

**REDESAIN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU (TPST) MENJADI
TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH REDUCE, REUSE, RECYCLE (TPS 3R) DESA
KEPATIHAN, SIDOARJO**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar sarjana Teknik (S.T) Pada
Program Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh

AINI DENADA MUKARROMAH

NIM.H95218043

Dosen Pembimbing

Yusrianti, M.T

Ir. Shinfy Wazna Auvaria, S.T, M.T

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aini Denada Mukarromah

Nim : H95218043

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiasi dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "REDESAIN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU (TPST) MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH REDUCE, REUSE, RECYCLE (TPS 3R) DESA KEPATHIHAN, SIDOARJO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 14 Juli 2023



(Aini Denada Mukarromah)

NIM.H95218043



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
SIDANG TUGAS AKHIR

Nama : Aini Denada Mukarromah
NIM : 1895216043
Judul Tugas Akhir : REDESAIN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU
(TPST) MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH
REDUCE, REUSE, RECYCLE (TPS 3R) DESA KEPATIHAN,
SIDOARJO

Telah disetujui untuk pendaftaran Sidang Tugas Akhir.

Surabaya, Juni 2023

Dosen Pembimbing 1

Yusrianti, MT.

NIP. 198210222014032001

Dosen Pembimbing 2

Ir. Shifli Wazna Auryatia, MT

NIP. 198603282015032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Dokumen Tugas Akhir Oleh:

Nama : Aini Denada Mukarromah

Nim : 1195218043

Judul : Redesain Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Menjadi Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R) Desa Kepatihan, Sidoarjo

Telah dipertahankan di depan penguji tugas akhir

Surabaya, 6 Juli 2023

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I

Yusnanti, M.T.

NIP. 19821022014032001

Dosen Penguji II

Ir. Shindi Wama Auzania, S.T., M.T.

NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji III

Rr. Diah Nugrahani S., M.T.

NIP. 198205012014032001

Dosen Penguji IV

Argoni Priyadi, M.Eng.

NIP. 198701032014031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UN Surab Ampel Surabaya



Dr. Agusri Hamsani, M.Pd.

NIP. 196507321000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60277 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uisu.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang beranda tangan di bawah ini, saya

Nama : AINI DENADA MUKARROMAH
NIM : H95318043
Fakultas/Jurusan : SAIS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : ainidenadaog@gmail.com

Demi pengabdian ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

REDESAIN TEMPAT PERGOLAHAN TERPADU (TPST)
MENJADI TEMPAT PERGOLAHAN SAMPAH REDUCE,
REUSE, RECYCLE (TPS 3R) DESA KEPATIHAN, SIDOARJO

beserta peninggalan yang diperlukan (file asli). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengedit-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penelit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Sidoarjo, 14 Juli 2023

Penulis

(Aini Denada M.)

ABSTRAK

Pengolahan sampah di TPST Desa Kepatihan belum memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013. TPST tersebut memiliki luas hanya sekitar ± 200 m² dan tidak memenuhi persyaratan yang telah ditentukan untuk menjadi TPST. Oleh karena itu, perlu dilakukan redesain TPST Desa Kepatihan menjadi Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS3R) agar pengolahan sampah bisa berjalan secara optimal dan juga tidak mencemari lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi pengelolaan sampah yang ada saat ini, menganalisis timbulan, densitas, dan komposisi sampah, mengevaluasi kelayakan TPST yang ada, merancang ulang Tempat Pengolahan Sampah, serta menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB). Penelitian ini menggunakan data sekunder seperti jumlah penduduk dan peta wilayah, serta data primer mengenai timbulan, densitas, dan komposisi sampah yang diukur sesuai dengan SNI No. 19-3964-1994. Hasil observasi menunjukkan bahwa pengelolaan sampah yang ada saat ini hanya mencakup pengangkutan sampah dari sumber ke TPST, kemudian dibawa menuju TPA. Timbulan sampah rata-rata 1011,82 kg/hari, densitas rata-rata 149,08 kg/m³ dan juga timbulan sampah per kapita rata-rata 0,17 kg/jiwa/hari. Berdasarkan penelitian ini, TPST Desa Kepatihan tidak memenuhi persyaratan yang diatur dalam Permen PU No. 03 Tahun 2013, dan juga RAB Redesain TPS 3R yang telah direncanakan sebelumnya sebesar Rp. 1.807.588.000,00.

Kata Kunci : Sampah, Redesain, TPS 3R

ABSTRACT

The solid waste processing at the Kepatihan Village TPST has not met the standards set out in Minister of Public Works Regulation No. 3 of 2013. The TPST has an area of only ± 200 m² and does not meet the requirements set for becoming a TPST. Therefore, it is necessary to redesign the TPST of Kepatihan Village to become a Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R) Waste Processing Site so that waste processing can run optimally and also not pollute the environment. The purpose of this research is to determine the current condition of waste management, analyzing waste generation, density and composition, evaluating the feasibility of existing TPSTs, redesigning Waste Treatment Sites, and preparing a Budget Plan (RAB). This study uses secondary data such as population numbers and area maps, as well as primary data regarding waste generation, density and composition as measured according to SNI no. 19-3964-1994. Observations show that the current waste management only includes transporting waste from the source to the TPST, then taken to the TPA. Average waste generation is 1011.82 kg/day, average density is 149.08 kg/m³ and also waste generation per capita is an average of 0.17 kg/person/day. Based on this research, the Kepatihan Village TPST does not meet the requirements set out in regulation of the minister of public works No. 03 of 2013, and also the previously prepared RAB of Rp. 1,507,588,000.00.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	i
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT	i
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Sampah	5
2.2 Jenis - jenis Sampah	5
2.3 Komposisi Sampah.....	6
2.4 Timbulan Sampah.....	7
2.5 Pengelolaan Sampah.....	8
2.6 Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST).....	10
2.7 Tempat Pengolahan Sampah 3R.....	11
2.8 Kriteria Tempat Pengolahan sampah Terpadu	14
2.9 Kriteria Tempat pengolahan Sampah 3R.....	14
2.10 Proyeksi Penduduk	14
2.11 Pengelolaan Sampah dalam Perspektif Islam	16
2.12 Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Umum	26
3.2 Lokasi Perencanaan	26
3.3 Alur Perencanaan.....	28
3.1.1 Tahap pelaksanaan.....	29
3.1.2 Tahap Pengolahan Data	32
BAB IV PEMBAHASAN	35
4.1 Kondisi Eksisting TPST Desa Kepatihan	35
4.2 Kondisi Eksisting Aspek Teknis Operasional Persampahan Di Desa Kepatihan.....	40

4.2.1	Pewadahan	40
4.2.2	Pengumpulan	43
4.2.3	Pengangkutan.....	44
4.3	Analisis Densitas, Timbulan dan Komposisi TPST Desa Kepatihan ...	45
4.3.1	Densitas Sampah	46
4.3.2	Timbulan Sampah.....	47
4.3.3	Komposisi Sampah	50
4.4	Perhitungan Proyeksi Penduduk Terlayani.....	52
4.5	Perhitungan Proyeksi Timbulan Sampah	56
4.6	Perhitungan Recovery Factor (Rf).....	58
4.7	Evaluasi Pengolahan Teknis Sampah di TPST Desa Kepatihan	59
4.8	Redesain TPST Menjadi TPS 3R	60
4.8.1	Ruang Penyortiran	60
4.8.2	Ruang Pengemasan dan Penyimpanan Barang Lapak.....	65
4.8.3	Penampungan Dan Pencacahan Sampah Organik	65
4.8.4	Perencanaan Lahan Pengomposan Sampah Organik.....	69
4.8.5	Perencanaan Bak Penampung Lindi	74
4.8.6	Pengayakan dan Pengemasan Kompos	76
4.8.7	Penyimpanan Kompos	80
4.8.8	Bak Kontainer.....	82
4.8.9	Komponen Penunjang	84
4.8.10	Kebutuhan Total Redesain Lahan TPS3R Kepatihan.....	85
4.9	Standar Operasional Prosedur (SOP)	88
4.10	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	91
BAB V PENUTUP		95
5.1	Kesimpulan.....	95
5.2	Saran.....	95
Daftar Pustaka		96
Daftar Lampiran		99

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Primer	30
Tabel 3. 2 Data Sekunder.....	32
Tabel 4. 1 Perhitungan Densitas	47
Tabel 4. 2 Perhitungan Volume Gerobak	48
Tabel 4. 3 Perhitungan timbulan Sampah.....	49
Tabel 4. 4 Komposisi Sampah	50
Tabel 4. 5 Perhitungan komposisi sampah	51
Tabel 4. 6 Tabel jumlah penduduk	52
Tabel 4. 7 Perhitungan metode Aritmatika.....	53
Tabel 4. 8 Perhitungan Metode Geometri.....	54
Tabel 4. 9 Perhitungan Metode Least Quare	55
Tabel 4. 10 Perhitungan proyeksi penduduk	56
Tabel 4. 11 Perhitungan Proyeksi Timbulan Sampah.....	57
Tabel 4. 12 Tabel Recovery Factor.....	58
Tabel 4. 13 Kelayakan TPST	59
Tabel 4. 17 Perhitungan Perbandianan Lahan	86
Tabel 4. 18 Perhitungan Rencana Anggaran Biata (RAB).....	91

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1	Lokasi TPST Kepatihan.....	27
Gambar 4. 2	Batas Wilayah TPST Kepatihan	36
Gambar 4. 3	Batas wilayah Desa Kepatihan.....	37
Gambar 4. 3	Layout TPST Desa Kepatihan	38
Gambar 4. 4	Bangunan TPST Desa Kepatihan.....	39
Gambar 4. 5	Alat Pewadahan di Rumah Warga	41
Gambar 4. 6	Alat Pewadahan Sampah Di Tempat Pendidikan	42
Gambar 4. 7	Alat Pewadahan di Tempat Ibadah	42
Gambar 4. 8	Alat Pewadahan Di Warung.....	43
Gambar 4. 9	Alat Pengumpul TPST Desa Kepatihan.....	44
Gambar 4. 10	Alat Pengangkut Menuju TPA.....	45
Gambar 4. 11	Pengukuran Densitas.....	46
Gambar 4. 12	Proses Menimbang Sampah.....	50
Gambar 4. 13	Diagram Komposisi Sampah	52
Gambar 4. 14	Contoh Gambar Bak Pemilah	62
Gambar 4. 15	Denah Ruang Penyortiran.....	63
Gambar 4. 16	Bak Pemilah.....	64
Gambar 4. 17	Denah Ruang pencacah.....	67
Gambar 4. 18	Denah Ruang Pencacah	68
Gambar 4. 19	Denah Ruang Pengomposan	72
Gambar 4. 20	Denah Ruang Pengomposan	73
Gambar 4. 21	Denah Bak Penampung Lindi	75
Gambar 4. 22	Contoh gambar mesin pengayak.....	77
Gambar 4. 23	Denah ruang Pengayakan.....	78
Gambar 4. 24	Bak Pengayak	79
Gambar 4. 25	Denah Penyimpanan Kompos.....	81
Gambar 4. 26	Contoh gambar Bak Kontainer	82
Gambar 4. 27	Denah Bak Kontainer.....	83
Gambar 4. 28	Redesain TPST	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merujuk pada semua jenis limbah yang berbentuk padat atau semi padat yang berasal dari aktivitas manusia dan hewan. Sampah terbentuk dari benda-benda yang tidak lagi dibutuhkan dan tidak dapat dimanfaatkan lagi. Tujuan utama dari mengurangi atau mengelola sampah adalah bukan hanya untuk mengurangi volume sampah, tetapi juga untuk mengurangi tingkat toksisitas yang terkandung dalam sampah. Upaya untuk mengurangi sampah melibatkan tindakan daur ulang, pembatasan produksi sampah, dan penggunaan kembali bahan-bahan (Pratiwi & Putra.).

Permasalahan terkait sampah sudah bukan menjadi hal baru di Indonesia. Oleh karena itu, penanganan sampah perlu dilakukan secara efektif untuk mencegah kerusakan lingkungan. Hal ini juga sejalan dengan petunjuk yang terdapat dalam Al-Qur'an, Seperti yang dijelaskan pada Al – Qur'an surat Al-Qasas ayat 77 yang berbunyi

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ
فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya: “Dan carilah (pahala) negeri akhirat dengan apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu di dunia dan berbuatbaiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang berbuat kerusakan.”

Pertumbuhan penduduk yang pesat mempengaruhi jumlah sampah yang ditimbulkan oleh masyarakat. Jumlah sampah pada tahun 2016 yang dibuang oleh penduduk Kabupaten Sidoarjo adalah sebesar 287,67 m³/hari (Zahri, 2016) TPA ini akan selalu bertambah kecuali ada program yang tepat untuk

mengurangi sampah di sumbernya.

Desa Kepatihan sebagai salah satu desa di kabupaten sidoarjo, mempunyai wilayah yang cukup luas, degan total luas wilayah 187.200,00 Ha. Desa Kepatihan ini memiliki 16 RT dan 4 RW, yang dihuni oleh 1592 Kepala Keluarga atau 5952 jiwa. TPST ini terletak di Desa Kepatihan di kabupaten Sidoarjo. TPST ini berlokasi pada TKD (Tanah Kas Desa) milik Pemerintah Desa Kepatihan di tengah kawasan persawahan. Pembangunan TPST ini berlangsung pada tahun 2015. Lokasi TPST ini berdekatan dengan pemukiman penduduk dan jaraknya sekitar ± 100 m. Namun, TPST ini belum mempunyai sistem pengolahan yang bagus. Berdasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 . TPST Desa Kepatihan tidak memenuhi syarat karena memiliki luas hanya ± 200 m² dan tidak memenuhi persyaratan TPST.

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013. Fasilitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPST) harus memenuhi persyaratan tertentu, termasuk adanya area untuk pemilahan sampah, instalasi pengolahan limbah, pengendalian polusi udara, pengolahan residu, fasilitas pendukung, dan zona penyangga. Namun, TPST tersebut belum dilengkapi dengan teknologi pengolahan sampah organik atau sistem pembuangan limbah seperti konveyor.

Dari studi pendahuluan pada kondisi eksisting, TPST Desa Kepatihan tidak sesuai dengan kriteria TPST yakni yang tercantum sudah dalam Permen PU No.3 Tahun 2013. Dari persoalan diatas, maka perlu dilakukan redesain Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Keppatihan, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo menjadi Tempat Pengolahan *Sampah Reduce, Reuse, Recycle* (TPS3R) agar pengolahan sampah bisa berjalan secara optimal dan juga tidak mencemari lingkungan sekitar. Dengan dilakukannya penelitian kali ini, diharapkan mampu memberikan kontribusi pertimbangan dan juga kebijakan pemerintah dalam mengatasi masalah persampahan di Sidoarjo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar dari latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah pada penelitian kali ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana dengan kondisi pada pengelolaan eksisting sampah pada TPST Desa Kepatihan, Sidoarjo?
2. Bagaimana dengan identifikasi timbulan, densitas dan juga komposisi sampah yang beraada di TPST Desa Kepatihan, Sidoarjo?
3. Bagaimana dengan kelayakan TPST Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo yang dibandingkan dengan Permen PU No.03 Tahun 2013?
4. Bagaimana Redesain TPST Desa Kepatihan, Sidoarjo menjadi TPS3R, Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo?
5. Rencana Anggaran Biaya (RAB) redesain pada TPST Desa Kepatihan, Sidoarjo menjadi TPS3R Desa Kepatihan, Sidoarjo?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Memahami kondisi eksisting pengelolaan sampah pada TPS3R Desa Kepatihan, Sidoarjo
2. Menganalisis bagaimana timbulan, densitas dan juga komposisi sampah yang berada TPST Desa Kepatihan, , Kecamatan Tulangan.
3. Memahami bagaimana kelayakan TPST di Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan, berdasarkan dengan Permen PU No.03 Tahun 2013.
4. Meredesain TPST di Desa Kepatihan, Sidoarjo TPS3R, Desa Kepatihan, Sidoarjo.
5. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam redesain TPST Desa Kepatihan, Sidoarjo menjadi TPS3R Desa Kepatihan, Sidoarjo.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa

- a) memberikan kontribusi dalam meningkatkan pemahaman dan juga pengetahuan tentang bagaimana evaluasi pengolahan sampah dan juga perencanaan ulang TPST
 - b) Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menerapkan ilmu yang sudah dipelajari.
2. Bagi Institusi
- a) Penelitian ini dapat digunakan sebagai alat evaluasi yang memberikan masukan bagi TPST Desa Kepatihan terkait sistem pengolahan yang ada di TPST tersebut.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Perhitungan dan juga perencanaan redesain TPS3R sampai perhitungan RAB.
- 2.
3. HSPK yang digunakan tahun 2020
4. Perencanaan tanpa rute pengumpulan mengenai TPS3R

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sampah

Secara sederhana, sampah dapat dijelaskan sebagai bahan sisa yang tidak dapat digunakan setelah suatu proses selesai. Dengan demikian, sampah mencerminkan konsep yang terkait dengan manusia dan merupakan hasil langsung dari aktivitas manusia. Tidak peduli seberapa besar atau kecilnya, sampah akan selalu ada selama manusia melakukan aktivitas. Namun, menurut pendapat Khafi, aktivitas manusia (termasuk kegiatan industri) bukanlah aktivitas biologis karena limbah manusia (*human waste*) tidak termasuk dalam kategori sampah. (Kahfi, 2017).

Sampah bisa didefinisikan sebagai jenis limbah padat yang umumnya dihasilkan oleh manusia dan hewan, yang kemudian dibuang karena sudah tidak memiliki manfaat atau tidak dibutuhkan lagi (Pratiwi dkk, 2018). Pada UU No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah Pengelolaan sampah melibatkan penanganan sisa-sisa kegiatan sehari-hari manusia dalam bentuk padat atau semi padat, baik organik maupun anorganik. Sampah dapat memiliki sifat yang dapat terurai atau tidak dapat terurai. Jika sampah yang tidak dapat terurai dibuang ke lingkungan, akan terbentuk tumpukan sampah yang sulit untuk ditangani, yang pada akhirnya mengganggu aktivitas masyarakat. Penting untuk dicatat bahwa sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia tidak muncul dengan sendirinya, melainkan merupakan hasil dari tindakan manusia.

2.2 Jenis - jenis Sampah

Jenis – jenis sampah yang ada ditimbulkan oleh beragam produk yang dikonsumsi oleh masyarakat itu sendiri. Berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, jenis sampah dibedakan menjadi 3 yaitu sampah rumah tangga, sampah spesifik, dan sampah sejenis rumah tangga.

1. Sampah rumah tangga

Sampah rumah tangga merujuk pada limbah yang dihasilkan dari kegiatan sehari-hari di rumah, tidak termasuk tinja atau sampah khusus

seperti sampah B3 dan sejenisnya. Sampah rumah tangga ini terdiri dari sisa-sisa kegiatan di dalam rumah tangga, seperti sisa sayuran dari proses memasak, sisa makanan, dan lain sebagainya.

2. Sampah spesifik

Sampah spesifik merujuk pada jenis sampah yang membutuhkan penanganan khusus. Sampah spesifik dapat berupa limbah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3), seperti baterai, puing-puing dari bangunan, dan sejenisnya.

3. Sampah sejenis sampah rumah tangga

Sampah sejenis dengan sampah rumah tangga adalah jenis sampah yang umumnya berasal dari kegiatan non-rumah tangga, seperti kegiatan industri rumah tangga, pasar, kawasan industri, fasilitas umum (seperti tempat ibadah, taman, toilet umum, dll), sekolah, dan sejenisnya

2.3 Komposisi Sampah

Menurut (Rozan, 2021) Komposisi sampah bisa dikelompokkan berdasarkan karakteristiknya. Komposisi sampah ini dibagi menjadi tiga kategori, yakni:

1. Sampah Basah

Sampah organik adalah jenis sampah yang secara alami bisa terurai di lingkungan. Sampah organik memiliki sifat yang mudah membusuk dan dapat terdegradasi. Contohnya termasuk sisa sayuran, sisa makanan, daun-daun kering, dan lain sebagainya.

2. Sampah Kering (*Rubbish*)

Sampah kering merupakan jenis sampah yang susah terurai secara alami di lingkungan dan memiliki sifat yang tidak mudah terdegradasi. Sampah kering ini dapat dibagi menjadi tiga kategori, yakni :

- 1) Sampah kering logam, seperti kaleng, besi,
- 2) Sampah non-logam kering dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu sampah yang susah terbakar dan juga sampah mudah terbakar. Sampah yang susah terbakar mencakup pecahan botol, kaca, gelas, dan sejenisnya. Sedangkan sampah mudah terbakar meliputi karton, kertas,

kain, dan sejenisnya.

3) Sampah lembut

Sampah lembut merujuk pada sampah yang terdiri dari partikel-partikel yang sangat kecil yang sulit terlihat dengan mata telanjang dan dapat mengganggu saluran pernapasan. Contoh-contoh sampah lembut meliputi serbuk gergaji, debu, abu sekam, dan sejenisnya.

4) Sampah Bahan Beracun Berbahaya

Sampah kategori B3 ialah jenis sampah yang memiliki komposisi dan juga jumlah yang berbahaya untuk lingkungan dan juga kesehatan pada manusia. Contohnya termasuk limbah rumah sakit, pestisida, batu baterai, dan sejenisnya.

2.4 Timbulan Sampah

Pengertian timbulan sampah menurut SNI 19- 2454-2002 tentang Prosedur teknis operasional untuk pengelolaan sampah perkotaan melibatkan pengukuran jumlah sampah yang dihasilkan per hari dalam satuan volume dan berat, baik oleh masyarakat maupun akibat pelebaran bangunan atau jalan. Untuk mengukur jumlah sampah yang dihasilkan, digunakan metode analisis beban, di mana sampah yang dikumpulkan oleh kru gerobak dikumpulkan dan ditimbang di sumbernya. Hal ini memungkinkan untuk mengetahui berapa jumlah sampah yang telah dihasilkan. Pengambilan sampel dilakukan selama periode 8 hari berturut-turut (Sholikhah, 2017).”

Penentuan jumlah timbulan sampah digunakan untuk menentukan jumlah sampah yang perlu dikelola. Besar timbulan sampah bisa dipengaruhi oleh upaya pengurangan sumber sampah, kondisi sosial ekonomi masyarakat, aktivitas manusia, dan peraturan yang berlaku.

Laju timbulan dihitung menggunakan rumus

$$\frac{\text{Volume Rata – Rata Sampah 8 Hari} \left(\frac{m^3}{\text{hari}} \right)}{\text{Jumlah Jiwa Terlayani (jiwa)}}$$

Menurut (Laili, 2017) ada beberapa cara yang bisa digunakan untuk menghitung laju timbulan sampah sebagai berikut:”

1. Analisis penghitungan beban (*Load Count Analysis*)

Analisis ini dilakukan dengan menghitung jumlah setiap jenis sampah yang akan dibuang, baik dalam jumlah maupun beratnya, moda transportasi yang digunakan, sumber sampahnya, serta menghitung jumlah total sampah yang dihasilkan selama periode waktu tertentu.

2. Analisis berat volume (*Weight Volume Analysis*)

Analisis ini dilakukan dengan menghitung jumlah dan juga berat sampah. Jumlah sampah perkotaan dihitung selama periode waktu tertentu.

