

LAPORAN TUGAS AKHIR
“REDESAIN TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS) SAMPAH
PASAR KRIAN BARU, KABUPATEN SIDOARJO MENJADI TEMPAT
PENGOLAHAN SAMPAH *REDUCE, REUSE, RECYCLE* (TPS 3R)”

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

RIZKY TRIYANTO

NIM. H75216068

Dosem Pembimbing:

SHINFI WAZNA AUVARIA, MT

SULITIYA NENGSE, MT

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

2023

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Rizky Triyanto
NIM : H75216068
FAK/PRODI : FST / Teknik Lingkungan
Angkatan : 2016

Dengan ini menyatakan bahwa tidak melakukan plagiasi dalam penulisan Tugas Akhir saya yang berjudul **“REDESAIN TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS) SAMPAH PASAR KRIAN BARU, KABUPATEN SIDOARJO MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH *REDUCE, REUSE, RECYCLE* (TPS 3R)”** Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia diberikan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 09 Januari 2023

Yang menyatakan,



(Rizky Triyanto)
H75216068

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir Oleh,

NAMA : Rizky Triyanto

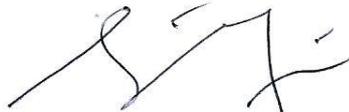
NIM : H75216068

JUDUL : Redesain Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPS) Pasar
Krian Baru, Kabupaten Sidoarjo menjadi Tempat Pengolahan
Sampah *Reduce, Reuse, Recycle*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 11 Oktober 2022

Dosen Pembimbing I



Shinfu Wazna Auvaria, MT
NIP. 198603282015032001

Dosen Pembimbing II



Sulistiya Nengse, MT
NIP. 1999010092020122019

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Nama : Rizky Triyanto
NIM : H75216068
Judul : Redesain Tempat Penampungan Sementara (TPS) Sampah Pasar Krian Baru, Kabupaten Sidoarjo menjadi Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R)

Telah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi
Di Surabaya, 09 Januari 2023

Mengesahkan,
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I



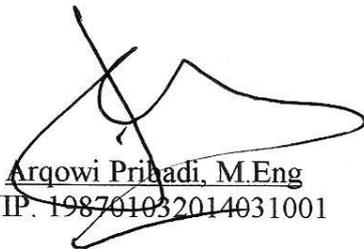
Shinfi Wazna Auvaria, S.T., M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji II



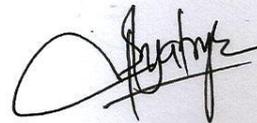
Sulistiya Nengse, M.T
NIP. 199010092020122019

Dosen Penguji III



Arqowi Pribadi, M.Eng
NIP. 198701032014031001

Dosen Penguji IV



Dyah Ratri Nurmaningsih, M.T
NIP. 198503222014032003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Surabaya



Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : RIZKY TRIYANTO
NIM : H75216068
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : rizkytriyanto1709@gmail.com

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

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

**REDESAIN TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS) SAMPAH PASAR
KRIAN BARU, KABUPATEN SIDOARJO MENJADI TEMPAT PENGOLAHAN
SAMPAH REDUCE, REUSE, RECYCLE (TPS 3R)**

KECAMATAN KRIAN

KABUPATEN SIDOARJO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya 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 penerbit 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.

Surabaya, 09 Januari 2023

Penulis

(RIZKY TRIYANTO)

ABSTRAK

Pasar Krian Baru merupakan salah satu pasar besar di Kabupaten Sidoarjo dengan jumlah terisi saat ini sebesar 712 stan dari 977 stan, yang setiap harinya banyak pengunjung, dimana pastinya timbulan sampah di Pasar Krian Baru tidak sedikit pula. Sedangkan pengelolaan sampah di Tempat Penampung Sementara (TPS) Pasar Krian Baru masih menggunakan metode kumpul-angkut-buang di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Maka dari itu diperlukan pengelolaan sampah di TPS Pasar Krian Baru, untuk menjawab Peraturan Bupati Kabupaten Sidoarjo No. 71 Tahun 2019 dimana setiap rumah tangga, pemilik, atau penanggung jawab usaha wajib mendaur ulang sampah. Maka dari itu diperlukan Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) untuk mengelolah sampah di TPS Pasar Krian. Sebelum meredesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R, diperlukan data eksisting, densitas, timbulan, dan komposisi sampah di TPS Pasar Krian Baru. Densitas sampah rata-rata di TPS Pasar Krian Baru sebesar $164,411 \text{ kg/m}^3$, dari densitas tersebut dapat diketahui timbulan sampah yang bervolume 8 m^3 sebesar $1.315,284 \text{ kg/hari}$. Tetapi timbulan sampah tersebut dengan keadaan stan belum terisi penuh, redesain ini mempertimbangkan jika seluruh stan telah terisi. Dari data tersebut, dapat diketahui timbulan sampah jika seluruh stan terisi sebesar $1.804,821 \text{ kg/hari}$. Dengan komposisi sampah di TPS Pasar Krian Baru yang di dominasi sayuran dan buah-buahan, masing-masing sebesar $58,969\%$ dan $14,495\%$. Dikarenakan banyaknya timbulan sampah organik lunak, jadi perencanaan pengolahan sampah organik dapat dengan larva BSF (*Black Soldier Fly*). Dan pengolahan sampah non organik dengan dikumpulkan selama 4 hari, setelah itu di jual pada pelaku daur ulang terdekat. Kompos dan larva hasil dari area pengomposan disimpan selama 4 hari dalam area penyimpanan kompos. Setelah direncanakan luas lahan yang dibutuhkan dalam perencanaan ini sebesar $91,206 \text{ m}^2$ ($11,26 \text{ m} \times 8,1 \text{ m}$). Dan total rencana anggaran biaya (RAB) yang dibutuhkan dalam perencanaan ini sebesar Rp. 460.304.000,00.

Kata Kunci: Pengelolaan, Pengolahan, Sampah, TPS 3R, Pasar Krian Baru

ABSTRACT

Krian Baru Market is one of the big markets in Sidoarjo Regency with the current number of 712 booths occupied from 977 booths, which have many visitors every day. Meanwhile, waste management at the Krian Baru Market Temporary Storage Place (TPS) still uses the collect-transport-disposal method at the Final Processing Site (TPA). Therefore, waste management is needed at the Pasar Krian Baru TPS, to answer the Regulation of the Regent of Sidoarjo Regency No. 71 of 2019 where every household, owner, or person in charge is required to recycle waste. Therefore, a Reduce, Reuse, and Recycle Waste Processing Site (TPS 3R) is needed to manage waste at the Pasar Krian TPS. Before redesigning the Pasar Krian Baru TPS to become a 3R TPS, the existing data, density, generation, and composition of waste at the Pasar Krian Baru TPS are required. The average solid waste density at Pasar Krian Baru TPS is 164,411 kg/m³, from this density, it can be seen that the waste generation with a volume of 8 m³ is 1,315,284 kg/day. But the waste generation is with the condition of the booths not being filled, this redesign considers if all the booths have been filled. From this data, it can be seen that the waste generation if all booths are filled is 1,804,821 kg/day. With the composition of waste at the Pasar Krian Baru TPS which is dominated by vegetables and fruits, each of which is 58.969% and 14.495%. Due to the large amount of soft organic waste, so planning for organic waste processing can be done with BSF (Black Soldier Fly) larvae. And the processing of non-organic waste is collected for 4 days, after which it is sold to the nearest recycler. Compost and larvae from the composting area are stored for 4 days in the compost storage area. After planning the land area needed in this plan is 91.206 m² (11.26 m × 8.1 m). And the total budget plan (RAB) needed in this plan is Rp. 460.304.000,00.

Keywords: Management, Processing, Waste, 3R TPS, Krian Baru Market

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Perencanaan.....	3
1.5 Manfaat Perencanaan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian dan Klasifikasi Sampah	5
2.1.1 Timbulan Sampah.....	6
2.1.2 Komposisi Sampah	8
2.1.3 Karakteristik Sampah.....	9
2.2 Pengelolaan Sampah	10

2.2.1	Pewadahan	10
2.2.2	Pengumpulan	11
2.2.3	Pemindahan.....	11
2.2.4	Pengangkutan.....	11
2.2.5	Pengolahan.....	12
2.2.6	Pemrosesan Akhir	14
2.3	Tempat Pengolahan Sampah Motode <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (TPS 3R) ...	15
2.3.1	Jenis Pengolahan Sampah <i>Reduce, Reuse, Recycle</i> (3R).....	16
2.3.2	Kriteria Teknis Perencanaan TPS 3R	22
2.4	Hukum dan Kebijakan Terkait Pengolahan Sampah di Sumber	23
2.5	Penelitian Terdahulu	23
2.6	Integrasi Keilmuan.....	29
BAB III METODE PERENCANAAN		31
3.1	Tempat dan Waktu Perencanaan	31
3.2	Tahapan Perencanaan.....	31
3.3.1	Tahap Persiapan.....	31
3.3.2	Tahap Pelaksanaan.....	31
3.3.3	Tahap Analisis data dan Rekomendasi Desain TPS 3R	36
3.3.4	Tahap Penyusunan Laporan	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		40
4.1	Gambaran Umum Pasar Krian Baru	40
4.2	Analisis Densitas, Timbulan dan Komposisi Sampah TPS Pasar Krian	43
4.2.1	Densitas Sampah TPS Pasar Krian Baru	43
4.2.2	Timbulan Sampah Pasar Krian Baru	45
4.2.3	Komposisi Sampah Pasar Krian Baru.....	47

4.2.4	Nilai <i>Recovery Factor</i>	50
4.3	Redesain TPS menjadi TPS 3R.....	56
4.4.1	Area Penerimaan dan Pemilahan.....	56
4.4.2	Area Penyimpanan Barang Lapak.....	57
4.4.3	Area Pengomposan.....	59
4.4.4	Area Peletakan Mesin Pencacah dan Mesin Pengayak.....	62
4.4.5	Area Penyimpanan Kompos.....	65
4.4.6	Bak Penampungan Lindi.....	67
4.4.7	Area Kontainer.....	69
4.4.8	Area Parkir Gerobak.....	71
4.4.9	Total Kebutuhan Area TPS 3R.....	71
4.4	BOQ dan RAB.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		91
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN.....		98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Mengenai TPS 3R	24
Tabel 4.1 Data Densitas Sampah Pasar Krian Baru	44
Tabel 4.2 Timbulan Sampah Perhari	46
Tabel 4.3 Komposisi Sampah di TPS Pasar Krian Baru.....	48
Tabel 4.4 Proyeksi Timbulan tiap Komposisi Sampah.....	49
Tabel 4.5 Nilai <i>Recovery Factor</i> Skenario 1.....	51
Tabel 4.6 Nilai <i>Recovery Factor</i> Skenario 2.....	53
Tabel 4.7 Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 1.....	58
Tabel 4.8 Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 2.....	58
Tabel 4.9 Luas Area Pengomposan Skenario 1.....	61
Tabel 4.10 Luas Area Pengomposan Skenario 2.....	61
Tabel 4.11 Spesifikasi Mesin Pencacah Sampah Organik.....	62
Tabel 4.12 Spesifikasi Mesin Pengayak Otomatis	63
Tabel 4.13 Lama Kerja Mesin Skenario 1	64
Tabel 4.14 Lama Kerja Mesin Skenario 2	65
Tabel 4.15 Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario 1.....	67
Tabel 4.16 Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario 2.....	67
Tabel 4.17 Area Penampungan Lindi Skenario 1.....	68
Tabel 4.18 Area Penampungan Lindi Skenario 2.....	69
Tabel 4.19 Luas Area Kontainer Skenario 1	70
Tabel 4.20 Luas Area Kontainer Skenario 2.....	70
Tabel 4.21 Total Kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario 1	71
Tabel 4.22 Total Kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario 2	72
Tabel 4.23 Rencana Anggaran Biaya.....	87
Tabel 4.24 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Lokasi Pasar Krian Baru.....	32
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3.3 Diagram Pengukuran Densitas Sampah.....	34
Gambar 3.4 Diagram Pengukuran Timbulan Sampah	35
Gambar 3.5 Diagram Penentuan Komposisi Sampah.....	36
Gambar 4.1 (a) Pasar Krian Baru; (b) TPS Pasar Krian Baru.....	40
Gambar 4.2 Denah Lantai 1 Pasar Krian Baru	41
Gambar 4.3 Denah Lantai 2 Pasar Krian Baru	42
Gambar 4.4 (a) Memasukkan dan Menghentikan Sampah dalam Kotak Densitas; (b) Mengukur Berat Sampah dalam Kotak; (c) Mengukur Tinggi Sampah dalam Kotak.....	43
Gambar 4.5 Timbulan Sampah dalam Kontainer Perhari	45
Gambar 4.6 (a) Pemilahan Sampah Sesuai Jenisnya; (b) Penimbangan Tiap Jenis Sampah Tersebut	47
Gambar 4.7 Grafik Persentase Sampah di TPS Pasar Krian Baru.....	49
Gambar 4.8 Diagram <i>Mass Balance</i> Skenario 1.....	52
Gambar 4.9 Diagram <i>Mass Balance</i> Skenario 2.....	55
Gambar 4.10 (a) Rak (b) Larvero	60
Gambar 4.11 Mesin Pencacah MPO 850 HD.....	63
Gambar 4.12 Mesin Pengayak Otomatis.....	64
Gambar 4.13 Denah Rencana TPS 3R Pasar Krian Baru Skenario 1	74
Gambar 4.14 Denah Rencana TPS 3R Pasar Krian Baru Skenario 2.....	75
Gambar 4.15 Tampak TPS 3R Skenario Teripilih.....	76
Gambar 4.16 Denah Atap TPS 3R Skenario Teripilih.....	77
Gambar 4.17 Potongan TPS 3R Skenario Teripilih.....	78
Gambar 4.18 Denah dan Detail Pondasi TPS 3R Skenario Teripilih	79
Gambar 4.19 Bak Penampung Lindi TPS 3R Skenario Teripilih.....	80
Gambar 4.20 Detail Gambar Larvero	81
Gambar 4.21 Detail Besi Rak.....	82

Gambar 4.22 Denah Rak.....	83
Gambar 4.23 Tampak Depan Rak	84
Gambar 4.24 Tampak Samping Rak.....	85



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan dan pertumbuhan jumlah penduduk yang cukup pesat dapat membawa dampak positif serta negatif. Salah satu dampak negatif tersebut ialah perubahan pola konsumsi masyarakat yang mengakibatkan jumlah timbulan sampah meningkat dikarenakan sampah kemasan maupun sampah sisa makanan. Permasalahan sampah menjadi perhatian di Indonesia, karena pengelolaannya yang sering mengalami kendala. Salah satu kendalanya ialah menumpuknya sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dan sistem pengelolaan sampah kumpul-angkut-buang. Padahal, semakin lama lahan yang dipergunakan untuk TPA akan semakin terbatas (Sari, 2016).

Pengelolaan sampah adalah pengaturan, penyimpanan sementara, pengumpulan, pemindahan atau pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan pada timbulan sampah. Pengelolaan sampah dilaksanakan dengan suatu cara sesuai prinsip-prinsip kesehatan masyarakat, ekonomi, teknik, perlindungan alam, keindahan, dan pertimbangan lainnya (Tchobanoglous, 1993). Pengelolaan sampah dapat dikatakan berhasil apabila secara langsung berhubungan dengan pembuangan sampah yang efisien. Untuk membuang sampah yang efisien, diperlukan tenaga kerja yang terlatih, infrastruktur yang memadai, ketersediaan lahan dan pengetahuan teknologi pengolahan sampah. Salah satu metode yang penting dalam pengolahan sampah adalah pengomposan dan daur ulang yang sesuai konsep 3R (*Reduse, Reuse, Recycle*) atau 3M (Mengurangi, Menggunakan Kembali, dan Mendaur Ulang) (Kasih, *et al.*, 2018).

