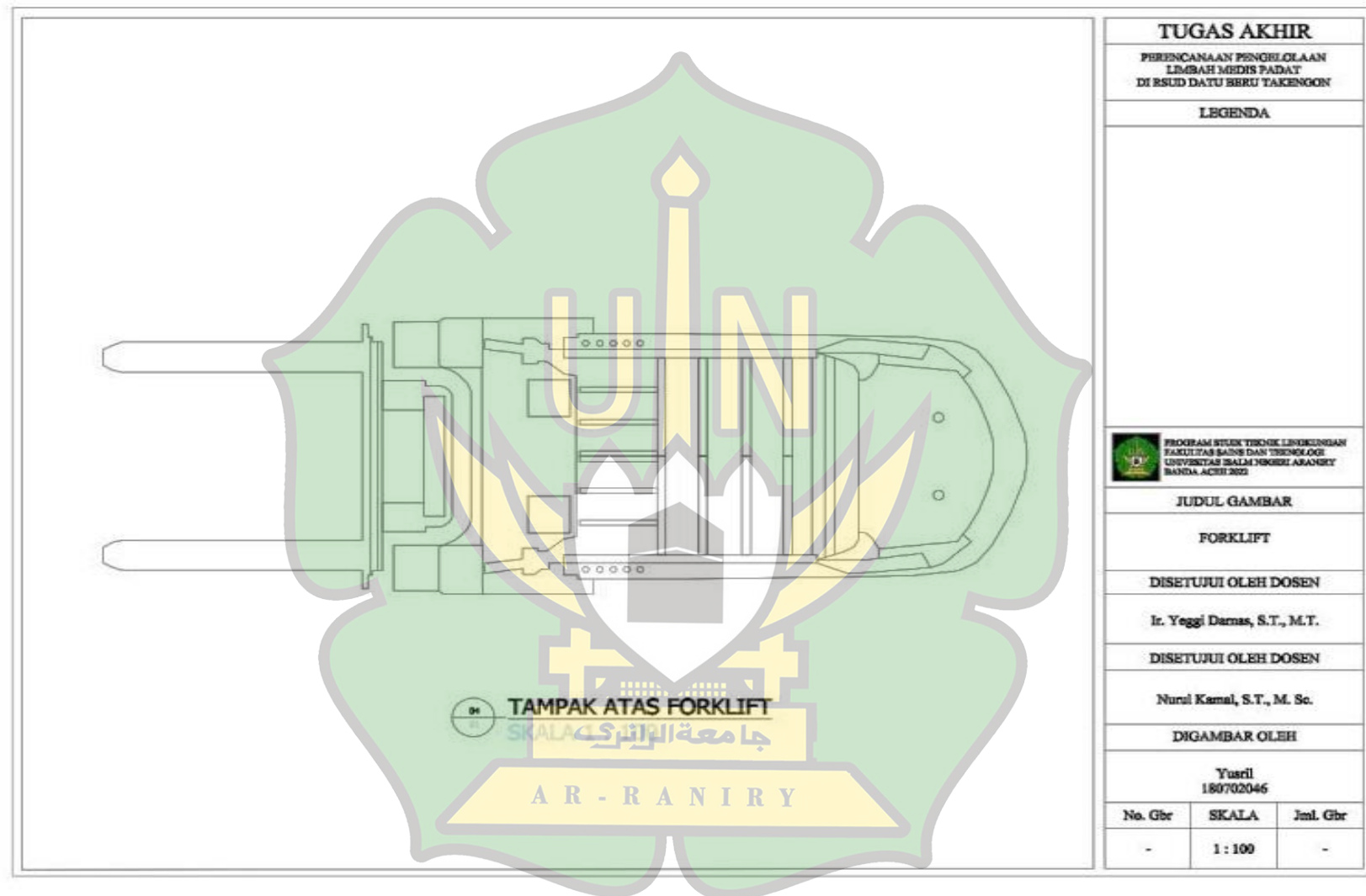
Gambar 4.16 Potongan B-B TPS Limbah Medis Padat

4.4.4 Pengangkutan

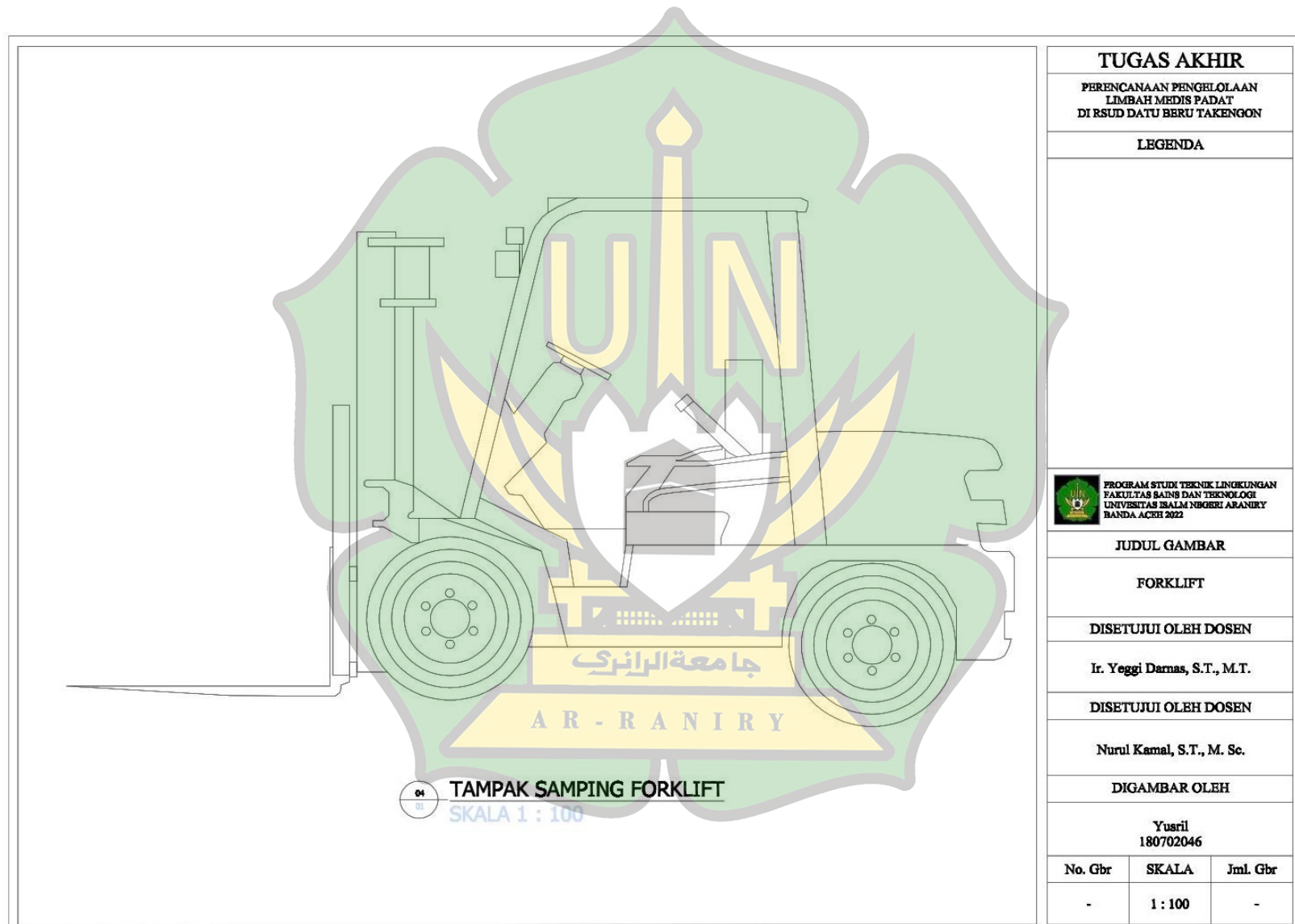
Dari hasil analisis pada tabel 4.7 perlu dilakukan perencanaan pengangkutan untuk tahap pengolahan limbah yang nantinya akan dilakukan. Pengangkutan yang direncanakan dilakukan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 56 tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Pengelolaan ini merupakan salah satu bentuk penanganan limbah medis yang dihasilkan oleh rumah sakit dimana pengangkutan dilakukan dari tempat penyimpanan sementara limbah medis menuju ke sarana pengolah limbah medis. Pengangkutan direncanakan seminggu sekali atau empat kali dalam sebulan, dengan menggunakan 1 unit forklift berkapasitas 1 ton dengan daya angkat hingga ketinggian 3 sampai 6 meter.





Gambar 4.17 Tampak Atas Forklift Pengangkut Limbah Medis Padat



Gambar 4.18 Tampak Samping Forklift Pengangkut Limbah Medis Padat

Tabel 4. 9 Spesifikasi *Forklift* Pengangkut Limbah Medis

Spesifikasi Teknis	
Jenis	RD-10
Kapasitas	1000 kg
Panjang garpu	2941 mm
Lebar	1070 mm
Tinggi	2070 mm
Radius belokan	1880 mm
Mengangkat standar	3000 mm
Mesin	Diesel

4.4.5 Pengolahan

Pengolahan direncanakan secara termal yaitu menggunakan alat insinerator. Insinerator memiliki efektivitas yang tinggi dibandingkan dengan jenis pengolahan lain yang ada saat ini, dimana insinerator dapat secara drastis mengurangi volume limbah. Jenis insinerator yang digunakan dipilih berdasarkan volume limbah. Berikut ini perhitungan untuk menentukan kapasitas insinerator yang digunakan.