3. Analisis kesetimbangan bahan (*Material Balance Analysis*)

Dalam analisis ini, digunakan grafik neraca massa digunakan untuk menghitung jumlah sampah yang dihasilkan oleh suatu sistem tertentu. Grafik neraca massa digunakan sebagai alat perhitungan dalam mengestimasi jumlah sampah.

Besaran pada timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota bisa dilihat pada **Tabel 2.1**

Table 2. 1 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

No.	Klasifikasi Kota	Jumlah Penduduk Jiwa	Volume (1/org/hari)	Berat (kg/org/hari)
1.	Kota Sedang	100.000 – 500.000 Jiwa	2,75 – 3,25	0,70 – 0,80
2.	Kota Kecil	< 100.000. Jiwa	2,50 – 2,75	0,625 – 0,70

2.5 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah dalam konteks ini mencakup kegiatan pengumpulan, pengangkutan, pembuangan, atau pengelolaan sampah dengan cara tidak memberikan beban pada kesehatan masyarakat atau lingkungan. Menurut UU No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah Pengelolaan sampah dapat diartikan sebagai serangkaian kegiatan yang dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan, yang mencakup upaya pengurangan dan pengelolaan sampah. Pembuangan sampah dengan tujuan mengurangi jumlah

sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) bisa dilakukan dengan menerapkan prinsip 3R berikut ini.”

- a. *Reduce* (mengurangi): Upaya untuk mengurangi sampah semaksimal mungkin dilakukan dengan berbagai langkah-langkah
- b. *Reuse* (menggunakan kembali): Saat sampah akhirnya terbentuk, ada baiknya mencoba menggunakan langsung sampah tersebut dengan cara yang bermanfaat.
- c. *Recycle* (daur-ulang): Limbah atau pun residu yang masih tersisa dan tidak bisa digunakan secara langsung dapat diolah atau diproses agar bisa digunakan kembali untuk bahan baku atau sumber energi.

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah tentang Pengelolaan Sampah, ada dua kelompok utama dalam pengelolaan sampah:

1. Pengurangan sampah, yang juga dikenal sebagai waste minimisation, melibatkan tindakan untuk membatasi terbentuknya sampah (R1), mendaur ulang (R2), dan mengolah ulang (R3) limbah yang ada.
2. Penanganan sampah (*waste handling*), yang terdiri dari:
 - 1) Pemilahan: Pengelompokan dan juga pemisahan sampah dapat dilakukan sesuai dengan kategori atau pun jenisnya.
 - 2) Pengumpulan: Pengambilan dan juga pemindahan sampah dilakukan dengan cara pengambilan dari lokasi sumber sampah menuju ke tempat penampungan sementara atau pun fasilitas pengolahan sampah terpadu.
 - 3) Pengangkutan: Membawa sampah yang berasal dari sumbernya atau yang berasal dari tempat penampungan sementara, serta dari tempat pengolahan sampah terpadu, ke tempat pemrosesan akhir untuk dilakukan proses pengolahan.
 - 4) Pengolahan: Proses tersebut melibatkan perubahan komposisi, karakteristik, dan jumlah sampah.
 - 5) Pemrosesan akhir sampah: Pengembalian sampah atau pun residu yang telah melalui proses pengolahan sebelumnya ke lingkungan dengan cara yang aman.

Pengelolaan sampah di TPS/TPS Terpadu berdasarkan (SNI-3242-2008)

dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Pilah sampah organik dan anorganik
2. lakukan pengomposan sampah organik skala lingkungan
3. dipilah sampah anorganik sesuai dengan jenisnya yakni :
 - a) sampah anorganik yang bisa didaur ulang, misalnya membuat kertas daur ulang, membuat barang kerajinan dari sampah, membuat pellet plastik yang berasal dari sampah kantong plastik atau keresek
 - b) sampah lapak yang bisa dijual kembali seperti kardus, kertas, gelas/kaca, plastik, logam dan juga lainnya dikemas sesuai dengan jenisnya
 - c) sampah B3 rumah tangga
 - d) residu sampah
4. dijual sampah yang masih bernilai ekonomis ke pada bandar yang sudah disepakati
5. dikelola sampah B3 sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang sudah berlaku
6. dikumpulkan residu sampah ke container untuk dilakukan pengangkutan ke TPA

2.6 Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)

Berdasarkan (PP Republik Indonesia No 81 Tahun 2012) TPST atau Tempat Pengolahan Sampah Terpadu adalah lokasi di mana berbagai kegiatan terkait sampah dilaksanakan, termasuk pengumpulan, pemilahan, daur ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah.

Pengolahan sampah di TPST bertujuan untuk mengelola sampah dengan konsep pengurangan ukuran, mengubahnya menjadi barang yang memiliki nilai ekonomi, dan mengontrol pembuangan sampah untuk menjaga kelestarian lingkungan sekitar. TPST umumnya mengelola sampah yang dihasilkan oleh pemakaian rumah tangga. Proses pengolahan yang telah dilakukan di TPST memiliki nilai efektif dikarenakan melibatkan pemilahan antara sampah yang tidak dapat diubah menjadi barang berguna dengan sampah yang masih

memiliki nilai fungsional.(Septiani, 2022)

Sebagai fasilitas publik yang penting bagi masyarakat, TPST juga memerlukan sejumlah fasilitas untuk mendukung operasionalnya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013, fasilitas – fasilitas tersebut meliputi :

1. Fasilitas Pre Processing

Fasilitas Pre Processing adalah tahap awal dari proses pengolahan sampah di TPST. Pada tahap ini, dilakukan pemisahan sampah sesuai dengan jenis yang telah ditetapkan. Selain itu, dilakukan penimbangan sampah untuk mengukur jumlah sampah yang masuk ke dalam TPST, serta dilakukan kegiatan penerimaan dan penyimpanan sampah.

2. Fasilitas Pemilahan

Fasilitas pemilihan diperlukan untuk melakukan pemilahan sampah yang masuk ke TPST. Pemilahan dapat dilakukan secara mekanis atau manual. Pemilahan mekanis dilakukan dengan menggunakan peralatan pemilah khusus, sedangkan pemilahan manual dilakukan oleh tenaga kerja.

3. Fasilitas Pengolahan Sampah Secara Fisik

Pengolahan fisik sampah melibatkan penggunaan peralatan seperti shear shredder dan hammer mill, yang digunakan untuk menggiling atau mencacah sampah.

4. Fasilitas Pengolahan Lainnya

Selain itu, terdapat juga metode pengolahan lainnya yang meliputi pengolahan biologis dan pengolahan kimia. Contoh pengolahan biologis meliputi proses kompos, sementara pengolahan kimia melibatkan penggunaan RDF (*Refuse Derived Fuel*)

2.7 Tempat Pengolahan Sampah 3R

Definisi tps 3r menurut PP No.81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan juga Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, Tempat pengolahan sampah yang menerapkan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*) adalah tempat di mana dilakukan pemilahan, pengumpulan,

penggunaan ulang, dan juga pendauran ulang sampah dalam skala kawasan.

Pengurangan sampah, atau reduksi, adalah usaha untuk mengurangi produksi sampah di sumbernya. Tujuan dari pengurangan sampah adalah tidak hanya mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan, tetapi juga mengurangi tingkat toksisitas sampah yang dihasilkan (Tchobanoglous., 1993). Penggunaan kembali (*reuse*) melibatkan penggunaan kembali bahan atau material sehingga tidak ada sampah yang dibuang tanpa melalui proses pengolahan. Sementara itu, pendauran ulang (*recycle*) adalah proses mengubah bahan yang tidak memiliki nilai lagi (sampah) menjadi bahan lain melalui proses pengolahan. Pendauran ulang sampah memiliki peran penting dalam mengurangi permintaan terhadap sumber daya dan volume sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Proses daur ulang sampah dimulai dari sumbernya, melalui proses pengumpulan, dan berakhir di fasilitas pendaur ulangan (afifaldi, 2019)

Pendekatan di atas merupakan landasan yang berasal dari pengelolaan sampah yang mempunyai tujuan untuk mengurangi limbah yang dapat olah melalui upaya-upaya tertentu agar bisa dikembalikan ke lingkungan dengan aman. Pengembalian limbah secara aman ke lingkungan agar dapat dilakukan melalui tahapan pengolahan dan pengurangan dengan tujuan meminimalkan dampak bahaya terhadap lingkungan sekecil mungkin (Ervani et al., 2021)

Pada TPS 3R, terdapat kegiatan pengolahan sampah baik organik maupun anorganik dengan tujuan mengurangi jumlah timbulan sampah. Berikut ini adalah beberapa jenis pengolahan sampah yang umum dilakukan di TPS 3R:

1. Pengolahan Sampah Organik

Sampah yang berasal dari pemukiman, seperti sisa buah daun, dan juga sayur, serta sisa makanan, disebut sebagai sampah organik. Salah satu dari teknologi pengolahan sampah yang umum dipakai saat ini adalah pengolahan sampah organik menjadi kompos. Kompos terbentuk melalui dekomposisi alami bahan organik mentah. Kompos memiliki nilai gizi yang sangat menguntungkan bagi tanah pertanian. Selain itu, kompos juga memiliki efek positif dalam peningkatan

kesuburan tanah dan juga merangsang pertumbuhan sistem akar sehat. Kompos juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah dengan cara meningkatkan kandungan bahan organik dan juga kemampuan tanah dalam menyimpan kelembaban (Stiawan, 2013)

2. Pengolahan Sampah Anorganik

Sampah yang umumnya berasal dari bahan bukan hayati juga dikenal sebagai sampah anorganik. Sampah anorganik dapat berupa produk sintesis, limbah pemrosesan, atau sumber daya alam yang tidak dapat terurai secara alami. Contoh-contoh sampah anorganik meliputi kertas, kain, plastik, dan logam (Muslimah, 2020.). Tempat Pengelolaan Sampah 3R (TPS 3R) berfungsi sebagai tempat pengumpulan dan pengolahan sampah dengan tujuan untuk melakukan proses pengolahan sampah anorganik. Pemilahan untuk sampah anorganik di TPS 3R diharapkan bisa dilakukan secara spesifik menjadi jenis-jenis sampah anorganik yang bisa didaur ulang, sampah anorganik yang tidak bisa didaur ulang (residu), dan juga sampah jenis B3 (Aprilia, 2018).

Berikut merupakan adalah jenis – jenis sampah anorganik yang bisa diolah di TPS 3R :

a) Plastik

Plastik merupakan suatu jenis makromolekul yang terbentuk melalui proses polimerisasi. Polimerisasi ialah proses kimia di mana beberapa molekul sederhana (monomer) bergabung dan membentuk molekul yang lebih besar (makromolekul atau polimer).

b) Kertas/Kardus

Kertas merupakan suatu jenis limbah yang akan dihasilkan dalam jumlah yang besar oleh manusia, baik di rumah tangga, sekolah, maupun perkantoran. Limbah kertas merupakan masalah yang sangat serius bagi lingkungan. Secara umum, kertas dibuat dari bahan alami, terutama serat pepohonan.

2.8 Kriteria Tempet Pengolahan sampah Terpadu

TPST berdasarkan Permen PU No.3 Tahun 2013 :

1. Luas TPST harus lebih besar dari 20.000 m²
2. Jarak TPST ke permukiman terdekat adalah paling sedikit 500 m.
3. Produksi Timbulan dari sampah 20-30 ton/hari
4. Fasilitas TPST : instalasi pengolahan sampah, Ruang pemilah, penanganan residu, pengendalian pencemaran lingkungan, dan juga fasilitas penunjang serta zona penyangga.

2.9 Kriteria Tempat pengolahan Sampah 3R

Berdasarkan pada PERMEN PU Republik Indonesia Nomor 03/Prt/M/2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana Dan juga Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan juga Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, bahwa persyaratan TPS 3R ini harus memenuhi persyaratan teknis sebagai berikut:

- a. luas lahan TPS 3R, lebih besar dari 200 m²
- b. tersedia sarana untuk pengelompokan sampah menjadi paling sedikit ialah 5 (lima) jenis sampah
- c. TPS 3R harus dilengkapi dengan ruangan pemilahan, pengomposan sampah organik, dan juga unit penghasil gas bio, zona penyangga, gudang, dan juga tidak mengganggu estetika dan juga lalu lintas.
- d. jenis pembangunan penampungan sisa sisa pengolahan sampah pada TPS 3R bukan wadah permanen
- e. penempatan lokasi TPS 3R harus sedekat mungkin dengan daerah pelayanan
- f. luas lokasi dan juga harus kapasitas sesuai kebutuhan
- g. lokasinya harus mudah diakses
- h. tidak boleh mencemari lingkungan
- i. harus memiliki jadwal pengumpulan dan juga pengangkutan

2.10 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk adalah metode memperkirakan populasi masa depan

berdasarkan pertumbuhan populasi tahunan.

Metode yang digunakan akan untuk penentuan pertumbuhan penduduk yang diharapkan adalah:

1) Metode Aritmatika

Aritmatika menggunakan rumus umum berikut:

$$P_n = P_o + Ka(T_n - T_o)$$

$$Ka = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

P_o = Jumlah penduduk di awal tahun data (orang) 10

P_n = Jumlah penduduk di tahun ke-n (orang)

P₁ = Jumlah penduduk ditahun pertama (orang)

P₂ = Jumlah penduduk di tahun tahun terakhir (orang)

T₁ = Data pada tahun awal

T₂ = Data pada akhir tahun

T_o = Tahun awal Data

T_n = Tahun ke - n

Ka = Konstanta aritmatika

2) Metode Ganda (geometris)

Dalam metode geometri, rumus yang akan digunakan ialah:

$$P_n = P_o(1 + r)^n$$

Keterangan:

r = rata-rata pertambahan penduduk tahunan (%)

n = perkiraan periode tahun

P_n = tahun ke-n jumlah penduduk (orang)

P_o = total data penduduk pertama tahun Person of)

3) Kuadrat Terkecil (*Least Square*)

Kuadrat Terkecil menggunakan rumus umum berikut:

$$P_n = a + [b x n]$$

Dimana:

a, b = koefisien kuadrat terkecil

P_n = jumlah dari penduduk (orang) dalam tahun prediksi

n = jumlah dari data

Terdapat beberapa faktor yang akan bisa memengaruhi keakuratan prakiraan penduduk. Faktor-faktor tersebut meliputi jumlah penduduk dalam suatu wilayah, laju pertumbuhan penduduk, dampak laju pertumbuhan penduduk terhadap keakuratan prakiraan, serta periode prakiraan yang digunakan. (Khotami, 2017).”

2.11 Pengelolaan Sampah dalam Perspektif Islam

Agama Islam, yang dikenal sebagai agama yang penuh rahmat bagi seluruh alam semesta, memberikan petunjuk dan pesan terkait pembangunan, lingkungan, dan kehidupan. Dalam syair-syair Alquran yang terkenal, terdapat lebih dari 750 ayat yang dengan jelas menggambarkan hal-hal tentang lingkungan hidup dan kehidupan, seperti yang disampaikan oleh M. Quraish Shihab menurut Thanthawi Jauhari. Bagian-bagian ini digunakan sebagai acuan atau prinsip dasar karena merupakan pedoman utama dalam berbagai isu, termasuk pembangunan ekosistem dan lingkungan.

Dalam ajaran agama Islam, terdapat aturan tentang kebersihan (Tahara). Hal ini berarti umat Islam perlu membersihkan najis (kotoran) dengan cara mencuci, mandi, wudhu, atau tayamum sebelum melaksanakan ibadah. Sebagian besar penduduk perkotaan di Indonesia adalah Muslim, dan apabila mereka mampu menerapkan ajaran agama dengan baik, maka secara otomatis akan lebih mudah bagi mereka untuk menjalankan budaya kebersihan dalam kehidupan sehari-hari. Islam mendorong perhatian dan kesadaran masyarakat agar selalu waspada terhadap kebersihan lingkungan sekitar, termasuk jalan, gang, dan pekarangan.

Janganlah membuang sampah di jalan. Rasulullah SAW menyarankan untuk tidak membuang duri, pecahan kaca, botol, bungkus rokok, dan kotoran lain yang ditemui di jalan. Artinya, umat Islam dilarang membuang sampah sembarangan. Hal ini merupakan tindakan ibadah bagi seorang Muslim yang taat, dimana ia bertanggung jawab untuk membuang sampah dengan benar dan juga memungut sampah yang ditemui di jalan. Sebaliknya, hal ini bertentangan dengan ajaran dalam hadits tersebut bahwa umat Islam seharusnya tidak membuang sampah di jalan, sungai, selokan, atau trotoar. Oleh karena itu,

diperlukan adanya budaya kebersihan sebagai perilaku masyarakat yang harus diadopsi oleh seluruh umat Islam.

Seperti Firman Allah SWT:

لَا تَقُمْ فِيهِ أَبَدًا لِمَسْجِدٍ أُسِّسَ عَلَى التَّقْوَىٰ مِنْ أَوَّلِ يَوْمٍ أَحَقُّ أَنْ تَقُومَ فِيهِ فِيهِ رِجَالٌ يُحِبُّونَ أَنْ
يُجِبُّ الْمُطَهَّرِينَ يَنْطَهَرُوا وَاللَّهُ

Artinya: *Di dalamnya ada orang-orang yang ingin membersihkan diri. dan Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bersih.* (QS. At-Taubah :108)

Syair di atas juga menggambarkan kewajiban seluruh umat Islam dalam menjaga kebersihan, karena dengan menjaga kebersihan, mereka mendekati diri kepada Allah SWT yang lebih menyukai orang-orang yang bersih, baik dalam perkataan maupun perbuatan. Budaya kebersihan ini perlu ditanamkan secara terus-menerus oleh orang tua, guru, dan tokoh agama dan masyarakat. Dalam pandangan Islam, pembuangan sampah harus dilakukan dengan tidak mencemari atau merusak lingkungan sekitar, karena itu bertentangan dengan ajaran Islam yang mendorong kebersihan dan keindahan. Keyakinan bahwa Allah menyukai orang-orang yang bersih menjadi dasar bagi umat Islam untuk menjaga kebersihan dalam kehidupan sehari-hari.

Al-Qur'an juga mengandung ayat-ayat yang melarang keras perbuatan-perbuatan yang merusak bumi dan berdampak negatif pada ekosistem dan lingkungan. yakni surat Hud ayat 85 ialah sebagai berikut:

وَيَقَوْمٌ أَوْفُوا الْمِكْيَالَ وَالْمِيزَانَ بِالْقِسْطِ وَلَا تَبْخَسُوا النَّاسَ أَشْيَاءَهُمْ وَلَا تَعْنُوا فِي الْأَرْضِ مُمْسِكِينَ

Artinya: *“Dan janganlah kamu merugikan manusia pada hak-haknya dan janganlah kamu merajalela di muka bumi dengan membuat kerusakan.* QS Hud : 85.

Dalam Islam, pengolahan sampah mengajarkan bahwa sampah tidak boleh dibuang sembarangan, karena hal itu dapat menyebabkan lingkungan

menjadi kotor dan tercemar. Islam mengajarkan pentingnya menjaga kebersihan, karena kebersihan merupakan bagian dari iman. Oleh karena itu, umat Islam memiliki kewajiban untuk menjaga kebersihan, karena Allah menyukai orang-orang yang bersih.

Islam juga mengajarkan nilai-nilai keberlanjutan dan kelestarian lingkungan. Agama Islam melarang umatnya untuk melakukan kerusakan pada bumi dan mendorong mereka untuk menjaga dan melestarikan lingkungan sekitar. Islam mengajarkan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem dan mencegah kerusakan lingkungan yang dapat merugikan manusia dan makhluk lainnya. Dengan demikian, umat Islam diajarkan untuk bertanggung jawab dalam menjaga kelestarian alam dan menjadikan lingkungan hidup sebagai amanah yang harus dijaga dengan baik.

Seperti yang dijelaskan pada Q.S Al-Qashash :77 sebagai berikut:

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya: “Dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan”. Q.S Al-Qashash 77.

2.12 Penelitian Terdahulu

Table 2. 2 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti Dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Vivi Ramatul Laili,2017	Strategi Peningkatan Operasional TPST di Kabupaten Sidoarjo	“ Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 9 TPST pada wilayah penelitian dan 5 TPST yang membutuhkan perluasan wilayah pada tahun 2026. TPST Kraton, ,

			<p>TPST Jimbarankulon TPST Tebel, TPST Kepatihan, dan TPST Gelam adalah beberapa TPST yang termasuk dalam penelitian tersebut. Aspek kelembagaan dari kesembilan bidang penelitian dan lima TPST, termasuk juga TPST Suruh, TPST Damarsi, TPST Jimbaran kulon, dan TPST Gelam, belum terbentuk dengan baik. Evaluasi finansial yang menunjukkan bahwa rata-rata NPV > 0 dan BCR > 1, sehingga memungkinkan untuk membangun TPST tersebut. Strategi yang akan diterapkan pada TPST yang aktif lagi ialah strategi SO (strategi pengembangan dan pertumbuhan), sementara TPST yang akan menjadi TPS menggunakan strategi ST (strategi diversifikasi). Di sisi lain, TPST yang tidak aktif lagi dapat menerapkan strategi WO (strategi likuidasi atau penarikan diri) dengan tujuan meminimalkan kerugian. kelemahan yang ada dan memanfaatkan peluang yang ada.”</p>
2.	Yuliadi, Lintang Permata Sari., Nurruhwati, Isni.,	Optimalisasi Pengelolaan Sampah Pesisir untuk	Dalam rangka optimalisasi pengelolaan sampah, terutama untuk sampah yang memiliki

	Astuty, Sri : 2017	Mendukung Kebersihan Lingkungan dalam Upaya Mengurangi Sampah Plastik dan Penyelamatan Pantai Pangandaran	kandungan padat dan sulit terurai, diperlukan beberapa tahapan. Tahap pertama adalah persiapan, di mana dilakukan perencanaan kegiatan, identifikasi peserta, pelatihan, dan penyusunan rencana anggaran. Tahap kedua melibatkan koordinasi dengan praktisi dalam penyusunan materi dan modul pengolahan sampah plastik. Tahap ketiga melibatkan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat terkait. Tahap keempat melibatkan evaluasi dan pemantauan secara intensif dan berkelanjutan. Selanjutnya, strategi dikembangkan untuk melaksanakan pemantauan dan penilaian yang berkelanjutan dan teratur selama program berjalan.
3.	Aryunto, Primus : 2013	Evaluasi Manajemen Pengelolaan Sampah Berbasis Partisipasi Masyarakat di Kota Surabaya	Partisipasi masyarakat dalam penghijauan dan pengelolaan sampah berbasis masyarakat adalah sangat penting. Dalam hal ini, ada tiga pihak yang terlibat. Pertama, masyarakat sendiri memiliki peran dalam menjaga kebersihan dan mengelola sampah secara mandiri. Kedua, sektor swasta juga turut mendukung upaya ini dengan menyediakan fasilitas sanitasi, memperhatikan

			kebersihan masyarakat, melakukan penghijauan di kota, serta membangun dan merawat taman kota. Ketiga, pihak tata kota bertanggung jawab dalam menyediakan sarana dan prasarana yang optimal bagi warga serta mensosialisasikannya agar dapat dimanfaatkan secara maksimal
4.	Taufiqurrahman, 2017	Optimalisasi Pengelolaan Sampah yang Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik Sampah pada Kecamatan Pujon Kabupaten Malang	Dampak dari keterbatasan sarana dan prasarana pengelolaan sampah, pengelolaan sampah di kawasan Pujeong belum mencapai tingkat optimal. Di kawasan ini, perlu dilakukan peningkatan jumlah sampah yang dikumpulkan guna mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke sungai. Selain itu, diperlukan rencana pembangunan Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) untuk setiap desa di wilayah ini.
5.	Ita Mardiani Zain, Katon Galih Setyawan, dan Kuspriyanto, 2019.	Management Of Centralized Waste Systems With Optimization Of The Use Of Existing TPA In The City Of Mojokerto	Dampak dari keterbatasan sarana dan prasarana pengelolaan sampah, pengelolaan sampah di kawasan Pujeong belum mencapai tingkat optimal. Di kawasan ini, perlu dilakukan peningkatan jumlah sampah yang dikumpulkan guna mengurangi jumlah sampah