Pengelolaan sampah secara 3R dapat mengurangi jumlah sampah yang akan dibuang ke TPA, dengan ini dapat sedikit mengurangi kendala pada sumber daya lain yang terdapat dalam pengelolaan sampah. Seperti yang dijelaskan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013 tentang Penyeleggaran Prasarana dan Sarana Persampahan dalam

Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, pemanfaatan sampah sebagai sumber melalui kegiatan 3R, pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir sampah dengan fokus utama untuk mengurangi sampah yang ditimbun di TPA. Pada prinsipnya TPS 3R diperlukan untuk mengurangi sampah sejak dari sumbernya sebelum dibuang ke TPA, dengan memanfaatkan sampah organik dapat menjadi bahan baku kompos dan sampah anorganik dapat menjadi bahan sekunder kegiatan industri seperti plastik, kertas, logam, gelas, dan lainnya (Widieana, *et al.*, 2017). Hal ini dapat mengurangi penumpukan sampah dimana berdampak negatif pada kesehatan maupun lingkungan, seperti yang sudah dijelaskan dalam Firman Allah 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

“Dan carilah (pahala) negeri akhirat dengan apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu di dunia dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang berbuat kerusakan.” (Q.S Al-Qasas [28]:77)

Pasar Krian Baru merupakan salah satu pasar terbesar di Kabupaten Sidoarjo yang berdiri pada tahun 2010 dengan luas 20.000 m² dan jumlah 712 kios terpakai. Pasar Krian Baru dapat menghasilkan timbulan sampah sebesar 8 m³/hari yang dikelola di Pasar Krian Baru dengan metode kumpul-angkut-buang. Menurut Peraturan Bupati Sidoarjo nomor 71 Tahun 2019 tentang Pegurangan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, daur ulang sampah wajib dilakukan setiap rumah tangga, pemilik atau penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan. Berdasarkan kegunaan dan keuntungan TPS 3R, serta mematuhi Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 71 Tahun 2019, perlu diadakan pengembangan TPS Eksisiting. Kegiatan pengembangan redesign menjadi TPS 3R di TPS Pasar Krian Baru.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam perencanaan ini, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi eksisting pengelolaan sampah di TPS Pasar Krian baru?
2. Berapa densitas, timbulan, dan komposisi sampah di TPS Pasar Krian Baru?
3. Bagaimana redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R?
4. Berapa *Bill Of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam perencanaan ini, yaitu :

1. Perhitungan dan perencanaan redesain TPS 3R Pasar Krian Baru mengacu pada SNI-3964-1994 dan buku pedoman TPS 3R Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat .
2. Perhitungan dan perencanaan redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R sampai dengan perhitungan BOQ dan RAB, tanpa mempertimbangkan faktor ekonomi.
3. Perencanaan ini tanpa merancang SOP (Standart Operasional Prosedur) dan RKS (Rencana Kerja dan Syarat-Syarat).

1.4 Tujuan Perencanaan

Tujuan dalam perencanaan ini yaitu:

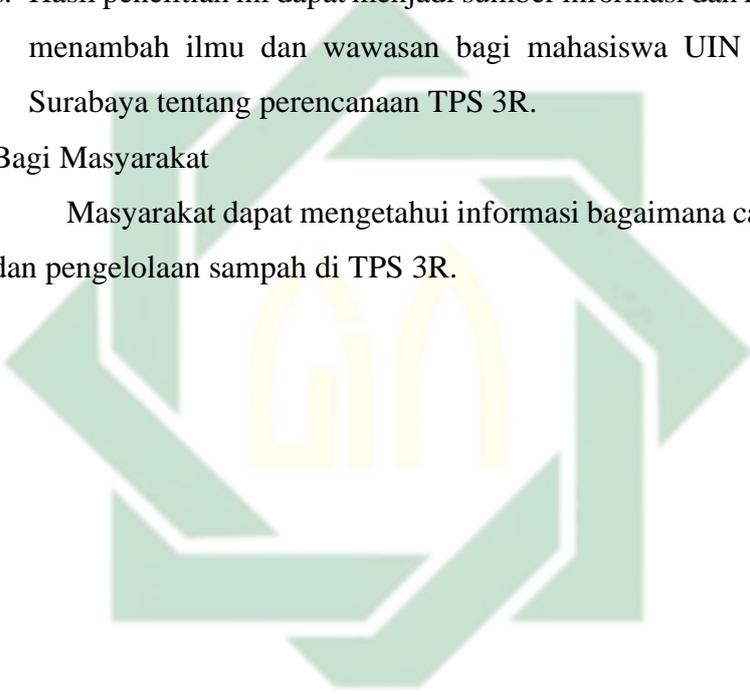
1. Mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di TPS Pasar Krian Baru.
2. Menghitung densitas, timbulan dan komposisi sampah di TPS Pasar Krian Baru.
3. Merencanakan redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R.
4. Menghitung *Bill Of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R.

1.5 Manfaat Perencanaan

Adapun manfaat dalam perencanaan ini, sebagai berikut:

1. Bagi Akademisi
 - a. Sebagai sarana meningkatkan pengetahuan dan wawasan tentang evaluasi TPS menjadi TPS 3R.
 - b. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan referensi dalam menambah ilmu dan wawasan bagi mahasiswa UIN Sunan Ampel Surabaya tentang perencanaan TPS 3R.
2. Bagi Masyarakat

Masyarakat dapat mengetahui informasi bagaimana cara pengolahan dan pengelolaan sampah di TPS 3R.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian dan Klasifikasi Sampah

Sampah merupakan limbah berbentuk padat yang dihasilkan dari kegiatan manusia atau hewan, dan dibuang karena tidak digunakan (Dobiki, 2018). Menurut SNI-19-2454-2002, sampah merupakan limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dapat digunakan kembali dan perlu diolah agar tidak membahayakan lingkungan.

Menurut (Wahyono & Sudarno, 2012), Sampah dibagi dalam tiga jenis, antara lain:

1. Berdasarkan karakteristiknya
 - a. *Garbage* merupakan sampah yang mudah membusuk, berair, dan lembab, seperti sisa makanan, sayur, buah dan sebagainya.
 - b. *Rubbish* merupakan sampah yang tidak termasuk dalam *garbage* dan bersumber dari rumah, toko, kantor dan lain-lain.
 - c. *Ashes* (abu) merupakan sampah yang bersumber dari kegiatan pembakaran.
 - d. *Street sweeping* merupakan sampah yang bersumber dari kegiatan pembakaran.
 - e. *Dead animal* merupakan sampah berupa bangkai yang mati karena alam, kecelakaan, dan penyakit.
 - f. *Houshold refuse* merupakan sampah yang meliputi dari *ashes*, *rubbish*, *garbage* dalam lingkup pemukiman.
 - g. *Abandoned vehicles* merupakan bangkai dari kendaraan bermotor.
 - h. Sampah industri meliputi sampah yang bersumber dari industri.
 - i. *Demolition wastes* merupakan sampah yang bersumber dari kegiatan pembongkaran.
 - j. *Construction wastes* merupakan sampah yang bersumber dari perbaikan ataupun pembangunan.

- k. *Sewage solid* terdiri dari benda-benda kasar yang terdapat dalam penyaring awal instalasi pengolahan air limbah.
 - l. Sampah khusus merupakan sampah ini perlu ditangani secara khusus berbeda dengan sampah lain.
2. Berdasarkan sifatnya
 - a. Cepat terbakar: kain, kayu, kertas dan sebagainya.
 - b. Sukar terbakar: gelas kaca, kaleng, dan sebagainya.
 - c. Cepat membusuk: sayur, buah, sisa makanan, dan sebagainya.
 - d. Sukar membusuk: kaca, besi, kaleng, plastik, dan sebagainya.
 3. Berdasarkan zat kimia yang terkandung didalamnya
 - a. Sampah organik: sayur, buah, sisa makanan, dan sebagainya.
 - b. Sampah anorganik: kaleng, besi, plastik, dan sebagainya.

2.1.1 Timbulan Sampah

Menurut SNI 19-2454-2002, timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang timbul dari masyarakat dalam satuan volume maupun berat perkapita perhari, atau perluasan bangunan, atau perpanjangan jalan. Menurut (Damanhuri & Padmi, 2010), cara mengetahui timbulan sampah menggunakan sampling (estimasi) yang mengacu pada standar yang ada. Timbulan sampah dapat dinyatakan sebagai berikut:

- Satuan berat: kg/orang/hari, kg/m²/hari, kg/bed/hari dan sebagainya.
- Satuan volume: L/orang/hari, L/m²/hari, L/bed/hari dan sebagainya.

Satuan timbulan sampah di Indonesia sering kali memakai satuan volume. Penggunaan satuan volume sering menimbulkan kesalahan dalam interpretasi, disebabkan terdapat aspek kompaksi yang wajib dihitung. Sebagai contoh: 10 buah wadah yang berisikan air tiap 100 liter, apabila air disatukan pada wadah besar, maka akan tetap berisi 1000 liter air. Tetapi jika 10 buah wadah yang berisikan sampah 100 liter, apabila sampah disatukan dalam sebuah wadah besar, maka volume sampah akan menurun disebabkan mengalami kompaksi,

namun berat sampah akan tetap, aspek kompaksi ini disebut densitas (Damanhuri & Padmi, 2010).

Prakiraan timbulan sampah merupakan salah satu dasar untuk merancang dan mengkaji sistem pengelolaan sampah. Prakiraan timbulan sampah ialah langkah mula yang dilakukan dalam pengelolaan sampah. Satuan timbulan sampah biasanya dinyatakan dalam satuan skala kuantitas per orang atau per unit bangunan dan lain-lain. Pada kota-kota di negara berkembang, mengkaji besaran timbulan sampah butuh diperhitungkan terdapatnya aspek pendaur-ulangan sampah mulai dari sumber hingga ke TPA (Damanhuri & Padmi, 2010).

Menurut (Damanhuri & Padmi, 2010), rata-rata timbulan sampah umumnya bervariasi dari hari ke hari, antara satu daerah dengan daerah lainnya dan antara satu negara dengan negara lainnya. Variasi ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya:

- Jumlah dan tingkat pertumbuhan penduduk.
- Semakin tinggi tingkat hidup masyarakat, maka semakin besar pula timbulan sampah yang dihasilkan.
- Musim: di negara Barat, timbulan sampah akan mencapai angka minimum pada musim panas
- Cara hidup dan mobilitas penduduk
- Iklim: di negara Barat, debu hasil pembakaran alat pemanas akan bertambah pada musim dingin
- Cara penanganan makanannya.

Menurut SNI-3964-1994, jumlah timbulan sampah dapat diketahui dengan pengukuran secara langsung dari sejumlah sampel (rumah tangga dan non-rumah tangga) yang ditentukan secara acak komposisinya selama 8 hari berturut-turut.

Menurut (Damanhuri & Padmi, 2010), timbulan sampah dari kota dapat diperoleh melalui pengukuran dan analisa langsung di lapangan, seperti:

- a. *Load-count analysis* adalah metode pengukuran jumlah (berat dan/atau volume) sampah yang akan masuk ke TPS, contoh pengangkutan dengan gerobak selama 8 hari berturut-turut. Serta melacak jenis dan jumlah penghasil sampah terlayani gerobak, sehingga diperoleh satuan timbulan sampah per penduduk..
- b. *Weigh-volume analysis* adalah metode pengukuran dengan jembatan timbang, sehingga jumlah sampah yang masuk dapat diketahui dengan mudah. Jumlah sampah harian kemudian dibandingkan dengan area layanan yang terdapat penduduknya, maka didapatkan satuan timbulan sampah per penduduk.
- c. *Material balance analysis* adalah analisa yang lebih mendasar, dengan menganalisa bahan masuk, sehingga dapat diketahui bahan yang hilang pada sistem dan bahan yang menjadi sampah dari sistem yang telah ditentukan batasnya (*system boundary*).

2.1.2 Komposisi Sampah

Komposisi menyatakan komponen-komponen yang terdapat pada sampah, biasanya dinyatakan dengan persen berat. Data komposisi sampah diperlukan dalam penentuan peralatan yang diperlukan, sistem dan manajemen program dan perencanaan (Raharjo & Geovani, 2015).

Menurut SNI-19-3964-1994, komposisi sampah ialah komponen fisik sampah, seperti sisa makanan, kertas, karton, kayu, kain, karet, kulit, plastik, logam, besi, kaleng, kaca, dan lain-lain.

Menurut (Damanhuri & Padmi, 2010), pengelompokan berikutnya yang juga sering dilakukan adalah berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan sebagai % berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah) dari kertas, kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain, makanan, dan lain-lain. Agar dapat mengetahui komponen sampah yang mudah terdegradasi (mudah membusuk), terutama dari sisa makanan. Sampah yang mudah membusuk adalah sampah mudah terdekomposisi dikarenakan aktivitas mikroorganisme.

Dengan cara ini, pihak manajemen berharap dapat menjaga kecepatan dalam pengumpulan, pembuangan, dan pengangkutan. Pembusukan limbah ini menghasilkan bau yang tidak sedap seperti amonia dan asam volatil lainnya. Selain itu, gas penguraian seperti gas metana akan dihasilkan, yang dapat membahayakan keselamatan jika tidak ditangani dengan benar. Hal ini perlu untuk menghindari penumpukan sampah yang membusuk dengan cepat. Sampah ini kadang disebut sampah basah, atau sampah organik. Kelompok ini berpotensi untuk diolah dengan bantuan mikroorganisme, seperti pengomposan atau gasifikasi. Limbah yang tidak akan membusuk atau menolak biasanya berupa kertas, logam, plastik, kaca, kaca, dll. Sampah kering (sampah) harus didaur ulang, jika tidak diperlukan cara lain untuk memusnahkannya, seperti dibakar. Namun pembakaran *refuse* ini juga memerlukan penanganan lebih lanjut, dan berpotensi sebagai sumber pencemaran udara yang bermasalah, khususnya bila mengandung plastik PVC. Kelompok sampah ini dikenal pula sebagai sampah kering, atau sering pula disebut sebagai sampah anorganik.

2.1.3 Karakteristik Sampah

Karakterisasi sampah menurut (Damanhuri & Padmi, 2018), biasanya dibedakan atas 3 (tiga) kategori :

1. Karakteristik fisika: densitas, kadar air, kadar volatil, karbon tetap (*fixed carbon*), kadar abu, nilai kalor.
2. Karakteristik kimia: menggambarkan susunan kimia sampah yang terdiri dari unsur C, H, O, N, S, P.

Menurut (Damanhuri & Padmi, 2010), karakteristik sampah biasanya ditampilkan, karakteristik fisika dan kimia dalam penanganan sampah. Karakteristik dapat bervariasi, bergantung pada komponen sampah dari berbagai tempat dan jenisnya dapat berbeda yang mempengaruhi sifat yang berbeda pula. Sampah kota di berbagai negara berkembang akan berbeda dengan sampah di berbagai negara maju.

Karakteristik sampah dikelompokkan menurut sifat-sifatnya, seperti berikut:

- Karakteristik fisik seperti densitas, kadar air, volatil, nilai kalor, kadar abu, dan distribusi ukuran.
- Karakteristik kimia merupakan penggambaran susunan kimia sampah dari unsur C, N, O, P, H, S, dsb.

2.2 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah merupakan rangkaian subsistem pewadahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan dan pemrosesan akhir (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017).

Pengelolaan sampah melibatkan penggunaan dan pemanfaatan sarana dan prasarana antara lain menempatkan sampah pada wadah yang tersedia, proses pengumpulan, pemindahan, pengangkutan, pengolahan hingga pemrosesan akhir sampah (Elamin, *et al.*, 2018).

Sistem pengelolaan persampahan untuk daerah perkotaan, harus dilaksanakan secara tepat dan sistematis. Kegiatan pengelolaan persampahan akan melibatkan penggunaan dan pemanfaatan berbagai sarana dan prasarana persampahan yang meliputi pewadahan, pengumpulan, pemindaian, pengangkutan, pengolahan maupun pemrosesan akhir (Sahil *et al.*, 2016).

2.2.1 Pewadahan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, Pewadahan adalah kegiatan menampung sampah sementara dalam suatu wadah di tempat sumber sampah dengan mempertimbangkan jenis-jenis sampah.

Pewadahan merupakan tahap awal dalam rangkaian pengelolaan sampah yang nantinya akan berpengaruh terhadap kualitas tahap-tahap pengelolaan berikutnya. Kegiatan pewadahan juga diharapkan telah

terdapat pemilahan sesuai SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan (Afifaldi, 2019).

2.2.2 Pengumpulan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, pengumpulan adalah kegiatan mengambil dan memindahkan sampah ke tempat penampungan sementara (TPS) atau tempat pengolahan sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R).

Menurut SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, pengumpulan sampah adalah aktivitas penanganan yang tidak hanya mengumpulkan sampah dari wadah individual atau komunal, melainkan juga mengangkutnya ke tempat terminal tertentu.

2.2.3 Pemindahan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, pemindahan sampah dimaksud sebagai kegiatan operasi yang dimulai titik pengumpulan (TPS, TPS 3R, SPA) sampai ke tempat pengumpulan akhir (TPA, TPST).

Menurut SNI 19-2454-2002, pemindahan sampah merupakan kegiatan memindahkan sampah hasil pengumpulan dengan unit pengangkut untuk mengirim ke tempat pemrosesan akhir.

2.2.4 Pengangkutan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari tempat penampungan sementara (TPS) menuju tempat pemrosesan akhir menggunakan kendaraan bermotor yang didesain untuk mengangkut sampah.

Menurut SNI 19-2454-2002, pengangkutan sampah adalah kegiatan membawa sampah dari tempat pemindahan atau dari sumber sampah ke tempat pemrosesan akhir.

2.25 Pengolahan

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, pengolahan sampah adalah kegiatan mengubah karakteristik, komposisi dan/atau jumlah sampah.