1. Limbah benda tajam

$$\begin{aligned}\text{Timbulan 7 hari} &= 140,56 \text{ kg/hari} \times 7 \text{ hari} \\ &= 986,92 \text{ kg}\end{aligned}$$

2. Limbah infeksius

$$\begin{aligned}\text{Timbulan 7 hari} &= 292,88 \text{ kg/hari} \times 7 \text{ hari} \\ &= 2050,16 \text{ kg}\end{aligned}$$

3. Limbah farmasi

$$\begin{aligned}\text{Timbulan 7 hari} &= 419,25 \text{ kg/hari} \times 7 \text{ hari} \\ &= 2934,75 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total limbah} &= 986,92 \text{ kg} + 2.050,16 \text{ kg} + 2.934,75 \text{ kg} \\ &= 5.971,83 \text{ kg/minggu}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume limbah} &= \frac{\text{Berat limbah medis/minggu}}{\text{Densitas limbah medis}} \\ &= \underline{5.971,83 \text{ kg/minggu}}\end{aligned}$$

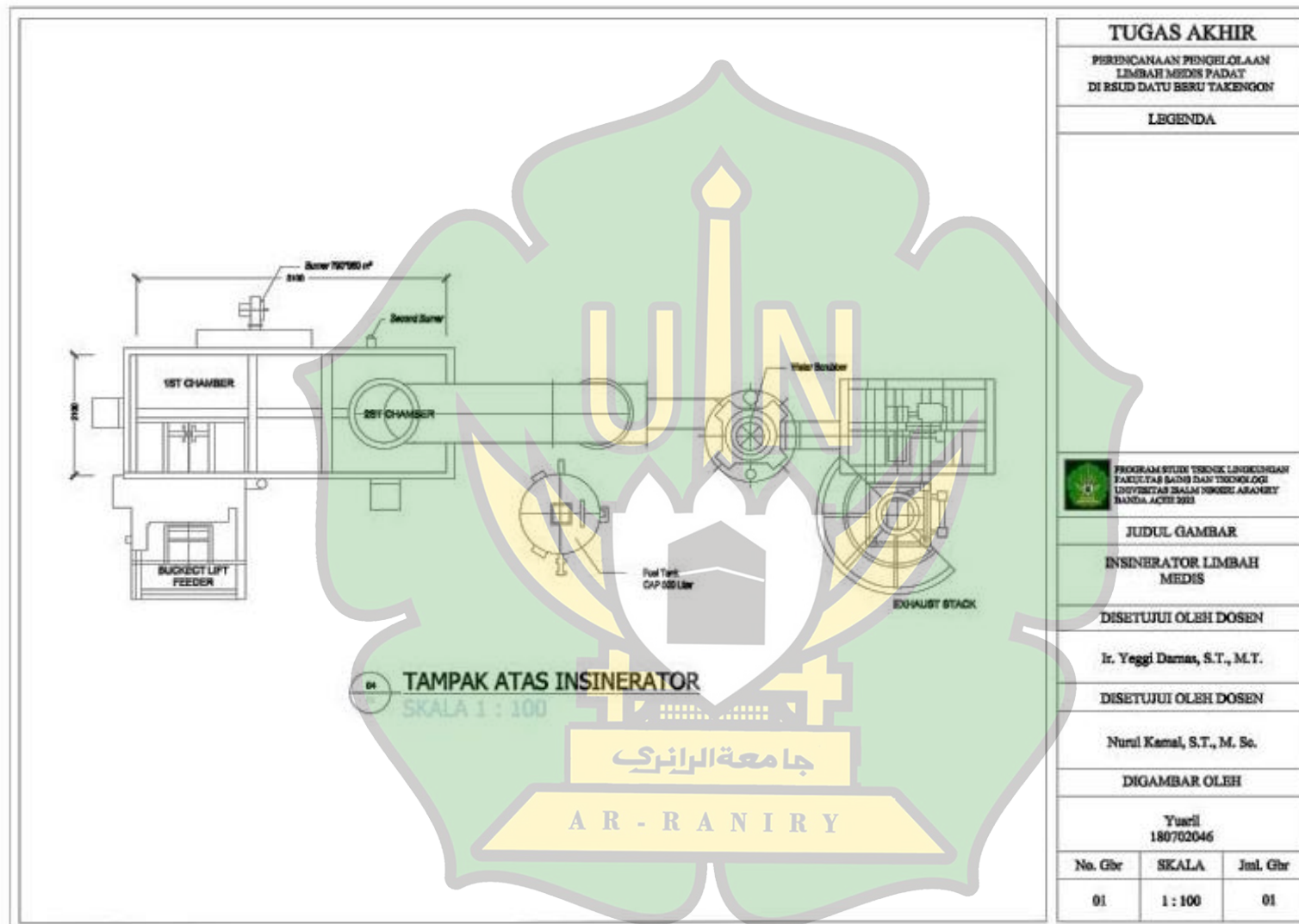
$$\begin{aligned}
 & 197,59 \text{ kg/m}^3 \\
 & = 30,22 \text{ m}^3/\text{minggu}
 \end{aligned}$$

Kapasitas insinerator yang dibutuhkan untuk memusnahkan limbah medis padat yang dihasilkan oleh rumah sakit yaitu $30,22 \text{ m}^3/\text{minggu}$.

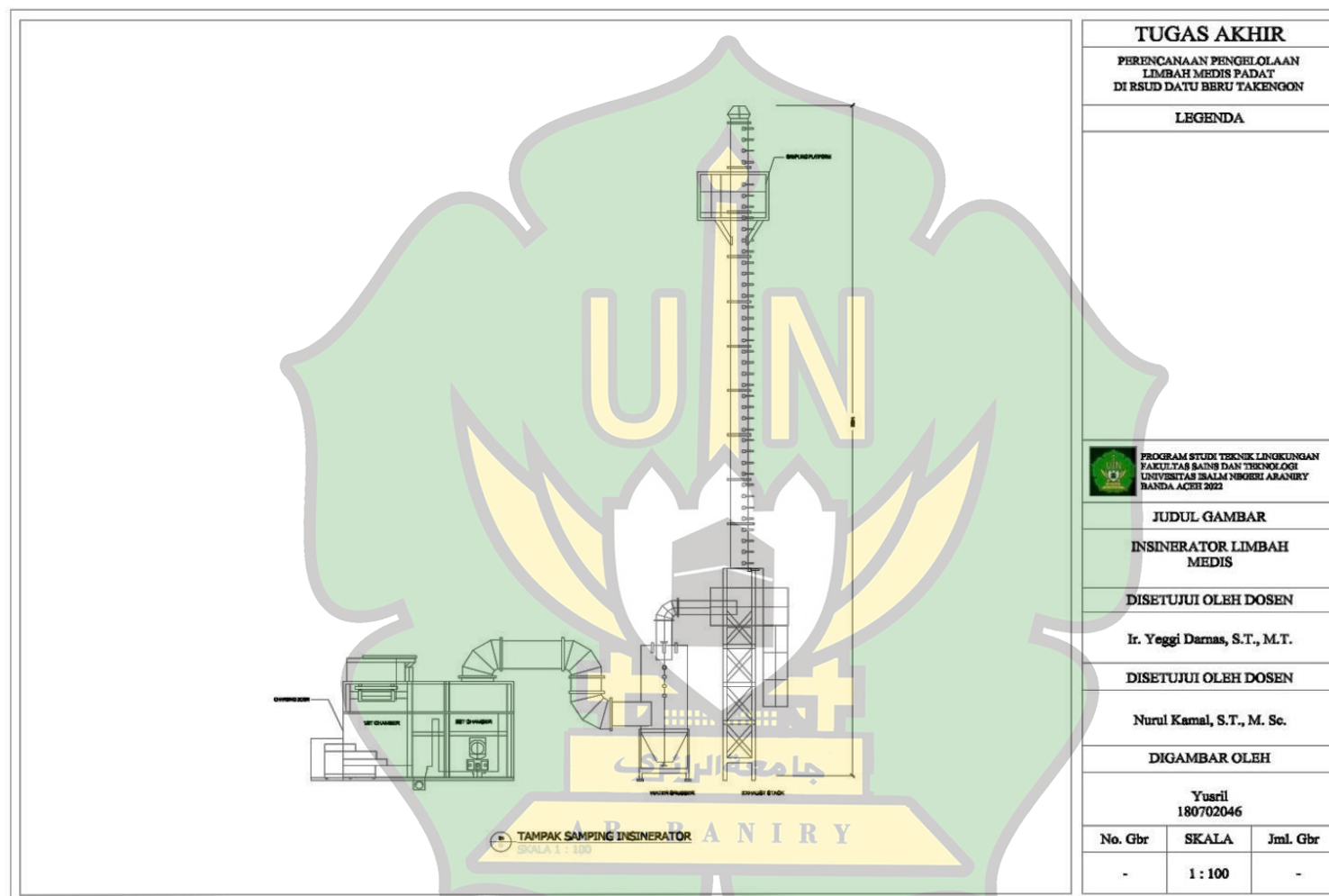
$$\begin{aligned}
 \text{Total beban pengolahan} &= \frac{30,22 \text{ m}^3/\text{minggu}}{1 \text{ kali pengolahan}} \\
 &= 30,22 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan kapasitas pengolahan limbah menggunakan incinerator, selanjutnya dilakukan pemilihan model incinerator yang akan digunakan untuk memusnahkan limbah medis padat. Berikut merupakan model incinerator dan spesifikasi yang digunakan.