			<p>yang dibuang ke sungai. Selain itu, diperlukan rencana pembangunan Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) untuk setiap desa di wilayah ini. Dalam tahap pertama, diperlukan armada yang mampu mengumpulkan sampah dari berbagai sumber seperti rumah pribadi, pasar, sekolah, jalan, toko, restoran, penginapan, dan yang lainnya. Tahap kedua melibatkan sistem untuk transportasi yang mencakup pengadaan alat untuk transportasi, penyesuaian rute menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA), dan juga pemantauan. Tahap ketiga ialah sistem pengolahan di TPA yang bertujuan untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan, mengendalikan TPA, membuat Standar Operasional Prosedur (SOP), menggunakan teknologi pengolahan sampah yang sesuai di TPA, untuk peningkatan kualitas dari Sumber Daya Manusia (SDM), dan mendorong pengomposan sampah.</p>
6.	Pratama Rezky Mulyadi, 2015	Studi evaluasi Pengelolaan Sampah	Cara pembuangan sampah yang masih dilakukan secara tradisional

		dan Pengembangan	meliputi penggunaan insinerator, pembuangan sampah sembarangan, dan pembuangan sampah ke sungai dan pinggir jalan. Tempat Pembuangan Sampah (TPS) hanya tersedia di pusat kota, sedangkan sebagian besar wilayah lainnya belum memiliki fasilitas pengelolaan sampah yang memadai. Dalam hal komposisi sampah, sekitar 61,5% merupakan sampah organik dan 38,5% adalah sampah non-organik. Hanya di kecamatan Lasusua dari total 15 kecamatan yang ada, pengelolaan sampah telah dilakukan dengan baik. Perlu dilakukan upaya pengelolaan sampah yang lebih baik sebagai alternatif solusi
7.	Yadeta S. Kebede , Mulugeta M. Alene, Nega T. Endalemaw. 2021	Urban landfill investigation for managing the negative impact of solid waste on environment using geospatial technique. A case study of Assosa town, Ethiopia	Delapan faktor penting telah dipertimbangkan dan dievaluasi menggunakan metode MCE. Dengan menggunakan berbagai data yang berbeda, peta indeks kesesuaian untuk setiap faktor telah dibuat dan digabungkan. Proses AHP digunakan untuk menghitung bobot relatif dari setiap kriteria berdasarkan preferensi relatifnya, dan hasilnya menunjukkan tingkat konsistensi

			dengan nilai CR sebesar 0,04. Berdasarkan perhitungan bobot keseluruhan, nilai-nilai tersebut telah diperoleh.
8.	Muheeb Majid* , Bashir Ahmed Mir. 2021	Landfill site selection using GIS based multi criteria evaluation technique. A case study of Srinagar city, India	Sistem Informasi Geografis (SIG) dan teknik penginderaan jauh telah terbukti sangat berguna dalam proses pemilihan lokasi karena kemampuannya untuk mengelola volume data yang besar dari berbagai sumber dengan cara yang terorganisir dan sistematis. Selain itu, metode Evaluasi Multi Kriteria (MCE) dapat digunakan secara efektif untuk mengatasi masalah yang terkait dengan pemilihan lokasi di wilayah perkotaan.
9.	David Gabriel de Barros Franco, Maria Teresinha Arns Steiner , Fernanda Medeiros Assef, Ph.D. 2021	Optimization in waste landfilling partitioning in Parana State, Brazil	Dalam upaya meningkatkan sistem pembuangan sampah di Negara Bagian Paraná, Brasil, telah dilakukan perbaikan melalui perumusan dan penyelesaian masalah distrik yang dirumuskan sebagai Program Pemecahan Masalah Linier dengan variabel biner. Tujuan dari program ini adalah untuk mengoptimalkan biaya konstruksi tempat pembuangan sampah serta biaya pengangkutan sampah ke tujuan akhir. Pertama, situasi saat ini

			terkait pembuangan sampah di negara bagian ini dianalisis, dan ditemukan bahwa terdapat pemborosan sumber daya finansial yang signifikan akibat tingginya biaya transportasi sampah ke tempat pembuangan yang tidak efisien, terutama bagi wilayah yang jauh dan bahkan di luar negeri
10.	Nang Biyogue Douti, Samuel Kojo Abanyie, Steve Ampofo, 2017.	Solid Waste Management Challenges in Urban Areas of Ghana: A Case Study of Bawku Municipality	“ Pada Pengelolaan sampah di penelitian ini menghadapi sejumlah masalah – masalah yang perlu diselesaikan. Masyarakat setempat memiliki tingkat kesadaran untuk lingkungan yang rendah, yang menyebabkan mereka membuang sampah secara sembarangan dan menganggap bahwa pembuangan sampah merupakan tanggung jawab pemerintah daerah. Selain itu, sebagian besar sampah untuk rumah tangga disimpan dalam tempat yang tidak tepat, seperti, keranjang, ember dan tempat sampah tanpa menggunakan tutup. Selain itu, tidak tersedia tempat pengumpulan sampah di area penelitian ini.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Metodologi ini disusun dengan tujuan agar pelaksanaan tugas akhir dapat dilakukan secara terstruktur dan terarah. Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir yang berfokus pada redesain Tempat Pengolahan Sampah (TPST) di Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan. Tahapan tersebut meliputi survei lapangan, pengumpulan data, identifikasi dan juga analisis data, serta perencanaan ulang pada TPST Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan.

3.2 Lokasi Perencanaan

Penelitian ini berlokasi di Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur.

1. Batas Utara :Desa Sudimoro
2. Batas Selatan :Desa Kenongo
3. Batas Timur :Desa Pangkemiri
4. Batas Barat :Desa Tulangan

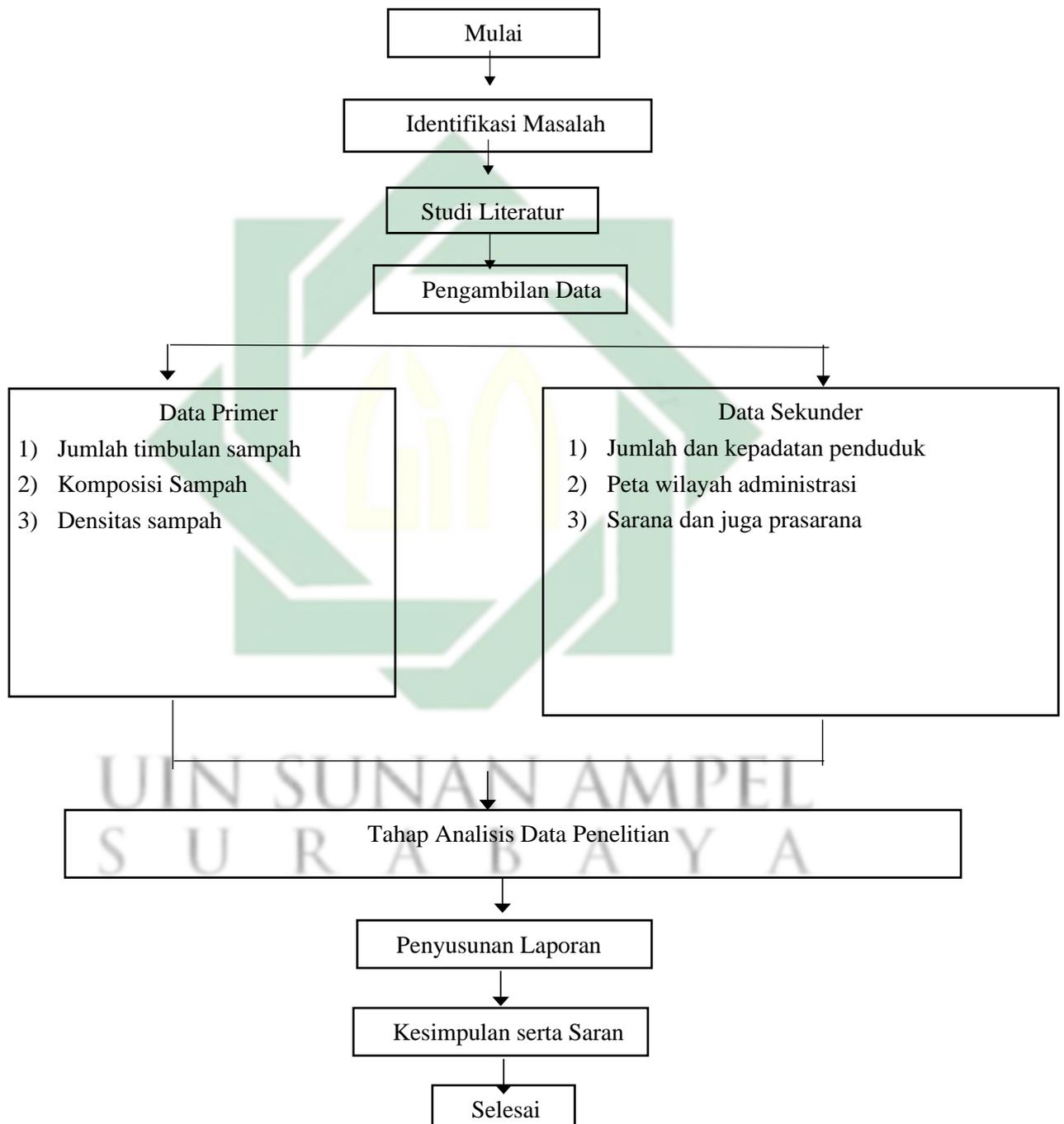
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 1 Lokasi TPST Kepatihan
 (Sumber: Google Earth, 2023)

3.3 Alur Perencanaan

Penelitian kali ini dimulai dengan mencari studi literatur. Setelah studi literatur dilanjutkan dengan identifikasi pada masalah. Untuk lebih jelasnya akan disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 1 Diagram Penelitian

3.1.1 Tahap pelaksanaan

3.1.1.1 Data Primer

Data primer dalam penelitian kali ini dikumpulkan melalui observasi ke lapangan secara langsung dan pengambilan sampel di Tempat Pengolahan Sampah (TPST). Tujuan dari pengambilan sampel ialah untuk mengetahui jumlah sampah yang dihasilkan, kepadatan sampah, dan komposisi sampah.

Pengambilan sampel yang dilakukan secara berkesinambungan selama 8 hari berturut - turut sesuai dengan pedoman yang diatur dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 19-3964-1994 mengenai metode pengambilan dan juga pengukuran sampel pada timbulan sampah perkotaan. Metode yang dipakai sebagai berikut:

- 1) Alat dan perlengkapan
 - a) Kotak densitas sampel
 - b) Timbangan mekanik gantung dengan kapasitas 0-100 kg
 - c) Penggaris
 - d) Sepatu boots
 - e) Sekop
 - f) Sarung tangan
 - g) Masker

- 2) Cara pengambilan sampel densitas dan timbulan sampah

Berdasarkan SNI 19-3964-1994, cara pengambilan dan juga pengukuran sampel timbulan dan juga densitas sampah ialah sebagai berikut:

- a) Mengambil sampel yang berasal dari beberapa titik pada TPST.
- b) Diletakkan sampel yang sudah diambil ke dalam kotak densitas sampah.
- c) Dihentakkan kotak densitas sampah sebanyak 3 kali dengan tinggi 20 cm, lalu di jatuhkan Kembali ke tanah.

- d) Diukur kotak densitas sampah yang telah dihentakkan ke tanah lalu dicatat volume sampah.
 - e) Ditimbang sampah dengan menggunakan timbangan setelah itu dicatat berat dari sampah.
- 3) Pengambilan sampel komposisi sampah
- a) Dimasukkan sampel yang akan dipilah sampah secara acak sampai 100 kg
 - b) Dipilah sampel berdasarkan dengan jenis dan juga komponen sampah
 - c) Ditimbang dan juga dicatat berat dari hasil masing-masing sampah yang telah diambil dan juga dipilah.

Data kunci yang dibutuhkan untuk penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 3.1.**

Tabel 3. 1 Data Primer

No	Data Primer yang Diperoleh	Metode yang Digunakan	Sumber
1.	Timbulan dan Densitas	<p>Timbulan sampah diamati selama periode delapan hari secara berkesinambungan menggunakan metode pengambilan sampel di Tempat Pengolahan Sampah (TPST) dan dilakukan perhitungan bobot untuk analisis retribusi. Pengukuran untuk timbulan sampah dilakukan dengan cara mengukur volume sampah yang telah masuk ke dalam gerobak sampah. Laju timbulan sampah dihitung menggunakan rumus yang sesuai.</p> $\frac{\text{Volume Rata – Rata Sampah 8 Hari} \left(\frac{m^3}{\text{hari}} \right)}{\text{Jumlah Jiwa Terlayani (jiwa)}}$	Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994

No	Data Primer yang Diperoleh	Metode yang Digunakan	Sumber
		<p>Pengukuran kepadatan sampah dilaksanakan selama periode tiga hari. Bobot sampah dihitung berdasarkan bobot sampah yang terkumpul dalam gerobak serta kapasitas gerobak yang digunakan, dengan mengacu pada rumus yang telah ditentukan.</p> $\frac{\text{Berat Sampag Gerobak (kg)}}{\text{Volume Gerobak(m}^3\text{)}}$	
2.	Komposisi Sampah	<p>Komposisi sampah diukur menggunakan metode simpang dengan mengumpulkan 100 kg sampah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994. Rumus yang dipakai untuk perhitungan proporsi masing-masing komposisi sampah ialah sebagai berikut:</p> $\%komponen = \frac{\text{Berat Komponen}}{\text{Total Sampah}} \times 100$	Standar Nasional Indonesia 19-3964-1994
3.	Observasi pada Kondisi Eksisting TPST	Dilakukan dengan membandingkan kondisi eksisting di TPST dengan Permen PU No. 3 tahun 2013	Permen PU No. 3 tahun 2003

3.1.1.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder kali ini berdasarkan penelitian kepustakaan. Data sekunder yang berasal dari penelitian atau pun

sumber - sumber yang ada. Tabel berikut menunjukkan data sekunder yang diperlukan untuk penelitian ini disajikan pada **Tabel 3.2.**

Tabel 3. 2 Data Sekunder

No	Data yang Diperoleh	Sumber
1.	Gambaran umum wilayah Desa Kepatihan	BPS Kabupaten Sidoarjo
2.	Jumlah kepadatan Penduduk	BPS Kabupatem Sidoarjo
3.	Peta Lokasi	Google Earth 2022
4.	Sarana dan pra sarana Desa Kepatihan	BPS Kabupaten Sidoarjo

3.1.2 Tahap Pengolahan Data

Berdasarkan pantauan eksisting pengelolaan sampah TPST Desa Kepatihan yang tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013 yaitu TPST Desa Kepatihan memiliki luas 200 m² dan mengalami kekurangan teknologi pengolahan sampah. Selain itu, juga belum tersedia sarana untuk pemadatan dan penampungan lindi. Untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, dilakukan pengumpulan data yang kemudian diolah. Berikut adalah tahapan pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan proyeksi penduduk 10 tahun ke depan digunakan untuk menentukan timbulan sampah di wilayah tersebut. Proyeksi penduduk ialah metode yang dipakai untuk memperkirakan berapa jumlah penduduk pada masa mendatang berdasarkan pertumbuhan penduduk tahunan.

Metode yang dipakai untuk menentukan pertumbuhan penduduk yang diharapkan adalah:

- 1) Metode Aritmatika

Aritmatika menggunakan rumus umum berikut:

$$P_n = P_o + Ka(T_n - T_o)$$

$$Ka = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke-n (orang)

P_o = jumlah penduduk pada awal tahun data (orang) 10

T_1 = Data pada tahun awal

T_2 = Data pada tahun akhir

P_1 = jumlah penduduk pada tahun pertama (orang)

P_2 = jumlah penduduk pada tahun terakhir tahun (jiwa)

Ka = Konstanta aritmatika

T_n = Tahun n

T_o = Tahun pada awal Data

2) Metode Ganda (geometris)

Dalam metode geometri, rumus yang digunakan adalah:

$$P_n = P_o(1 + r)^n$$

Keterangan:

r = rata-rata pertambahan penduduk tahunan (%)

n = periode tahun ekstrapolasi

P_n = tahun ke-n jumlah penduduk (orang)

P_o = total data penduduk pertama Tahun (orang)

3) *Least Square* menggunakan rumus umum berikut:

$$P_n = a + [b \times n]$$

Keterangan:

P_n = jumlah penduduk (orang) dalam tahun prediksi

a, b = koefisien dari kuadrat terkecil

n = jumlah data

2. Dalam penelitian ini, dilakukan pengambilan sampel selama 8 hari berturut-turut untuk menghitung volume sampah menggunakan metode analisis load count. Setelah dilakukan pengambilan sampel selama 8 hari tersebut, dilakukan perhitungan densitas, timbulan sampah, dan komposisi sampah menggunakan rumus yang tercantum

dalam Tabel 3.2.

3. Menghitung *Recovery Factor*

Setelah mengumpulkan data persentase untuk komposisi, berat, dan volume sampah, dilakukan perhitungan faktor pemulihan (*recovery factor/Rf*).

Tujuan dari perhitungan ini adalah untuk mengetahui berapa jumlah sampah yang bisa diolah dan juga jumlah sampah yang akan menjadi residu.

untuk menghitung *recovery factor* (Rf):

1. Jumlah sampah yang sudah terolah (kg/hari)
= Berat sampah per komponen (kg/hari) × Nilai Rf (%)
Volume sampah terolah (m³ /hari)
= Volume sampah per komponen (m³ /hari) × Nilai Rf (%)
2. Jumlah residu sampah dan Berat sampahh residu
= Berat sampah per komponen – berat sampah yang telah terolah per komponen
Volume sampah residu
= Volume sampah per komponen – volume sampah yang telah terolah per komponen.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Eksisting TPST Desa Kepatihan

TPST Desa Kepatihan ialah tempat pengolahan sampah terpadu milik Desa Kepatihan, Kecamatan Tulangan, Kabupaten Sidoarjo. Secara administrasi TPST Desa Kepatihan berada di Desa Kepatihan.

Adapun batas wilayah TPST Desa Kepatihan dan Lokasi TPST Desa Kepatihan dapat dilihat pada **Gambar 4.1**





Gambar 4. 2 Batas Wilayah TPST Kepatihan

(Sumber: Google Earth, 2023)



PROGRAM STUDI
TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN AMPEL
SURABAYA

Judul Gambar

**BATAS WILAYAH
DESA KEPATIHAN**

Skala

TANPA SKALA

Keterangan

Dosen Pembimbing

Yusrianti, MT
Ir. Shifni Wazna Auvria, MT

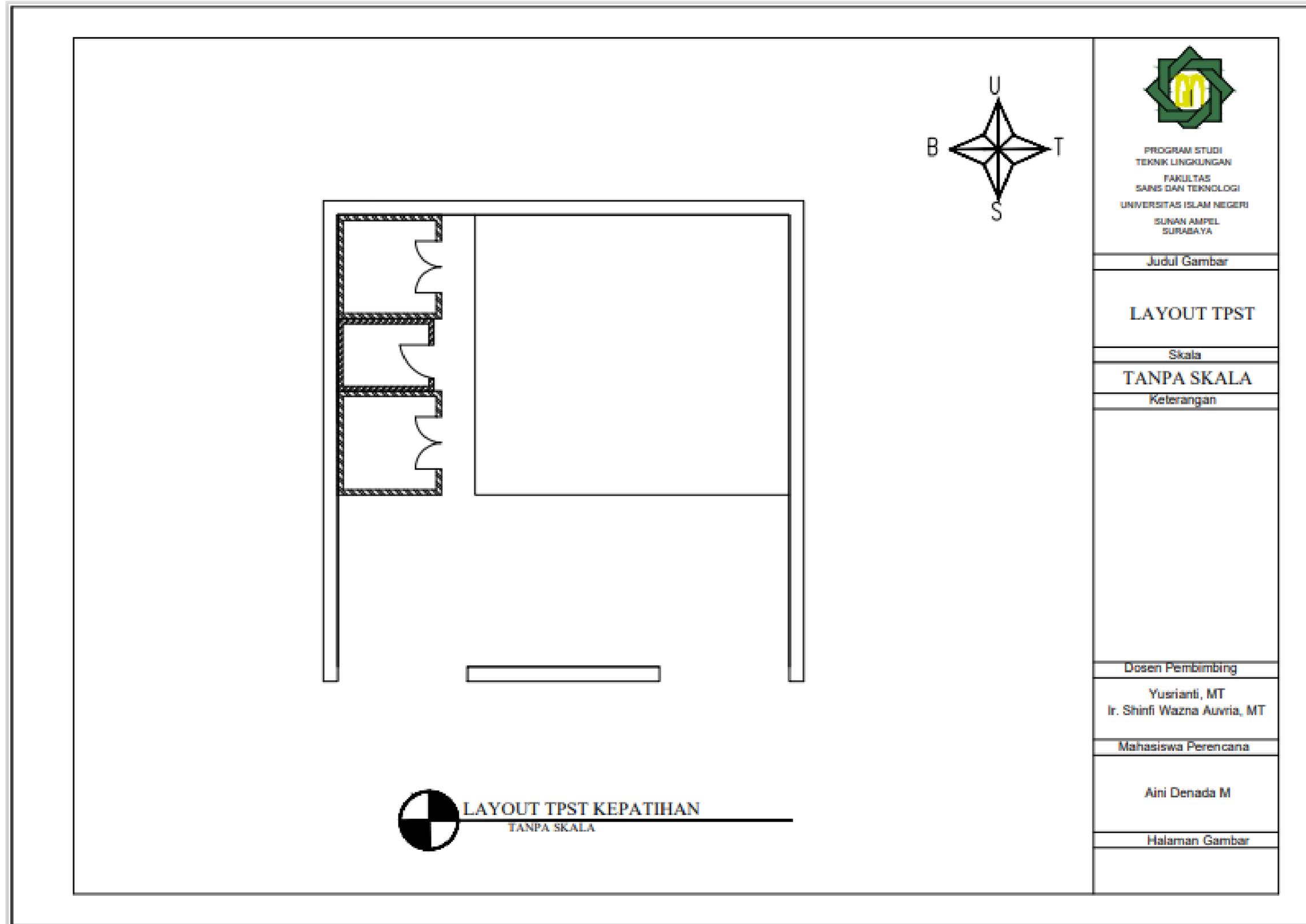
Mahasiswa Perencana

Aini Denada M

Halaman Gambar

Gambar 4. 3 Batas wilayah Desa Kepatihan

(Sumber: Google Earth, 2023)



Gambar 4. 4 Layout TPST Desa Kepatihan

(Sumber: Data Primer, 2023)

Sedangkan untuk batas wilayah TPST Desa Kepatihan adalah sebagai berikut:

- Batas Utara : Desa Sudimoro
- Batas Selatan : Desa Kenongo
- Batas Barat : Desa Tulangan
- Batas Timur : Desa Pangkemiri

TPST Desa Kepatihan pertama kali beroperasi ditahun 2015. Jumlah yang dilayani ialah seluruh penduduk di Desa Kepatihan. Desa Kepatihan terdiri dari 04 RW serta 16 RT yang jumlah penduduknya yakni \pm 5952 jiwa. TPST Desa Kepatihan yang berupa bangunan bwntuk persegi dan juga juga lahan kosong yang digunakan sebagai penyangga dengan luas wilayah sebesar 1.669 m² . Dinding bangunan TPST yang terbuat dari beton dengan atap yang menggunakan seng pada luas 100 m² . TPST Desa Kepatihan memiliki pintu utama yang telah dilengkapi dengan pagar besi. Pintu tersebut digunakan untuk akses keluar dan juga masuknya sampah, pekerja dan juga alat pengangkut ke dalam TPST. TPST Desa Kepatihan memiliki bak Hanggar yang digunakan sebagai tempat penampungan sampah. Sampah yang telah masuk ke TPST setelah itu akan dipilah terlebih dahulu menurut jenisnya. Pada TPST Desa Kepatihan hanya terdapat tempat pemilahan dan juga penyimpanan, sisa lahan pada TPST hanya digunakan untuk membakar sebagian sampah yang tidak diangkut ke TPA. Adapun bangunan TPST Desa Kepatihan disajikan pada **Gambar 4.4**



Gambar 4. 5 Bangunan TPST Desa Kepatihan

(sumber : Data primer, 2023)

4.2 Kondisi Eksisting Aspek Teknis Operasional Persampahan Di Desa Kepatihan

Pada kondisi persampahan yang ada di Desa Kepatihan, jika dilihat dari segi operasional teknis, terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan, antara lain pengumpulan, penyimpanan sementara, pemindahan ke Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST), serta pengangkutan sampah.