Menurut SNI 19-2454-2002, pengolahan sampah merupakan proses mengurangi sampah dengan merubah bentuk sampah agar dapat bermanfaat, prosesnya dapat menggunakan pembakaran, pengomposan, pemadatan, penghancuran, pengeringan dan pendaur ulangan. Teknik-teknik pengolahan sampah berdasarkan SNI 19-2454-2002 antara lain:

1. Pengomposan

Pengomposan merupakan proses fermentasi atau dekomposisi dari bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik menjadi kompos. Kompos nantinya dikembalikan ke tanah untuk membantu memperbaiki struktur tanah, karena kandungan unsur hara dan kemampuan menahan air. Prinsip pengomposan adalah menurunkan nilai rasio C/N bahan organik menjadi sama dengan rasio C/N tanah. Rasio C/N adalah hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen yang terkandung, nilai rasio C/N tanah adalah 10-12, bahan organik yang memiliki rasio C/N yang sama dengan tanah memungkinkan bahan tersebut dapat diserap oleh tanaman (Wibisono *et al.*, 2016). Proses pengomposan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

a. Secara Alami

Proses pengomposan secara alami adalah pembuatan kompos yang pembuatannya berjalan dengan sendirinya, dengan sedikit campur tangan manusia. Manusia hanya mengumpulkan

dan menyusun bahan untuk selanjutnya proses pengomposan berjalan dengan sendirinya. Proses ini memerlukan waktu pembuatan yang lama, mencapai 3-4 bulan (Wibisono *et al.*, 2016). Dalam (Damanhuri & Padmi, 2018) proses pengomposan secara alami dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Secara Aerobik

Pengomposan alami secara aerobik adalah proses dekomposisi sampah organik yang berlangsung secara aerob (menggunakan oksigen), proses ini sering disebut dengan metode windrow.

2. Secara Anaerobik

Pengomposan alami secara anaerobik adalah proses menimbun sampah organik dengan temperatur tinggi yang dapat membunuh bakteri patogen dan telur cacing sehingga kompos yang dihasilkan lebih higienis. Proses ini biasanya dilakukan di lahan urug.

- b. Dengan Campur Tangan Manusia

Proses pengomposan dengan campur tangan manusia adalah pembuatan kompos yang sejak dari penyiapan bahan (pengadahan dan pemilahan bahan), perlakuan terhadap bahan, pengaturan temperatur, pengaturan kelembapan, dan pengaturan konsentrasi oksigen dilakukan dibawah pengawasan manusia. Proses ini biasanya memerlukan organisme yang dapat mendukung proses pengomposan (Wibisono *et al.*, 2016).

2. Insenerasi yang berwawasan lingkungan

Teknik pengolahan sampah ini menggunakan sampah sebagai bahan bakar mesin uap atau listrik dengan cara membakar sampah tersebut. Peralatan untuk membakar sampah disebut dengan incenerator. Pada proses insenerasi bahan bakar sampah dilihat dari

segi kualitas dan kuantitas harus diperhatikan. Tidak semua sampah dapat menjadi bahan bakar dalam proses incenerasi. Syarat sampah yang dapat jadi bahan bakar dalam proses incenerasi adalah sampah yang memiliki nilai kalori sebesar 7 MJ/kg, jika kurang dari nilai kalori tersebut dapat dilakukan *pre-treatment* atau bahan bakar tambahan agar nilai kalori meningkat dan proses incenerasi dapat berlangsung (Yuliani, 2016).

3. Daur Ulang

Daur ulang merupakan upaya mengolah barang atau benda yang sudah tidak dipakai agar dapat dipakai kembali. Daur ulang dapat menjadikan barang yang sama fungsinya atau berbeda fungsi ataupun hanya sebagai kerajinan (Marliani, 2015).

4. Gasifikasi Biomassa (pemanfaatan energi hasil pengolahan sampah)

Gasifikasi Biomassa adalah proses konversi bahan bakar padat atau cair menjadi gas karena adanya proses oksidasi parsial (sedikit oksigen). Gas yang dihasilkan antara lain hidrogen, karbon monoksida, metana, karbon dioksida, uap air, senyawa hidrokarbon lain, dan bahan-bahan non-organik. Gas yang dihasilkan memiliki nilai kalor yang kecil ($1000-1200 \text{ kCal/Nm}^3$), tetapi dapat dibakar dengan efisiensi yang tinggi dengan kontrol yang mudah dan tidak menghasilkan emisi. Dalam terminologi energi, efisiensi konversi pada proses gasifikasi biomassa berkisar 60-70 % (Styana *et al.*, 2019).

2.2.6 Pemrosesan Akhir

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 3 Tahun 2013, pemrosesan akhir adalah proses pengembalian sampah dan/atau residu hasil pengolahan sampah ke media lingkungan dengan aman.

Menurut SNI 19-2454-2002, pemrosesan akhir adalah proses mengisolasi sampah sehingga aman bagi lingkungan.

2.3 Tempat Pengolahan Sampah Metode *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R)

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), TPS 3R merupakan infrastruktur dari subsistem pengolahan (pada skala komunal, berbasis masyarakat). TPS 3R berguna dalam mengurangi jumlah dan/atau memperbaiki karakteristik sampah yang akan diolah oleh Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). TPS 3R diharapkan dapat mengurangi kebutuhan lahan dalam penyediaan TPA di perkotaan. Hal ini sejalan dengan kebijakan nasional, untuk TPA menjadi hirarki terbawah dalam pengelolaan sampah, sehingga mengurangi residu yang akan di urug ke TPA. Penyelenggaraan TPS 3R dapat dilaksanakan secara bersinergi dan berkesinambungan melalui:

1. Proses pelibatan masyarakat dan pemerintah daerah.
2. Proses penguatan/pemberdayaan masyarakat dan pemerintah daerah.
3. Proses pembinaan dan pendampingan pemerintah daerah untuk keberlanjutan TPS 3R.

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), Pada prinsipnya penyelenggaraan fasilitas pengolahan sampah (TPS) 3R berbasis masyarakat diarahkan pada konsep reduksi, reuse dan daur ulang, dalam hal ini kami berupaya mengurangi sumber sampah dengan memanfaatkan sampah organik sebagai kompos dan non sampah. bahan baku. Komponen organik digunakan sebagai bahan penolong untuk kegiatan industri, seperti plastik, kertas, logam, kaca, dan sebagainya.

1. *Reduce* (R1)

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), *reduce* atau pengurangan sampah adalah untuk mengurangi timbulan sampah di lingkungan sumber, dan bahkan dapat dilakukan sebelum sampah dihasilkan. Setiap sumber dapat mencoba mengurangi sampah dengan mengubah gaya hidup konsumen, yaitu mengubah kebiasaan hidup dari sampah dan menghasilkan sampah dalam jumlah

besar menjadi sampah yang ekonomis / efektif dan lebih sedikit. Misalnya menggunakan produk refill (refill), mengurangi bahan sekali pakai, menggunakan kedua sisi kertas untuk menulis dan menyalin, serta menggunakan alat tulis isi ulang. Namun hal ini membutuhkan kesadaran dan kemauan publik untuk mengubah perilaku tersebut.

2. Reuse (R2)

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), *reuse* berarti menggunakan kembali bahan atau bahan untuk menghindari pemborosan (tanpa melalui proses pengelolaan), seperti menggunakan kertas bolak-balik, menggunakan kembali botol bekas "minuman" sebagai wadah air, mengisi ulang kaleng susu dengan susu isi ulang, dan menggunakan kembali yang dibuang. Wadah / kantong dapat digunakan berulang kali dengan baterai yang dapat diisi ulang.

3. Recycle (R3)

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017), *recycle* berarti Setelah melalui proses pengelolaan (misalnya, mengolah bahan limbah menjadi selimut, kain perca, alas kaki, dll.) Atau mengolah botol / plastik bekas menjadi pelet plastik, kemudian mendaur ulang bahan (sampah) yang tidak berguna menjadi bahan lain, Kemudian dicetak ulang dalam tong, gantungan, baskom, dll., dan mengolah kertas bekas menjadi bubur kertas, lalu mencetaknya kembali menjadi kertas bekas basah dengan kualitas yang sedikit lebih rendah, yang dapat diolah menjadi kompos, dan sebagainya.

2.3.1 Jenis Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (3R)

Menurut Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 3 Tahun 2020, dalam TPS 3R terdapat kegiatan pengolahan sampah organik dan anorganik, kegiatan tersebut bertujuan untuk mengurangi timbulan

sampah di TPA. Berikut jenis-jenis pengolahan di TPS 3R secara umum:

1. Pengolahan Sampah Organik

Ada banyak cara dalam mengelolah sampah organik, diantaranya adalah:

a. Komposting

Proses pengomposan merupakan proses dekomposisi sampah oleh mikroorganisme pada bahan organik *biodegradable*. Pengomposan bertujuan untuk mengubah bahan organik *biodegradable* menjadi bahan bersifat stabil, sehingga mengurangi volume atau massanya. Hasil dari pengomposana dapat berupa pupuk organik yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan (Damanhuri & Padmi, 2018):

- a. Untuk bahan pengomposan, pengomposan daun dan limbah kayu harus dipisahkan dari sisa makanan. Banyaknya kandungan kayu atau bahan yang mengandung lignin, sampah tersebut menjadi sulit terurai.
- b. Jika ukuran sampah lebih kecil dan luas permukaan lebih besar maka ukuran bahan pengomposan lebih baik kontak dengan bakteri. Diameternya antara 25-75 mm. Namun, jika terlalu kecil, dapat menjadi anaerobik karena proses kompresi..
- c. Kandungan karbon, nitrogen dan fosfor. Banyak sumber karbon (C) berasal dari jerami, limbah kota, dan daun. Sumber nitrogen berasal dari protein, seperti kotoran hewan. Rasio C/N yang baik pada bahan kompos adalah 25-30 (berat kering), sedangkan C/N proses akhir adalah 12-15. Seperti nitrogen, fosfor juga merupakan nutrisi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Harga C/P stabil terbaik adalah 100: 1. Nilai C/N dari beberapa bahan antara lain: kayu (200-400), jerami

(50-70), kertas (50), kotoran ternak (10-20), dan sampah kota (30).

- d. Mikroorganisme, beberapa ahli menunjukkan bahwa sebenarnya EM4 tidak perlu ditambahkan. Mikroorganisme yang dibutuhkan sangat melimpah di sampah kota. Metode yang efektif adalah dengan mengembalikan sebagian lindi dan kompos ke tumpukan kompos yang baru, ini berhasil karena di bahan inilah mikroorganisme dan enzim yang dibutuhkan dikumpulkan.
- e. Suhu, suhu terbaik untuk pengomposan adalah 50°C-55°C. Temperatur yang rendah akan menyebabkan pengomposan memakan waktu yang lama, dan temperatur yang tinggi (60°C-70°C) akan menyebabkan telur pecah, bahan ini merupakan bakteri patogen. Berikut adalah model temperatur timbunan sampah menggunakan proses aerasi bambu.
- f. Kadar air. Kadar air sangat penting dalam proses aerobik. Kadar air sampah sangat dipengaruhi oleh komposisi sampah. Selama proses pengomposan, itu perlu dibalik untuk mempertahankan kelembapan. Kadar air yang optimal harus berkisar antara 50-65%, yang sama basahnya dengan karet busa yang diekstrusi.
- g. Kondisi asam-basa (pH). pH berperan penting dalam pengomposan. Jika pH terlalu rendah, kapur atau abu harus ditambahkan. Pada awal proses pengomposan, nilai pH biasanya antara 5 dan 7. Setelah beberapa hari, nilai pH akan turun dan mencapai 5 atau lebih rendah akibat terbentuknya asam organik oleh aktivitas mikroorganisme dan mikroorganisme. Suhu akan naik dengan cepat. Setelah 3 hari, pH akan meningkat menjadi 8-8,5 dan akhirnya stabil pada pH 7-8 hingga akhir proses (kompos matang). Jika aerasi tidak

mencukupi, kondisi anaerobik akan terjadi dan pH bisa turun menjadi 4,5.

Berikut proses pengomposan yang menggunakan campur tangan manusia menurut Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 3 Tahun 2020, antara lain:

1) Teknik Aerator Bambu

Teknik aerator bambu dilakukan dengan menimbun sampah organik di atas sebuah konstruksi segitiga bambu yang dipasang secara memanjang pada dua sisi segitiga, sehingga udara dapat mengalir diantara rongga tersebut dan kebutuhan udara untuk komposting terpenuhi.

2) Teknik Bata Berongga

Teknik bata berongga dilakukan dengan cara menimbun sampah organik dalam struktur bata berongga. Bata berongga bertujuan mengalirkan udara dalam timbunan sampah.

3) Teknik Takakura Susun

Teknik takakura susun dilakukan dengan cara menimbun sampah organik ke dalam keranjang berongga (plastik atau bambu). Ukuran keranjang takakura dapat menyesuaikan, bagian dasar diberi lubang untuk mengalirkan air dalam proses pengomposan.

4) Komposter Drum

Teknik komposter drum dilakukan dengan menimbun sampah dalam drum yang tertutup untuk mendapatkan kompos dan pupuk cair yang berasal dari lindi kompos.

b. Biodigester

Biodigester adalah tangki tertutup tempat bahan organik difermentasi, sehingga menghasilkan gas bio sebagai energi

dengan bahan penyubur dari limbah organik. Proses pembuatan biodigester dengan suatu sistem kedap udara dengan bagian pokok yang terdiri dari tangki pencerna (*digester tank*), saluran *input* bahan baku, saluran *output* lumpur sisa hasil pencernaan (*slurry*) dan lubang penyalur biogas yang terbentuk (Artiani & Handayasari, 2018).

c. Larva *Black Soldier Fly* (BSF)

Larva BSF merupakan strategi inovatif dan salah satu metode berkelanjutan dalam mengolah sampah organik dengan mengkonsumsi sampah organik tersebut dan dapat mengurangi beban TPA. Selain dapat mengurangi jumlah sampah organik BSF dapat dijadikan peluang ekonomi karena produk dari mengolah tersebut berupa kompos yang dapat dijadikan pupuk untuk tanaman. Larva BSF sangat aktif makan berbagai bahan organik, seperti buah-buahan dan sayuran, sampah pasar, sampah dapur, limbah ikan, bungkil kelapa sawit, dan kotoran hewan ternak dan manusia. Kemampuan larva BSF dalam mereduksi sampah organik telah dilaporkan sebesar 66.4-78.9% (Monita *et al.*, 2017).

Larva BSF merupakan teknologi yang dikembangkan untuk mengolah sampah, khususnya sampah organik. Larva BSF dapat menurunkan jumlah sampah organik sebesar 80%, karena sampah organik menjadi makanan bagi larva BSF. Larva BSF akan menghentikan penyebaran penyakit, menurunkan biaya pengangkutan sampah, menurunkan penggunaan lahan TPA, residu sisa pengolahan dengan BSF berupa kompos, mengandung nutrisi dan unsur organik yang dapat membantu bidang pertanian (Ranncak *et al.*, 2017).

Melalui fase biokonversi, larva BSF sebagai agen biokonversi dapat mengurangi limbah organik hingga 56%

dengan mengkonsumsi materi organik. Dengan larva BSF sebagai agen biokonversi ada tiga produk yang dapat diperoleh (Putra & Ariesmayana, 2020):

1. Larva sebelum pupa BSF dapat dijadikan sumber protein pakan ternak.
2. Cairan hasil aktivitas larva dapat dijadikan pupuk cair.
3. Sampah organik yang kering dapat dijadikan pupuk

2. Pengolahan Sampah Anorganik

Menurut Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 3 Tahun 2020, Pengolahan sampah anorganik biasanya dilakukan dengan cara daur ulang menjadi barang yang memiliki fungsi sama maupun yang berbeda fungsi ataupun berupa kerajinan.

Menurut (Marliani, 2015), sampah anorganik dapat didaur ulang menjadi bahan yang dapat dimanfaatkan kembali seperti berikut:

a. Sampah plastik

Sampah plastik yang dapat didaur ulang antara lain:

- 1) Ember bekas dapat menjadi ember lagi maupun barang lain, seperti sendok, tempat sampah atau pot bunga.
- 2) Plastik bekas kemasan makanan dapat didaur ulang, seperti dompet, tas, sandal, atau payung.
- 3) Botol plastik dan sedotan dapat didaur ulang menjadi kerajinan seperti bunga-bunga, pot, bingkai foto, dan lain-lain.

b. Sampah Logam

Sampah logam seperti besi, kaleng, aluminium, timah dan lainnya dapat didaur ulang menjadi antara lain: tempat sampah, vas bunga, gantungan kunci, celengan, dan lain sebagainya.

c. Sampah Gelas dan Kaca

Sampah gelas atau kaca pecah dapat di daur ulang menjadi barang dengan fungsi sama dan barang lain, seperti vas bunga, cinderamata, ataupun hiasan yang memiliki nilai artistik dan ekonomi.

d. Sampah Kertas

Sampah kertas dapat di daur ulang menjadi kotak hiasan, sampul buku, bingkai foto, tempat pensil, dan lain sebagainya.