Gambar 4.19 Tampak Atas Insinerator Kapasitas 100 m³/jam.



Gambar 4.20 Tampak Samping Insinerator Kapasitas 100 m³/jam.

Tabel 4. 10 Spesifikasi Insinerator Pengolah Limbah Medis

Tipe	Incinerator DF-150
Dimensi luar	2*1,4*3,5
Kapasitas ruangan	100-150 kg/jam
Bahan bakar	LPG
Konsumsi listrik	12 kw
Input voltage	380V/220V
Control panel/timer	
Konstruksi dinding dalam	Baja A3
Dinding luar	
Temperatur	850 1300°C
Cerobong	400 mm
Burner	760*960
Tangki bahan bakar	LPG 12 kg
Penetralsir asap	
Waktu operasi perhari	8-10 jam/hari
Blower	

4.5 *Bill Of Quality Dan Rencana Anggaran Biaya*

Tahap akhir dari perencanaan pengelolaan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon ini adalah menghitung *bill of quality* dan rencana anggaran biaya mulai dari pembelian wadah, troli, pembangunan fisik TPS, pembelian *forklift*, dan pembelian peralatan incinerator.

4.5.1 *Bill of Quality (BOQ)*

1. Pekerjaan persiapan

Kegiatan persiapan merupakan proses pembersihan lahan TPS seluas 297,46 m² dan lokasi insinerator.

2. Pekerjaan pondasi

Pekerjaan pondasi meliputi galian tanah untuk pondasi, pekerjaan urug pasir, pekerjaan pondasi batu dan pekerjaan anstamping. Pondasi direncanakan terdapat pada keliling dinding batas lahan TPS.

Diketahui

Tinggi pondasi	= 1 meter
Lebar pondasi	= 1,25 meter
Panjang pondasi	= keliling TPS
	= 2 panjang + 2 lebar
	= (2 × 21,4 m) + (2 × 13,9)

$$\begin{aligned}
 &= 42,8 \text{ m} + 27,8 \text{ m} \\
 &= 70,6 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= t \times p \times l \\
 &= 1 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} \times 70,6 \text{ m} \\
 &= 88,25 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume pekerjaan urugan tanah

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= \frac{1}{4} \times \text{volume pekerjaan galian} \\
 &= \frac{1}{4} \times 88,25 \text{ m}^3 \\
 &= 22,06 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume pekerjaan pondasi batu belah

$$\begin{aligned}
 \text{Luas trapezium} &= \frac{1}{2} \times (0,15 + 0,75) \times 1 \\
 &= 0,45 \text{ m}^2 \\
 \text{Volume} &= \text{Luas} \times \text{panjang total pondasi} \\
 &= 0,45 \text{ m}^2 \times 70,6 \text{ m} \\
 &= 31,77 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume pekerjaan aanstamping

$$\begin{aligned}
 \text{Tinggi pasangan batu kosong} &= 0,1 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 1 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= t \times l \times p \\
 &= 0,1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 70,6 \text{ m} \\
 &= 2 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

3. Pekerjaan struktur

Pekerjaan struktur terdiri dari pekerjaan sloof, pekerjaan plat, pekerjaan kolom, dan pekerjaan balok

Volume pekerjaan kolom

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang sloof} &= 0,2 \text{ m} \\
 \text{Lebar} &= 0,15 \text{ m} \\
 \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{lebar} \times \text{panjang TPS} \\
 &= 0,2 \text{ m} \times 0,15 \times 13,9 \text{ m} \\
 &= 0,4 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Volume pekerjaan kolom

$$\begin{aligned}\text{Volume kolom} &= \text{Panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \times \\ &\text{jumlah} \\ &= 0,3 \text{ m} \times 0,3 \text{ m} \times 3 \text{ m} \times 20 \\ &= 5,4 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\text{Volume pekerjaan ring balok} = 0,15 \text{ m} \times 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Volume} = \text{panjang TPS} = 70,6 \text{ m}^3$$

Volume pekerjaan plat

$$\text{Tebal plat} = 0,12 \text{ m}$$

$$\text{Luas lantai} = 21,4 \text{ m} \times 13,9$$

$$= 297,46 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned}\text{Volume pekerjaan plat} &= \text{Luas} \times \text{tebal} \\ &= 297,46 \text{ m}^2 \times 0,12 \text{ m} \\ &= 35,69 \text{ m}^3\end{aligned}$$

4. Pekerjaan dinding

Pekerjaan dinding terdiri dari pemasangan bata merah $\frac{1}{2}$, pekerjaan plaster, pekerjaan plamur tembok, pekerjaan acian, dan pengecatan.

$$\begin{aligned}\text{Keliling TPS} &= 2l + 2l \\ &= 2 \times 21,4 \text{ m} + 2 \times 13,9 \text{ m} \\ &= 42,8 + 27,8 \\ &= 70,6\end{aligned}$$

$$\text{Pemisah antar ruangan} = \text{lebar ruangan} = 27,8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi dinding} = 3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas dinding} &= (2 \times 13,9 \text{ m} \times 3 \text{ m}) + (2 \times 27,8 \\ &\text{m} \times 3 \text{ m}) \\ &= 83,4 \text{ m}^2 \text{ dan } 166,8 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Dinding luar setebal 0,15, pemisah 0,1 m

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= (83,4 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ m}) + (166,8 \text{ m}^2 \\ &\times 0,1 \text{ m}) \\ &= 12,51 \text{ m}^3 + 16,68 \text{ m}^3 \\ &= 29,19 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerjaan plasteran} &= (2 \times 13,9 \text{ m} \times 3 \text{ m}) + (2 \times 27,8 \\
 &\text{m} \times 3 \text{ m}) \\
 &= 83,4 \text{ m}^2 + 166,8 \text{ m}^2 \\
 &= 250,2 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Pekerjaan plamur tembok

$$\begin{aligned}
 \text{Luas dinding} &= (13,9 \text{ m} \times 3 \text{ m}) + (27,8 \text{ m} \times 3 \text{ m}) \\
 &+ (27,8 \text{ m} \times 3 \text{ m}) \\
 &= 41,7 \text{ m}^2 + 83,4 \text{ m}^2 + 83,4 \text{ m}^2 \\
 &= 166,8 \text{ m}^2 \\
 \text{Luas dinding 2 sisi} &= 166,8 \text{ m}^2 \times 2 \\
 &= 333,6 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{Pekerjaan pengecatan} = \text{pekerjaan plamur} = 333,6 \text{ m}^2$$

5. Pekerjaan lantai

Pekerjaan lantai terdiri dari pekerjaan urugan pasir lantai, pekerjaan lantai kerja, pekerjaan paving stone.

Volume pekerjaan lantai kerja (1 : 3 : 5)

$$\begin{aligned}
 \text{Luas lantai} &= 21,4 \text{ m} \times 13,9 \\
 &= 297,46 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume seluruh ruangan} &= 21,4 \text{ m} \times 13,9 \times 0,1 \text{ m} \\
 &= 29,74 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

6. Pekerjaan pasangan atap

Pekerjaan atap terdiri dari pekerjaan pasangan rangka baja 0,7 m dan pekerjaan pemasangan asbes gelombang.