4.2.1 Pewadahan

Pengadaan wadah sampah merupakan langkah awal dalam sistem pengelolaan sampah untuk mengumpulkan sampah di sumbernya. Mayoritas penduduk Desa Kepatihan melakukan pewadahan dengan menggunakan tempat pewadahan individual pada setiap sumber sampah. Berdasarkan lokasi sumber pada sampah, berikut adalah jenis sistem pewadahan yang digunakan oleh masyarakat di Desa Kepatihan:

1. Rumah Tangga

Terdapat 1.592 unit rumah tangga di Desa Kepatihan yang menghasilkan sampah. Mayoritas rumah tangga menggunakan sistem pewadahan individual dengan menggunakan Pewadahan semi permanen atau permanen. Pewadahan sampah permanen yang umum dipakai adalah tempat sampah yang berasal dari semen atau pun beton. Sedangkan, pewadahan sampah semi permanen terdiri dari tempat sampah plastik yang bervolume 40 liter, serta tempat sampah karet yang bervolume 60 liter

Tidak semua wadah sampah yang digunakan dilengkapi dengan penutup. Wadah sampah ditempatkan di depan halaman rumah. Sampah yang berasal dari sumber langsung langsung diletakkan ke dalam tempat sampah tanpa dilakukan pemilahan terlebih dahulu.

Adapun pewadahan sampah yang berasal dari rumah tangga dapat dilihat pada **Gambar 4.5**



Gambar 4. 6 Alat Pewadahan di Rumah Warga

(Sumber : Data Primer, 2023)

2. Kantor

Sumber sampah yang berasal dari kantor di Desa Kepatihan berasal dari Kantor Desa Kepatihan. Sistem pewadahan sampah yang dipakai adalah pewadahan semi permanen. Wadah sampah yang dipakai dalam sistem pewadahan semi permanen yakni berasal dari karet (Isoprene Rubber) yang merupakan bahan daur ulang ban bekas kendaraan bermotor dengan kapasitas 60 liter.

3. Tempat Pendidikan

Jumlah sumber sampah yang bersumber dari Tempat-Tempat Pendidikan ataupun sekolah adalah 5 unit. Untuk sistem pewadahan sampah yang dipakai meliputi pewadahan semi permanen dan juga pewadahan permanen. Pada sistem pewadahan semi permanen, digunakan tempat sampah berukuran 40 liter yang terbuat dari plastik. Tempat sampah berukuran 40 liter tersebut dibedakan menjadi dua jenis tergantung pada jenis sampah yang ditampung. Sementara itu, pada sistem pewadahan permanen, digunakan tempat sampah yang berasal dari semen ataupun beton.

Adapun pewadahan sampah yang berasal dari sekolah dapat dilihat pada **Gambar 4.6**



Gambar 4. 7 Alat Pewadahan Sampah Di Tempat Pendidikan
(Sumber : Data Primer, 2023)

4. Tempat Ibadah

Jumlah sumber sampah yang bersumber dari Tempat-Tempat Ibadah adalah 13 unit. Untuk sistem pewadahan yang dilakukan termasuk dalam kategori wadah yang semi permanen. Dalam pewadahan semi permanen, digunakan tempat sampah berukuran 40 liter yang berasal dari plastik. Tempat sampah berukuran 40 liter tersebut dibedakan menjadi dua jenis tergantung pada jenis sampah yang ditampung.

Adapun pewadahan sampah yang berasal dari tempat ibadah dapat dilihat pada **Gambar 4.7**



Gambar 4. 8 Alat Pewadahan di Tempat Ibadah
(Sumber : Data Primer, 2023)

5. Warung

Jumlah sumber sampah yang bersumber dari Warung dan juga toko sebanyak ± 114 unit. Sistem pewadahan sampah yang dilakukan yakni dengan menggunakan wadah permanen berupa tempat sampah yang terbuat dari semen/beton.. Adapun, wadah sampah yang digunakan dalam sistem pewadahan Toko dapat dilihat pada **Gambar 4.8**



Gambar 4. 9 Alat Pewadahan Di Warung

(Sumber : Data Primer, 2023)

4.2.2 Pengumpulan

Berdasarkan SNI 19-2454-2002, pengumpulan sampah merupakan suatu bagian penting dalam pengelolaan sampah di mana sampah yang dikumpulkan dari wadah individu maupun komunal, dan kemudian diangkut ke tempat pemindahan (TPS). Terdapat lima pola untuk pengumpulan sampah yang berbeda, yaitu pola komunal langsung, pola individu tidak langsung, pola penyapuan jalan, pola individu langsung (door to door), dan pola komunal tidak langsung.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, Desa Kepatihan menerapkan pola pengumpulan sampah individu tidak langsung. Pola ini melibatkan pengambilan sampah yang berasal dari setiap tempat penghasil sampah menuju tempat pemindahan (TPST Desa Kepatihan), yang selanjutnya diangkut menuju ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Jabon.

Hal-hal yang mendasari di Desa Kepatihan menerapkan pola individu tidak langsung yakni :

1. Kurangnya partisipasi masyarakat
2. Alat pengumpul dapat diakses mudah, dan secara langsung
3. Tersedianya lahan untuk lokasi TPST
4. Kondisi tipografi relatif datar

Dalam proses pengumpulan sampah, yang berasal sampah dari sumber-sumber yang ada diambil dan dikumpulkan menggunakan alat pengumpul. Setelah proses pengumpulan sampah selesai, alat pengumpul membawa sampah ke TPST Desa Kepatihan. TPST Desa Kepatihan memiliki tiga unit alat pengumpul sampah, yaitu satu unit gerobak bermotor dan dua unit pick up. Gerobak sampah tersebut terbuat dari bahan kayu ataupun besi, yang dilengkapi dengan tiga roda, dan juga digerakkan menggunakan mesin kendaraan bermotor. Sementara itu, pick up merupakan mobil dengan bak terbuka yang memiliki empat roda

Alat pengumpul pada TPST Desa Kepatihan dapat dilihat pada **Gambar 4.9**



Gambar 4. 10 Alat Pengumpul TPST Desa Kepatihan
(Sumber : Data Primer, 2023)

4.2.3 Pengangkutan

Di TPST Kepatihan, proses pengangkutan sampah yang berasal dari alat pengumpul ke halaman TPST dilakukan dengan cara manual. Setelah sampah diletakkan di halaman TPST, petugas pemilah akan melakukan

pemilahan. Setelah pemilahan selesai, residu sampah dikumpulkan dan disimpan di satu bagian halaman TPST. Proses pemindahan sampah dari alat pengumpul dilakukan secara manual.

Setelah sampah dipilah dan disimpan di halaman TPST, sampah kemudian dimasukkan ke dalam truk pengangkut sampah untuk dibawa ke Tempat Pemrosesan Akhir Jabon. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, Truk pengangkut yang digunakan adalah 1 unit amroll truck berkapasitas 6 m³. Pengangkutan sampah dilakukan sebanyak 3 hingga 4 kali dalam seminggu. Waktu pengangkutan sampah biasanya dilakukan pada pagi hari dan siang hari.

Adapun alat pengangkut sampah dapat dilihat pada **Gambar 4.10**



Gambar 4. 11 Alat Pengangkut Menuju TPA

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.3 Analisis Densitas, Timbulan dan Komposisi TPST Desa Kepatihan

Pengambilan sampel dilakukan pada TPST Kepatihan dalam Tugas Akhir ini mengikuti pedoman yang tercantum dalam SNI 19-3964-1994 mengenai Metode Pengambilan dan juga Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Proses pengambilan sampel menggunakan metode load count analysis dengan cara mengambil sampel secara berturut-turut selama 8 hari

4.3.1 Densitas Sampah

Perhitungan densitas sampah yang dilakukan mengacu pada metode sampling yang dijelaskan dalam standar SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Untuk melakukan perhitungan tersebut, digunakan alat ukur seperti penggaris dan meteran, serta menggunakan ukuran lotak densitas sebesar 500 liter. Dimensi kotak yang digunakan dalam perhitungan memiliki panjang 1 meter, lebar 0.5 meter, dan tinggi 1 meter.

Adapun dokumentasi pada saat pengukuran densitas dapat dilihat pada **Gambar 4.11**



Gambar 4. 12 Pengukuran Densitas

(Sumber : Data Primer, 2023)

Perhitungan densitas sampah dihitung dengan cara :

Contoh perhitungan pada hari pertama

$$\begin{aligned}\text{Mencari volume sampah} &= P \times L \times T \\ &= 1 \times 0,5 \times 0.83 \\ &= 0.415\end{aligned}$$

Selanjutnya diketahui berat sampah adalah 58 kg

Maka dihitung dengan rumus :

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Berat Sampah kg}}{\text{Volume Sampah m}^3}$$

Dan didapatkan hasil sebesar

$$139.76 \text{ kg/m}^3$$

Perhitungan densitas di hari pertama sampai ke delapan dapat dilihat pada **Tabel 4.1** dibawah ini.

Tabel 4. 1 Perhitungan Densitas

Hari	Dimensi Kotak Pengukur (m2)			Volume (m3)	Berat Sampah (Kg)	Densitas sampah (Kg/m3)
	P	L	T			
Selasa	1	0,5	0,83	0,415	58,00	139,76
Rabu	1	0,5	0,8	0,400	64,00	160,00
Kamis	1	0,5	0,76	0,380	52,00	136,84
Jumat	1	0,5	0,85	0,425	88,00	207,06
Senin	1	0,5	0,79	0,395	65,00	164,56
Selasa	1	0,5	0,81	0,405	51,00	125,93
Rabu	1	0,5	0,75	0,375	51,00	136,00
Kamis	1	0,5	0,8	0,400	49,00	122,50
Densitas Rata – Rata						149,08

(Sumber : Hasil analisis 2023)

Pada perhitungan densitas sampah diatas dapat diketahui bahwa

:

Menghitung volume kotak densitas dengan cara

$$\begin{aligned} \text{Volume densitas} &= P \times L \times T \text{ kotak} \\ &= 1 \times 0.5 \times 0.83 \\ &= 0.415 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kemudian dihitung densitas dengan cara

$$\begin{aligned} \text{Densitas} &= \text{Berat sampah} / \text{Volume kotak} \\ &= 58 / 0.415 \\ &= 139.76 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

Dan dalam 8 hari penelitian didapatkan hasil rata-rata densitas sebesar 149.08 kg/m³.

4.3.2 Timbulan Sampah

Selama periode 8 hari, dilakukan pengukuran untuk timbulan

sampah dengan menghitung volume sampah yang telah masuk ke TPST dari alat pengangkut sampah. Volume sampah tersebut kemudian dikalikan dengan densitas sampah yang telah dihitung sebelumnya. Terdapat 3 alat pengumpul sampah yang digunakan untuk mengumpulkan sampah dari sumber ke TPST Desa Kepatihan, yaitu 1 gerobak bermotor dan 2 pick-up.

Untuk menghitung timbulan sampah, kita perlu mengetahui volume sampah dan juga densitas sampah. Volume sampah dapat dihitung dengan mengukur volume alat pengangkut dan ritase pengangkutan sampah

Perhitungan volume gerobak dapat dilihat pada **Tabel 4.2** dibawah ini.

Tabel 4. 2 Perhitungan Volume Gerobak

No	Hari	Volume Sampah			Total (M3/hari)
		Gerobak bermotor	pick up 1	pick up 2	
1	Selasa	1,259	2,394	2,464	6,117
2	Rabu	1,259	2,394	2,464	6,117
3	Kamis	1,259	2,394	2,464	6,117
4	Jumat	1,259	2,394	2,464	6,117
5	Senin	1,259	4,788	4,928	10,975
6	Selasa	1,259	2,394	2,464	6,117
7	Rabu	1,259	2,394	2,464	6,117
8	Kamis	1,259	2,394	2,464	6,117

(Sumber : Hasil Analisis, 2023)

Berdasarkan perhitungan tersebut maka diketahui bahwa timbulan sampah TPST Kepatihan perhari. Selanjutnya setelah diketahui volume sampah kemudian dihitung timbulan dengan cara

Timbulan sampah = Volume sampah x Densitas Sampah
 Perhitungan timbulan sampah dapat dilihat pada **Tabel 4.3** dibawah ini.

Tabel 4. 3 Perhitungan timbulan Sampah

No	Hari	Volume Sampah (m3/hari)	Densitas Sampah (Kg/m3)	Timbulan Sampah di TPS (Kg/hari)	Berat Timbulan sampah Kg/jiwa/hari	Volume Timbulan sampah L/jiwa/hari
1	Selasa	6,117	139,76	854,91	0,14	1,03
2	Rabu	6,117	160,00	978,72	0,16	1,03
3	Kamis	6,117	136,84	837,06	0,14	1,03
4	Jumat	6,117	207,06	1266,58	0,21	1,03
5	Senin	10,975	164,56	1806,01	0,30	1,84
6	Selasa	6,117	125,93	770,29	0,13	1,03
7	Rabu	6,117	136,00	831,91	0,14	1,03
8	Kamis	6,117	122,50	749,33	0,13	1,03
Total		53,794	1192,643	8094,81	1,36	9,04
Rata-rata		6,724	149,080	1011,85	0,17	1,13

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui

Untuk menghitung berat timbulan sampah, maka :

$$\begin{aligned} \text{Berat timbulan sampah (kg/orang/hari)} &= \frac{\text{Timbulan}}{\text{Jumlah penduduk terlayani}} \\ &= \frac{854.97 \text{ kg/ hari}}{5952 \text{ jiwa}} \\ &= 0.14 \text{ kg/orang/hari} \end{aligned}$$

Lalu untuk menghitung volume timbulan sampah

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{volume sampah total}}{\text{Jumlah penduduk terlayani}} \\ &= \frac{6.117 \text{ m3/hari}}{5952 \text{ jiwa}} \\ &= 1.03 \text{ L/orang/hari} \\ &= 0.00103 \text{ m}^3\text{/orang/hari} \end{aligned}$$

Timbulan sampah kg/hari mencapai rata-rata sebesar 5952

kg/hari, kemudian dicari timbulan sampah perorang dengan cara membagi timbulan dengan jumlah penduduk yang terlayani, hingga didapatkan rata-rata berat timbulan dengan berat 0.17 kg/orang/hari.

4.3.3 Komposisi Sampah

Selanjutnya dihitung komposisi sampah di TPST Desa Kepatihan Adapun jenis-jenis komposisi sampah dapat dilihat pada **Tabel. 4.12** Adapun dokumentasi saat menimbang sampah untuk kotak densitas



Gambar 4. 13 Proses Menimbang Sampah

(Sumber : Data Primer, 2023)

Komposisi sampah dihitung dengan cara menimbang sampah di kotak densitas dengan berat minimal 100 kilogram, setelah sampah ditimbang kemudian dipilah berdasarkan komposisi sampah tersebut, maka didapatkan hasil sesuai dengan **Tabel 4.4**

Tabel 4. 4 Komposisi Sampah

No	Komposisi Sampah	Keterangan
1	Kertas	Termasuk dalam kategori sampah kering adalah sampah-sampah seperti kardus, kertas, karton, koran, majalah, tisu, arsip, kemasan tetrapak, duplek, dan jenis-jenis serupa.
2	Plastik	Sampah-sampah seperti kantong kresek, kemasan makanan ringan, kemasan pewangi, karung plastik, dan jenis-jenis serupa termasuk dalam kategori sampah plastik.

3	Organik	Sampah-sampah rumah tangga, tusuk makanan (kayu), sisa makanandan sampah daun termasuk dalam kategori sampah organik.
4	Kaca	Sampah yang mengandung kaca, seperti potongan kaca, botol kaca, dan jenis-jenis serupa, termasuk dalam kategori sampah kaca.
5	Botol Plastik	Sampah-sampah seperti botol kemasan air mineral, botol shampo, minuman ringan, dan sejenisnya termasuk dalam kategori sampah plastik.
6	Residu	Sampah-sampah seperti diaper (popok bayi), pasir, pembalut, kerikil, baju, potongan kain, celana, sandal, tas kain, styrofoam, mika, dan sampah-sampah yang tidak dapat dimanfaatkan kembali termasuk dalam kategori sampah non-daur ulang atau sampah tidak dapat terurai.
7	Kaleng	Sampah-sampah seperti potongan besi, seng, k kawat,aleng yang mengandung besi, serta kaleng yang mengandung tembaga, aluminium, dan jenis-jenis serupa termasuk dalam kategori sampah logam.

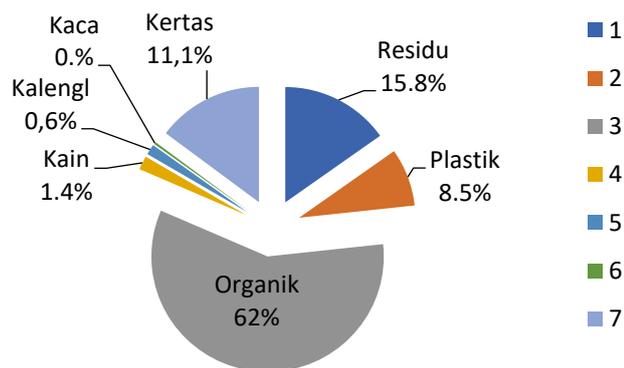
(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Tabel 4. 5 Perhitungan komposisi sampah

Jenis Sampah	Berat Timbulan Sampah (Kg/hari)									Rata-rata Berat (Kg/hari)	Presentase Komposisi
	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Senin	Selasa	Rabu	Kamis			
Kertas	14	9	10,5	11,5	12,5	9,5	15,3	5,5	10,98	11,1	
Plastik	10,5	10	9,5	7,3	6,8	10,3	8	5	8,43	8,5	
Organik	56	67,5	59,8	71	60,8	55,5	66	53	61,20	62,0	
Kaca	0,5	0	1	0	0	0,5	1,3	0,5	0,48	0,5	
Kain	0,5	1	1,5	2,5	1,5	1	1	2	1,38	1,4	
Kaleng	0,8	2	0	0,3	0,5	0,5	0	0,5	0,58	0,6	
Residu	17	10	15	6,3	15,3	20,5	8	33	15,64	15,8	
Total	99,30	99,50	97,30	98,90	97,40	97,80	99,60	99,50	98,66	99,90	

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Berdasarkan perhitungan diatas maka telah diketahui bahwa sampah paling besar adalah sampah organik dengan presentase sebesar 62 %, kemudian residu yaitu sebesar 15.8 %, kemudian kertas sebesar 11.1%, lalu plastik sebesar 8.5%, kain sebesar 1.4%, kaleng sebesar 0.6%, kaca sebesar 0.5%. Maka diagram komposisi sampah telah disajikan pada **Gambar 4.11**



Gambar 4.14 Diagram Komposisi Sampah

(Sumber : Data Primer, 2023)

4.4 Perhitungan Proyeksi Penduduk Terlayani

Dalam perhitungan proyeksi penduduk, terdapat tiga metode yang digunakan, yaitu metode Aritmatika, Geometri, dan Eksponensial. Dari ketiga metode tersebut, dipilih metode yang menghasilkan rasio (r) yang mendekati angka 1. Data yang dipakai pada perhitungan kali ini adalah jumlah penduduk 10 tahun terakhir. Data jumlah penduduk diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Tulangan, dan rentang waktu yang diambil mulai dari tahun 2012 hingga tahun 2022.

data jumlah penduduk yang diambil melalui BPS Kabupaten Sidoarjo Kecamatan Tulangan dalam angka dapat dilihat pada **Tabel 4.6** dibawah ini.