2.3.2 Kriteria Teknis Perencanaan TPS 3R

Perencanaan TPS 3R diharapkan mengacu pada Petunjuk Teknis TPS 3R tahun 2017 yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Dalam TPS 3R setidaknya terdapat area-area pengelolaan sampah sebagai berikut:

1. Area penerimaan dan pemilahan sampah
2. Area penampungan dan pencacahan
3. Area komposting
4. Area penyimpanan produk kompos dan produk daur ulang
5. Area pengayakan dan pengemasan
6. Bangunan pelengkap seperti kantor, toilet

Perhitungan luas area TPS 3R dapat menggunakan standar acuan dalam Permen PU No. 3 Tahun 2013 terkait ketentuan letak TPS 3R (Lampiran II halaman 37). Bangunan TPS 3R terdiri dari:

1. Area pengomposan : 50%
2. Area pemilahan : 10%
3. Area Penyaringan/Pengemasan : 15%
4. Gudang : 10%
5. Tempat barang lapak : 5%
6. Area Penumpukan Residu : 5%
7. Kantor : 5%

Berdasarkan acuan diatas, dilakukan perhitungan luas TPS 3R berdasarkan jumlah layanan per rumah tangga. Idealnya perlu kajian standar sampah non rumah tangga tersebut, seperti hotel, toko, kantor, sekolah, dan lain sebagainya.

2.4 Hukum dan Kebijakan Terkait Pengolahan Sampah di Sumber

Adapun alasan dibutuhkan pengolahan sampah disumber untuk menjawab Kebijakan dan Strategi Nasional (Jakstranas), berikut dasar-dasar hukum pengolahan sampah disumber dari tertinggi sampai terendah:

1. Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
2. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.10 tahun 2018 tentang Pedoman Penyusunan Kebijakan dan Strategi Daerah Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
3. Peraturan Gubernur Provinsi Jawa Timur Nomor 106 Tahun 2018 tentang Kebijakan dan Strategi Daerah Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
4. Peraturan Bupati Sidoarjo Nomor 71 Tahun 2019 tentang Pengurangan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

2.5 Penelitian Terdahulu

Dalam perencanaan ini, memerlukan sumber terdahulu untuk acuan dalam perencanaan ini. Penelitian terdahulu dapat memudahkan penulis untuk menentukan langkah-langkah dalam perencanaan ini. Berikut Tabel 2.1 merupakan referensi penelitian terdahulu:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu Mengenai TPS 3R

No	Nama (Tahun)	Judul	Hasil
1	Dian Kasih, Ivan Indrawan, Lies Setyowati, Munir Tanjung, Isra' Suryati (2018)	Studi Perancangan dan Pemanfaatan TPS 3R untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah) Rumah Tangga	Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah diuraikan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, antara lain: Menurut jenis sampah yang dihasilkan oleh masyarakat di Medan Denai, pemanfaatan sampah domestik dengan menggunakan TPS 3R di Medan Denai dapat dicapai melalui konversi Sampah makanan. ke dalam kompos dan dibawa ke pengumpul bersama sampah plastik, kertas, logam, dan kaca. Berdasarkan hasil pemanfaatan sampah di TPS 3R Kecamatan Medandeni tahun 2017, diperkirakan potensi ekonomi yang diperoleh dari sampah domestik di Kecamatan Medandeni adalah Rp 11.687190-Rp 85.370.971 per hari.
2	Wahyudin, Fitriah, Azwaruddin (2020)	Perencanaan Pengelolaan Sampah di Pasar Dasan Agung Kota Mataram dengan Pendekatan <i>Reduce, Reuse</i> dan <i>Recycle</i> (3R)	Hasil dari program TPS 3R memiliki spesifikasi sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> 1. Luas TPS 3R terkecil dengan luas minimal 110 m² mampu menampung sampah anorganik hingga 2,7 m³ / hari, dan unit pengomposan mampu menampung sampah organik hingga 1,5 m³ / hari. 2. Gunakan metode drum 100 liter untuk membuat kompos sampah organik yang membutuhkan 307 drum dengan luas total 74 meter persegi. 3. Sistem wadah yang direncanakan adalah pemilahan sampah organik dan anorganik, dengan kapasitas 10 liter. 4. Sistem pengumpulan menggunakan troli 240 liter dan 6 karyawan setiap hari, dan frekuensi pengambilan satu kali sehari. 5. Sistem pengangkutan dapat dilakukan setiap 3 hari sekali untuk membuang semua sisa sampah.
3	Jonathan I. J. Lawa, Isri R. Mangangka, Herawaty Riogilang (2021)	Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R di Kecamatan Mapanget, Kota Manado	Jenis pengelolaan sampah yang dirancang ini, dapat mengolah sampah organik maupun anorganik. Perancangan Tempat Pengolahan sampah (TPS) 3R ini, disediakan bangunan – bangunan untuk menunjang operasional TPS 3R ini, seperti: <ul style="list-style-type: none"> - 1 gudang - 1 kantor

No	Nama (Tahun)	Judul	Hasil
			<ul style="list-style-type: none"> - 1 garasi gerobak motor - 1 pos jaga - 3 kamar mandi
4	I Nyoman Norken, Kadek Diana Harmayani, Kuntaparmana (2019)	Analisis Risiko Pembangunan dan Pengelolaan TPS 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>) di Kota Denpasar (Studi Kasus TPS 3R Desa Sanur Kauh)	<p>Berdasarkan tujuan dan hasil pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Risiko yang teridentifikasi pada pembangunan dan pengelolaan TPS 3R Sanur Kauh di Kota Denpasar berjumlah 80 risiko, terdiri dari 4 risiko politis, 7 risiko lingkungan, 11 risiko perencanaan, 9 risiko pemasaran, 4 risiko ekonomi, 8 risiko keuangan, 2 risiko alami, 8 risiko proyek, 12 risiko teknis, 11 risiko manusia, 2 risiko kriminal dan 2 risiko keselamatan. Berdasarkan penilaian risiko yang diperoleh maka terdapat 8 risiko atau 10% dengan kategori ekstrim, 43 risiko atau 53.75% dengan kategori tinggi, 25 risiko atau 31.25% dengan kategori sedang, dan 4 risiko atau 5% dengan kategori rendah. 2. Tindakan mitigasi untuk mengurangi risiko diatas dengan cara sosialisasi ke masyarakat, membuat regulasi pengelolaan sampah, melaksanakan penanganan sampah sesuai petunjuk teknis, terdapat badan pengelola yang terstruktur dan berkala, sering promosi produk dan pelayanan TPS 3R, membuat laporan keuangan,, melaksanakan pelatihan kepada SDM pengelola TPS 3R dan melaksanakan metode yang efektif dan efisien.
5	Dhona Widieana, Budi P. Samadikun, Dwi Siwi Handayani (2017)	Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Studi Kasus Kelurahan Banyumanik Kecamatan Banyumanik Kota Semarang	<p>Berdasarkan uraian hasil analisis kondisi eksisting dan rencana pengelolaan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Saat ini timbulan sampah per kapita di Desa Banyumanik adalah 0,171 liter / orang / hari atau 0,011 kg / orang / hari, dimana sampah makanan menjadi yang utama, disusul sampah kertas dan plastik menempati urutan kedua dan ketiga. 2. Pengelolaan sampah di Desa Banyumanik dikelola oleh RT / RW tanpa ada LSM. Dari segi pembiayaan, pengelolaan

No	Nama (Tahun)	Judul	Hasil
			sampah di Desa Banyumanik mendapat bantuan dana masyarakat dan bantuan dana dari Kelurahan.
6	Mahajeng Annisa Praniti, Ika Bagus Priyambada, Dwi Siwi Handayani (2017)	Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus Rw 09, 10, dan 11 Kelurahan Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang)	<p>1. Pengelolaan sampah di RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas belum optimal. Dikarenakan kurangnya fasilitas yang disediakan pemerintah mengenai pengelolaan sampah, kurangnya pengetahuan dan peran masyarakat mengenai pengelolaan sampah yang hanya menyediakan wadah dan membayar iuran setiap bulan merupakan salah satu penyebab pengelolaan sampah yang belum optimal. Volume timbulan sampah RW 09, 10 dan 11 Kelurahan Tanjung Mas mencapai 14,588 m³/hari dengan metode kumpul-angkut-buang.</p> <p>2. Perencanaan pengelolaan sampah meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pewadahan sesuai dengan jenis sampahnya. Penambahan alat pengumpul sampah dan petugas pengumpul sampah. Penambahan fasilitas di TPS 3R berupa area penerimaan dan pemilahan, area barang lapak, area pengomposan, area penyimpanan kompos, area residu, kantor, gudang, toilet dan garasi. Pembentukan KSM sebagai pengelola sampah. Penegakan peraturan pengelolaan sampah. Peningkatan peran serta masyarakat melalui pemilahan sampah di sumber, membayar retribusi bulanan dan ikut aktif dalam pengelolaan sampah. Pembiayaan perencanaan pengelolaan sampah berjumlah Rp 726.316.100,00. bersumber dari iuran warga dan investor.
7	Joao Aleluia, Paulo Ferraio (2017)	Assessing the Costs of Municipal Solid Waste Treatment Technologies in Developing Asian Countries	Memahami implikasi biaya dari pengolahan limbah yang tersedia teknologi dan metode sangat penting untuk secara memadai merencanakan, merancang dan mengatur sistem pengelolaan sampah kota. Pertimbangan ini idealnya menjadi bagian dari proses pembuatan kebijakan sehingga yang paling tepat, biaya pendekatan yang efektif dapat dipromosikan dan didukung melalui target. mendapatkan kebijakan, regulasi dan mekanisme insentif.

No	Nama (Tahun)	Judul	Hasil
8	Yuliaty Heliana Pangow (2020)	Perencanaan Pengelolaan Sampah Dengan Menggunakan Tps 3r di Kecamatan Garut Kota	<p>Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan Sistem pengelolaan sampah yang dikelola di TPS 3R adalah pengelolaan sampah anorganik, sampah organik, dan sampah plastic di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sampah anorganik (kertas, kain, dan logam) dipilah, kemudian di jual ke pelaku daur ulang. - Sampah organik (sisa makanan, sayuran, dan daun) diolah menjadi pupuk kompos dengan metode aerator bambu. Kemudian di kemas dan dijual. - Sampah plastik diolah menjadi biji plastik (pellet) menggunakan mesin pencacah plastik, dan di jual - Residu sampah akan diangkut dan dibuang ke TPA yang ada di Kabupaten Garut. <p>Rancangan bangunan TPS 3R di Kecamatan Garut Kota meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengelolaan Sampah Organik - Pengelolaan Sampah Plastik - Sarana Penunjang <p>Total luas lahan yang dibutuhkan untuk perencanaan TPS 3R adalah 254,14 m²</p>
9	Raffaele Cremiato, Maria Laura Mastellone, Carla Tagliaferri, Lucio Zaccarirello (2018)	Environmental Impact of Municipal Solid Waste Management Using Life Cycle Assessment: the Effect of Anaerobic Digestion, Materials Recovery and Secondary Fuels Production	<p>Metodologi LCA telah diterapkan pada empat limbah alternatif skenario manajemen yang berbeda dengan nilai observasi tingkat pengalihan diolah dengan cara pengumpulan dan untuk limbah tertentu proses pengolahan seperti pencernaan anaerobik untuk menghasilkan biogas dan energi listrik, pemulihan bahan bakar padat sekunder untuk memperpanjang pemanfaatan bahan bakar ini berasal dari limbah bahkan di tungku yang berbeda dari WTE, pemulihan material memiliki pasar yang mapan seperti PET, HDPE, produk berbasis kertas, kaca. Hasil utamanya adalah dirangkum dalam beberapa poin:</p>

No	Nama (Tahun)	Judul	Hasil
			<ul style="list-style-type: none"> - Skenario yang dirancang dengan tingkat pengalihan yang lebih tinggi tidak harus dicirikan oleh dampak lingkungan yang lebih rendah. - Skenario termasuk penguraian anaerobik yang mengintegrasikan pengomposan mencerna menunjukkan kinerja yang lebih baik daripada itu menggunakan pengomposan murni. Pencernaan anaerobik memenuhi dua hal langkah-langkah hirarki sampah pada saat yang sama, karenanya, menyebabkan dampak lingkungan yang lebih rendah dari sekedar pengomposan. Faktanya, melalui pencernaan anaerobik energi yang dihasilkan oleh sumber terbarukan sehingga menghindari produksi energi dari sumber konvensional. - Pemanfaatan fasilitas pemulihan material untuk menyortir logam dan plastik sebelum limbah menjadi energi dan menyiapkan bahan bakar sekunder meningkatkan dampak lingkungan global.
10	C. Vrancken, P. J. Longhurst, S. T. Wagland (2017)	Critical Review of Real-Time Methods for Solid Waste Characterisation: Informing Material Recovery and Fuel Production	Integrasi teknologi aplikatif yang ada, yang digunakan selama ini di isolasi atau untuk alasan yang sangat spesifik, dalam kerangka proses teknologi analitik untuk memberikan informasi limbah waktu nyata dapat meningkatkan efisiensi keseluruhan industri pengolahan limbah. Data sampah yang dihasilkan juga dapat memberikan informasi yang dibutuhkan pemangku kepentingan, seperti pemerintah, otoritas lokal, regulator dan operator industri limbah, untuk pengambilan keputusan yang lebih baik di masa depan.

2.6 Integrasi Keilmuan

Para ulama dalam majelis Ulama Indonesia telah mengeluarkan fatwa tentang pengolahan sampah untuk mencegah kerusakan lingkungan. Dalam mengeluarkan fatwa, MUI mengambil sumber hukum dari Al- Qur'an dan hadits sebagai berikut:

- a. Firman Allah SWT yang menugaskan manusia sebagai khalifah untuk melestarikan lingkungan, antara lain :

وَيَسْأَلُ فِيهَا مَن يُفْسِدُ مَن فِيهَا أَنَجَعُلُ قَالُوا ۗ خَلِيفَةً ۗ الْأَرْضُ فِي جَاعِلٍ ۗ إِنِّي لَمَلِكَةٌ رَبُّكَ قَالَ وَادِّ تَعْلَمُونَ لَا مَا أَعْلَمُ إِنِّي قَالَ ۗ لَكَ وَتُقَدِّسُ بِحَمْدِكَ نُسَبِّحُ وَنَحْنُ الدِّمَاءُ

”Dan ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat, “Aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Mengapa Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.” (QS. Al-Baqarah [2]: 30)

الْأَرْضُ مَن أَنشَأَكُمْ ۗ هُوَ غَيْرُهُ إِلَهٍ مِّن لَّكُمْ مَا اللَّهُ اعْبُدُوا يَقَوْمَ قَالَ ۗ صَالِحًا أَخَاهُمْ تَمُودَ وَإِلَى مُجِيبٌ قَرِيبٌ رَبِّي ۗ إِنَّ إِلَيْهِ تُؤْبَاوُا تَمَّ فَاسْتَعْفَرُوهُ فِيهَا وَاسْتَعْمَرَكُمْ

“Dan kepada kaum Samud (Kami utus) saudara mereka, saleh. Saleh berkata, “Wahai kaumku! Sembahlah Allah, tidak ada Tuhan bagimu selain Dia. Dia telah menciptakan kamu dari Bumi (tanah) dan menjadikanmu pemakmurnya, karena itu mohonlah ampunan kepada-Nya, kemudian bertobatlah kepada-Nya, Sesungguhnya Tuhanku sangat dekat (rahmat-Nya) dan memperkenankan (doa hamba-Nya).” (QS. Hud [11]: 61)

- b. Firman Allah tentang menjaga lingkungan, antara lain:

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

“Dan carilah (pahala) negeri akhirat dengan apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu, tetapi janganlah kamu lupakan bagianmu

di dunia dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang berbuat kerusakan.” (Q.S Al-Qasas [28]:77)



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB III

METODE PERENCANAAN

3.1 Tempat dan Waktu Perencanaan

Perencanaan TPS menjadi TPS 3R ini berlokasi di Pasar Krian Baru, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur. Waktu perencanaan dilaksanakan pada 15 Maret 2021–8 November 2022, adapun peta lokasi perencanaan pada **Gambar 3.1**.

3.2 Tahapan Perencanaan

Tahapan perencanaan yaitu sebuah alur sistematis dalam sebuah perencanaan. Tujuannya agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan perencanaan. Terdapat 4 tahapan perencanaan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis data dan tahap rekomendasi desain TPS 3R, serta tahap penyusunan laporan. Diagram alir perencanaan ini, dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.

3.3.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan studi literatur yang terkait perencanaan ini, agar dapat dijadikan sebagai dasar dalam perencanaan. Studi literatur dapat berupa data yang berasal dari jurnal, buku, dan skripsi terdahulu. Kemudian survey pendahuluan, mengidentifikasi masalah, serta penentuan lokasi penelitian.