Volume pekerjaan pasangan rangka atap galvalume uk 0,7 m

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang bentangan} &= 21,4 \text{ m} + 0,5 \\
 &= 21,9 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lebar bentangan} &= 13,9 \text{ m} + 0,5 \\
 &= 14,4 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= 21,9 \text{ m} \times 14,9 \text{ m} \\
 &= 326,31 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Volume pekerjaan pasangan asbes gelombang

$$\begin{aligned}\text{Voleme asbes} &= (21,4 \text{ m} + 1 \text{ m}) \times (13,9 \text{ m} + 1 \text{ m}) \\ \text{volume} &= 37,3 \text{ m}^2\end{aligned}$$

7. Pembelian perlengkapan pengelolaan limbah

Wadah pengumpul	= 80 unit
Troli pengangkut	= 5 unit
Drum hasil insinerator	= 1 unit
Jumbo bag	= 80 unit
forklift	= 1 unit
Insinerator	= 1 unit

8. Perlengkapan petugas

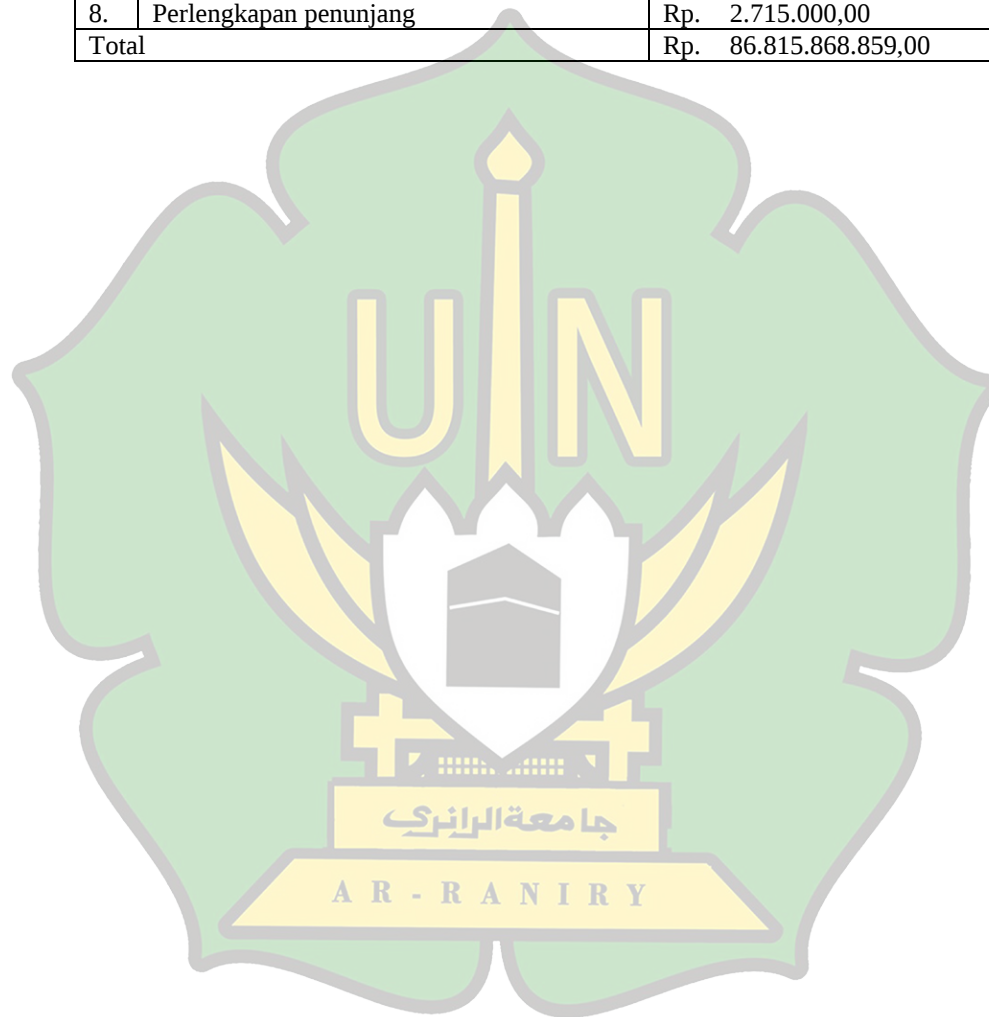
Sepatu safety	= 5 unit
Sarung tangan pekerja	= 5 unit
Baju coverall	= 5 unit
Masker	= 5 unit
Pelindung mata	= 5 unit
Helm kerja	= 5 unit

4.5.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya adalah perkalian antara pekalian volume satuan pekerjaan dengan harga satuan yang telah ditetapkan dalam peraturan maupun harga pasaran yang berlaku disuatu daerah. Harga indeks satuan tahun 2021 diatur dalam Peraturan Bupati Aceh Tengah Tahun 2022 Tentang Standar Biaya Umum Pemerintah Kabupaten Aceh Tengah Tahun Anggaran 2021, untuk perhitungan lebih rinci dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.11 Rencana Anggaran Biaya

No	Rencana Anggaran Biaya	Biaya
1.	Pekerjaan persiapan	Rp. 2.478.734,00
2.	Pekerjaan Pondasi	Rp. 59.631.279,00
3.	Pekerjaan struktur	Rp. 207.284.500,00
4.	Pekerjaan dinding	Rp. 236.647.500,00
5.	Pekerjaan lantai	Rp. 16.359.346,00
6.	Pekerjaan Atap	Rp. 90.902.500,00
7.	Perlengkapan pengelolaan limbah	Rp. 86.199.850.000,00
8.	Perlengkapan penunjang	Rp. 2.715.000,00
Total		Rp. 86.815.868.859,00



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan pengelolaan limbah medis padat di RSUD Datu Beru Takengon dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Timbulan limbah medis padat yang dihasilkan RSUD Datu Beru Takengon rata-rata 845,50 kg/hari dan 4.624,61 liter/hari. Dengan komposisi limbah yang dihasilkan adalah limbah benda tajam, limbah infeksius, limbah jaringan tubuh, dan limbah farmasi.
2. Kondisi eksisting pengelolaan limbah medis padat yang ada saat ini meliputi, pewadahan, pengumpulan, penyimpanan dan pengangkutan secara eksternal, seperti penggunaan simbol dan label yang tidak ada pada wadah pengumpul, penggunaan troli yang tidak sesuai timbulan limbah, rute pengumpul yang belum ada, tempat penyimpanan sementara melebihi kapasitas, dan pengolahan yang dilakukan oleh pihak ketiga.
3. Perencanaan pengelolaan limbah medis padat meliputi, perhitungan kapasitas dan jumlah wadah yang digunakan, penggunaan troli pengumpul, perencanaan rute pengumpul, perencanaan TPS limbah medis sesuai karakteristik limbah, pengangkutan internal, dan perencanaan pengolahan menggunakan insinerator.

5.2 Saran

Saran penulis penelitian, dilakukan perencanaan untuk lokasi penimbunan limbah hasil insinerator, dan perencanaan insinerator limbah medis padat skala Kabupaten Aceh Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Reinhardt, P., dan Judith, G. G. (1991). *Infectious and Medical Waste Management*. Lewis Publishers.
- Adhani, R. (2018) *Pengelolaan Limbah Medis Pelayanan Kesehatan*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Adrian, Thamrin, dan Copriady, J. (2016). Implementasi Manajemen Oprasional Limbah Medis Padat Di Rumah Sakit PT. Chevron Pacifik Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(1), 87–97.
- Anwar, A., dan Rochka, M. M.(2022). *Manajemen Pengelolaan Limbah Rumah Sakit di Masa Pandemi*. Bandung: CV. Media Sains Indonesia.
- Chandra, B. (2005). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Herman, P., dan Nopriadi. (2020). Analisis Pengelolaan Limbah Medis Padat Untuk Mewujudkan Konsep Green Hospital di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 7(1), 43.
- Islam Fahrul., dkk. (2021). *Dasar-Dasar Kesehatan Lingkungan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Maulana, M., Kusnanto, H., & Suwarni, A. (2015). Manajemen Pengolahan Limbah Padat Rumah Sakit Jogja. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 9(1), 69–76.
- Mirawati, Budiman, dan Tasya, Z. (2019). Analisis Sistim Pengelolaan Limbah Medis Padat di Puskesmas Pangi Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 1(1), 1–8.
- Muadifah, A. (2019). *Pengedalian Pencemaran Lingkungan*. Malang: Media Nusa Creativ.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 18 tahun 2020 Tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan Berbasis Wilayah.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Penyimpanan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI Nomor 56 Tahun 2015 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan

Berbahaya dan Beracun dari Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

Pratiwi, D., dan Maharani, C. (2013). Pengelolaan Limbah Medis Padat Pada Puskesmas Kabupaten Pati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 74-78.

Profil RSUD Datu Beru Takengon. (n.d.). Retrieved February 16, 2022, from <http://www.rsudb.acehtengahkab.go.id/data-umum/>

Purwanti, A. A. (2018). Pengelolaan Limbah Padat Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Rumah Sakit Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya. *Kesehatan Lingkungan*, 10(3), 291–298.

Sari, D. A., Martin, M. R., Azzhaa, M., Firdaus, A. M., Ulfa, V. S., dan Ikhtiari, T. (2021). *TOP 33 Chemical Engineering Essay Competition*.

Sirait, A. A. F. D., Mulyadi, A., dan Nazriati, E. (2015). Analisis Pengelolaan Limbah Medis Di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Gunung Tua Kabupaten Padang Lawas Utara Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Ilmi Lingkungan*, 9(2), 193–201.

SNI 19-3964-1994 Metode Pengambilan dan pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

Suhariono, Teknis Pengelolaan Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Dan Limbahnya Di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Ponorogo: *Uwaise Inspirasi Indonesia*, 2019.

Suryati, Pandia, S., Masrullita, dan Rozanna. (2009). Cut Meutia di Kota Lhokseumawe. In *Majalah Kedokteran Nusantara* (Vol. 42, Issue 1).

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit.