Tabel 4.6 Tabel jumlah penduduk

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2012	4772
2	2013	4959
3	2014	4953
4	2015	5076
5	2016	5325
6	2017	5623
7	2018	5640
8	2019	5618
9	2020	5676
10	2021	5725
11	2022	5952

TOTAL	59319
-------	-------

(Sumber : BPS Tulangan 2012-2022)

Setelah diketahui jumlah penduduk tahun 2012 sampai tahun 2022 kemudian dihitung menggunakan tiga metode, yaitu :

1. Metode Aritmatika

Tabel perhitungan metode Aritmatika disajikan pada **Tabel 4.7** dibawah ini :

Tabel 4.7 Perhitungan metode Aritmatika

Metode Aritmatika						
Tahun	jumlah penduduk	X	y	x ²	y ²	Xy
2013	4772	0	0	0	0	0
2014	4959	1	187	1	34969	187
2015	4953	2	-6	36	36	-12
2016	5076	3	123	9	15129	369
2017	5325	4	249	16	62001	996
2018	5623	5	298	88804	88804	1490
2019	5640	6	17	36	289	102
2020	5618	7	-22	49	484	-154
2021	5676	8	58	64	3364	464
2022	5725	9	49	81	2401	441
Jumlah		45	400	89034	95342	2343
R						-0,016776504

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Metode Aritmatika dihitung menggunakan rumus :

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0.5}}$$

Dimana :

X = jumlah tahun

Y = Selisih Penduduk

kemudian dihitung korelasi atau rasio (r) dan didapatkan hasil :

Korelasi sebesar -0,016776504

2. Metode Geometri

Tabel perhitungan Metode Geometri disajikan pada **Tabel 4.8**

dibawah ini :

Tabel 4. 8 Perhitungan Metode Geometri

Metode Geometrik						
Tahun	jumlah penduduk	X	Y	x ²	y ²	xy
2013	4772	1	8,47052078 3	1	71,749722 3	8,47052078 3
2014	4959	2	8,50895938 6	4	72,402389 8	17,0179187 7
2015	4953	3	8,50774873 3	9	72,381788 5	25,5232462
2016	5076	4	8,53227882 9	16	72,799782	34,1291153 2
2017	5325	5	8,58016799 1	25	73,619282 7	42,9008399 5
2018	5623	6	8,63462060 8	36	74,556673	51,8077236 5
2019	5640	7	8,63763934 4	49	74,608813 4	60,4634754 1
2020	5618	8	8,63373100 8	64	74,541311 1	69,0698480 6
2021	5676	9	8,64400203 8	81	74,718771 2	77,7960183 4
2022	5725	10	8,65259782 8	100	74,867449 2	86,5259782 8
Jumlah		55	43,2025908 3	330	373,29301 8	345,663043 8
R						0,85695348 0

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Metode Geometri dihitung menggunakan rumus :

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0.5}}$$

Dimana :

X = jumlah tahun

Y = Selisih Penduduk

kemudian dihitung korelasi atau rasio (r) dan didapatkan hasil :

Korelasi sebesar 0,856953480

3. Metode Least Square

4. Tabel perhitungan Metode *Least Square* dapat dilihat pada **Tabel 4.9** dibawah ini :

Tabel 4. 9 Perhitungan Metode *Least Square*

Metode Least Squere						
Tahun	jumlah penduduk	x	y	x ²	y ²	xy
2013	4772	1	4772	1	22771984	4772
2014	4959	2	4959	4	24591681	9918
2015	4953	3	4953	9	24532209	14859
2016	5076	4	5076	16	25765776	20304
2017	5325	5	5325	25	28355625	26625
2018	5623	6	5623	36	31618129	33738
2019	5640	7	5640	49	31809600	39480
2020	5618	8	5618	64	31561924	44944
2021	5676	9	5676	81	32216976	51084
2022	5725	10	5725	100	32775625	57250
Jumlah		55	28282	330	159982254	226496
R						0,873357320

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Metode *Least Square* dihitung menggunakan rumus :

$$r = \frac{n(\sum x.y) - (\sum x)(\sum y)}{\{[n(\sum y^2) - (\sum y)^2][n(\sum x^2) - (\sum x)^2]\}^{0.5}}$$

Dimana :

X = jumlah tahun

Y = Selisih Penduduk

kemudian dihitung korelasi atau rasio (r) dan didapatkan hasil

Korelasi sebesar 0,873357320

Dari ketiga metode tersebut dipilih nilai r atau korelasi yang mendekati 1 :

a. Aritmatika = -0,016776504

b. Geometri = 0,856953480

c. Least quare = 0,873357320

Maka dari tiga metode tersebut yang paling mendekati 1 adalah metode *Least Quare*. Kemudian dihitung proyeksi penduduk Desa Kepatihan dengan menggunakan rumus *Least Quare* dan didapatkan hasil seperti pada **Tabel 4.10**

Tabel 4. 10 Perhitungan proyeksi penduduk

Tahun	Proyeksi Penduduk
2024	5556
2025	5859
2026	6161
2027	6463
2028	6765
2029	7067
2030	7370
2031	7672
2032	7974
2033	8276

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

4.5 Perhitungan Proyeksi Timbulan Sampah

Untuk perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Kepatihan dalam periode 10 tahun ke depan, diperlukan informasi mengenai jumlah timbulan sampah yang dihasilkan oleh masyarakat Desa Kepatihan tahun 2033. Perhitungan proyeksi untuk timbulan sampah ini dilakukan dengan mempertimbangkan hasil proyeksi dari penduduk dan juga data timbulan sampah yang ada di TPST Desa Kepatihan.

Adapun hasil perhitungan dari proyeksi timbulan sampah selama 10 tahun yang akan datang disajikan pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4. 11 Perhitungan Proyeksi Timbulan Sampah

Tahun	Jumlah Penduduk	Rata-rata Timbulan sampah		Volume sampah		Berat Sampah (Kg/hari)	Densitas Sampah (Kg/m3)
		Volume (L/org/Hari)	Berat (Kg/Org/Hari)	(L/hari)	(m3/hari)		
2024	5556	1,130	0,17	6277,32	6,277	935,83	149,08
2025	5859	1,130	0,17	6618,74	6,619	986,72	149,08
2026	6161	1,130	0,17	6960,15	6,960	1037,62	149,08
2027	6463	1,130	0,17	7301,56	7,302	1088,52	149,08
2028	6765	1,130	0,17	7642,98	7,643	1139,42	149,08
2029	7067	1,130	0,17	7984,39	7,984	1190,32	149,08
2030	7370	1,130	0,17	8325,80	8,326	1241,21	149,08
2031	7672	1,130	0,17	8667,22	8,667	1292,11	149,08
2032	7974	1,130	0,17	9008,63	9,009	1343,01	149,08
2033	8276	1,130	0,17	9350,04	9,350	1393,91	149,08

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui proyeksi timbulan sampah kg/hari dengan cara :

Diketahui :

Proyeksi penduduk tahun 2024 = 5556 jiwa

Rata-rata volume sampah = 1,130 L/hari

Berat rata-rata = 0,17kg/jiwa/hari

Kemudian dihitung :

Volume proyeksi = $1,130 \times 5556$

= 6278,27 L/hari

Proyeksi timbulan = berat sampah x jumlah penduduk

= $0,17 \times 5556$

= 994,52 kg/hari

Dari perhitungan diatas maka dapat diketahui proyeksi timbulan sampah

TPST Desa kepatihan pada tahun 2024 adalah sebesar 994,52 kg/hari

4.6 Perhitungan Recovery Factor (Rf)

Pendaur ulangan merupakan suatu proses dimana sampah yang sebelumnya dianggap tidak berguna atau dibuang, kemudian diproses yang akan menjadi barang dengan nilai atau bentuk yang baru. Di TPST Kepatihan, sampah yang dapat diolah selanjutnya dapat dihitung dengan menggunakan nilai recovery factor, dimana koefisien nilai recovery factor tersebut bergantung pada jenis sampah yang ada.

Adapun hasil recovery factor pada TPST Desa Kepatihan disajikan pada **Tabel 4.12.**

Tabel 4. 12 Tabel Recovery Factor

Jenis Sampah	komposisi (%)	Volume (m3/hari)	Rf (%)	Volume Recovery (m3/hari)	Volume Residu (m3/hari)
Kertas	11,10	6,117	40	2,446800	3,67
Plastik	8,50	6,117	50	3,058500	3,06
Organik	62,00	6,117	80	4,893600	1,22
Kaca	0,50	6,117	70	4,281900	1,84
Kain	1,40	6,117	50	3,058500	3,06
Kaleng	0,60	6,117	0	0,000000	6,12
Residu	15,80	6,117	0	0,000000	6,12

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui proyeksi *Recovery Factor* pada tahun 2033, RF yang dipakai pada perhitungan diatas adalah :

Komponen Sampah	Recovery Factor (%)
Sampah Organik Mudah Urai	80
Sampah Plastik	50
Sampah Kertas	40
Sampah Kaca	70
Sampah Logam	80

(Sumber : Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993)

Kemudian dihitung dengan cara :

Diketahui :

Komposisi smpah organik = 62 %

RF sampah organik = 80 %
 Lalu jumlah timbulan tahun 2033 = 10570 kg/hari
 Kemudian dihitung :
 Timbulan sampah = 10570 kg/hari x 64 %
 = 6764.8 kg/hari
 Material terolah = 80 % x 6764.8 kg/hari
 = 5411.84 kg/hari
 Residu = 6764.8 kg/hari – 5411.84 kg/hari
 = 1352.96 kg/hari

Maka telah diketahui jumlah sampah organik di tahun 2033, yaitu timbulan sampah organik sebesar 10570 kg/hari, timbulan sampah organik sebesar 6764.8 kg/hari, material organik yang telah erolah sebesar 5411.8 kg/hari, dan residu sampah organik adalah 1352.96 kg/hari.

Lalu total timbulan sampah adalah 10570 kg/hari, total material terolah adalah 7247.85 kg/hari, dan total residu adalah 3322.15 kg/hari.

4.7 Evaluasi Pengolahan Teknis Sampah di TPST Desa Kepatihan

Kelayakan TPST Desa Kepatihan jika dibandingkan menggunakan Permen PU No.03 Tahun 2013. Adapun kelayakan TPST disajikan pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 13 Kelayakan TPST

No	Permen PU No.3 Tahun 2013	Kondisi Eksisting	Memenuhi	Tidak Memenuhi
1	Luas TPST lebih harus besar dari 20000 m ²	Luas pada TPST hanya 100 m ²		√
2	Jarak TPST ke pemukiman terdekat paling sedikit yakni 500 m	Jarak dari TPST Desa Kepatihan ke pemukiman terdekat hanya ± 200		√

No	Permen PU No.3 Tahun 2013	Kondisi Eksisting	Memenuhi	Tidak Memenuhi
3	Produksi timbulan sampah yakni 20-30 ton/hari	Produksi timbulan sampah TPST Desa Kepatihan 20-30 ton/hari		√
4	Fasilitas TPST : Ruang pemilah, instalasi pengolahan sampah, pengendalian pencemaran lingkungan, penanganan residu, dan fasilitas penunjang serta zona penyangga	Fasilitas TPST Desa Kepatihan : Tidak ada fasilitas pengolahan		√

(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Dari hasil evaluasi terhadap TPST Desa Kepatihan berdasarkan 4 parameter yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PU) No. 03 Tahun 2013, tidak ditemukan parameter yang memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa TPST Desa Kepatihan saat ini tidak memenuhi syarat sesuai dengan Permen PU No. 03 Tahun 2013. Mengingat adanya ketidaklayakan di TPST tersebut, maka dilakukan redesain untuk mengubahnya menjadi Tempat Pengelolaan Sampah 3R (TPS3R).

4.8 Redesain TPST Menjadi TPS 3R

4.8.1 Ruang Penyortiran

Pemilahan atau penyortiran sampah merupakan proses mengelompokkan atau memisahkan sampah dengan tujuan untuk memanfaatkan dan mengolahnnya. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan sampah-sampah yang memiliki nilai dan dapat diolah

kembali, seperti kardus dan juga botol. (Andina, 2019). Adapun perhitungan perencanaan tempat penyortiran telah dihitung sebagai berikut :

Volume sampah yang masuk ke TPS 3R = 78,14 m³/hari (data timbulan sampah 2033)

Kapasitas pada gerobak sampah = 6,117 m³/hari

Jam kerja di TPS 3R = 7 jam/hari

Tinggi maksimum timbulan sampah = 0,7 m

Jumlah geroba sampah yang masuk ke TPS 3R :

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \frac{\text{Volume total sampah yang masuk ke TPS 3R}}{\text{Kapasitas gerobak sampah}} \\ &= \frac{62,17 \text{ m}^3/\text{hari}}{6,117 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 13 \text{ unit} \end{aligned}$$

Lokasi untuk penyortiran sampah :

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \frac{\text{Volume total sampah yang masuk ke TPS 3R}}{\text{Tinggi timbulan sampah}} \\ &= \frac{78,14 \text{ m}^3/\text{hari}}{0,7 \text{ m}/\text{hari}} \\ &= 78,1 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Apabila lebar = lebar, maka Panjang lokasi penyortiran :

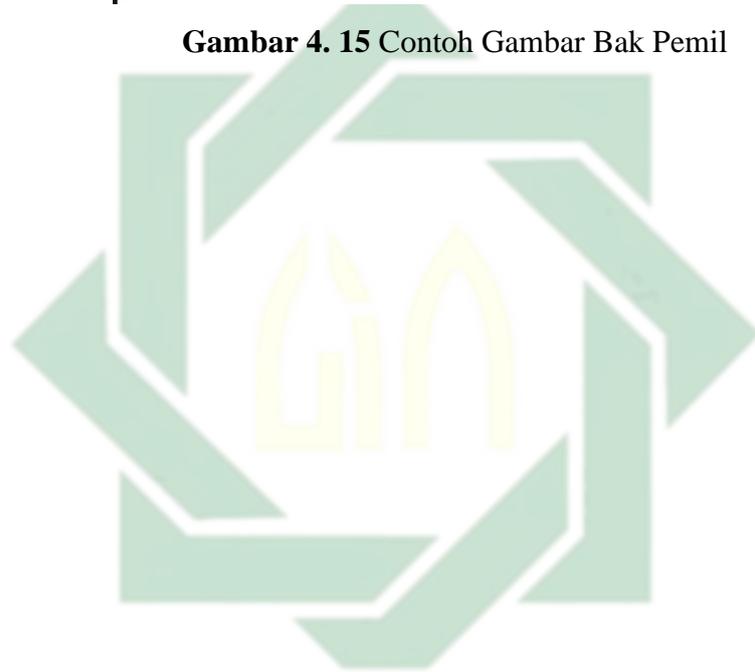
$$\begin{aligned} \text{Panjang} &= \sqrt{\text{luas}} \\ &= \sqrt{78,1 \text{ m}^2} \\ &= 8,83 \text{ m} \end{aligned}$$

Dibulatkan menjadi 9 m

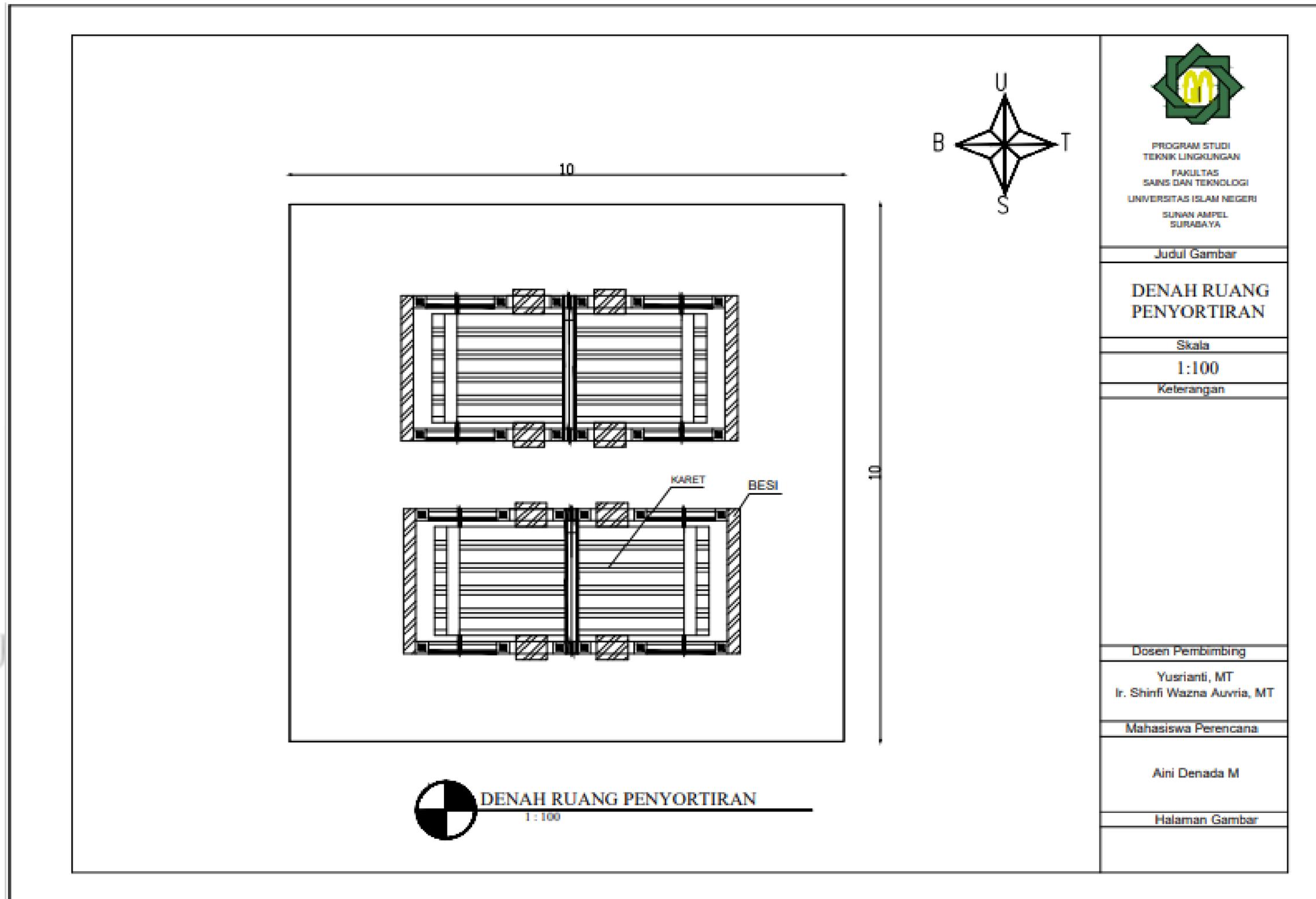
Dalam rangka mempermudah pergerakan para pekerja di area penyortiran sampah, akan dilakukan penambahan lahan sebesar 1 meter. Dengan penambahan ini, luas area penyortiran akan menjadi 100 meter persegi, dengan panjang 10 meter dan lebar 10 meter. Adapun spesifikasi dari bak pemilah disajikan pada **Tabel 4.14**. Dan berikut ini juga denah ruang penyortiran dan juga detail bak pemilah disajikan pada **Gambar 4.15** dan **Gambar 4.16**



Gambar 4. 15 Contoh Gambar Bak Pemil

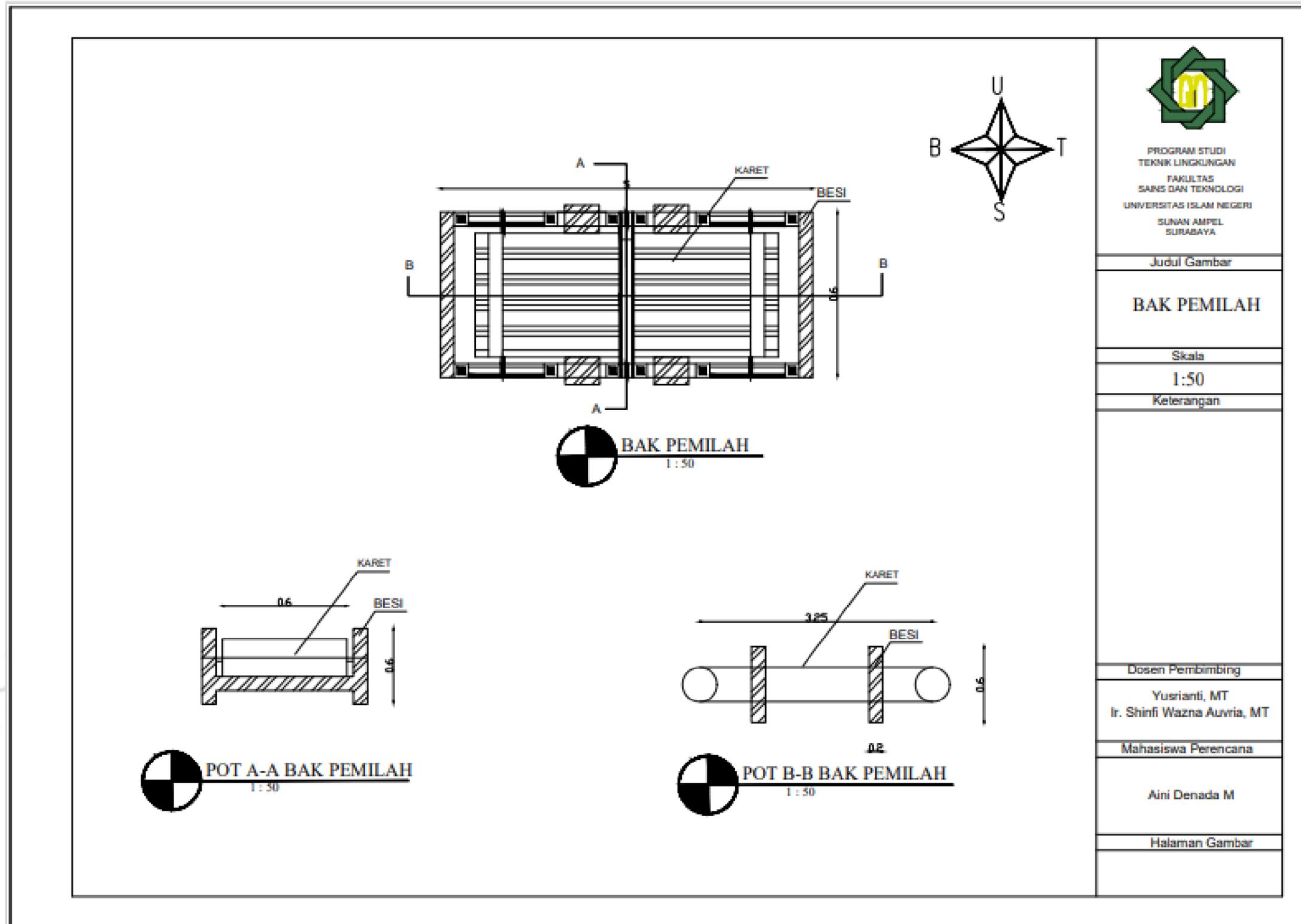


UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 16 Denah Ruang Penyortiran

(Sumber : Data Primer, 2023)



 PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
Judul Gambar
BAK PEMILAH
Skala
1:50
Keterangan
Dosen Pembimbing
Yusrianti, MT Ir. Shinfli Wazna Auvria, MT
Mahasiswa Perencana
Aini Denada M
Halaman Gambar

Gambar 4. 17 Bak Pemilah
(Sumber: Data Primer, 2023)

4.8.2 Ruang Pengemasan dan Penyimpanan Barang Lapak

$$\text{Volume sampah terolah} = 16,78 \text{ m}^3$$

$$\text{Tinggi tumpukan rencana} = 1 \text{ m}$$

Luas lahan pengemasan barang lapak

$$\begin{aligned}\text{Luas} &= \frac{\text{Volume sampah terolah}}{\text{Rencana tinggi tumpukan}} \\ &= \frac{16,78 \text{ m}^3}{1 \text{ m}} \\ &= 16,78 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Apabila Panjang = lebar, maka, lebar :

$$\begin{aligned}\text{Lebar} &= \sqrt{\text{Luas}} \\ &= \sqrt{16,78 \text{ m}^2} \\ &= 4,09 \text{ m}\end{aligned}$$

Dibulatkan menjadi 4,5 m

Dalam rangka mempermudah pergerakan para pekerja di ruang penyortiran, akan dilakukan penambahan lahan sebesar 1,5 meter.

Akibat penambahan ini, luas area penyortiran akan menjadi 36 meter persegi, dengan panjang 6 meter dan lebar 6 meter..