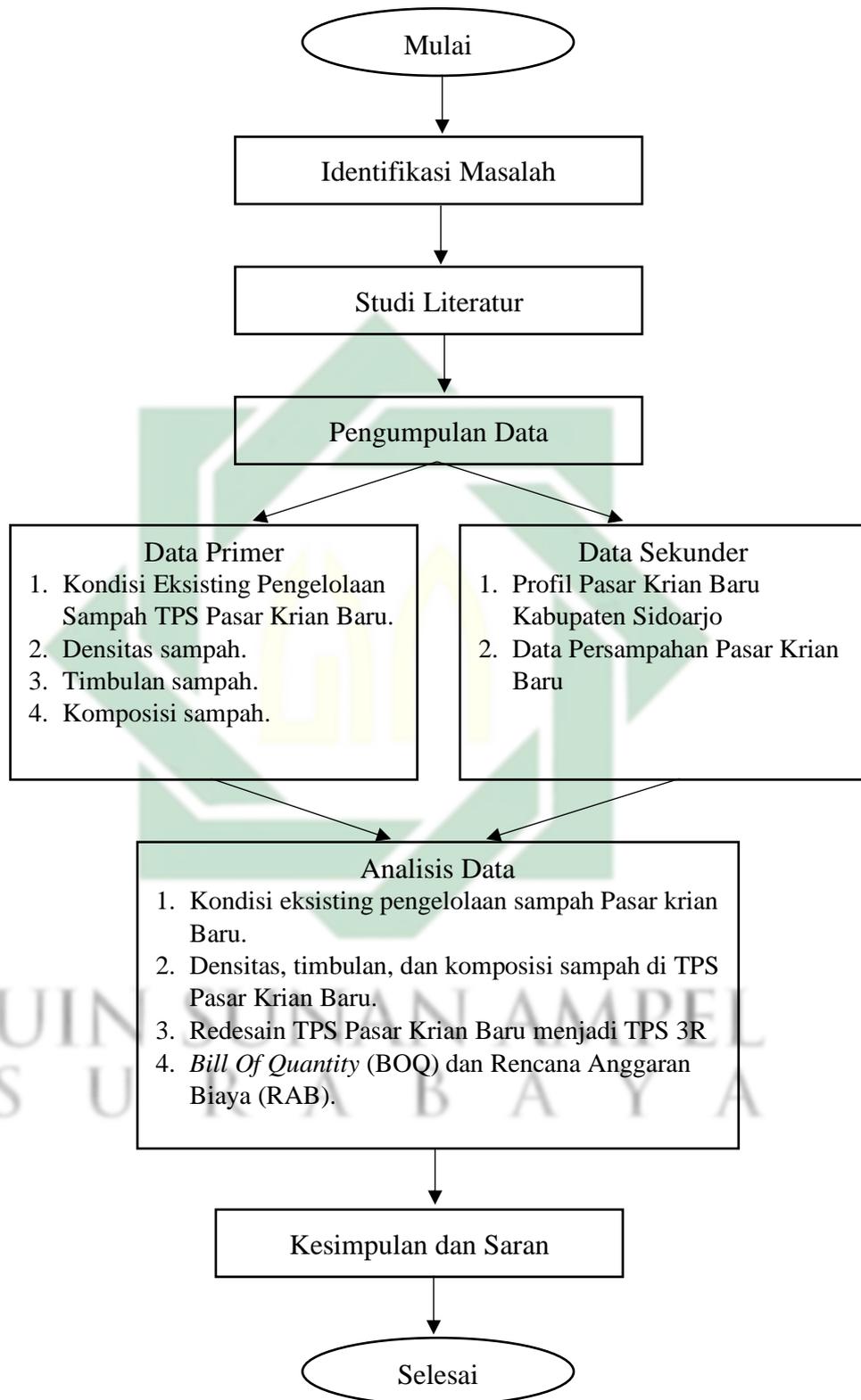
3.3.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data-data terkait penelitian ini, data dapat berupa data primer dan data sekunder.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Pasar Krian Baru

(Sumber: <https://maps.google.com/>)



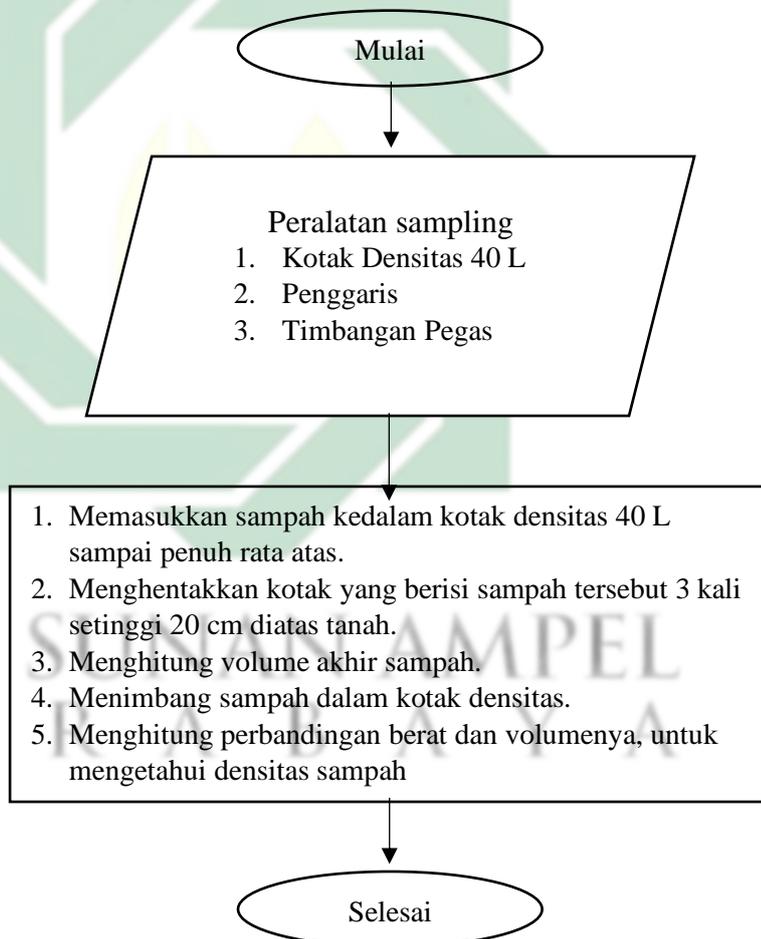
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

a. Data Primer

Data primer didapatkan dengan pengamatan secara langsung, melalui sampling.

1. Densitas Sampah

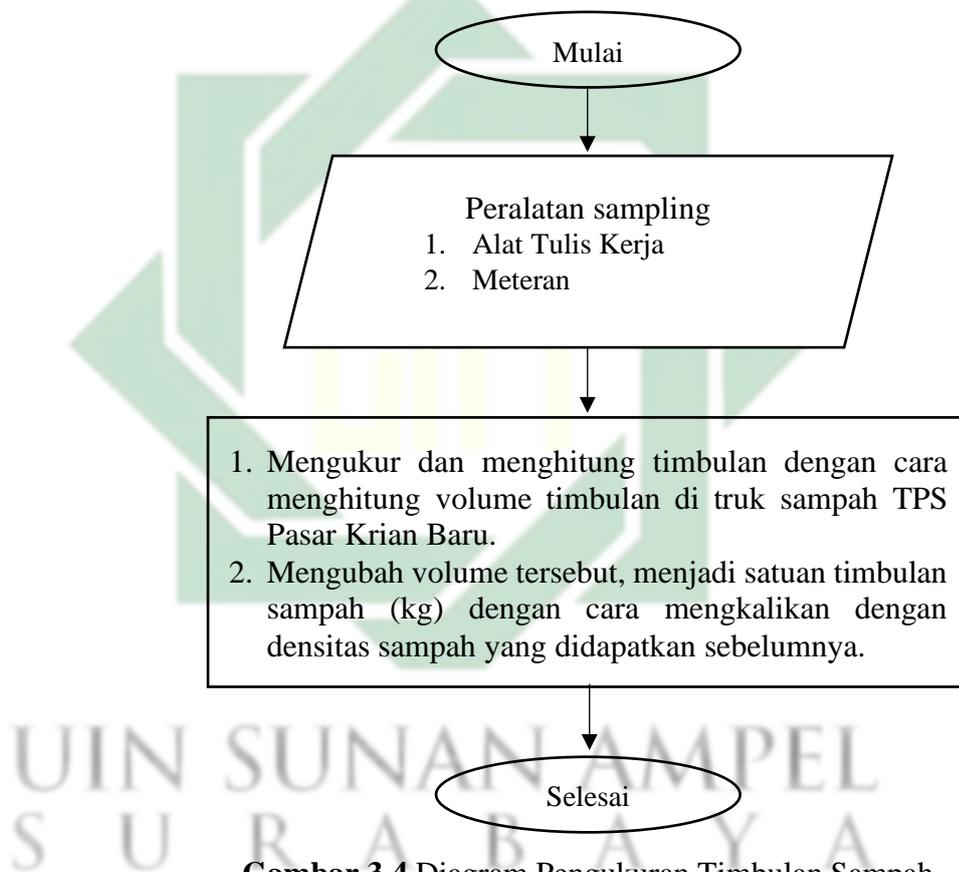
Data densitas sampah didapatkan dari sampling sampel sampah yang dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada tanggal 24 Agustus 2022–31 Agustus 2022. Metode ini mengacu pada SNI-19-3964-1994, pengukuran densitas sampah dapat dilakukan pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 Diagram Pengukuran Densitas Sampah

2. Timbulan Sampah

Data timbulan sampah didapatkan dari sampling sampel sampah yang dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada tanggal 24 Agustus 2022–31 Agustus 2022. Metode tersebut mengacu pada SNI-19-3964-1994, timbulan sampah dinyatakan dalam satuan volume, dengan mencatat volume sampah yang masuk ke TPS Pasar Krian Baru setiap harinya.

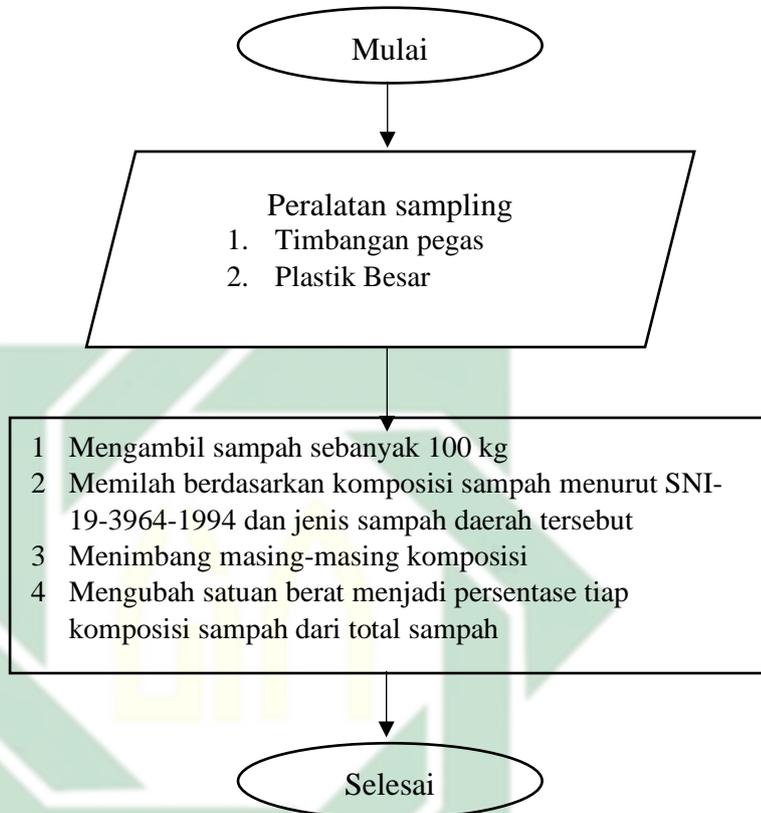


Gambar 3.4 Diagram Pengukuran Timbulan Sampah

3. Komposisi Sampah

Data komposisi sampah didapatkan dari sampling sampel sampah yang dilakukan selama 8 hari berturut – turut pada tanggal 24 Agustus 2022–31 Agustus 2022. Metode ini mengacu pada SNI-19-3964-1994, komposisi sampah ditentukan dengan cara memilah sampah berdasarkan jenisnya yaitu sampah organik

dan sampah nonorganik dengan mengetahui persentase jumlah setiap jenisnya.



Gambar 3.5 Diagram Penentuan Komposisi Sampah

b. Data Sekunder

Pengambilan data sekunder dalam perencanaan ini diperoleh dari unit pelaksana teknis TPS Pasar Krian Baru Kabupaten Sidoarjo. Data yang diperlukan antara lain: profil Pasar Krian Baru Kabupaten Sidoarjo, data timbulan di kontainer truk sampah dalam satuan (m^3), serta pengelolaan di TPS Pasar Krian Baru.

3.3.3 Tahap Analisis data dan Rekomendasi Desain TPS 3R

1. Mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sampah di TPS Pasar Krian Baru, seperti metode pengelolaan, alat pengangkut, container sampah, dan lain-lain.

2. Menghitung Densitas, Timbulan dan Komposisi Sampah TPS Pasar Krian Baru Kabupaten Sidoarjo

- a. Perhitungan densitas sampah melalui sampling sesuai SNI-19-3964-1994.

Penentuan densitas sampah dihitung menggunakan persamaan SNI 19-3964-1994 sebagai berikut:

$$\text{Densitas Sampah} = \frac{W_{\text{sampah}}}{V_{\text{sampah}}} \quad (\text{Rumus 3.1})$$

Keterangan:

W_{bak} = Berat sampel sampah dalam bak (kg)

V_{bak} = Volume kotak densitas ukuran 40 L
(0,004 m³)

Densitas Sampah = Berat sampah per volume (kg/m³)

Densitas sampah diperlukan untuk mengetahui timbulan sampah yang sesuai.

- b. Perhitungan timbulan sampah melalui sampling sesuai SNI-19-3964-1994.

Timbulan sampah diperlukan untuk membantu dalam perhitungan untuk mengetahui produksi sampah per ruko dengan membandingkan jumlah ruko di Pasar Krian baru. Dengan mengetahui volume timbulan yang dibuang setiap harinya dapat diketahui berat timbulan yang dibuang setiap harinya. Untuk mengetahui timbulan sampah dalam perencanaan ini dalam melalui persamaan sebagai berikut:

$$\text{Timbulan Sampah} = \text{Densitas Sampah} \times V_{\text{kontainer}} \quad (\text{Rumus 3.2})$$

Keterangan:

$V_{\text{kontainer}}$ = Volume kontainer (m³)

Timbulan Sampah = Berat sampah total (kg)

Timbulan sampah diperlukan untuk membantu dalam perencanaan desain TPS 3R.

- c. Perhitungan komposisi sampah melalui sampling sesuai SNI-19-3964-1994.

Presentase dari masing-masing komposisi dapat dihitung menggunakan persamaan SNI 19-3964-1994 sebagai berikut:

$$\text{Komposisi Sampah} = \frac{W_{\text{tiap sampel}}}{W_{\text{seluruh sampel}}} \times 100\% \quad (\text{Rumus 3.3})$$

Keterangan:

$W_{\text{tiap sampel}}$ = Berat tiap jenis sampah (kg)

$W_{\text{seluruh sampel}}$ = Berat seluruh jenis sampah (kg)

Komposisi Sampah = Persentase jenis sampah (%)

Mengetahui komposisi sampah diperlukan untuk membantu dalam perencanaan TPS 3R.

3. Redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R

Kebutuhan lahan yang akan dirancang berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan. Perencanaan TPS 3R mengacu pada Petunjuk Teknis TPS 3R tahun 2017 Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. Beberapa area yang ada di TPS 3R meliputi:

- Area penerimaan dan pemilahan sampah
- Area penampungan dan pencacahan
- Area pengomposan
- Area penyimpanan kompos dan produk daur ulang
- Area pengayakan dan pengemasan
- Bangunan pelengkap seperti kantor, toilet

Perhitungan luas area TPS 3R menggunakan standar luas yang tertera dalam Permen PU No. 3 Tahun 2013 terkait ketentuan perletakan TPS 3R (Lampiran II halaman 37). Beberapa bangunan TPS 3R meliputi:

- a. Area pengomposan : 50%
- b. Area pemilahan : 10%

- c. Area Penyaringan/Pengemasan : 15%
- d. Gudang : 10%
- e. Tempat barang lapak : 5%
- f. Area Penumpukan Residu : 5%
- g. Kantor : 5%

Berdasarkan data diatas, dilakukan perhitungan luas TPS 3R berdasarkan jumlah layanan per rumah tangga (Idealnya diperlukan kajian standar sampah non rumah tangga, seperti hotel, toko, kantor, sekolah, dan sebagainya).

4. Perhitungan *Bill Of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Untuk mengetahui harga bagian/item pekerjaan sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya-biaya pada masa pelaksanaan, serta bangunan yang didirikan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien. Berikut langkah-langkah membuat BOQ dan RAB:

1. Mencari tahu harga satuan pekerjaan dan barang di daerah sekitar bangunan yang akan didirikan.
2. Menghitung volume bangunan yang akan didirikan.
3. Menghitung rencana anggaran biaya pembangunan.