Wardoyo, N. A. (2019). *Pedoman Kriteria Teknologi Pengelolaan Limbah Medis Ramah Lingkungan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

LAMPIRAN A
DOKUMENTASI *SEMPLING*

Gambar	Keterangan
	Kondisi eksisting proses pengumpulan
	Kondisi eksisting proses penyimpanan
	Kondisi eksisting proses pewadahan



Kondisi eksisting proses pewadahan



Limbah medis padat yang dihasilkan dari bangunan



Proses penimbangan limbah



Proses pengukuran volume limbah



Proses kompaksi limbah medis



Proses pemilahan limbah medis



Pengukuran per komposisi limbah medis padat



Proses pengukuran volume perkomposisi limbah medis



Wawancara dengan kepala bagian sanitasi lingkungan RSUD Datu Beru Takengon

LAMPIRAN B WAWANCARA

Wawancara ini merupakan salah satu bentuk upaya mengetahui data terkait dengan limbah padat Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon yang dilakukan oleh mahasiswa Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry sebagai salah satu data Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat Dirumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon.

Instansi : Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon
 Narasumber : M. Nasir
 Status/Jabatan : Kepala Bagian Sanitasi
 Tipe rumah sakit : Tipe B
 Waktu Pelayanan : Senin - Minggu

No	Pertanyaan	Iya/ Ada	Tidak Ada	keterangan
A. Jenis Layanan				
1.	Instalasi Gawat Darurat	√		
2.	VK	√		
3.	Poli	√		
4.	OK	√		
5.	Rawat Inap	√		
6.	ICCU	√		
7.	Laboratorium	√		
8.	Kebidanan	√		
9.	ICU	√		
10.	HCU	√		
11.	NICU	√		
12.	UTDR	√		
13.	Jiwa			
10.	Jumlah rata-rata pasien perhari?			
B. Identifikasi Limbah Medis Padat dan Pengelolaannya				
1.	Apa sajakah jenis limbah padat yang dihasilkan oleh Rumah Sakit ?			- Limbah benda tajam - Limbah farmasi
2.	Apakah Rumah Sakit melakukan pengolahan limbah medis padat secara internal atau bekerja sama dengan pihak lain?			Bekerjasama dengan pihak ke 3 baik pengangkutan dan pengolahan
Pengurangan disumber				
1.	Apakah dilakukan penggunaan kembali (<i>reuse</i>) limbah medis yang dapat digunakan?		√	
2.	Apakah dilakukan proses pengurangan (<i>reduce</i>) pada		√	

	limbah medis?			
3.	Apakah dilakukan proses daur ulang (<i>recycling</i>) pada limbah medis padat yang dihasilkan rumah sakit?		√	
Pemilahan				
1.	Apakah sampah medis dan non medis telah dipisahkan dalam wadah yang berbeda?	√		
2.	Apakah setiap limbah yang dihasilkan dilakukan pewadahan sesuai dengan jenis, kelompok dan karakteristik limbah?		√	
3.	Apakah warna wadah untuk setiap jenis limbah yang dihasilkan berbeda?		√	
4.	Jika iya, apakah warna wadah yang digunakan sesuai dengan regulasi yang ada?			
5.	Apakah pada TPS dilakukan penyimpanan sesuai dengan jenis, kelompok, dan karakteristik limbah?		√	
Pengumpulan				
1.	Jenis pengumpulan seperti apa yang dilakukan di rumah sakit? Setempat (<i>on-site</i>) atau insitu			Pengumpulan dilakukan dengan secara setempat lalu di simpan pada TPS limbah medis
2.	Apakah limbah yang dihasilkan dilakukan pengumpulan setiap hari?	√		Pengumpulan dilakukan setiap hari pada jam 05.00-08.00 WIB
3.	Apakah wadah yang digunakan dilengkapi dengan symbol atau label sesuai karakteristik limbah?	√		Dilengkapi namun hanya pada wadah tertentu
4.	Apakah setiap melakukan pengumpulan dilakukan pergantian wadah yang baru yang sudah dilakukan sterilisasi?	√		Dilakukan pergantian berupa kantong plastic
5.	Apakah wadah pengumpul yang baru selalu tersedia pada lokasi penghasil limbah?		√	wadah baru yang tersedia hanya kantong plastic
Pengangkutan				
1.	Kapan limbah medis padat setiap ruangan diangkut menuju TPS?			Pada jam 05.00 – 08.00 WIB
2.	Apakah pengangkutan dilakukan secara internal?	√		
3.	Jika tidak, siapa yang melakukan			

	pengangkutan?			
4.	Apakah rumah sakit memiliki buku Kepmenkes tentang pengelolaan limbah di rumah sakit?	√		
Penyimpanan				
1.	Apakah limbah yang dihasilkan disimpan berdasarkan karakteristik limbah?		√	
2.	Apakah ada bangunan penyimpanan limbah medis atau TPS?	√		
3.	Apakah bangunan TPS terpisah dengan fasilitas pelayanan rumah sakit?		√	
4.	Apakah bangunan penyimpanan limbah dilengkapi dengan symbol dan lebel sesuai dengan karakteristik limbah?		√	Hanya pada karakteristik limbah tertentu saja
5.	Apakah TPS memiliki SOP dalam melakukan penyimpanan? Seperti berapa lama waktu penyimpanan, tata letak, dan jenis limbah yang bisa disimpan, dan berapa volume maksimum limbah yang dapat ditampung.		√	
5.	Apakah lokasi TPS memenuhi persyaratan lokasi TPS sesuai dengan regulasi yang berlaku? Seperti lantai kedap, tersedia sumber air, mudah diakses, terlindungi dari sinar matahari, dilengkapi dengan ventilasi, memiliki jarak yang jauh dengan penyimpanan makanan, dan memiliki peralatan keamanan.	√		Tidak terlindung dari sinar matahari, tidak memiliki peralatan keamanan
Pengolahan				
1.	Apakah ada pengolahan yang dilakukan di rumah sakit?	√		Berupa pencacahan
2.	Jika ada, jenis pengolahan seperti apa yang digunakan?	√		
3.	Pengolahan dilakukan dalam rentang waktu berapa hari sekali?			
4.	Jika tidak, pengelolaan dilakukan oleh pihak lain?			Dilakukan oleh pihak ke 3 yaitu Wastek

Wawancara ini merupakan salah satu bentuk upaya mengetahui data terkait dengan limbah padat Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon yang dilakukan oleh mahasiswa Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry sebagai salah satu data Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat Dirumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon.

Instansi : Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon

Narasumber : Ghafara

Status/Jabatan : Sanitarian

Tipe rumah sakit : Tipe B

Waktu Pelayanan : Senin - Minggu

No	Pertanyaan	Iya/ Ada	Tidak Ada	keterangan
A. Jenis Layanan				
1.	Instalasi Gawat Darurat	√		
2.	VK	√		
3.	Poli	√		
4.	OK	√		
5.	Rawat Inap	√		
6.	ICCU	√		
7.	Laboratorium	√		
8.	Kebidanan	√		
9.	ICU	√		
10.	HCU	√		
11.	NICU	√		
12.	UTDR	√		
13.	Jiwa	√		
10.	Jumlah rata-rata pasien perhari?			
B. Identifikasi Limbah Medis Padat dan Pengelolaannya				
1.	Apa sajakah jenis limbah padat yang dihasilkan oleh Rumah Sakit ?			- Limbah benda tajam - Limbah farmasi
2.	Apakah Rumah Sakit melakukan pengolahan limbah medis padat secara internal atau bekerja sama dengan pihak lain?			Bekerjasama dengan pihak ke 3 baik pengangkutan dan pengolahan
Pengurangan disumber				
1.	Apakah dilakukan penggunaan kembali (<i>reuse</i>) limbah medis yang dapat digunakan?		√	
2.	Apakah dilakukan proses pengurangan (<i>reduce</i>) pada		√	

	limbah medis?			
3.	Apakah dilakukan proses daur ulang (<i>recycling</i>) pada limbah medis padat yang dihasilkan rumah sakit?		√	
Pemilahan				
1.	Apakah sampah medis dan non medis telah dipisahkan dalam wadah yang berbeda?	√		
2.	Apakah setiap limbah yang dihasilkan dilakukan pewadahan sesuai dengan jenis, kelompok dan karakteristik limbah?		√	
3.	Apakah warna wadah untuk setiap jenis limbah yang dihasilkan berbeda?		√	
4.	Jika iya, apakah warna wadah yang digunakan sesuai dengan regulasi yang ada?			
5.	Apakah pada TPS dilakukan penyimpanan sesuai dengan jenis, kelompok, dan karakteristik limbah?		√	
Pengumpulan				
1.	Jenis pengumpulan seperti apa yang dilakukan di rumah sakit? Setempat (<i>on-site</i>) atau insitu			Pengumpulan dilakukan dengan secara setempat lalu di simpan pada TPS limbah medis
2.	Apakah limbah yang dihasilkan dilakukan pengumpulan setiap hari?	√		Pengumpulan dilakukan setiap hari pada jam 05.00-08.00 WIB
3.	Apakah wadah yang digunakan dilengkapi dengan symbol atau label sesuai karakteristik limbah?	√		Dilengkapi namun hanya pada wadah tertentu
4.	Apakah setiap melakukan pengumpulan dilakukan penggantian wadah yang baru yang sudah dilakukan sterilisasi?	√		Dilakukan penggantian berupa kantong plastic
5.	Apakah wadah pengumpul yang baru selalu tersedia pada lokasi penghasil limbah?		√	wadah baru yang tersedia hanya kantong plastic
Pengangkutan				
1.	Kapan limbah medis padat setiap ruangan diangkut menuju TPS?			Pada jam 05.00 – 08.00 WIB
2.	Apakah pengangkutan dilakukan secara internal?	√		
3.	Jika tidak, siapa yang melakukan			