4.8.3 Penampungan Dan Pencacahan Sampah Organik

$$\text{Volume sampah organik} = 36,18 \text{ m}^3$$

$$\text{Berat sampah organik} = 719,16 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Jam kerja di TPS 3R} = 7 \text{ jam/hari}$$

$$\text{Tinggi maksimum timbunanvsampah} = 1,5 \text{ m}$$

Volume sampah organik yang terolah

$$\begin{aligned}\text{Volume sampah} &= \frac{\text{Volume sapah organik}}{\text{Jam kerja TPS 3R}} \\ &= \frac{36,18 \text{ m}^3}{7 \text{ jam/hari}} \\ &= 4,52 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas lahan penampungan} &= \frac{\text{Volume sapah organik}}{\text{Tinggi timbunsn}} \\ &= \frac{36,18 \text{ m}^3}{1,5 \text{ m}} \\ &= 24,12 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Apabila Panjang = lebar, maka :

$$\begin{aligned}\text{Panjang dan lebar} &= \sqrt{24,12} \\ &= 4,91 \text{ m}\end{aligned}$$

Dibulatkan menjadi 5 m

Demi mempermudah mobilitas para pekerja dan juga penempatan mesin pencacah pada ruang penampungan dan juga pencacahan sampah organik, akan dilakukan penambahan lahan sebesar 1,5 meter. Akibat penambahan ini, panjang ruang penampungan akan menjadi 6,5 meter dan lebarnya juga 6,5 meter. Luas total area penampungan akan mencapai 42,25 meter persegi. Dalam proses pencacahan, mesin pencacah akan digunakan. Sampah organik yang akan dimasukkan ke dalam mesin, lalu setelah itu mesin akan mencacah sampah organik tersebut sesuai dengan ukuran yang ditentukan. Hasil cacahan keluar dari dalam mesin pencacah.

Dalam perencanaan kali ini kebutuhan untuk mesin pencacah sampah organik telah dihitung sebagai berikut:

Jumlah mesin pencacah yang akan dibutuhkan :

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{berat sampah organik}}{\text{kapasitas mesin pencacah}} \\ &= \frac{719,16 \text{ kg/hari}}{200 \text{ kg}} \\ &= 3,59 \text{ unit} = 4 \text{ unit}\end{aligned}$$

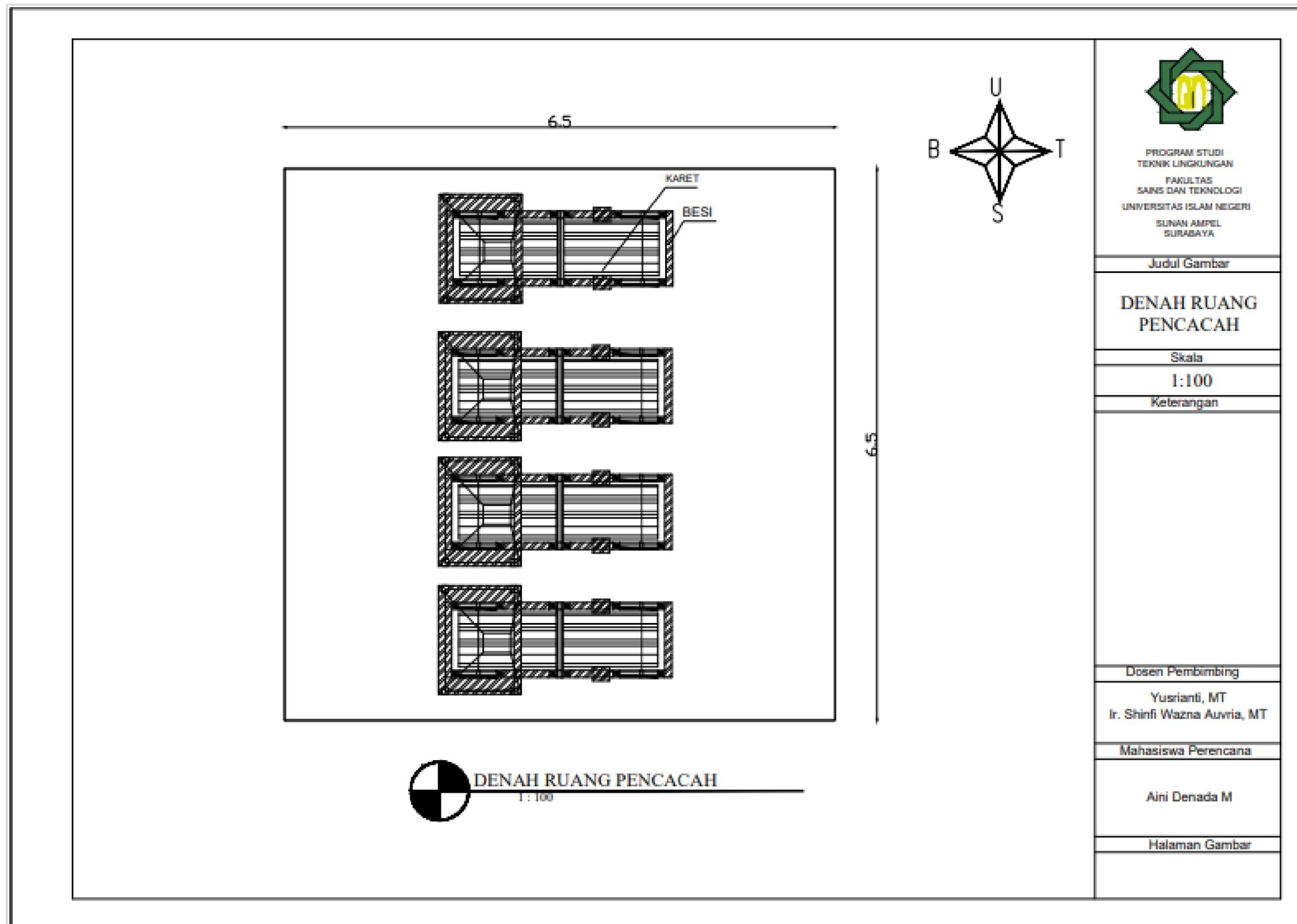
Dimensi pada mesin pencacah

$$\begin{aligned}&= p \times l \times t \\ &= 1,4 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \times 1,15 \text{ m} \\ &= 1,13 \text{ m} \times 4 \\ &= 4,52 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Luas untuk lahan mesin pencacah

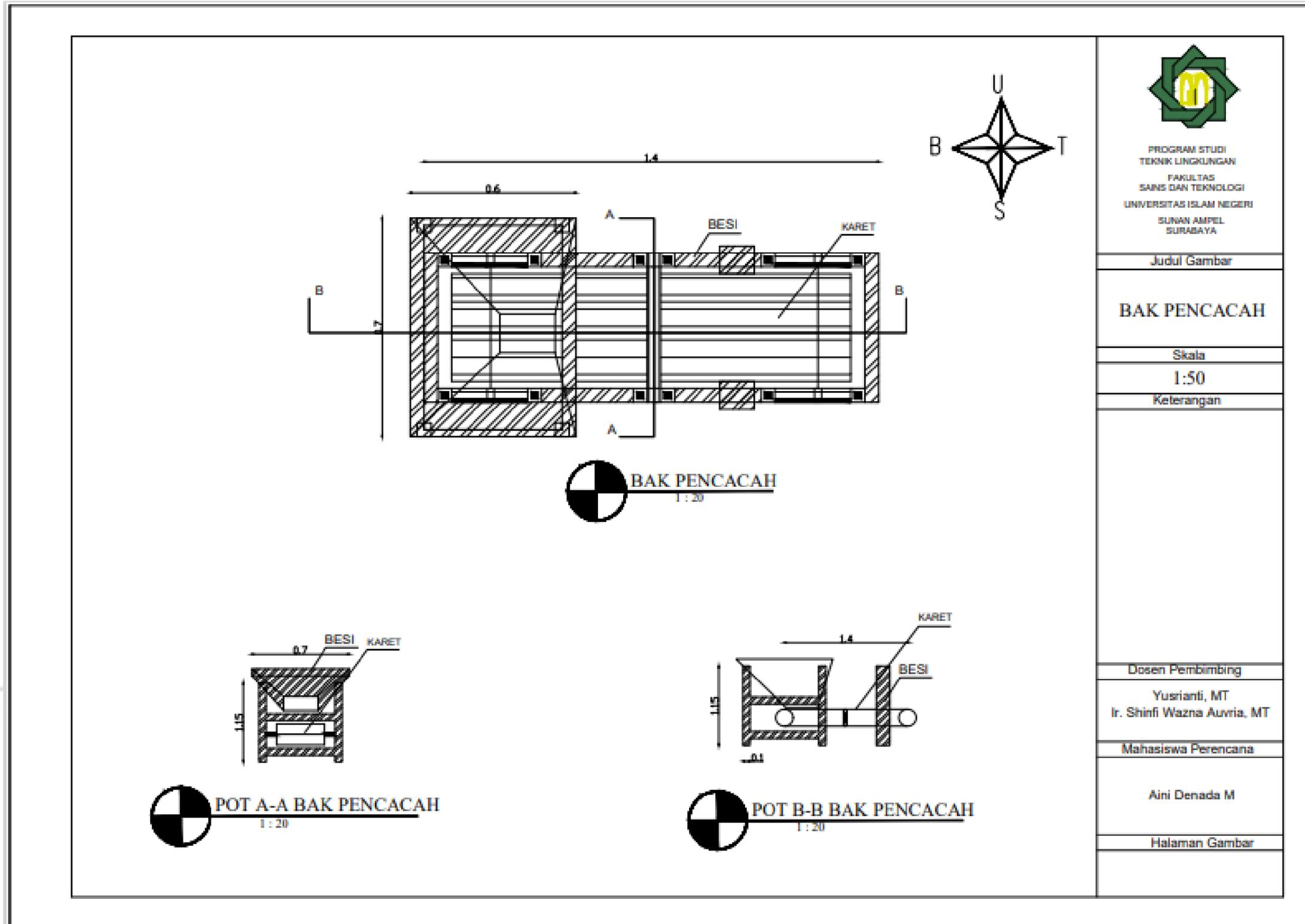
$$\begin{aligned}&= 1,4 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \\ &= 0,98 \text{ m} \times 4 \\ &= 3,92 \text{ m}^2\end{aligned}$$

Dan berikut ini adalah denah ruang Pencacah dan detail bak Pencacah disajikan pada **Gambar 4.17** dan **Gambar 4.18**



Gambar 4. 18 Denah Ruang pencacah

(Sumber: Data Primer, 2023)



Gambar 4. 19 Denah Ruang Pencacah

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.8.4 Perencanaan Lahan Pengomposan Sampah Organik

Pengurangan timbunan sampah yang akan masuk ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dapat dilakukan melalui kegiatan pengomposan. Oleh karena itu, TPS3R perlu membangun fasilitas pengomposan. Dalam proses pengomposan, metode yang akan dipilih ialah metode Open Windrow karena pada metode ini mampu menampung jumlah sampah yang besar.

pada pengomposan ini akan digunakan bioaktivator Starbio yang mempunyai fungsi untuk mempercepat pada proses pengomposan. Dengan menggunakan bioaktivator Starbio, diharapkan kompos dapat mencapai kematangan dalam waktu 7 hari.

Bioaktivator Starbio adalah sejenis mikroba yang berasal dari pencernaan sapi yang dicampurkan menggunakan tanah. Mikroba aktif dalam bioaktivator Starbio meliputi *Cellulomonas clostridium thermocellulosa*, *Agaricus*, *Coprinus klebsiella*, dan *Azospirillum transiliensis*. Fungsi utama dari mikroba-mikroba ini adalah untuk menguraikan lemak, protein, dan selulosa.

Volume sampah organik yang dikomposkan :

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{\text{Waktu} \times \text{Berat sampah yang dicacah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}}\right)}{\text{Densitas sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right)} \\ &= \frac{7 \text{ hari} \times 482,39 \text{ kg/hari}}{149,08} \\ &= 226,5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Perencanaan unuk Open Windrow :

Kriteria desain untuk Open Windrow:

Lebar bawah ventilasi = 0,6 – 0,9 m

Tinggi timbunan = 1,75 m

Lebar timbunan = 2,5 m – 3,5 m

Perhitungan untuk volume windrow dan juga penentuan jumlah windrow:

- Ukuran pada Aerator Open Windrow: Panjang 5m; Lebar 0,6m;

Tinggi 0,6m

- Volume aerator pada Open Windrow :

$$\begin{aligned}V &= \frac{p \times l \times t}{2} \\ &= \frac{5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}}{2} \\ &= 1,8 \text{ m}^3\end{aligned}$$

- Ukuran untuk timbunan kompos: Panjang 5m; Lebar atas 2,5m
Lebar bawah 3,5 m; Tinggi 1,75m

- Luas untuk area melintang (trapesium)

$$\begin{aligned}L &= (a + b) \frac{h}{2} \\ &= (2,5\text{m} + 3,5\text{m}) \times \frac{1,75 \text{ m}}{2} \\ &= 5,2 \text{ m}^2\end{aligned}$$

- Volume setiap Windrow :

$$\begin{aligned}V &= \text{Luas area melintang (m}^2\text{)} \times \text{Panjang Windrow (m)} \\ &= 5,2 \text{ m}^2 \times 5 \text{ m} \\ &= 26 \text{ m}^3\end{aligned}$$

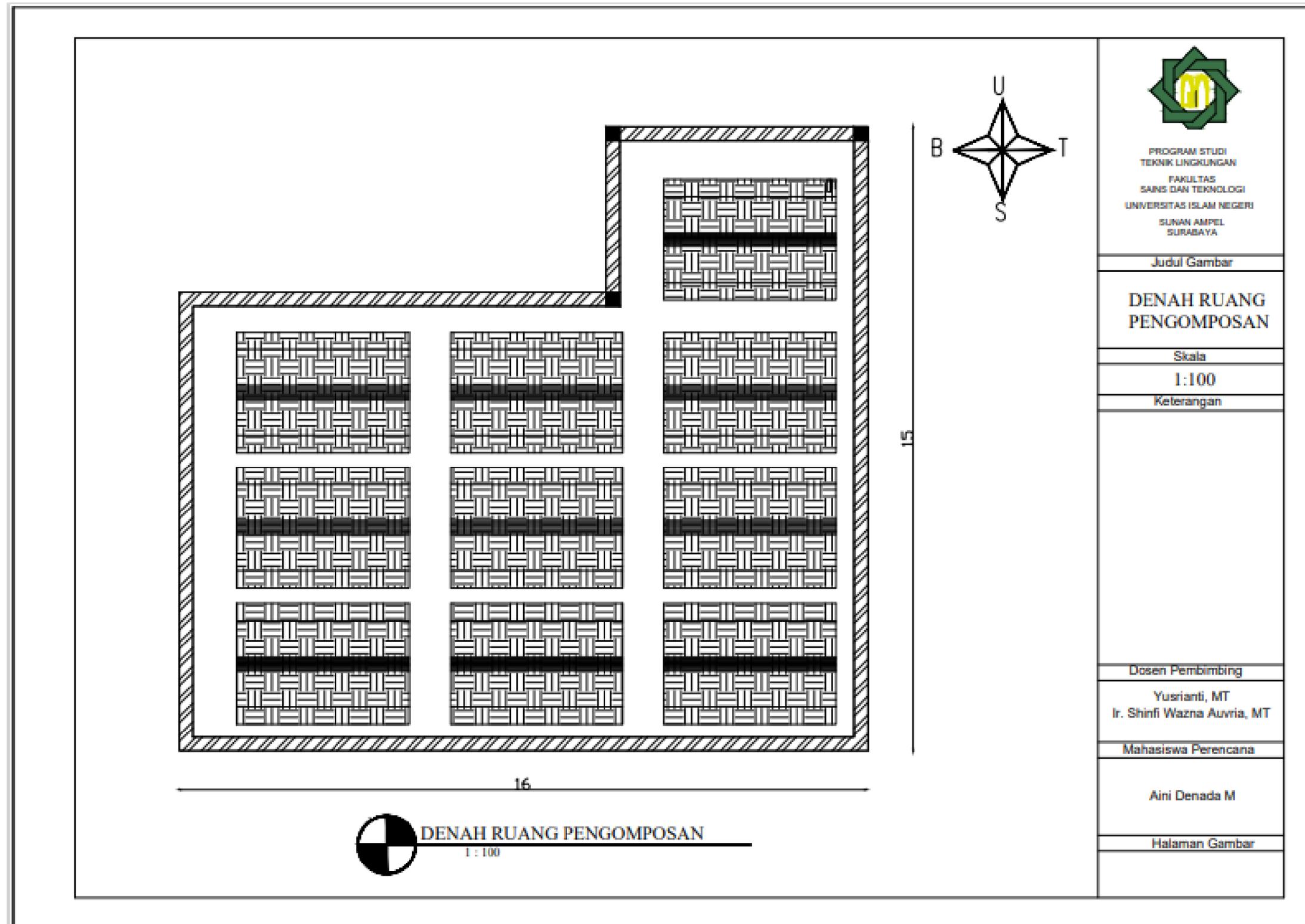
- Penentuan jumlah Windrow :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah Windrow} &= \frac{\text{Total volume pengomposan (m}^3\text{)}}{\text{Volume setiap windrow (m}^3\text{)}} \\ &= \frac{226,50 \text{ m}^3}{26 \text{ m}^3} \\ &= 9\end{aligned}$$

Lahan yang dibutuhkan untuk pengomposan telah dihitung berdasarkan setiap windrow, dengan penambahan 0,5 meter untuk memudahkan mobilitas para pekerja dan juga pada proses pembalikan kompos. Dengan demikian, luasnya dapat dihitung dengan rumus 9 unit x 4,5 meter x 5,5 meter. Sehingga total untuk luasan lahan yang akan dibutuhkan adalah 247,5 meter persegi. Selanjutnya, akan ditambahkan saluran untuk tersier air lindi

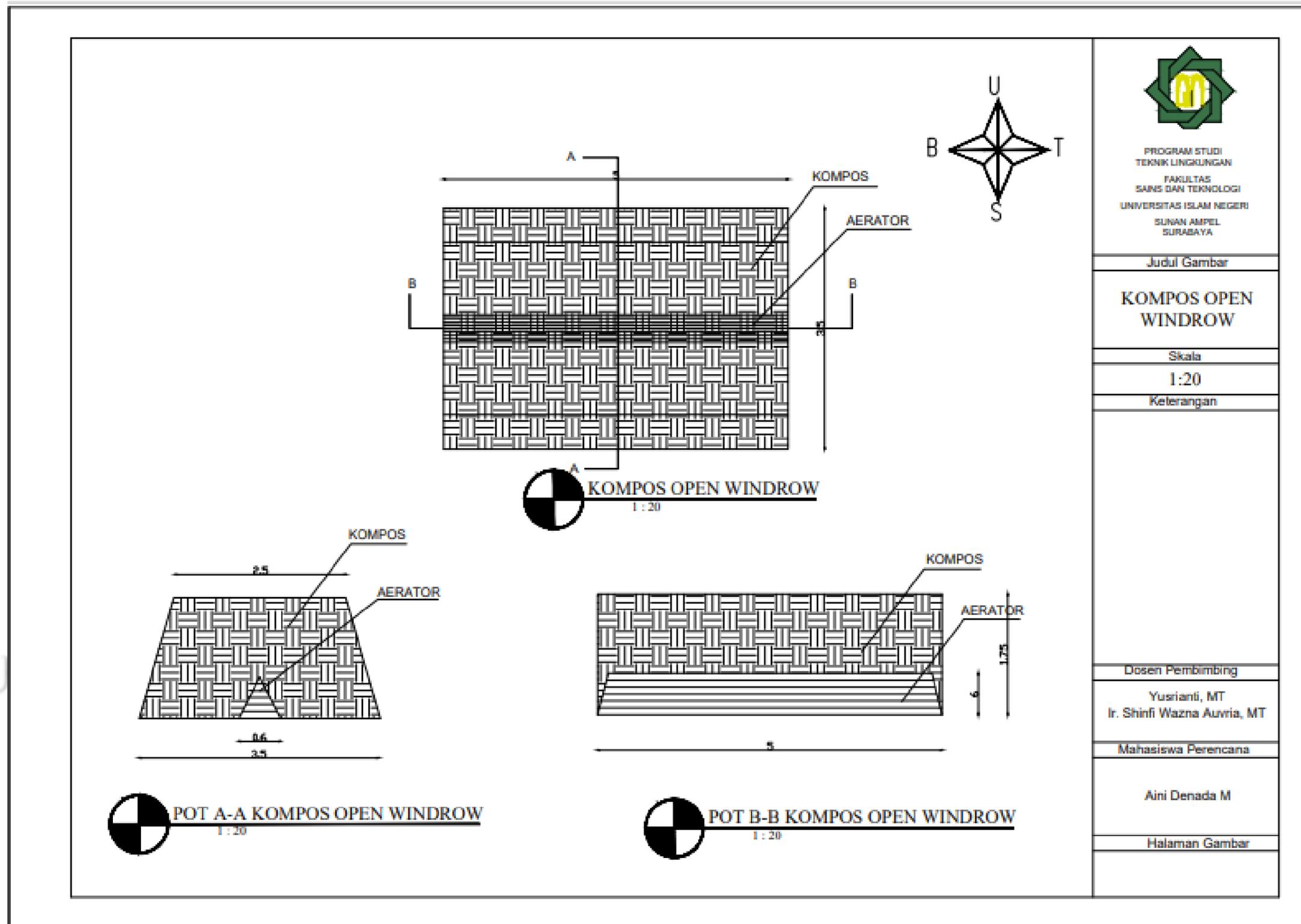
yskni sebesar 0,2 meter dengan kemiringan 1 cm, serta saluran untuk primer sebesar 0,5 meter dengan kemiringan 2,5 cm yang mengalir kedalam bak penampung air lindi. Dan berikut ini denah ruang pengomposann dan detail pengomposan disajikan pada **Gambar 4.19** dan **Gambar 4.20**





Gambar 4. 20 Denah Ruang Pengomposan

(Sumber: Data Primer, 2023)



Gambar 4. 21 Denah Ruang Pengomposan

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.8.5 Perencanaan Bak Penampung Lindi

Menurut Farastika, resirkulasi air lindi merupakan suatu metode untuk pengolahan air lindi yang menggunakan pendekatan biologis. Metode ini bertujuan untuk mempercepat proses biodegradasi senyawa organik dalam air lindi.