3.3.4 Tahap Penyusunan Laporan

Pada tahap ini, dilakukan penulisan laporan dari hasil analisa data untuk menentukan pengelolaan sampah yang sesuai untuk TPS Pasar Krian Baru dan menghitung setiap luas area pengolahan TPS 3R yang direncanakan untuk Pasar Krian Baru Kabupaten Sidoarjo, serta dilanjutkan pembuatan kesimpulan dan saran.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Pasar Krian Baru

Pasar Krian Baru merupakan salah satu Pasar Besar di Kabupaten Sidoarjo. Pasar Krian Baru berdiri pada tahun 2010 dalam naungan Dinas Perindustrian dan Perdagangan (Disperindag) Kabupaten Sidoarjo. Pasar ini memiliki total 977 stan, hingga saat ini telah 712 stan terisi. Dengan total stan terisi saat ini timbul sampah di TPS Pasar Krian saat ini mencapai 8 m³/hari dengan didominasi sampah organik. Sampah ini setiap harinya dikumpulkan ke TPS Pasar Krian Baru yang berukuran 67 m² (6,5 m x 10,3 m) sebelum dibuang ke TPA Jabon Sidoarjo.



(a)

(b)

Gambar 4.1 (a) Pasar Krian Baru; (b) TPS Pasar Krian Baru

(Sumber: Data Primer, 2022)

Adapun batas administrasi Pasar Krian Baru sebagai berikut:

- Batas Utara : Jl. St. Krian
- Batas Selatan : Jl. St. Krian
- Batas Barat : Puskesmas Krian
- Batas Timur : Jl. St. Krian

Bila ingin lebih jelas mengetahui batasan Pasar Krian Baru dapat dilihat dari **Gambar 4.2** dibawah ini.



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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar

DENAH LANTAI 1
PASAR KRIAN BARU

Keterangan

= TPS Pasar Krian Baru

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Rizky Triyanto	H75216068
Skala Gambar	Nomor Gambar
1 : 1.000	4.2
Dosen Pembimbing	
Shinfi Wazna Auvaria, M.T Sulistiya Nengse, M.T	

HMI TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

Gambar 4.2 Denah Lantai 1 Pasar Krian Baru

(Sumber: Manajemen Pasar Krian Baru)



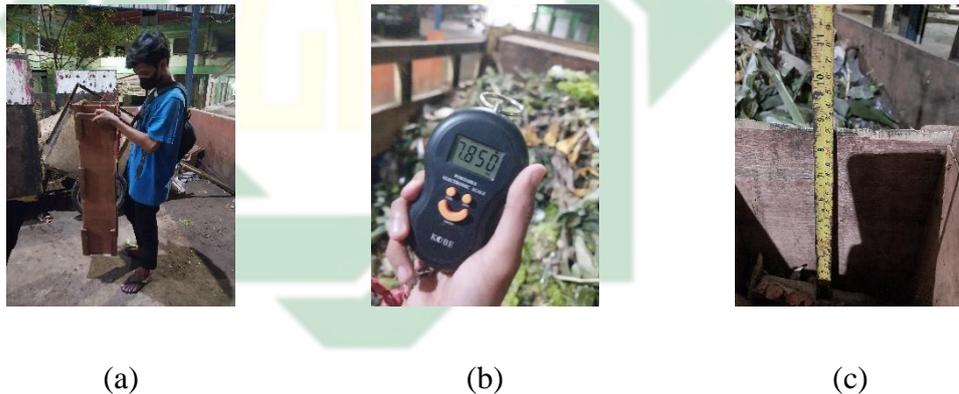
Gambar 4.3 Denah Lantai 2 Pasar Krian Baru
(Sumber: Manajemen Pasar Krian Baru)

4.2 Analisis Densitas, Timbulan dan Komposisi Sampah TPS Pasar Krian

Analisis densitas, timbulan, dan komposisi sampah TPS Pasar Krian mengacu pada SNI-19-3964-1994. Pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari berturut-turut dari hari rabu tanggal 24 Agustus 2022 sampai dengan hari rabu tanggal 31 Agustus 2022.

4.2.1 Densitas Sampah TPS Pasar Krian Baru

Densitas sampah dinyatakan dalam satuan kg/m^3 , data densitas sampah diperlukan untuk mengetahui berat sampah per satuan volume dalam pengelolaan sampah (Zahra & Damanhuri, 2011). Pengukuran densitas sampah di TPS Pasar Krian Baru ini mengacu pada SNI 19-3964-1994. Adapun dokumentasi pengukuran densitas sampah pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 (a) Memasukkan dan Menghentikan Sampah dalam Kotak Densitas; (b) Mengukur Berat Sampah dalam Kotak; (c) Mengukur Tinggi Sampah dalam Kotak

(Sumber: Data Primer, 2022)

Densitas sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut dimulai pada 24-31 Agustus 2022. Pengukuran densitas sampah campuran menggunakan alat yang berupa kotak dengan ukuran volume 40 L. Hasil perhitungan densitas sampah dapat dilihat pada **Tabel 4.1**, dengan contoh perhitungan densitas sampah hari pertama pada pengulangan pertama sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Bak (Vkotak)} &= P \times L \times T \\
 &= 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \\
 &= 40.000 \text{ cm}^3 \\
 &= 40 \text{ dm}^3/\text{L} \\
 &= 0,04 \text{ m}^3 \\
 \text{Berat Bak (Wkotak)} &= 2,635 \text{ kg} \\
 \text{Wkotak+sampah} &= 7,850 \text{ kg} \\
 \text{Berat Sampah (Wsampah)} &= (\text{Wkotak+sampah}) - \text{Wkotak} \\
 &= 7,850 - 2,635 \\
 &= 5,215 \text{ kg} \\
 \text{Volume Sampah (Vsampah)} &= P \times L \times \text{Tsampah} \\
 &= 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 78 \text{ cm} \\
 &= 31.200 \text{ cm}^3 \\
 &= 0,031 \text{ m}^3 \\
 \text{Densitas Sampah} &= \frac{Wsampah}{Vsampah} \\
 &= \frac{5,215 \text{ kg}}{0,031 \text{ m}^3} \\
 &= 167,147 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

Tabel 4.1 Data Densitas Sampah Pasar Krian Baru

Hari ke-	Densitas Sampah (kg/m ³)			Densitas Sampah Rata-Rata (kg/m ³)
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3	
1	167,147	152,000	174,324	164,491
2	147,500	169,079	155,236	157,272
3	166,723	167,928	160,590	165,080
4	186,851	167,500	146,071	166,807
5	163,007	162,167	175,000	166,724
6	171,677	154,623	160,033	162,111
7	154,930	167,333	171,479	164,581
8	166,333	166,892	171,429	168,218
Rata-Rata Total				164,411

Sumber: Data Primer, 2022)

Dari **Tabel 4.1** diketahui rata-rata densitas sampah pada TPS Pasar Krian Baru sebesar $164,411 \text{ kg/m}^3$, dengan nilai densitas sampah tertinggi pada hari ke-8 sebesar $168,218 \text{ kg/m}^3$, dan densitas sampah terkecil pada hari ke-2 sebesar $157,272 \text{ kg/m}^3$. Densitas sampah yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kandungan sampah organik yang tinggi (Zahra & Damanhuri, 2011). Nilai densitas sampah tersebut tidak berbeda jauh dengan salah satu pasar sederhana Kota Bandung sebesar 178 kg/m^3 (Wicaksono, 2017).

4.2.2 Timbulan Sampah Pasar Krian Baru

Menurut SNI 19-2454-2002, timbulan sampah adalah banyaknya sampah yang terkumpul dalam satuan volume atau berat perhari. Data timbulan sampah didapatkan dari sampling sampel sampah yang dilakukan selama 8 hari berturut-turut dengan mengacu pada SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, pengambilan sampel ini dilaksanakan pada tanggal 24-31 Agustus 2022 (8 hari berturut-turut).



Gambar 4.5 Timbulan Sampah dalam Kontainer Perhari

(Sumber: Data Primer, 2022)

Data timbulan sampah di TPS Pasar Krian Baru dalam satuan volume diketahui sebesar 8 m^3 melalui ukuran kontainer sampah yang terpenuhi pada **Gambar 4.5** diatas. Untuk mengetahui timbulan sampah dalam satuan berat (kg) perlu diketahui densitas sampah terlebih dahulu, dengan demikian dapat diketahui timbulan sampah

dalam satuan berat (kg) pada **Tabel 4.2**, dengan contoh perhitungan hari pertama sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Timbulan Sampah (kg/hari)} &= \text{Timbulan Sampah (m}^3\text{/hari)} \times \\ &\quad \text{Densitas Sampah (kg/m}^3\text{)} \\ &= 8 \text{ m}^3\text{/hari} \times 164,491 \text{ kg/m}^3 \\ &= 1.315,925 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

Tabel 4.2 Timbulan Sampah Perhari

Hari Ke-	Timbulan	Satuan
1	1315,925	kg
2	1258,174	kg
3	1320,642	kg
4	1334,459	kg
5	1333,796	kg
6	1296,889	kg
7	1316,645	kg
8	1345,743	kg
Rata-Rata	1315,284	kg

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari **Tabel 4.2** diketahui rata-rata timbulan sampah di TPS Pasar Krian Baru sebesar 1.315,284 kg/hari, dengan timbulan sampah terbesar pada hari ke-8 sebesar 1.345,743 kg/hari, dan timbulan sampah terkecil pada hari-2 sebesar 1.258,174 kg/hari. Akan tetapi rata-rata timbulan sampah tersebut didapatkan sebelum seluruh stan terpenuhi, jika seluruh stan terpenuhi rata-rata timbulan sampah menjadi:

$$\text{Total Stan} = 977 \text{ stan}$$

$$\text{Stan Terpenuhi} = 712 \text{ stan}$$

$$\frac{\text{Rata - Rata Timbulan Total}}{\text{Rata - Rata Timbulan Saat Ini}} = \frac{\text{Stan Total}}{\text{Stan Terisi Saat Ini}}$$

$$\text{Rata - Rata Timbulan Total} = \frac{\text{Rata - Rata Timbulan Saat Ini} \times \text{Stan Total}}{\text{Stan Terisi Saat Ini}}$$

$$\text{Rata - Rata Timbulan Total} = \frac{1315,284 \text{ kg/hari} \times 977 \text{ Stan}}{712 \text{ Stan}}$$

Rata – Rata Timbulan Total = 1804,821 kg/hari

Jika stan terpenuhi, rata-rata timbulan sampah menjadi 1.804,821 kg/hari. Data timbulan inilah nanti yang akan digunakan sebagai dasar dalam perencanaan redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R.

4.2.3 Komposisi Sampah Pasar Krian Baru

Komposisi sampah merupakan komponen fisik pada sampah seperti sisa-sisa makanan, plastik, kertas, kain tekstil, karbon, kayu, logam besi, non besi (Christiawan & Citra, 2016). Komposisi sampah dalam perencanaan ini didapatkan dengan memilah sampah selama 8 hari berturut-turut dari 24-31 Agustus 2022 dengan mengacu pada SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Adapun dokumentasi pada saat sampling komposisi sampah pada **Gambar 4.6** dibawah ini.



(a)

(b)

Gambar 4.6 (a) Pemilahan Sampah Sesuai Jenisnya; (b) Penimbangan Tiap Jenis Sampah Tersebut

(Sumber: Data Primer, 2022)

Adapun tahapan dalam mengetahui komposisi sampah ini sebagai berikut:

1. Mengambil sampel sampah minimal 100 kg.
2. Memilah komposisi sampah menjadi beberapa jenis (botol plastik, kantong plastik, sayuran, sisa makanan, buah-buahan, batang pisang, batok kelapa, kardus, kertas, kayu, besek, dan lain-lain).

3. Menimbang setiap jenis sampah tersebut.
4. Mengubah satuan berat (kg) menjadi persentase (%).

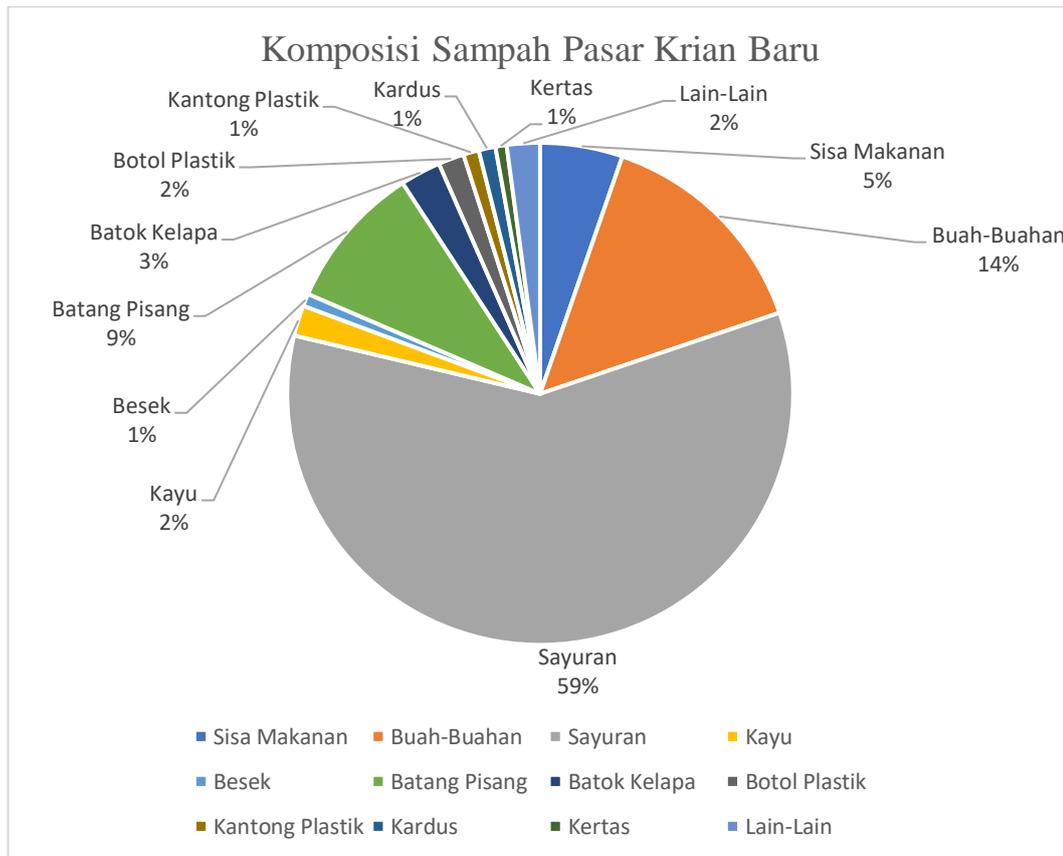
Komposisi sampah dalam penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi dua bagian, yaitu sampah organik dan nonorganik. Komposisi sampah pada TPS Pasar Krian Baru dapat dilihat pada **Tabel 4.43**.

Tabel 4.3 Komposisi Sampah di TPS Pasar Krian Baru

No.	Jenis Komposisi Sampah	Persentase Komposisi Sampah (%)								Rata-Rata (%)
		Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6	Hari 7	Hari 8	
Sampah Organik										
1	Sisa Makanan	5,974	5,386	4,643	5,594	5,340	5,071	4,836	5,319	5,270
2	Buah-Buahan	14,903	13,910	13,911	15,191	13,360	15,160	15,416	14,108	14,495
3	Sayuran	58,782	60,773	60,291	59,455	58,717	57,334	58,800	57,602	58,969
4	Kayu	2,169	1,574	1,962	1,768	2,172	1,860	1,920	2,329	1,969
5	Besek	0,687	0,822	0,701	0,879	0,783	0,789	0,850	0,951	0,808
6	Batang Pisang	8,564	9,685	8,385	9,055	10,663	9,665	8,430	10,330	9,347
7	Batok Kelapa	2,230	1,987	3,204	2,956	2,697	2,585	2,629	2,451	2,593
Sampah Non-Organik										
8	Botol Plastik	1,473	1,727	1,840	1,375	1,516	1,702	1,947	1,595	1,647
9	Kantong Plastik	0,902	0,998	0,803	0,809	0,869	1,063	1,106	1,404	0,994
10	Kardus	1,384	0,947	1,299	0,917	0,787	1,166	1,101	1,001	1,075
11	Kertas	0,893	0,539	0,794	0,627	0,697	0,694	0,692	0,779	0,714
12	Lain-Lain	2,038	1,653	2,167	1,375	2,399	2,909	2,273	2,129	2,118
Total										100,000

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari **Tabel 4.3** diketahui sampah TPS Pasar Krian Baru yang dipakai dalam sampling komposisi sampah selama 8 hari berturut-turut sebanyak 100-106 kg. Sampah TPS Pasar Krian didominasi oleh sampah sayuran dan buah-buahan dengan rata-rata sebanyak 58,969 % dan 14,495 %, serta sampah kertas yang paling sedikit sebanyak 0,714 %. Adapun grafik untuk membandingkan setiap jenis sampah pada **Gambar 4.7**.