	pengangkutan?			
4.	Apakah rumah sakit memiliki buku Kepmenkes tentang pengelolaan limbah di rumah sakit?	√		
Penyimpanan				
1.	Apakah limbah yang dihasilkan disimpan berdasarkan karakteristik limbah?		√	
2.	Apakah ada bangunan penyimpanan limbah medis atau TPS?	√		
3.	Apakah bangunan TPS terpisah dengan fasilitas pelayanan rumah sakit?		√	
4.	Apakah bangunan penyimpanan limbah dilengkapi dengan symbol dan lebel sesuai dengan karakteristik limbah?		√	Hanya pada karakteristik limbah tertentu saja
5.	Apakah TPS memiliki SOP dalam melakukan penyimpanan? Seperti berapa lama waktu penyimpanan, tata letak, dan jenis limbah yang bisa disimpan, dan berapa volume maksimum limbah yang dapat ditampung.		√	
5.	Apakah lokasi TPS memenuhi persyaratan lokasi TPS sesuai dengan regulasi yang berlaku? Seperti lantai kedap, tersedia sumber air, mudah diakses, terlindungi dari sinar matahari, dilengkapi dengan ventilasi, memiliki jarak yang jauh dengan penyimpanan makanan, dan memiliki peralatan keamanan.	√		Tidak terlindung dari sinar matahari, tidak memiliki peralatan keamanan
Pengolahan				
1.	Apakah ada pengolahan yang dilakukan di rumah sakit?	√		Berupa pencacahan
2.	Jika ada, jenis pengolahan seperti apa yang digunakan?	√		
3.	Pengolahan dilakukan dalam rentang waktu berapa hari sekali?			
4.	Jika tidak, pengelolaan dilakukan oleh pihak lain?			Dilakukan oleh pihak ke 3 yaitu Wastek

Wawancara ini merupakan salah satu bentuk upaya mengetahui data terkait dengan limbah padat Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon yang dilakukan oleh mahasiswa Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry sebagai salah satu data Perencanaan Pengelolaan Limbah Medis Padat Dirumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon.

Instansi : Rumah Sakit Umum Daerah Datu Beru Takengon

Narasumber : Alfian

Status/Jabatan : Sanitarian

Tipe rumah sakit : Tipe B

Waktu Pelayanan : Senin - Minggu

No	Pertanyaan	Iya/ Ada	Tidak Ada	keterangan
A. Jenis Layanan				
1.	Instalasi Gawat Darurat	√		
2.	VK	√		
3.	Poli	√		
4.	OK	√		
5.	Rawat Inap	√		
6.	ICCU	√		
7.	Laboratorium	√		
8.	Kebidanan	√		
9.	ICU	√		
10.	HCU	√		
11.	NICU	√		
12.	UTDR	√		
13.	Jiwa	√		
10.	Jumlah rata-rata pasien perhari?			
B. Identifikasi Limbah Medis Padat dan Pengelolaannya				
1.	Apa sajakah jenis limbah padat yang dihasilkan oleh Rumah Sakit ?	√		- Limbah Masker - Limbah Botol infus - Limbah Suntik - Limbah kain kasa
2.	Apakah Rumah Sakit melakukan pengolahan limbah medis padat secara internal atau bekerja sama dengan pihak lain?		√	Hanya melakukan pencacahan jika diperlukan saja
Pengurangan disumber				
1.	Apakah dilakukan penggunaan kembali (<i>reuse</i>) limbah medis yang dapat digunakan?		√	
2.	Apakah dilakukan proses		√	

	pengurangan (<i>reduce</i>) pada limbah medis?			
3.	Apakah dilakukan proses daur ulang (<i>recycling</i>) pada limbah medis padat yang dihasilkan rumah sakit?		√	
Pemilahan				
1.	Apakah sampah medis dan non medis telah dipisahkan dalam wadah yang berbeda?	√		
2.	Apakah setiap limbah yang dihasilkan dilakukan pewadahan sesuai dengan jenis, kelompok dan karakteristik limbah?		√	
3.	Apakah warna wadah untuk setiap jenis limbah yang dihasilkan berbeda?		√	
4.	Jika iya, apakah warna wadah yang digunakan sesuai dengan regulasi yang ada?			
5.	Apakah pada TPS dilakukan penyimpanan sesuai dengan jenis, kelompok, dan karakteristik limbah?		√	
Pengumpulan				
1.	Jenis pengumpulan seperti apa yang dilakukan di rumah sakit? Setempat (<i>on-site</i>) atau insitu	√		Pengumpulan dilakukan dengan cara setempat
2.	Apakah limbah yang dihasilkan dilakukan pengumpulan setiap hari?	√		Pengumpulan dilakukan setiap hari pada jam 05.00-08.00 WIB. Namun jika diperlukan dilakukan 2 kali dalam satu hari
3.	Apakah wadah yang digunakan dilengkapi dengan symbol atau label sesuai karakteristik limbah?	√		Sebagian besar wadah yang digunakan tidak memiliki symbol dan label
4.	Apakah setiap melakukan pengumpulan dilakukan penggantian wadah yang baru yang sudah dilakukan sterilisasi?		√	Dilakukan penggantian berupa kantong plastic dan tidak dilakukan sterilisasi
5.	Apakah wadah pengumpul yang baru selalu tersedia pada lokasi penghasil limbah?		√	wadah baru yang tersedia hanya kantong plastic
Pengangkutan				
1.	Kapan limbah medis padat setiap ruangan diangkut menuju TPS?			Pada jam 05.00 – 08.00 WIB
2.	Apakah pengangkutan dilakukan	√		

	secara internal?			
3.	Jika tidak, siapa yang melakukan pengangkutan?			
4.	Apakah rumah sakit memiliki buku Kepmenkes tentang pengelolaan limbah di rumah sakit?		√	
Penyimpanan				
1.	Apakah limbah yang dihasilkan disimpan berdasarkan karakteristik limbah?		√	
2.	Apakah ada bangunan penyimpanan limbah medis atau TPS?	√		
3.	Apakah bangunan TPS terpisah dengan fasilitas pelayanan rumah sakit?		√	
4.	Apakah bangunan penyimpanan limbah dilengkapi dengan symbol dan lebel sesuai dengan karakteristik limbah?		√	Hanya pada karakteristik limbah tertentu saja
5.	Apakah TPS memiliki SOP dalam melakukan penyimpanan? Seperti berapa lama waktu penyimpanan, tata letak, dan jenis limbah yang bisa disimpan, dan berapa volume maksimum limbah yang dapat ditampung.		√	
5.	Apakah lokasi TPS memenuhi persyaratan lokasi TPS sesuai dengan regulasi yang berlaku? Seperti lantai kedap, tersedia sumber air, mudah diakses, terlindungi dari sinar matahari, dilengkapi dengan ventilasi, memiliki jarak yang jauh dengan penyimpanan makanan, dan memiliki peralatan keamanan.	√		Tidak terlindung dari sinar matahari, tidak memiliki peralatan keamanan
Pengolahan				
1.	Apakah ada pengolahan yang dilakukan di rumah sakit?		√	Berupa pencacahan
2.	Jika ada, jenis pengolahan seperti apa yang digunakan?			
3.	Pengolahan dilakukan dalam rentang waktu berapa hari sekali?			Pencacahan dilakukan kondisional
4.	Jika tidak, pengelolaan dilakukan			Dilakukan oleh pihak ke 3 yaitu

LAMPIRAN C DOKUMEN MANIFES LIMBAH MEDIS



**DOKUMEN LIMBAH B3
(HAZARDOUS WASTE MANIFEST)**

Surat Keputusan
Kepala Badan Pengendalian
Dampak Lingkungan
No. Kep. 02/Bapedal/09/1995
Tanggal 5 September 1995