- 1) Berat sampah yang dikomposkan : 719,16 kg/hari
- 2) Kadar air pada sampah : 50%
- 3) Kadar air pada kompos : 45%
- 4) Kandungan air pada lindi : $719,16 \times (55\% - 45\%)$
: 35,958 kg/hari
- 5) Berat jenis pada lindi : 1300 kg/m³
- 6) Volume lindi : $\frac{\text{Kandungan air lindi}}{\text{Berat jenis lindi}}$
: $\frac{35,958 \text{ kg/m}^3}{1300 \text{ kg/m}^3}$
: 0,02 m³/hari

Direncanakan selama 30 hari, maka :

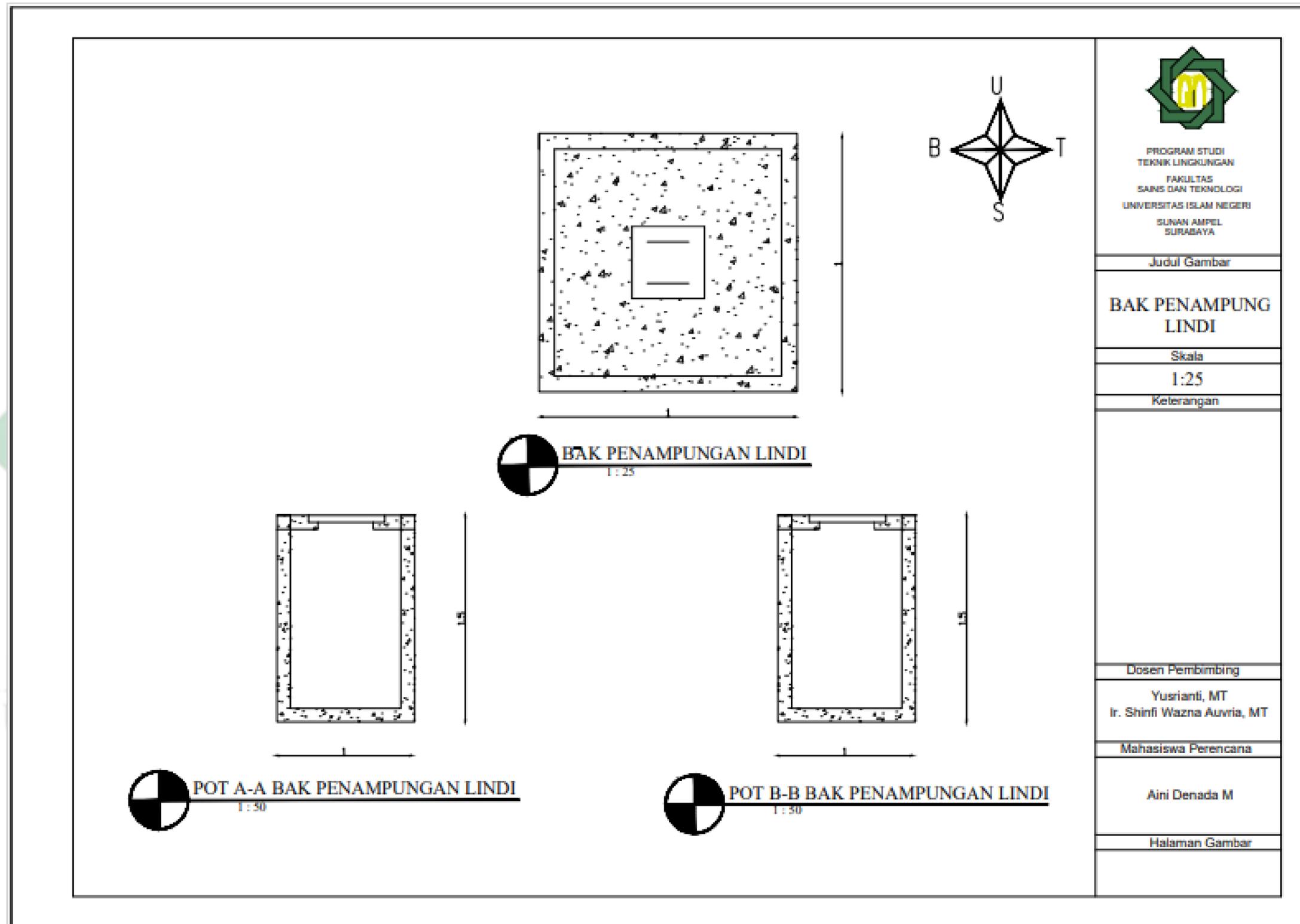
Vol. bak penampungan lindi : $30 \text{ hari} \times \text{volume lindi}$
: 30 hari x 0,02 m³/hari
: 0,83 m³/hari

Tinggi untuk bak lindi : 1.5 m

Luas : $\frac{\text{Volume bak penampung}}{\text{Tinggi bak}}$
: $\frac{0,83 \text{ kg/m}^3}{1,5 \text{ m}}$
: ,.55 m²

Panjang dan lebar : $\sqrt{0,55}$
: 0,74 m = 1 m

Bak penampung lindi memiliki dimensi 1 meter x 1 meter dengan kedalaman 1,5 meter. Fungsinya adalah untuk penampungan air lindi yang bersumber dari proses-proses pengomposan, yang kemudian akan disirkulasikan kembali untuk digunakan dalam penyiraman kompos. Berikut ini adalah gambar bak penampung lindi pada **Gambar 4.21**



Gambar 4. 22 Denah Bak Penampung Lindi

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.8.6 Pengayakan dan Pengemasan Kompos

$$\text{Volume sampah organik} = 4,82 \text{ m}^3$$

$$\text{Tinggi rencana tumpukan} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Volume kompos per hari} = \frac{1}{3} \times \text{kompos awal}$$

$$= \frac{1}{3} \times 4,89 \text{ m}^3$$

$$= 1,631 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Volume untu kompos halus} = 1,631 \text{ m}^3 \times 70\%$$

$$= 1,142 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Volume untuk kompos kasar} = 1,163 \text{ m}^3 \times 30\%$$

$$= 0,489 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Selama pengomposan proses untuk pengomposan sampah berkurang sebanyak 60% (budiraharjo, 2006)

$$\text{Berat kompos} = 60\% \times 719,16 \text{ kg/hari}$$

$$= 431,50 \text{ kg/hari}$$

Berikut ini adalah perhitungan lahan pengayakan dan juga pengemasan kompos:

$$\text{Luas lahan kompos halus} = \frac{\text{Volume kompos halus}}{\text{Tinggi rencana tumpukan}}$$

$$= \frac{1,142 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}}$$

$$= 1,142 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Apabila panjang} = \text{lebar maka} = \sqrt{\text{Luas}}$$

$$= \sqrt{1,142 \text{ m}^3/\text{hari}}$$

$$= 1,06 \text{ m}$$

$$\text{Lahan kompos kasar} = \frac{\text{Volume kompos kasar}}{\text{Tinggi rencana tumpukan}}$$

$$= \frac{0,498 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}}$$

$$= 0,498 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Apabila panjang} = \text{lebar maka} = \sqrt{\text{Luas}}$$

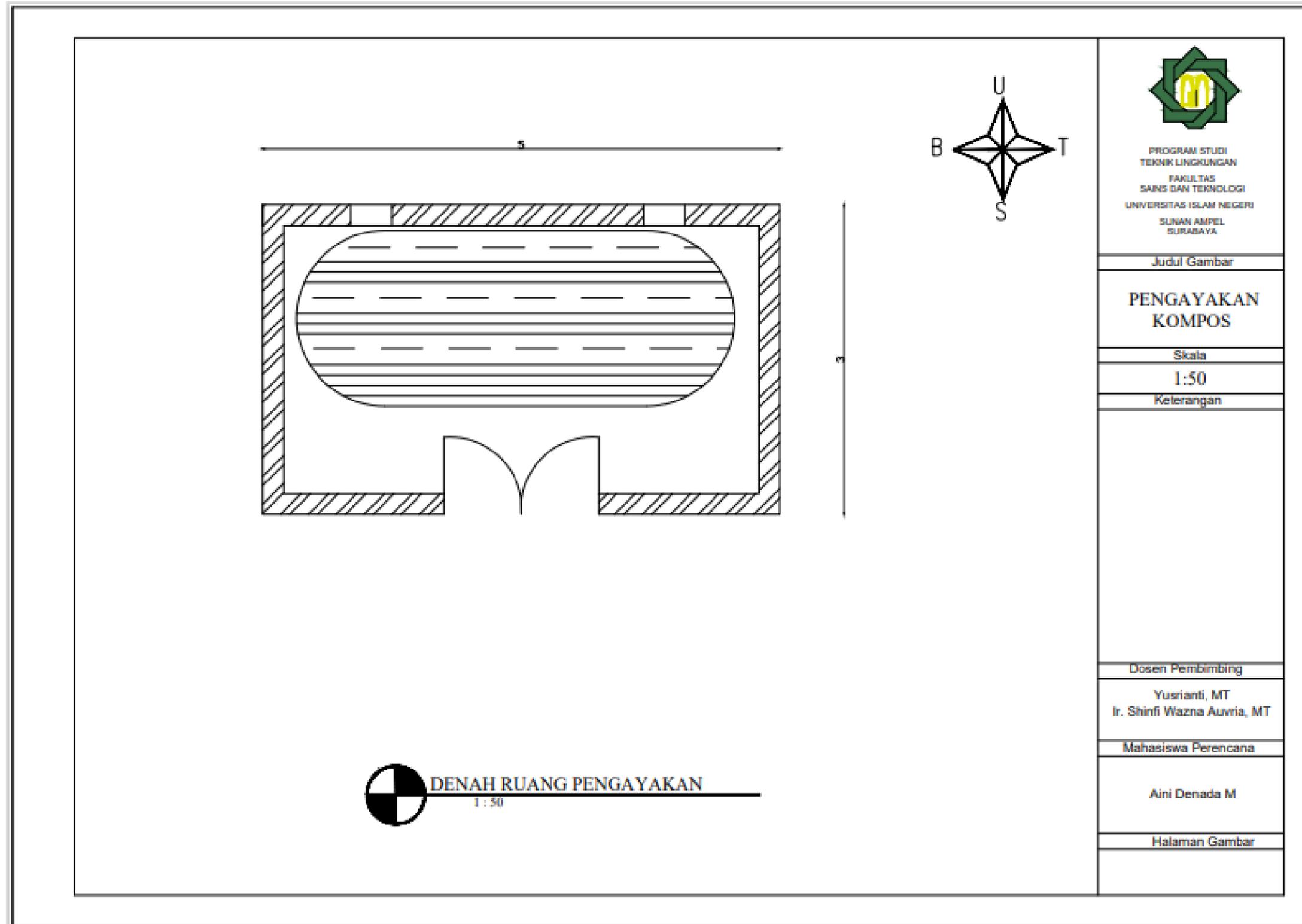
$$= \sqrt{0,498 \text{ m}^3/\text{hari}}$$

$$= 0,7 \text{ m}$$

Dari perhitungan di atas, luas lahan yang dibutuhkan untuk pengayakan kompos dan pengemasan adalah $1,142 \text{ m}^2 + 0,498 \text{ m}^2$, yang totalnya menjadi $1,768 \text{ m}^2$. Selain itu, juga perlu mempertimbangkan luas alat pengayakan kompos sekitar $4,5 \text{ m}^2$. agar memudahkan ruang gerak untuk para pekerja, luas ruang pengemasan dibulatkan menjadi $10,5 \text{ m}^2$. Sehingga, total untuk luas yang akan dibutuhkan untuk pengayakan dan juga pengemasan kompos ialah $16,5 \text{ m}^2$ Dan berikut ini adalah denah ruang pengayakan dan juga detail bak pengayakan disajikan pada **Gambar 4.23** dan **Gambar 4.24**

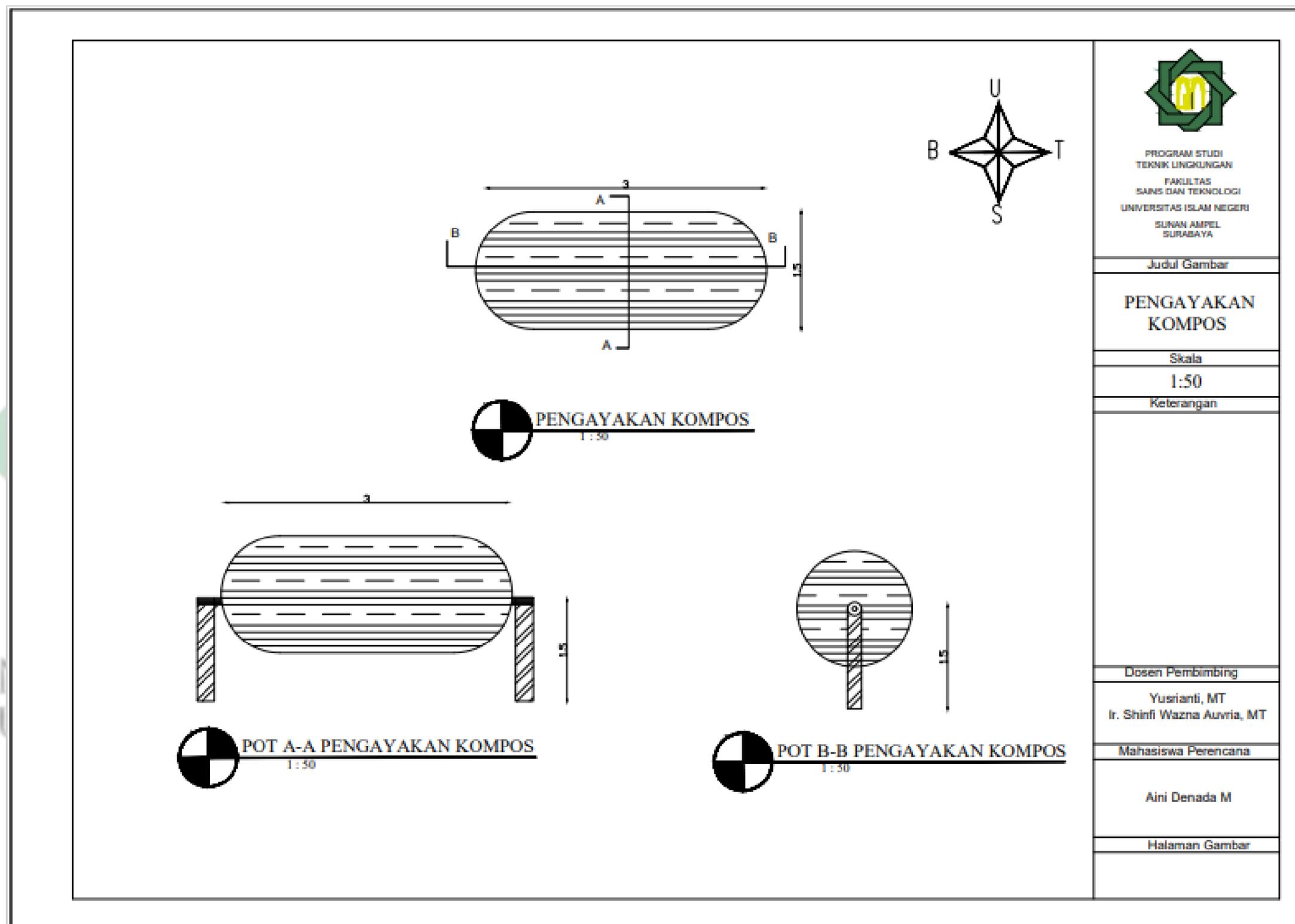


Gambar 4. 23 Contoh gambar mesin pengayak



Gambar 4. 24 Denah ruang Pengayakan

(Sumber :Data Primer, 2023)



Gambar 4. 25 Bak Pengayak

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.8.7 Penyimpanan Kompos

$$\begin{aligned}\text{Berat kompos} &= 431,50 \text{ kg/hari} \\ \text{Volume} &= \frac{431,50 \text{ kg/hari}}{700 \text{ kg}} \times 1 \\ &= 0,6164 \text{ m}^3/\text{hari} \\ \text{Luas} &= \frac{\text{Volume}}{\text{Tinggi tumpukan}} \\ &= \frac{0,6164 \text{ m}^3}{1 \text{ m}} \\ &= 0,6164 \text{ m}^2\end{aligned}$$

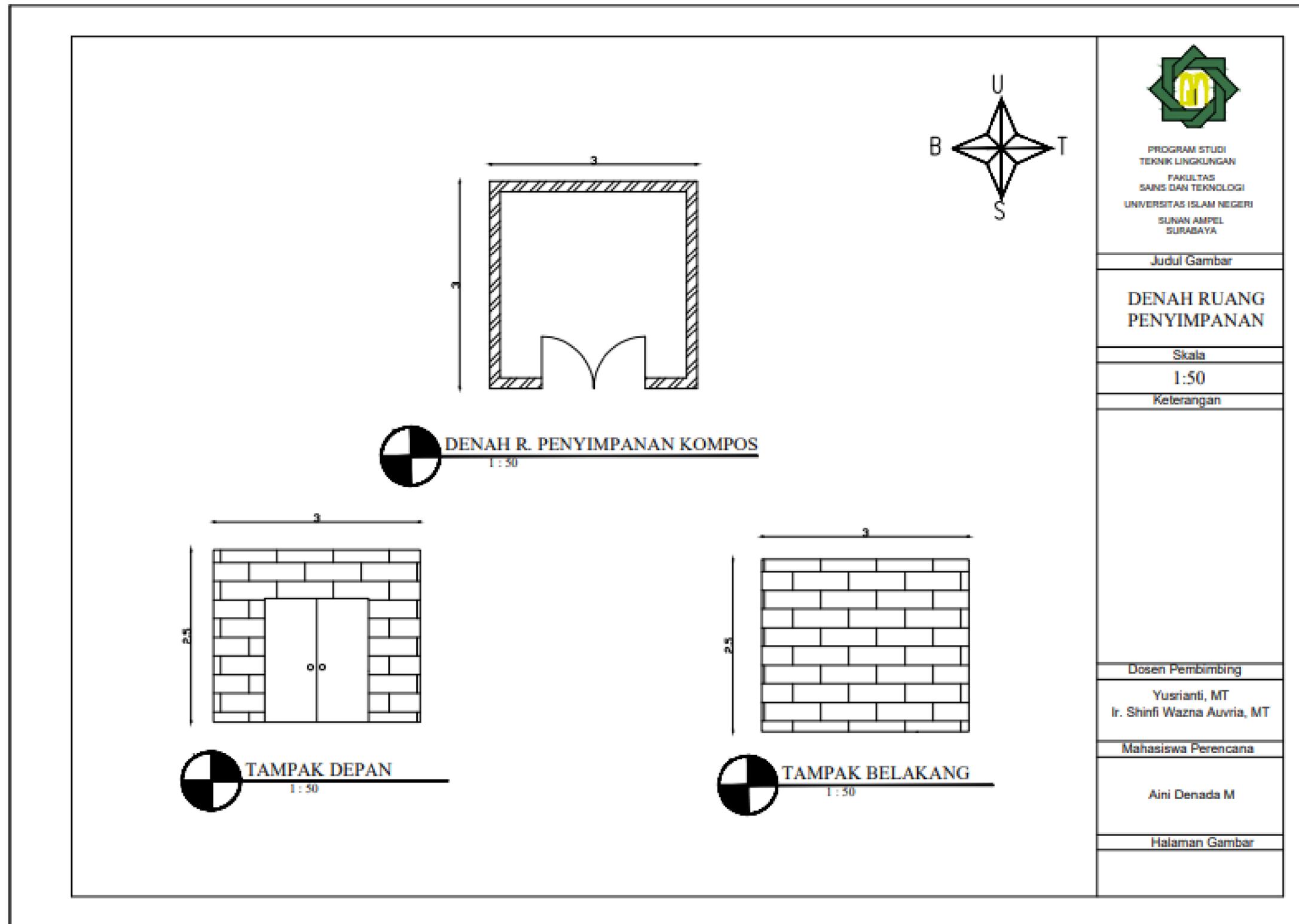
Untuk memudahkan ruang gerak pekerja maka ruang penyimpanan dbulatkan menjasi 4 m^2

$$\begin{aligned}\text{Apabila Panjang} = \text{lebar maka} &= \sqrt{\text{Luas}} \\ &= \sqrt{4 \text{ m}^2} \\ &= 2 \text{ m}\end{aligned}$$

Berdasarkan dari perhitungan di atas, untuk mempermudah mobilisasi, penyimpanan kompos akan ditambahkan 1 meter yang memiliki panjang 3 meter dan juga lebar 3 meter. Sehingga, luas yang dibutuhkan untuk penyimpanan kompos adalah 9 meter persegi. Dan berikut ini adalah denah ruang penyimpana kompos disajikan pada

Gambar 4.25

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



Gambar 4. 26 Denah Penyimpanan Kompos

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.8.8 Bak Kontainer

Berat untuk residu sampah = 3738,89 kg/hari

Kapasitas pada arm roll truck = 6 m³

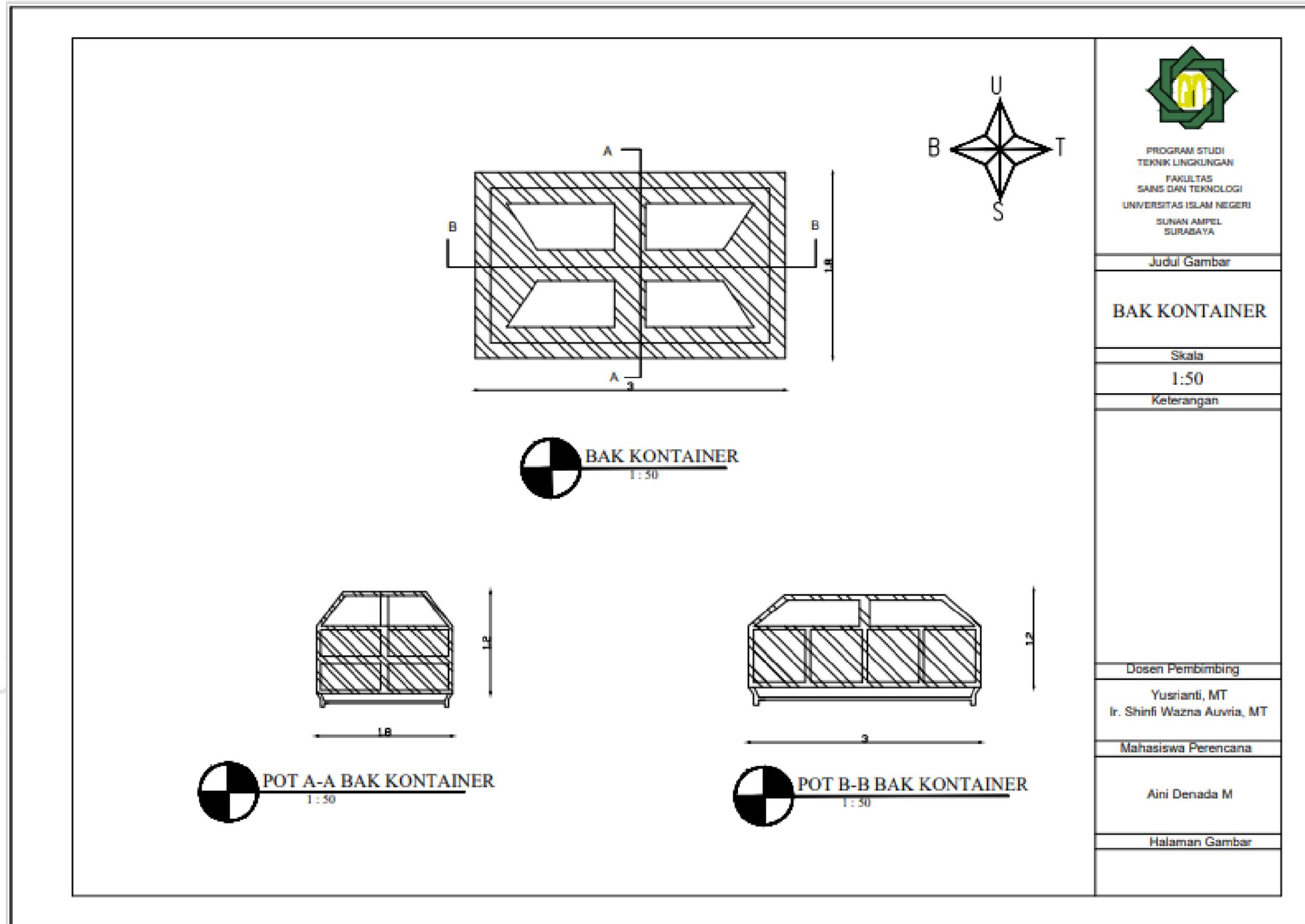
Densitas untuk sampah kontainer = 200 – 400 kg/m³ (Damanhuri, 2010)

$$\begin{aligned}\text{Volume residu} &= \frac{\text{berat residu sampah total}}{\text{densitas sampah di kontainer}} \\ &= \frac{3738,89 \text{ kg/hari}}{350 \text{ kg/m}^3} \\ &= 10,68 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Volume sampah yang tidak terolah atau residu adalah sebanyak 10,42 meter kubik, lalu untuk kapasitas setiap kontainer adalah 6 meter kubik. Oleh karena itu, dibutuhkan 2 kontainer digunakan untuk mengumpulkan seluruh sampah yang belum diolah dalam sehari. Dan berikut ini detail bak Kontainer dapat dilihat pada **Gambar 4.27**



Gambar 4. 27 Contoh gambar Bak Kontainer



Gambar 4. 28 Denah Bak Kontainer

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.8.9 Komponen Penunjang

1. Kantor

Kantor akan dibangun di lokasi ini untuk memfasilitasi pengaturan informasi dengan lebih baik. Kantor tersebut direncanakan dengan ukuran 3 meter panjang dan 3 meter lebar, sehingga memiliki luas total 9 meter persegi.