Gambar 4.7 Grafik Persentase Sampah di TPS Pasar Krian Baru
(Sumber: Data Primer, 2022)

Komposisi sampah merupakan penggambaran pola hidup manusia menghasilkan sampah dalam kurun waktu beberapa tahun (Widodo & Firdaus, 2018).

Proyeksi komposisi sampah jika seluruh stan pasar krian terpenuhi dapat dilihat pada **Tabel 4.4** dibawah ini.

Tabel 4.4 Proyeksi Timbulan tiap Komposisi Sampah

No.	Jenis Komposisi Sampah	Proyeksi Timbulan Sampah (kg/hari)	Persentase (%)	Berat (kg/hari)
Sampah Organik		1804,821		
1	Sisa Makanan		5,270	95,122
2	Buah-Buahan		14,495	261,606
3	Sayuran		58,969	1064,289

No.	Jenis Komposisi Sampah	Proyeksi Timbunan Sampah (kg/hari)	Persentase (%)	Berat (kg/hari)	
4	Kayu		1,969	35,542	
5	Besek		0,808	14,579	
6	Batang Pisang		9,347	168,698	
7	Batok Kelapa		2,593	46,791	
Sampah Non-Organik					
8	Botol Plastik		1,647	29,724	
9	Kantong Plastik		0,994	17,946	
10	Kardus		1,075	19,408	
11	Kertas		0,714	12,890	
12	Lain-Lain		2,118	38,226	
Total			100,000	1804,821	

(Sumber: Data Primer, 2022)

Perhitungan proyeksi komposisi sampah ini diperlukan untuk menentukan redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R yang sesuai dengan kondisi Pasar Krian Baru..

4.2.4 Nilai *Recovery Factor*

Mendaur ulang adalah pemanfaatan bahan buangan yang diproses kembali menjadi barang yang sama atau barang bentuk lain, khususnya untuk barang yang tidak dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Potensi reduksi sampah dapat ditetapkan berdasarkan *material balance*, dengan memperhitungkan *Recovery factor* setiap jenis sampah. *Recovery Factor* adalah prosentasi setiap jenis sampah yang dapat digunakan kembali, di daur ulang (*Recovery*), selebihnya merupakan residu yang hanya dapat diolah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) (Fitria *et al.*, 2018). Adapun potensi nilai *Recovery Factor* untuk TPS Pasar Krian Baru sebagai berikut:

a. Skenario 1

Skenario pertama, nilai *recovery factor* mengikuti Tchobanoglous, *et al.*, (1993), seperti **Tabel 4.5** dibawah ini.

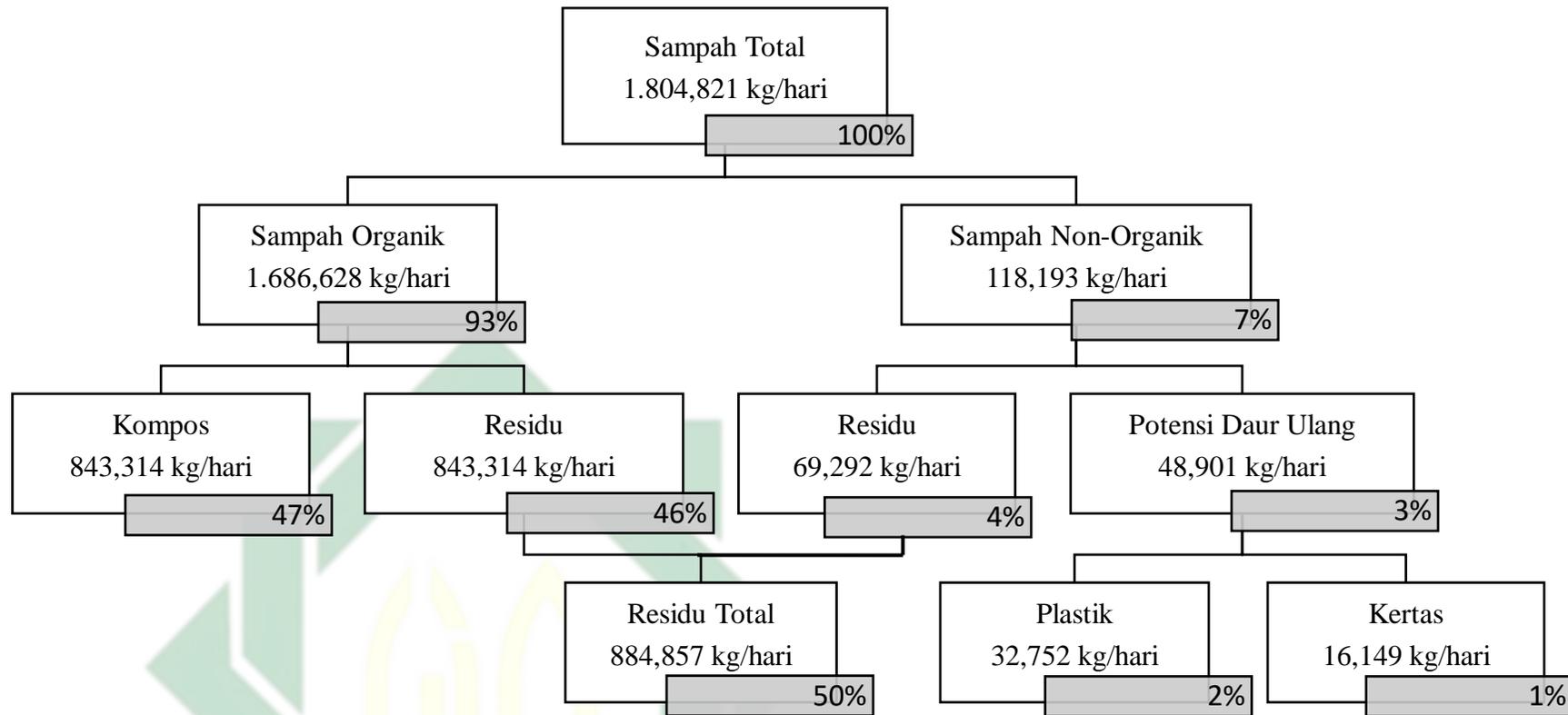
Tabel 4.5 Nilai *Recovery Factor* Skenario 1

No	Jenis Komposisi Sampah	Berat (kg/hari)	Berat Total Tiap Jenis (kg/hari)	<i>Recovery Factor</i> (%)	Terolah (kg/hari)	Residu (kg/hari)
Sampah Organik						
1	Sisa Makanan	95,122	1686,628	50	843,314	843,314
2	Buah-Buahan	261,606				
3	Sayuran	1064,289				
4	Kayu	35,542				
5	Besek	14,579				
6	Batang Pisang	168,698				
7	Batok Kelapa	46,791				
Sampah Non-Organik						
8	Botol Plastik	29,724	29,724	80	23,779	5,945
9	Kantong Plastik	17,946	17,946	50	8,973	8,973
10	Kardus	19,408	32,298	50	16,149	16,149
11	Kertas	12,890				
12	Lain-Lain	38,226	38,226	0	0,000	38,226
Total		1804,821	1804,821		892,215	912,606

Ket. Nilai *Recovery Factor* : Tchobanoglous, *et al.*, 1993

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dalam keterangan diatas dapat diketahui material sampah yang dapat diolah sebesar 892,215 kg/hari dari total timbulan sampah sebesar 1.804,821 kg/hari. Adapun diagram mass balance skenario 1 pada **Gambar 4.8** dibawah ini.



Gambar 4.8 Diagram *Mass Balance* Skenario 1

b. Skenario 2

Skenario kedua, nilai *recovery factor* mengikuti surat edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pedoman Teknis Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya Lampiran E Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R). Dalam surat edaran tersebut, diharapkan pengurangan sampah rumah tangga dan sejenisnya sebesar 30% dari total timbulan sampah rumah tangga dan sejenisnya. Dimana dalam Pasar Krian Baru total pengurangan jika mengacu pada surat edaran dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Total Pengurangan} = 30\% \times \text{Total Timbulan Sampah}$$

$$\text{Total Pengurangan} = \frac{30}{100} \times 1.804,821$$

$$\text{Total Pengurangan} = 541,446 \frac{\text{kg}}{\text{hari}}$$

Dari target pengurangan minimal sebesar 541,446 kg/hari, dapat diketahui nilai *recovery factor* melalui **Tabel 4.6** dibawah ini.

Tabel 4.6 Nilai *Recovery Factor* Skenario 2

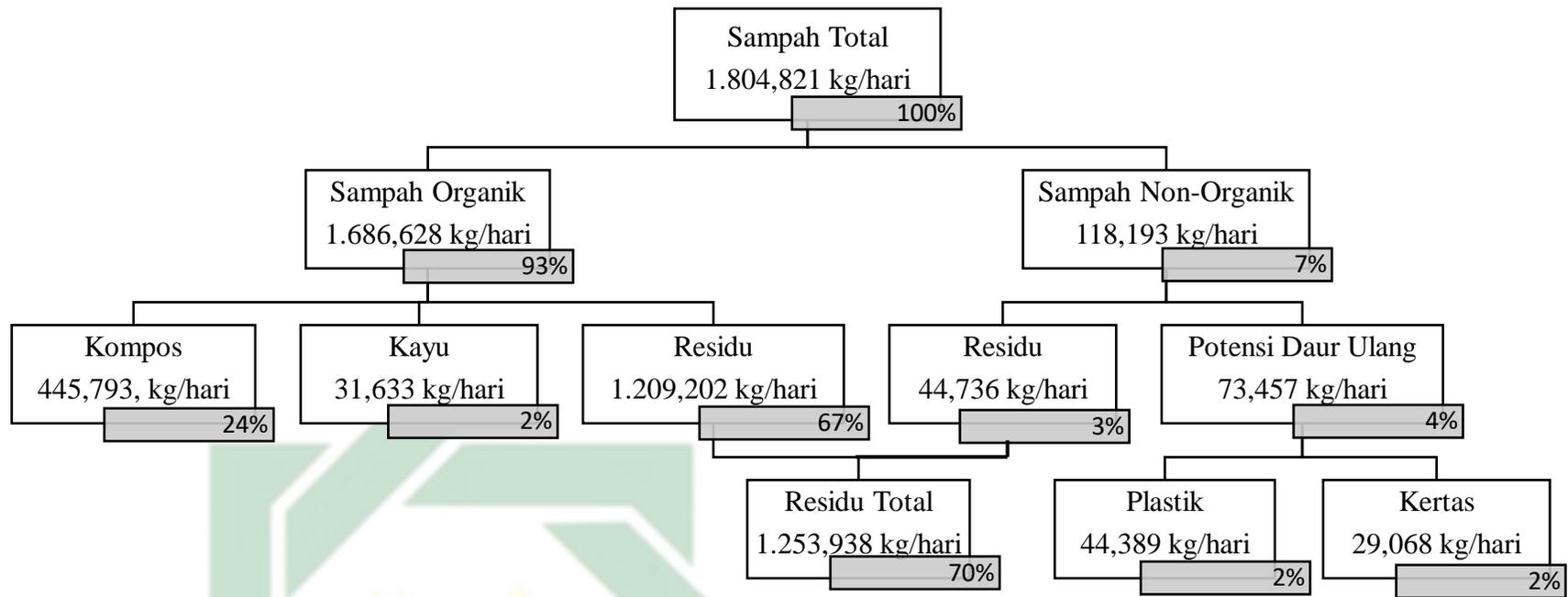
No	Jenis Komposisi Sampah	Berat (kg/hari)	Berat Total Tiap Jenis (kg/hari)	Recovery Factor (%)	Terolah (kg/hari)	Residu (kg/hari)
Sampah Organik						
1	Sisa Makanan	95,122	1651,085	27	445,793	1205,292
2	Buah-Buahan	261,606				
3	Sayuran	1064,289				
4	Besek	14,579				
5	Batang Pisang	168,698				
6	Batok Kelapa	46,791				
7	Kayu	35,542	35,542	89	31,633	3,910
Sampah Non-Organik						
8	Botol Plastik	29,724	29,724	95	28,238	1,486
9	Kantong Plastik	17,946	17,946	90	16,152	1,795
10	Kardus	19,408	32,298	90	29,068	3,230
11	Kertas	12,890				
12	Lain-Lain	38,226	38,226	0	0,000	38,226
Total		1804,821	1804,821		550,883	1253,938

Ket. Nilai *Recovery Factor*: (Laili, 2017)

(Sumber: *Data Primer*, 2022)

Dalam tabel diatas dapat diketahui material sampah yang dapat diolah sebesar 550,883 kg/hari dari total timbulan sampah sebesar 1.804,821 kg/hari. Adapun diagram *Mass Balance* skenario 2 pada **Gambar 4.9** dibawah ini.





Gambar 4.9 Diagram *Mass Balance* Skenario 2

4.3 Redesain TPS menjadi TPS 3R

4.4.1 Area Penerimaan dan Pemilahan

Area penerimaan dan pemilahan merupakan area pertama sampah masuk serta tempat untuk memilah sampah dapat dipakai kembali, didaur ulang, dan yang tidak dapat dipakai kembali maupun didaur ulang (Pradiptiyas, 2018). Area penerimaan dan pemilahan direncanakan dengan jam kerja efektif 7 jam/hari dengan 3 kali pengumpulan setiap pengumpulan membutuhkan waktu 2 jam. Dengan volume gerobak sebesar $1,28 \text{ m}^3$ ($1,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 1 \text{ m}$), perhitungan kebutuhan gerobak dan luas area penerimaan dan pemilahan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Timbulan Sampah} &= 1.804,821 \text{ kg/hari} \\ \text{Densitas Sampah} &= 164,411 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Volume Sampah} &= \frac{\text{Timbulan Sampah}}{\text{Densitas Sampah}} \quad (\text{Rumus 4.1}) \\ &= \frac{1.804,821 \text{ kg/hari}}{164,411 \text{ kg/m}^3} \\ &= 10,978 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Gerobak} &= 1,28 \text{ m}^3 \\ \text{Jumlah Ritasi} &= 3 \text{ kali/unit} \\ \text{Jumlah Gerobak} &= \frac{\text{Volume Sampah}}{\text{Volume Gerobak} \times \text{Jumlah Ritasi}} \quad (\text{Rumus 4.2}) \\ &= \frac{10,978 \text{ m}^3/\text{hari}}{1,28 \text{ m}^3 \times 3 \text{ kali/unit}} \\ &= 2,859 \text{ unit} \approx 3 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah 1 kali Ritasi} &= (\text{Kebutuhan} \times \text{Volume})\text{Gerobak} \quad (\text{Rumus 4.3}) \\ &= 3 \text{ unit} \times 1,28 \text{ m}^3 \\ &= 3,840 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Densitas Sampah Lepas} = 100 \text{ kg/m}^3 \text{ (Pradiptiyas, 2018)}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Sampah Lepas} &= \text{Volume 1 kali ritasi} \times \frac{\text{Densitas Sampah}}{\text{Densitas Sampah Lepas}} \quad (\text{Rumus 4.4}) \end{aligned}$$

$$= 3,840 \text{ m}^3 \times \frac{164,411 \text{ kg/m}^3}{100 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 6,313 \text{ m}^3$$

Tinggi Timbunan = 0,5 m (Kementerian PUPR tahun 2013, maksimal tinggi timbunan 1 m)

$$\text{Luas Area} = \frac{\text{Volume Sampah Lepas}}{\text{Tinggi Timbunan}} \quad (\text{Rumus 4.5})$$

$$= \frac{6,313 \text{ m}^3}{0,5 \text{ m}}$$

$$= 12,627 \text{ m}^2$$

Luas area penerimaan dan pemilahan yang dibutuhkan sebesar 12,627 m² dengan sirkulasi tambahan 30% (De Chiara & Callender, 1983) dari luas yang dibutuhkan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Total Luas Area} = \text{Luas Lahan} \times (1 + \text{sirkulasi}) \quad (\text{Rumus 4.6})$$

$$= 12,627 \text{ m}^2 \times (1 + 30\%)$$

$$= 16,415 \text{ m}^2$$

Jadi total luas lahan penerimaan dan pemilahan yang dibutuhkan sebesar 16,415 m².