NOMOR
AYI 0000424

Diisi dengan huruf cetak dan jelas

BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PENGHASIL/PENGUMPUL LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE GENERATOR/COLLECTOR)				
1. Nama dan alamat perusahaan penghasil/pengumpul limbah B3 (Generator/Collector name and mailing address) <u>RS FANGUNGA</u>		2. Lokasi pengiriman jika berbeda dari alamat pengiriman (Shipment location if different from mailing address) <u>Bl. ...</u>		
Telip/Fax:		3. Nomor Penghasil (Generator Registration No.):		
4. Data pengiriman limbah B3 (Shipping Description): A. Jenis Limbah B3 <u>Limbah Cair Beracun</u>		B. Nama Teknik, bila ada (Technical name if applicable):		
C. Karakteristik limbah (Hazard class):		D. Kode limbah B3 (Hazardous waste code): <u>A 501</u>		
E. Kode UNINA (UNNA code):		F. Kelompok kemasan (Packing group):		
G. Satuan Ukuran (Unit of): Berat (Weight): Isi (Volume):		H. Jumlah kemasan (Quantity of packages):		
I. Kemasan (Container) Nomor (No): Jenis (Type):		5. Keterangan tambahan untuk limbah B3 yang tercantum diatas (Additional descriptions for material listed above):		
6. Instruksi penanganan khusus dan keterangan tambahan (Special handling instruction and additional information):				
7. Nomor telepon yang dapat dihubungi dalam keadaan darurat (Emergency response contact Phone No.):				
8. Tujuan pengangkutan ke (Shipping purpose to): <u>Jakarta</u> Pengumpul (Collector)/Pengolah (Processor)/Pemanfaat (Exploiter)*				
Catatan/Note : Jika Pengisian formulir ini adalah pengumpul limbah B3 maka sebutkan nama penghasil limbah yang limbahnya akan diangkut disertai lampiran salinan dokumen limbah yang dikirimkan ke pengumpul. (If the party filling this form is the collector list the name of the generator whose waste will be transported, furnished with the appendix to copy of the document sent by the generator to the collector.)				
Pernyataan perusahaan penghasil/pengumpul limbah B3 : Dengan ini saya nyatakan bahwa limbah B3 yang dikirimkan sesuai dengan petunjuk pada daftar isian buku yang tercantum diatas, serta dikemas label dan dalam keadaan baik untuk angkutan di jalan raya, sesuai dengan peraturan Pemerintah RI atau peraturan Internasional. (Producer/Collector Certification : I hereby declare that contents of this consignment are accurately described above by the proper shipping description and have been and labelled and are in proper condition for transport by highway according to GDI or International regulations.)				
9. Nama (Name):		10. Tanda Tangan (Signature):		11. Jabatan (Title):
12. Tanggal (Date):				
BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PERUSAHAAN PENGANGKUT LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE TRANSPORTER)				
13. Nama dan alamat perusahaan pengangkutan limbah B3 A. (Transporters name and address):		16. Nomor pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.):		
14. Nomor telepon (Phone No.):		17. Identitas kendaraan (Vehicle Identity):		
15. Nomor Fax (Fax No.):		18. Nama Kapal (Ship Name):		
19. Nama (Name):		20. Jabatan (Title):		
21. Tanda Tangan (Signature):		22. Tanggal pengangkutan (Shipping Date):		
23. Nama dan alamat perusahaan pengangkutan limbah B3 B. (Transporters name and address):		16. Nomor pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.):		
14. Nomor telepon (Phone No.):		17. Identitas kendaraan (Vehicle Identity):		
15. Nomor Fax (Fax No.):		18. Nama Kapal (Ship Name):		
19. Nama (Name):		20. Jabatan (Title):		
21. Tanda Tangan (Signature):		22. Tanggal pengangkutan (Shipping Date):		
23. Nama dan alamat perusahaan pengangkutan limbah B3 C. (Transporters name and address):		16. Nomor pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.):		
14. Nomor telepon (Phone No.):		17. Identitas kendaraan (Vehicle Identity):		
15. Nomor Fax (Fax No.):		18. Nama Kapal (Ship Name):		
19. Nama (Name):		20. Jabatan (Title):		
21. Tanda Tangan (Signature):		22. Tanggal pengangkutan (Shipping Date):		
BAGIAN YANG HARUS DILENGKAPI OLEH PERUSAHAAN PENGOLAH/PENGUMPUL/PEMANFAAT LIMBAH B3 (THIS SECTION MUST BE COMPLETED BY THE PROCESSOR/COLLECTOR/EXPLOITER)				
23. Nama dan alamat perusahaan Pengolah/Pengumpul/Pemanfaat limbah B3 (Processor/Collector/Exploiter name and address):		24. Nomor Telepon (Phone No.):		
25. Nomor Fax (Fax No.):		26. Nomor Pendaftaran Bapedal (Bapedal registration No.):		
Pernyataan Perusahaan Pengolah/Pengumpul/Pemanfaat limbah B3 : Dengan ini saya menyatakan bahwa saya telah menerima limbah B3 dengan jenis dan jumlah seperti tersebut diatas dan bahwa limbah tersebut akan diproses sesuai dengan peraturan Pemerintah RI atau peraturan internasional (processor/Collector/Exploiter certification : I hereby declare that have received the type and quantity of waste as described above by the Generator/Collector/Exploiter and that if will be processed according to GDI or international regulations)				
27. Nama (Name):		28. Tanda Tangan (Signature):		29. Jabatan (Title):
30. Tanggal (Date):				
Pernyataan ketidak sesuaian limbah : setelah dianalisa, limbah yang disebutkan tidak memenuhi syarat sehingga selanjutnya akan dikembalikan kepada perusahaan penghasil limbah. (Discrepancy notification : The Following Waste is not being accepted and will be returned and will be returned to the generator.)				
31. Jenis limbah (Type of waste):		34. Alasan penolakan (Reason for rejection):		
32. Jumlah (Quantity):		35. Tanggal pengembalian (Date returned):		
33. Nomor Pendaftaran Bapedal (Bapedal Reg. No.):		36. Tanda Tangan (Processor/Collector Signature):		

Salinan yang tidak perlu (Cross out where not applicable)

SALINAN 3 : Pertinggal Untuk Penghasil (Hijau)
COPY 3 : Producer's Copy

QA / QC PASSED

BERITA ACARA SERAH TERIMA LIMBAH MEDIS dan LIMBAH PRODUK FARMASI KADALUARSA

Pada hari ini, Jum'at Tanggal, 8 Bulan, OKTOBER Tahun 2021, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SYUHARMAN
Jabatan : KESHNG
Instansi : RSU FANDIKA
Alamat : Jl. H.M. Hasan Gayo Sp. Wameji Blang Kolat 1
TAKEUBON

Selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**

Nama : ANDIANSYAH
Jabatan : Driver
Plat Mobil : BK 9990 LV
Perusahaan : PT. CAHAYA TANJUNG TIRAM PERKASA
Alamat : Jl. Mahmud Hasan Dusun. III Desa Indrayaman, Kecamatan Talawi,
Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara

Selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**

PIHAK PERTAMA menyerahkan barang kepada PIHAK KEDUA dan PIHAK KEDUA menyatakan telah menerima barang dari PIHAK PERTAMA berupa :

No	Kode Limbah	Jenis Limbah	Jumlah	Kemasan
1	A 337-1	Limbah Klinis Infeksius	796,8 Kg	Kantong Plastik Kuning

Limbah B3 (A 337-1) tersebut dalam keadaan terbungkus rapi sesuai standar sejak penandatanganan berita acara ini, maka limbah B3 (A 337-1) tersebut menjadi tanggung jawab PIHAK KEDUA, pengelolaan dan pemusnahan sesuai dengan prosedur yang telah disepakati melalui surat perjanjian kerjasama yang telah ditandatangani bersama.

Demikian berita acara serah terima limbah ini dibuat oleh kedua belah pihak agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yang Menerima
PIHAK KEDUA
PT. Cahaya Tanjung Tiram Perkasa

Yang Menyerahkan
PIHAK PERTAMA
Rumah Sakit


ANDIANSYAH


SYUHARMAN

KARTU TIMBANGAN SCALE CARD

NO. KARTU : 442 /KT/CTTP/BB/2021	TANGGAL : "....."																								
PLAT MOBIL : BK 8976 W	JAM :																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">NAMA BARANG</th> <th style="width: 50%;">JUMLAH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Limbah Medis Infeksius 781,2 Kg</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle; font-size: 1.5em;">796,8</td> </tr> <tr> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3. Limbah Farmasi 15,6 kg</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>....</td> <td></td> </tr> <tr> <td>....</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		NAMA BARANG	JUMLAH	1. Limbah Medis Infeksius 781,2 Kg	796,8	2.	3. Limbah Farmasi 15,6 kg	4.		5.		6.		7.		8.		9.		10.					
NAMA BARANG	JUMLAH																								
1. Limbah Medis Infeksius 781,2 Kg	796,8																								
2.																									
3. Limbah Farmasi 15,6 kg																									
4.																									
5.																									
6.																									
7.																									
8.																									
9.																									
10.																									
....																									
....																									