2. Mushollah

Musholla akan disediakan di lokasi ini untuk memenuhi kebutuhan ibadah untuk para pekerja dan juga pengunjung. Musholla tersebut direncanakan yang berukuran 3 meter panjang dan 5 meter lebar, sehingga memiliki luas total 15 meter persegi.

3. Tempat Parkir

Di area ini juga akan disediakan fasilitas tempat parkir digunakan untuk memenuhi kebutuhan para pekerja dan juga pengunjung. Tempat parkir tersebut akan memiliki dimensi 3 meter panjang dan 10 meter lebar, sehingga memiliki total luas 30 meter persegi.

4. Toilet

Di area ini akan disediakan fasilitas toilet yang akan digunakan untuk para pekerja dan juga pengunjung. Toilet tersebut akan memiliki dimensi 2 meter panjang dan 2 meter lebar, sehingga memiliki total luas 4 meter persegi.

5. Ruang penyimpanan peralatan

Di area ini disediakan ruang untuk penyimpanan peralatan yang akan digunakan oleh pekerja untuk penyimpanan alat-alat seperti cangkul, sekop, dan lain sebagainya. Ruang penyimpanan peralatan tersebut akan memiliki dimensi 6 meter panjang dan 4 meter lebar, sehingga memiliki total luas 24 meter persegi

6. Kantin

Pada area ini akan dibangun kantin yang akan digunakan untuk para pekerja dan juga pengunjung. Kantin tersebut akan memiliki ukuran dengan panjang 3 meter dan lebar 5 meter, sehingga memiliki luas total sebesar 15 meter persegi.

7. Taman

Pada area ini akan dibangun sebuah taman yang akan digunakan untuk para pekerja dan juga pengunjung. Taman tersebut akan memiliki ukuran dengan panjang 15 meter dan lebar 15 meter, sehingga memiliki luas total sebesar 225 meter persegi.

4.8.10 Kebutuhan Total Redesain Lahan TPS3R Kepatihan

Kebutuhan total dari redesain lahan TPS3R Kepatihan yang telah diperoleh dari analisis perhitungan untuk lahan yang telah dibutuhkan. Lalu kebutuhan untuk lahan akan dibandingkan pada kondisi eksisting pada TPST Kepatihan. Berdasarkan dari lahan eksisting dari TPST Kepatihan tahun 2023, telah diketahui dari rincian luas lahan adalah sebagai berikut:

Luas hangar = 90 m²

Kantor = 2 m²

Kamar mandi = 2 m²

Mushollah = 2 m²

Tempat parkir = 8 m²

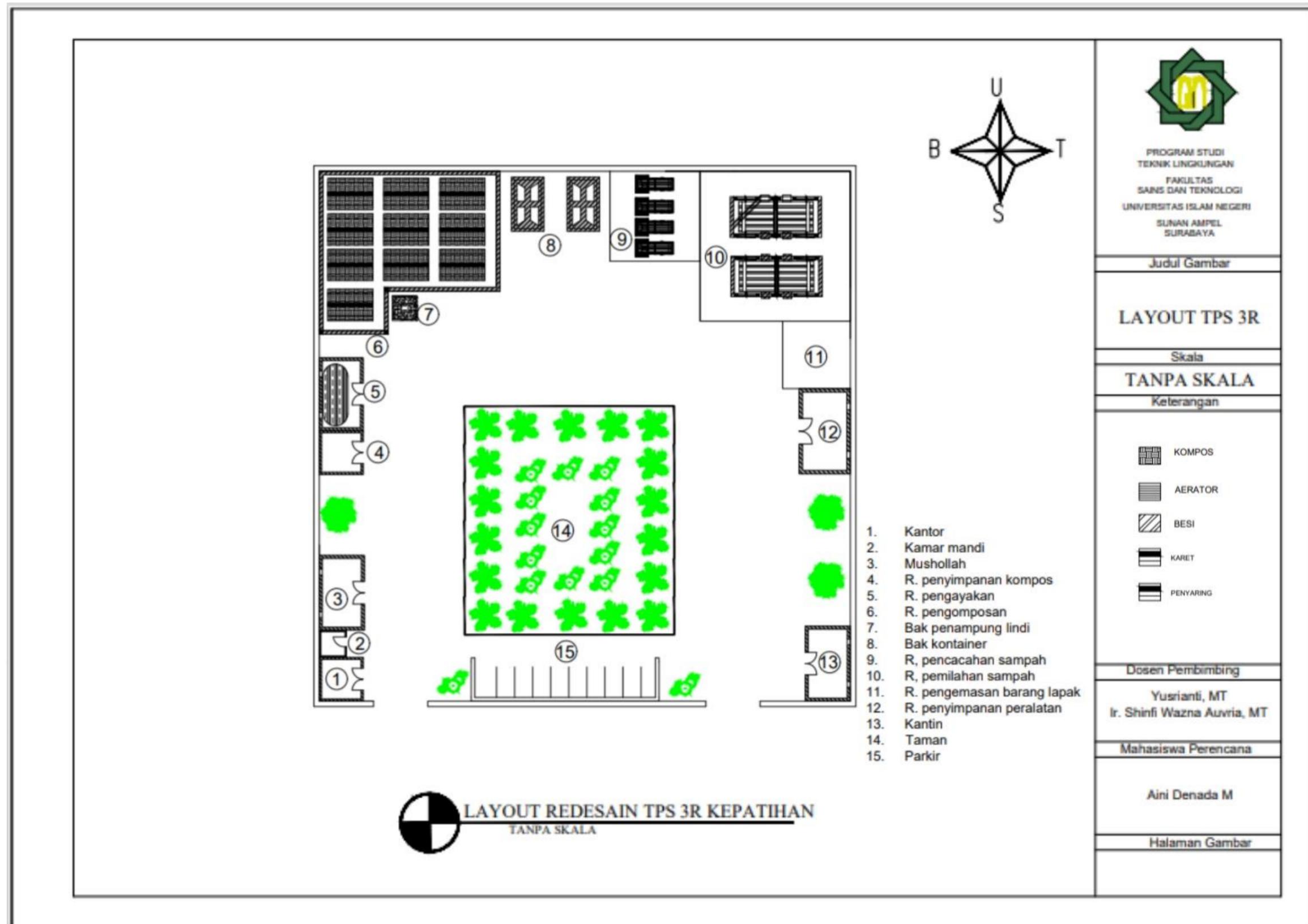
Perbandingan kebutuhan luas lahan TPST Kepatihan dengan hasil perhitungan dari perencanaan TPS3R Kepatihan disajikan pada **Tabel 4.18**

Tabel 4. 14 Perhitungan Perbandingan Lahan

No	Kebutuhan Lahan	Luas eksisting	Luas Perencanaan (m ²)	perbandingan luas lahan (m ²)
1	Area Penyortiran	90	100	372
2	Ruang Pengemasan Barang Lapak		36	
8	Ruang Penyimpanan Kompos		6	
4	Ruang penampungan dan juga pencacahan sampah organic		42,25	
5	Area pengomposan sampah organic		220	
6	Area Bak Penampungan Lindi		0,6	
3	Lahan Kontainer Residu sampah		40	
7	Area pengayakan dan pengemasan kompos		16,5	
9	Toilet	2	4	318
10	Tempat parkir	8	30	
11	Musholla	2	15	
12	Kantin		15	
13	Kantor	2	9	
14	Tempat penyimpanan		24	
15	Taman		225	

(Sumber: Data Primer 2023)

Berdasarkan pada **Tabel 4.18** total untuk luas total dari redesain TPST Kepatihan sebesar 783 m² lalu direncanakan untuk penambahan pengolahan sampah. Redesain TPST disajikan pada **Gambar 4.2**



Gambar 4. 29 Redesain TPST

(Sumber: Data Primer, 2023)

4.9 Standar Operasional Prosedur (SOP)

Urutan prosedur operasional pengelolaan sampah 3R meliputi kegiatan pemilahan, pengangkutan, pengumpulan,

1. Pemilahan

Tujuan:

Pemilahan sampah dilakukan untuk mendapatkan jenis sampah organik dan anorganik dari masyarakat yang dilayani oleh TPS 3R.

Langkah-langkah:

- a) Pemilahan dilakukan pada sumber timbulan sampah yaitu pada masing-masing rumah tangga penduduk.
- b) Sampah organik meliputi sisa makanan, nasi, sayuran, daun, buah-buahan dan tulang-tulang ikan.
- c) Sampah anorganik dapat dibedakan menjadi sampah yang dapat dimanfaatkan (meliputi: kertas dus/koran, botol plastik, botol kaca, logam dan kaleng),
- d) Sampah B3 (meliputi: baterai, neon, bekas obat nyamuk, jarum suntik, sprayer)
- e) Residu (meliputi: styrofoam, pembalut, popok, puntung rokok, permen karet).
- f) Pilah sampah antara sampah organik dengan anorganik dengan membedakan warna tempat sampah. Tempat sampah yang paling sederhana dapat menggunakan kantong plastik bekas yang beda warnanya. Jika perlu, tandai tempat untuk sampah organik dan sampah anorganik pada setiap kantong

2. Pengangkutan

Tujuan:

Pengangkutan dilakukan untuk mengangkut sampah dari masing-masing rumah tangga yang telah memisahkan jenis sampah organik dan anorganik ke TPS 3R.

Langkah-langkah:

- a) Alat angkut yang dipergunakan berupa gerobak motor roda 3 yang memiliki bak ukuran medium dan juga pick up untuk menampung sampah dari rumah tangga.
- b) Alat angkut mengangkut sampah organik dan anorganik dalam plastik yang berbeda, sehingga dapat memudahkan pengelolaan di TPS 3R.
- c) Angkut sampah untuk dikumpulkan di TPS 3R untuk segera diolah untuk organik menjadi kompos

3. Pencacahan**Tujuan:**

Untuk mendapatkan potongan sampah organik yang sesuai untuk diolah menjadi kompos, serta memudahkan proses pengomposan

Langkah-langkah:

- a) Sampah organik yang telah terkumpul dilakukan perajangan dengan menggunakan alat pencacah.
- b) Proses perajangan ini dilakukan untuk mendapatkan volume sampah yang lebih kecil dan mempermudah proses pengomposan, serta menghemat lahan TPS.
- c) Kumpulkan hasil perajangan (sampah organik) pada kain/terpal/karung.
- d) Lakukan pengayakan terhadap sampah yang telah dirajang untuk memisahkan/mendapatkan ukuran yang diinginkan

4. Penyaringan**Tujuan:**

Untuk memperoleh ukuran kompos yang sesuai dengan yang dikehendaki, memilah bahan yang belum terkomposkan secara sempurna, dan mengendalikan mutu kompos

Langkah-langkah:

- a) Kompos yang telah jadi kemudian disaring atau diayak untuk mendapatkan ukuran yang dikehendaki/seragam.
- b) Kompos yang belum matang atau terkomposkan dengan sempurna kemudian diikutkan/dicampur kembali pada proses pengomposan berikutnya.

5. Pengepakan**Tujuan:**

Pengepakan bertujuan untuk menata kompos dan bahan anorganik supaya menjadi lebih rapi, menarik dan dapat proses lebih lanjut/dijual.

Langkah-langkah:**1) Sampah Organik:**

- a) Kompos yang sudah disaring kemudian ditimbang dengan ukuran berat tertentu, kemudian dimasukan/dikemas ke dalam plastik, supaya lebih rapi dan menarik.
- b) Simpan kompos yang telah dikemas di tempat yang aman, siap untuk dijual atau dimanfaatkan.

2) Sampah Anorganik

- a) Sampah anorganik dilakukan pengepakan berdasarkan jenisnya (kertas, logam, kaca, dll).
- b) Pemisahan ini dilakukan untuk mempermudah proses penjualan kepada pihak lain atau dapat digunakan sebagai bahan kerajinan tangan.

4.10 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Biaya investasi adalah biaya yang diperlukan untuk membangun semua unit pengolahan. Perhitungan rencana anggaran biaya berasal dari biaya untuk Redesain Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R). Dapat dilihat pada **Tabel 4.18**

Tabel 4. 15 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Sat	Analisa	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3		4	5	6
A	PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pembersihan Lahan	1190,25	m ²	A. 2.2.1.9	Rp 28.215,83	Rp 33.583.885,71
2	Pemasangan Bouwplank	338,00	m ¹	A. 2.2.1.4	Rp 111.863,65	Rp 37.809.914,04
4	Mobilisasi dan Demobilisasi	1,00	Ls	Taksir	Rp 20.000.000,00	Rp 20.000.000,00
5	Administrasi dan Dokumentasi	1,00	Ls	Taksir	Rp 2.500.000,00	Rp 2.500.000,00
6	Papan Nama Proyek dan K3	1,00	Ls	Taksir	Rp 1.500.000,00	Rp 1.500.000,00
					Sub Jumlah	Rp 95.393.799,74
B	PEKERJAAN TANAH					
1	Galian Tanah	252,45	m ³	A. 2.3.1.2	Rp 103.723,73	Rp 26.185.056,27



4	Pengurugan Pasir	18,70	m ³	A. 2.3.1.9	Rp 272.639,49	Rp 5.098.358,52
					Sub Jumlah	Rp 31.283.414,79
C	PEKERJAAN PONDASI					
1	Pemasangan Aanstamping	37,40	m ³	A. 3.2.1.9	Rp 553.951,48	Rp 20.717.785,17
2	Pemasangan Batu Belah	66,85	m ³	A. 3.2.1.5	Rp 829.330,41	Rp 55.442.810,98
3	Pengurugan Pasir	36,35	m ³	A. 2.3.1.9	Rp 79.424,87	Rp 2.887.316,23
4	Pemadatan Tanah	36,35	kg	A. 2.3.1.10	Rp 79.424,87	Rp 2.887.316,23
					Sub Jumlah	Rp 76.160.596,16
D	PENUTUP LANTAI DAN PENUTUP DINDING					
1	Pembuatan Lantai Kerja	1190,25	m ²	A. 4.1.1.4	Rp 1.095.156,93	Rp 1.303.510.530,58
2	Pemasangan Keramik	52,00	m ²	A. 4.4.3.29	Rp 41.954,00	Rp 2.181.608,00
3	Pemasangan Dinding Batu Bata Merah	190,50	m ²	A. 8.4.7.5	Rp 446.155,04	Rp 84.992.534,17
4	Pemasangan Pintu	7,50	m ²	A.4.2.1.13	Rp 159.235,02	Rp 1.194.262,64
					Sub Jumlah	Rp 1.391.878.935,39
E	PEKERJAAN PENUTUP ATAP					
1	Pemasangan Atap	531,01	m ²	A.4.5.3.29	Rp 36.807,50	Rp 19.545.056,58



					Sub Jumlah	Rp 19.545.056,58
F	PEKERJAAN SANITASI GEDUNG					
1	Instalasi Plambing Kamar Mandi	2,00	set	Taksir	Rp 2.000.000,00	Rp 4.000.000,00
					Sub Jumlah	Rp 4.000.000,00
G	PEKERJAAN PENDUKUNG					
1	Mesin Pengayak	1,00	bh	Taksir	Rp 18.000.000,00	Rp 18.000.000,00
2	Mesin Pencacah	1,00	bh	Taksir	Rp 9.000.000,00	Rp 9.000.000,00
					Sub Jumlah	Rp 27.000.000,00
TOTAL						Rp 1.645.261.802,66

Tabel 4. 16 Tabel rekap Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
1	2	3
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 95.393.799,74
B	Pekerjaan Tanah	Rp 31.283.414,79
C	Pekerjaan Pondasi	Rp 76.160.596,16
E	Pekerjaan Dinding	Rp 1.391.878.935,39
G	Pekerjaan Penutup Atap	Rp 19.545.056,58
I	Pekekrjaan Sanitasi TPS	Rp 2.000.000,00
J	Pekerjaan Pendukung	Rp 27.000.000,00
JUMLAH		Rp 1.643.261.802,66
PPN 10%		Rp 164.326.180,27
TOTAL		Rp 1.807.587.982,92
DIBULATKAN		Rp 1.807.588.000,00
<i>Terbilang</i>	<i>: Satu Miliar Delapan Ratus Tujuh Juta Lima Ratus Delapan Puluh Delapan Ribu Rupiah</i>	

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perencanaan ini, berikut adalah beberapa kesimpulan yang dapat diambil:

- 1) Pengelolaan sampah di Desa Kepatihan saat ini terbatas pada proses pengangkutan sampah yang berasal dari sumber menuju ke TPST, di mana sampah kemudian disortir dan beberapa diantaranya dibawa ke TPA.
- 2) Di TPST Kepatihan, timbulan sampah adalah sebesar 1011,82 kg per hari. Densitas rata-rata sampah dihitung sebesar 149,08 kg per meter kubik, sedangkan timbulan sampah per kapita adalah 0,17 kg per jiwa per hari. Komposisi sampah juga didominasi oleh sampah organik yakni 62%, sementara jumlah sampah kategori "lain-lain" adalah 0%, artinya tidak ada sampah yang termasuk dalam kategori tersebut.
- 3) TPST Kepatihan tidak memenuhi parameter PERMEN PU No.03 Tahun 2013
- 4) Hasil dari redesain TPST Kepatihan sebesar 783 m² yang terdiri dari penambahan ruang kantin, parkir, taman, dan pengolahan sampah.
- 5) RAB yang dibutuhkan untuk redesain sebesar Rp. 1.807.588.000,00

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengamatan, saran yang dapat diberikan berupa :

- 1) Penerapan pemilahan sampah dari sumber di Desa Kepatihan sangat penting untuk mengurangi jumlah sampah yang akan masuk ke TPST ataupun TPA.
- 2) Perlunya dilakukan untuk pengolahan sampah yang sesuai Permen PU No.03 Tahun 2013

Daftar Pustaka

- Afifaldi, M. (2019). Teknis Pewadahan Sampah [Preprint]. INA-Rxiv.
<https://doi.org/10.31227/osf.io/scuqr>
- Aprilia. (2018). Perencanaan Teknis Tempat Pengeolaan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangkaraya. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Lingkunga Fakultas sains dan teknologi.
- Ervani, M. N., Indrawati, D., & Purwaningrum, P. (2021). Perencanaan Teknis Operasional Pengelolaan Sampah Di Permukiman Padat Penduduk (Kelurahan Kota Bambu Selatan). Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, 1(1), 11.
- Kahfi, A. (2017). Tinjauan Terhadap Pengelolaan Sampah. *Jurisprudentie : Jurusan Ilmu Hukum Fakultas Syariah dan Hukum*, Volume 4 Nomor 1 Juni 2017(1), 12.
<https://doi.org/10.24252/jurisprudentie.v4i1.3661>
- Khotami, K. D. (n.d.). Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Penyedia Air Bersih Di Kecamatan Gambiran Kabupaten Banyuwangi. Tugas akhir – RC14-1501, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 110.
- Laili, V. R. (2017). Strategi Peningkatan Operasional TPST Di Kabupaten Sidoarjo. Tesis - RE142551, Bidang Keahlian Teknik Sanitasi Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan, 362.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 Tahun 2013. (n.d.). Penyelenggaraan Prasarana Dan Sarana Persampaha Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia.

PP Republik Indonesia No 81 Tahun 2012. Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Pratiwi, P. S., & Putra, H. P. (2018). Evaluasi Dan Perencanaan Aspek Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Kota Yogyakarta. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584, 10.

Pratiwi, P. S., & Putra, H. P. (2018). Evaluasi Dan Perencanaan Aspek Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Kota Yogyakarta. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584, 10.

Rozan, M. N. (2021). Redesain Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Samprno Kelurahan Kalisampurno, Sidoarjo Menjadi Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R). Tugas akhir, Program Studi Teknik Lingkunga Fakultas sains dan teknologi, 138.

Septiani, W. (2022). Optimalisasi Aspek Teknis Dan Non Teknis Pengelolaan Sampah Di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Karangbong Kabupaten Sidoarjo. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Lingkunga Fakultas sains dan teknologi, 126.

Sholikah, S. (2017). Kontribusi Bank Sampah Terhadap Pengurangan Dan Pengumpulsn Sampah Di Kecamatan Sukun Kota Malang. Tugas Akhir – RE141581, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 189.

SNI 19- 2454-2002. Tentang Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan. Badan Standarisasi Nasional. Badan Standarisasi Nasional.

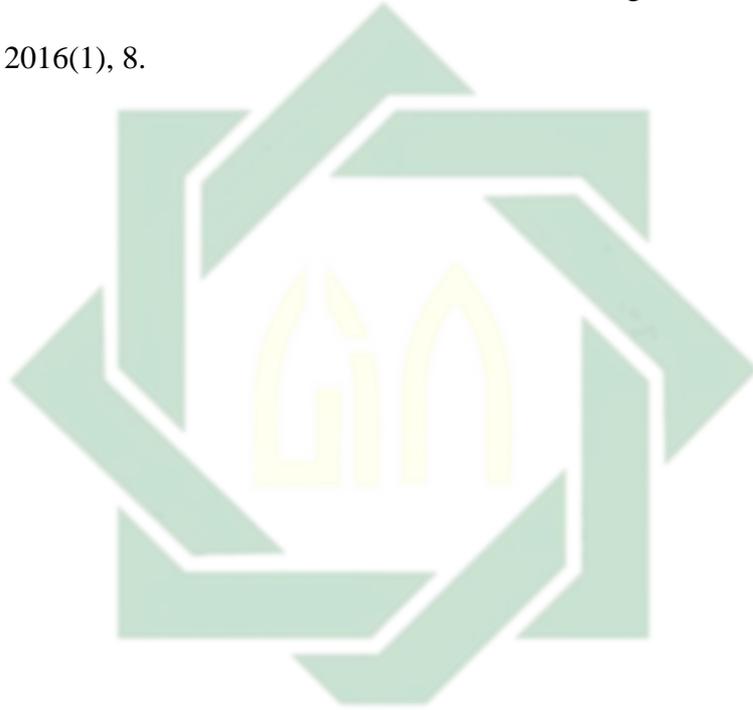
SNI-3242-2008. (n.d.). Tentang Pengelolaan Sampah di Permukiman. Badan Standarisasi

Nasional.

Stiawan. Eevaluasi Operasional Dan Ppengembangan TPS 3R Kecamatan Denpasar Selatan, Kota Denpasar.

UU No. 18 Tahun 2008. Tentang Pengelolaan Sampah.

Zahri, I. (2016). Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga: Sebuah Studi di Kecamatan Sukarami Kota Palembang. Volume 18 Nomor 1 Januari 2016(1), 8.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A