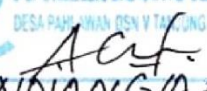
KETERANGAN

Barang yang di angkut sudah sesuai dengan timbangan yang ada dan di saksi
oleh kedua belah pihak ,

A R - R A N I R Y

PETUGAS TIMBANGAN



 (ANDIAN SYAH)

LAMPIRAN D
TIMBULAN LIMBAH MEDIS PADAT

Hari: Kamis, 18 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	0,45	0,008	0,008	1,22	0,015	0,012	2,31	0,075	0,071	0,17	0,005	0,005
2	Limbah Infeksius	3,87	0,091	0,088	2,92	0,076	0,063	1,86	0,039	0,035	3,35	0,089	0,081
3	Limbah Jaringan Tubuh	0,78	0,003	0,003									
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi				1,78	0,03	0,026						
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	5,100	0,102	0,099	5,920	0,12	0,101	4,170	0,114	0,106	3,520	0,094	0,086
		5,100	0,102	0,099	5,920	0,121	0,101	4,170	0,114	0,106	3,520	0,094	0,086

Hari: Jum'at, 19 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	0,065	0,003	0,002	0,070	0,005	0,005				0,620	0,020	0,017
2	Limbah Infeksius	3,915	0,050	0,047	0,880	0,010	0,008	1,475	0,068	0,062	0,325	0,018	0,012
3	Limbah Jaringan Tubuh												
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi	0,055	0,003	0,003	2,835	0,083	0,076	0,040	0,005	0,004	0,305	0,005	0,004
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	4,035	0,056	0,052	3,785	0,098	0,089	1,515	0,073	0,066	1,250	0,043	0,033
		4,035	0,056	0,052	3,785	0,098	0,089	1,515	0,073	0,066	1,250	0,043	0,033

Hari: Sabtu, 20 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	3,130	0,052	0,048	1,065	0,040	0,033	1,245	0,036	0,036	0,535	0,030	0,028
2	Limbah Infeksius	2,245	0,030	0,021	5,480	0,075	0,050	0,120	0,028	0,018	0,906	0,036	0,028
3	Limbah Jaringan Tubuh												
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi	3,953	0,098	0,086	0,075	0,020	0,015	2,565	0,091	0,076	0,075	0,016	0,015
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	9,328	0,180	0,155	6,620	0,135	0,098	3,930	0,155	0,130	1,516	0,082	0,071
		9,328	0,180	0,155	6,620	0,135	0,098	3,930	0,155	0,130	1,516	0,082	0,071

Hari: Minggu, 21 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	0,01	0,001	0,001	0,83	0,020	0,015	0,019	0,006	0,005	0,031	0,005	0,005
2	Limbah Infeksius	0,5	0,035	0,030	2,13	0,060	0,040	0,101	0,037	0,03	0,345	0,031	0,025
3	Limbah Jaringan Tubuh												
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi	5,3	0,084	0,076	7,21	0,140	0,127	4,31	0,098	0,086	1,845	0,080	0,076
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	5,81	0,120	0,107	10,17	0,220	0,182	4,43	0,141	0,121	2,221	0,166	0,106
		5,81	0,120	0,107	10,17	0,220	0,182	4,43	0,141	0,121	2,221	0,116	0,106

Hari: Senin, 22 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	0,05	0,005	0,005	0,035	0,005	0,005	0,03	0,005	0,005	0,92	0,015	0,008
2	Limbah Infeksius	0,135	0,023	0,015	0,253	0,047	0,038	0,28	0,015	0,002	0,28	0,005	0,005
3	Limbah Jaringan Tubuh												
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi	4,515	0,092	0,080	5,793	0,068	0,055	2,295	0,080	0,066	3,335	0,090	0,082
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	4,7	0,120	0,100	6,081	0,120	0,098	2,605	0,100	0,073	4,535	0,110	0,095
		4,7	0,120	0,100	6,081	0,120	0,098	2,605	0,100	0,073	4,535	0,110	0,095

Hari: Selasa, 23 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	0,01	0,001	0,001	1,56	0,025	0,016	0,925	0,020	0,018	0,58	0,001	0,001
2	Limbah Infeksius	1,03	0,009	0,007	0,675	0,005	0,004	0,57	0,010	0,005	0,97	0,036	0,036
3	Limbah Jaringan Tubuh												
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi	3,67	0,110	0,098	2,04	0,090	0,085	0,795	0,054	0,048	1,12	0,066	0,049
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	4,71	0,120	0,106	4,275	0,120	0,101	2,29	0,084	0,071	2,67	10,300	0,086
		4,71	0,120	0,106	4,275	0,120	0,105	2,29	0,084	0,071	2,67	0,103	0,086

Hari:Rabu, 24 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	0,01	0,001	0,001	0,085	0,003	0,003	0,01	0,003	0,003	0,55	0,015	0,015
2	Limbah Infeksius	0,31	0,020	0,015	0,085	0,005	0,004	1,39	0,090	0,085	1,13	0,075	0,070
3	Limbah Jaringan Tubuh												
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi	2,675	0,100	0,093	2,285	0,050	0,040	0,125	0,005	0,003			
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	2,995	0,121	0,109	2,455	0,058	0,047	1,525	0,098	0,091	1,68	0,765	0,085
		2,995	0,121	0,109	2,455	0,058	0,047	1,525	0,098	0,091	1,68	0,090	0,085

Hari: Kamis, 25 Agustus 2022

No	Jenis Limbah	IGD			Pepangil			Laboratorium			Poly		
		Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi	Berat(kg)	Tinggi Sebelum Kompaksi	Tinggi Setelah Kompaksi
1	Limbah Benda Tajam	1,14	0,020	0,015	0,09	0,010	0,005	0,055	0,005	0,005	1,015	0,020	0,010
2	Limbah Infeksius	3,795	0,060	0,040	2,37	0,050	0,040	3,07	0,100	0,080	1,483	0,048	0,040
3	Limbah Jaringan Tubuh												
4	Limbah Sitotoksik												
5	Limbah Farmasi	4,485	0,100	0,095	3,945	0,060	0,055	2,295	0,040	0,035	2,966	0,052	0,045
6	Limbah Kimia												
7	Limbah Radioaktif												
8	Total	9,42	0,180	0,150	6,405	0,120	0,100	5,42	0,145	0,120	5,464	0,120	0,095
		9,42	0,180	0,150	6,405	0,120	0,100	5,42	0,145	0,120	5,464	0,120	0,095

LAMPIRAN E
RENCANA ANGGARAN BIAYA

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
A Pekerjaan Persiapan					
1	Pembersihan dan perataan tanah	m2	297.46	8,333	Rp 2,478,734
Subtotal					Rp 2,478,734
B Pekerjaan Pondasi					
1	Pekerjaan galian tanah	m3	88.25	49,998	Rp 4,412,324
2	pekerjaan urugan tanah	m3	22.06	49,998	Rp 1,102,956
3	pekerjaan pondasi batu belah 1;5	m3	31.77	1,700,000	Rp 54,009,000
4	pekerjaan aanstamping	m3	2	53,500	Rp 107,000
Subtotal					Rp 59,631,279
C Pekerjaan Struktur					
1	Pekerjaan sloof	m3	0.4	5,000,000	Rp 2,000,000
2	pekerjaan kolom	m3	5.4	5,000,000	Rp 27,000,000
3	pekerjaan ring balok 15 x 15	m3	70.6	2,500,000	Rp 176,500,000
4	pekerjaan plat	m3	35.69	50,000	Rp 1,784,500
Subtotal					Rp 207,284,500
D Pekerjaan dinding					
1	Pekerjaan bata merah 1/2 bata 1:2	m2	29.19	250,000	Rp 7,297,500
2	Pekerjaan plasteran halus 1:4 tebal 1,5 cm	m2	250.2	250,000	Rp 62,550,000
3	Pekerjaan plamur tembok	m2	333.6	250,000	Rp 83,400,000
4	pekerjaan pengecatan	m2	333.6	250,000	Rp 83,400,000
Subtotal					Rp 236,647,500
E Pekerjaan lantai					
1	Pekerjaan urugan tanah bawah lantai	m2	297.46	49,998	Rp 14,872,405
2	Pekerjaan lantai kerja 1 : 3 : 5	m3	29.74	49,998	Rp 1,486,941
Subtotal					Rp 16,359,346
F Pekerjaan Atap					
1	Pekerjaan rangka atap	m2	326.31	250,000	Rp 81,577,500
2	pekerjaan asbes gelombang	m2	37.3	250,000	Rp 9,325,000
Subtotal					Rp 90,902,500
G Perlengkapan pengelolaan limbah					
1	Wadah pengumpul	unit	80	656,000	Rp 52,480,000
2	Troli pengangkut	unit	5	7,995,000	Rp 39,975,000
3	Drum hasil insinerator	unit	1	170,000	Rp 170,000
4	jumbo bag	unit	80	105,000	Rp 8,400,000
5	forklift	unit	1	100,000,000	Rp 100,000,000
6	insinerator	unit	1	85,998,825,000	Rp 85,998,825,000
Subtotal					Rp 86,199,850,000
H Perlengkapan petugas					
1	Sepatu safety	unit	5	410,000	Rp 2,050,000
2	sarung tangan pekerja	unit	5	25,000	Rp 125,000
3	baju coverall	unit	5	30,000	Rp 150,000
4	masker	unit	5	31,000	Rp 155,000
5	pelindung mata	unit	5	10,000	Rp 50,000
6	Helm kerja	unit	5	37,000	Rp 185,000
Subtotal					Rp 2,715,000
Total					Rp 86,815,868,859