4.4.2 Area Penyimpanan Barang Lapak

Area penyimpanan barang lapak merupakan tempat penyimpanan barang yang dapat didaur ulang atau dimanfaatkan kembali, seperti botol plastik, plastik campuran, kertas, kardus, logam, kayu dan kaca (Pradiptiyas, 2018). Perhitungan luas area penyimpanan barang lapak dapat menggunakan persamaan sebagai berikut: (contoh perhitungan dengan jenis sampah botol plastik skenario 1)

$$\text{Timbulan Botol Plastik Terolah} = 23,779 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Densitas Sampah} = 164,411 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volume Botol Palstik} = \frac{\text{Timbulan Botol Plastik}}{\text{Densitas Sampah}} \quad (\text{Rumus 4.7})$$

$$= \frac{23,779 \text{ kg/hari}}{164,411 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 0,145 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Tinggi Timbunan = 1 m (Kementerian PUPR tahun 2013, maksimal tinggi timbunan 1 m)

Sirkulasi = 30% dari total luas area (De Chiara & Callender, 1983)

Lama Penyimpanan = 4 hari (Taksir)

Luas Area Botol Plastik

$$= \frac{\text{Volume Botol Plastik}}{\text{Tinggi Timbunan}} \times (1 + \text{sirkulasi}) \times \text{Lama Penyimpanan}$$

(Rumus 4.8)

$$= \frac{0,145 \text{ m}^3/\text{hari}}{1 \text{ m}} \times (1 + 30\%) \times 4 \text{ hari}$$

$$= 0,752 \text{ m}^2$$

Kebutuhan luas area penyimpanan untuk botol plastik skenario 1 selama 4 hari sebesar 0,752 m², dan kebutuhan luas area penyimpanan barang lapak total dari masing-masing skenario dapat dilihat pada **Tabel 4.7** dan **Tabel 4.8** dibawah ini.

Tabel 4.7 Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 1

No	Jenis Komposisi Sampah	Terolah (kg/hari)	Terolah (m ³ /hari)	Luas Area Penyimpanan (m ²)	Luas Area Penyimpanan Total (m ²)
1	Botol Plastik	23,779	0,145	0,752	1,547
2	Kantong Plastik	8,973	0,055	0,284	
3	Kardus	16,149	0,098	0,511	
4	Kertas				

(Sumber: Data Primer, 2022)

Tabel 4.8 Luas Area Penyimpanan Barang Lapak Skenario 2

No	Jenis Komposisi Sampah	Terolah (kg/hari)	Terolah (m ³ /hari)	Luas Area Penyimpanan (m ²)	Luas Area Penyimpanan Total (m ²)
1	Botol Plastik	28,238	0,172	0,893	3,324
2	Kantong Plastik	16,152	0,098	0,511	

No	Jenis Komposisi Sampah	Terolah (kg/hari)	Terolah (m ³ /hari)	Luas Area Penyimpanan (m ²)	Luas Area Penyimpanan Total (m ²)
3	Kardus	29,068	0,177	0,919	
4	Kertas				
5	Kayu	31,633	0,192	1,000	

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari kedua tabel diatas diketahui luas total area penyimpanan barang lapak selama 4 hari sebesar 1,547 m² untuk skenario 1 dan 3,324 m² untuk skenario 2.

4.4.3 Area Pengomposan

Area pengomposan merupakan area pengolahan sampah organik menjadi kompos, agar sampah organik dapat dimanfaatkan kembali. Dalam perencanaan ini, pengolahan sampah organik menggunakan larva BSF. Larva BSF dapat memakan sampah yang mudah membusuk sehingga volume dan berat sampah tereduksi. Pengolahan BSF dapat direncanakan dan dioperasikan untuk mencapai target tertentu dari siklus hidup BSF. sebagai contoh, biaya dapat diatur secara efektif dengan cara menambahkan kualitas larva atau kuantitas larva ataupun bahan baku, seperti pembiakan hewan ternak. Perbandingan pengolahan sampah dengan larva BSF, sebanyak 10.000 larva BSF berumur 5 hari (5-Dol) dapat mengolah sampah sebanyak 15 kg dalam 12 hari (Dortmans *et al.*, 2017). Perhitungan kebutuhan luas area pengomposan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut: (contoh perhitungan menggunakan sampah organik skenario 1)

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Larvero} &= \frac{\text{Timbulan Organik Terolah}}{\text{Sampah per Larvero}} && \text{(Rumus 4.9)} \\
 &= \frac{843,314 \text{ kg/hari}}{15 \text{ kg/Larvero}} \\
 &= 56,221 \text{ Larvero/hari} \approx 57 \text{ Larvero/hari}
 \end{aligned}$$

Jumlah Larva_{5-Dol}

$$= \text{jumlah larva BSF per Larvero} \times \text{Kebutuhan Larvero} \quad (\text{Rumus 4.10})$$

$$= 10.000 \frac{\text{Ekor}}{\text{Larvero}} \times 57 \frac{\text{Larvero}}{\text{Hari}}$$

$$= 570.000 \text{ ekor/hari}$$

Kebutuhan Rak per Hari (Per Rak berisi 36 Larvero)

$$= \frac{\text{Kebutuhan Larvero}}{36 \frac{\text{Larvero}}{\text{Rak}}} \quad (\text{Rumus 4.11})$$

$$= \frac{57 \text{ Larvero/hari}}{36 \text{ Larvero/Rak}}$$

$$= 1,583 \text{ Rak/hari}$$

Kebutuhan Rak dalam 12 hari

$$= \text{Kebutuhan Rak/hari} \times 12 \text{ hari} \quad (\text{Rumus 4.12})$$

$$= 1,583 \text{ Rak/hari} \times 12 \text{ hari}$$

$$= 19 \text{ Rak/12 hari}$$



(a)

(b)

Gambar 4.10 (a) Rak (b) Larvero

(Sumber: hanata.co.id)

Sirkulasi = 30% dari luas total (De Chiara & Callender, 1983)

Luas Rak = $1,69 \text{ m}^2$ ($1,3 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$)

Kebutuhan Luas Area Pengomposan

$$= \frac{\text{Kebutuhan Rak}}{12 \text{ hari}} \times \text{Luas Rak} \times (1 + \text{sirkulasi}) \quad (\text{Rumus 4.13})$$

$$= 19 \times 1,69 \text{ m}^2 \times (1 + 30\%)$$

$$= 41,743 \text{ m}^2$$

Luas area pengomposan untuk skenario 1 dibutuhkan sebesar 41,743 m², sedangkan untuk perhitungan skenario 2 dan hasil skenario 1 dan 2 dapat dilihat pada **Tabel 4.9** dan **Tabel 4.10** dibawah ini.

Tabel 4.9 Luas Area Pengomposan Skenario 1

Kriteria		Nilai	Satuan
Sampah organik lunak Pasar Krian Baru		843,314	kg/hari
Larvero	Luas	0,24	m ²
	Larva 5-Dol	10000,00	ekor
	Sampah	15	kg/12 hari
Periode pemberian pakan sampah per larvero		15	kg/Larvero
Kebutuhan Larvero Perhari		57	unit
Kebutuhan Larva 5 dol per hari		570000	ekor
Ukuran Larvero	Panjang	0,6	m
	Lebar	0,4	m
	Tinggi	0,15	m
Dimensi Rak	Panjang	1,3	m
	Lebar	1,3	m
	Tinggi	1,9	m
sirkulasi		30	% dari Total Luas
Kebutuhan Rak Per grup Larvero		1,583	unit
Kebutuhan Total Rak		19,000	unit
Pembulatan Total Rak		19	unit
Dimensi unit Pengolahan		1,69	m ²
Kebutuhan Luas Pengomposan		41,743	m ²

(Sumber: Data Primer, 2022)

Tabel 4.10 Luas Area Pengomposan Skenario 2

Kriteria		Nilai	Satuan
Sampah organik lunak Pasar Krian Baru		445,79	kg/hari
Larvero	Luas	0,24	m ²
	Larva 5-Dol	10000,00	ekor
	Sampah	15	kg/12 hari
Periode pemberian pakan sampah per larvero		15	kg/Larvero
Kebutuhan Larvero Perhari		30	unit

Kriteria		Nilai	Satuan
Kebutuhan Larva 5 dol per hari		300000	ekor
Ukuran Larvero	Panjang	0,6	m
	Lebar	0,4	m
	Tinggi	0,15	m
Dimensi Rak	Panjang	1,3	m
	Lebar	1,3	m
	Tinggi	1,9	m
Sirkulasi		30	% dari Total Luas
Kebutuhan Rak Per grup Larvero		0,833	unit
Kebutuhan Total Rak		10,000	unit
Pembulatan Total Rak		10	unit
Dimensi unit Pengolahan		1,69	m ²
Kebutuhan Luas Pengomposan		21,970	m²

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dari tabel diatas diketahui luas area yang dibutuhkan untuk pengomposan sebesar 41,743 m² untuk skenario 1 dan 21,970 m² untuk skenario 2. Dalam pengolahan ini sampah yang dioalah organik lunak seperti sisa makanan, sayuran, dan buah-buahan. Dikarenakan rata-rata sampah organik lunak dari total jenis sampah tersebut sebesar 1.421,017 kg/hari, jadi setiap skenario untuk pengolahan dengan larva BSF dapat menggunakan sampah organik lunak saja.

4.4.4 Area Peletakan Mesin Pencacah dan Mesin Pengayak

Mesin pencacah berguna untuk mengurangi ukuran partikel sampah organik yang akan diolah, untuk mempermudah larva BSF memakan sampah (Harli, 2020). Spesifikasi dari alat pencacah yang dipilih dapat dilihat pada **Tabel 4.11** dan gambaran alat dapat dilihat pada **Gambar 4.11** dibawah ini.

Tabel 4.11 Spesifikasi Mesin Pencacah Sampah Organik

Spesifikasi	Nilai
Model	MPO 850 HD
Kapasitas Kerja	1.000 kg/jam
Dimensi	136 × 73 × 139 cm
Bahan Bakar	Solar
Dimensi Penghancur	110 × 40 × 135 cm
Ukuran Pemasukan	20 × 12 × 20 cm

(Sumber: kencanaonline.com)



Gambar 4.11 Mesin Pencacah MPO 850 HD

(Sumber: kencanaonline.com)

Setelah mesin pencacah, terdapat mesin pengayak untuk memisahkan hasil kompos dari pengolahan dengan BSF dengan larva BSF. Adapun spesifikasi dan gambaran dari mesin pengayak pada **Tabel 4.12** dan **Gambar 4.12** dibawah ini.

Tabel 4.12 Spesifikasi Mesin Pengayak Otomatis

Spesifikasi	Nilai
Model	DZSF-520-IP
Kapasitas Kerja	0,5-8 ton/jam
Dimensi	219,9 × 80,8 × 84,8 cm
Bahan Bakar	Listrik
Power	2 × 0,37 KW
Voltase	110 V/220 V/380 V/460 V

Spesifikasi	Nilai
Screen	0,2-20 cm
efisiensi	95%

(Sumber: *envibratingsieve.com*)



Gambar 4.12 Mesin Pengayak Otomatis

(Sumber: *envibratingsieve.com*)

Dari data spesifikasi tersebut dapat diketahui kerja mesin pecach dan pengayak dalam setiap harinya sesuai masing-masing skenario dapat dilihat pada **Tabel 4.13** dan **Tabel 4.14** dibawah ini.

Tabel 4.13 Lama Kerja Mesin Skenario 1

Nama	Kapasitas Kerja (kg/jam)	Berat Sampah terolah (kg)	Lama Kerja (Jam/hari)
Mesin Pencacah	1000	817,672	0,818
Mesin Pengayak	500		1,635

(Sumber: *Data Primer, 2022*)

Tabel 4.14 Lama Kerja Mesin Skenario 2

Nama	Kapasitas Kerja (kg/jam)	Berat Sampah terolah (kg)	Lama Kerja (Jam/hari)
Mesin Pencacah	1000	432,238	0,432
Mesin Pengayak	500		0,864

(Sumber: Data Primer, 2022)

Dan untuk luas area yang dibutuhkan dikarenakan setiap skenario sama mendapatkan 1 mesin pencacah dan mesin pengayak jadi luas area yang dibutuhkan dalam setiap skenario sama.

$$\text{Luas Mesin Pencacah} = 0,993 \text{ m}^2 (1,36 \text{ m} \times 0,37 \text{ m})$$

$$\text{Luas Mesin Pengayak} = 1,777 \text{ m}^2 (2,199 \text{ m} \times 0,808 \text{ m})$$

$$\text{Sirkulasi} = 30\% \text{ dari luas total (De Chiara \& Callender, 1983)}$$

Luas Area Total

$$= (L. \text{Mesin Pencacah} + L. \text{Mesin Pengayak}) \times (1 + \text{sirkulasi})$$

(Rumus 4.14)

$$= (0,993 \text{ m}^2 + 1,777 \text{ m}^2) \times (1 + 30\%)$$

$$= 3,601 \text{ m}^2$$

Jadi luas area yang dibutuhkan untuk mesin pencacah dan pengayak sebesar 3,601 m².

4.4.5 Area Penyimpanan Kompos

Area penyimpanan kompos dibutuhkan untuk menampung kompos hasil pengolahan larva BSF dan larva BSF yg dapat dijual kembali. Dimana berat rata-rata 1 larva sebelum pengolahan sebesar 0,02 gram, setelah pengolahan menjadi sebesar 0,101 gram (Harli, 2020). Perhitungan larva BSF panen setiap harinya dapat dihitung

dengan persamaan sebagai berikut: (contoh perhitungan menggunakan skenario 1)

$$\text{Berat Larva} = 0,101 \text{ gram/Larva (Harli, 2020)}$$

$$\text{Jumlah Larva} = 570.000 \text{ Larva/hari}$$

$$\text{Massa Larva} = \text{Jumlah Larva} \times \text{Berat Larva} \quad (\text{Rumus 4.15})$$

$$= 570.000 \frac{\text{Larva}}{\text{hari}} \times 0,101 \frac{\text{gram}}{\text{larva}}$$

$$= 57.570 \text{ gram/hari} \approx 57,570 \text{ kg/hari}$$

Dan untuk massa kompos perhari dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Massa Sampah Awal} = 15 \text{ kg/Larvero}$$

$$\% \text{Reduksi} = 81,8\% \text{ (Harli, 2020)}$$

$$\text{Jumlah Larvero} = 57 \text{ Larvero/hari}$$

$$\text{Massa Kompos}$$

$$= \text{Massa Sampah Awal} \times (1 - \% \text{Reduksi}) \times \text{Jumlah Larvero}$$

(Rumus 4.16)

$$= 15 \frac{\text{kg}}{\text{larvero}} \times (1 - 81,8\%) \times 57 \text{ Larvero/hari}$$

$$= 155,61 \text{ kg/hari}$$

Jika direncanakan densitas untuk larva dan kompos sama dengan densitas sampah rata-rata, perhitungan luas area penyimpanan kompos dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Densitas Sampah} = 164,411 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Tinggi Timbunan} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Sirkulasi} = 30\% \text{ dari luas total (De Chiara \& Callender, 1983)}$$

$$\text{Lama Penyimpanan} = 4 \text{ hari (Taksir)}$$

$$\text{Luas Area Total}$$

$$= \frac{(\text{Massa Larva} + \text{Massa Kompos})}{\text{Densitas Sampah} \times \text{Tinggi Timbunan}} \times (1 + \text{Sirkulasi}) \times \text{Lama Penyimpanan}$$

(Rumus 4.17)

$$= \frac{(57,570 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} + 155,61 \frac{\text{kg}}{\text{hari}})}{164,411 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 1 \text{ m}} \times (1 + 30\%) \times 4 \text{ hari}$$

$$= 6,742 \text{ m}^2$$

Jadi luas area penyimpanan kompos untuk skenario 1 sebesar 6,742 m². Untuk mempermudah dapat dilihat pada **Tabel 4.15** dan **Tabel 4.16** dibawah ini.

Tabel 4.15 Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario 1

No.	Aspek	Massa (kg/hari)	Densitas Sampah (kg/m ³)	Tinggi Timbunan (m)	Lama Penyimpanan (Hari)	Luas Area Penyimpanan Total (m ²)
1	Larva	57,57	164,411	1	4	6,742
2	Kompos	155,610				

(Sumber: Data Primer, 2022)

Tabel 4.16 Luas Area Penyimpanan Kompos Skenario 2

No.	Aspek	Massa (kg/hari)	Densitas Sampah (kg/m ³)	Tinggi Timbunan (m)	Lama Penyimpanan (Hari)	Luas Area Penyimpanan Total (m ²)
1	Larva	30,30	164,411	1	4	3,549
2	Kompos	81,9				

(Sumber: Data Primer, 2022)

Jadi luas area penyimpanan kompos sebesar 6,742 m² untuk skenario 1 dan 3,549 m² untuk skenario 2.

4.4.6 Bak Penampungan Lindi

Luas bak penampungan lindi dipengaruhi oleh jumlah sampah basah yang diolah dan kadar air dalam sampah. Waktu detensi direncanakan selama 7 hari, setelah itu air lindi dapat dimanfaatkan sebagai aktivator pengomposan. lindi yang berasal dari tumpukan sampah dapat digunakan sebagai bahan EM4 untuk membantu proses pengomposan (Novitasari *et al.*, 2016). Perhitungan kebutuhan area penampungan lindi dapat menggunakan persamaan berikut: (contoh perhitungan skenario 1)

$$\text{Berat Sampah Organik Terolah} = 843,314 \text{ kg/hari}$$

Kadar Air dalam Sampah = 69% (Kreith & Tchobanoglous, 2002)

Kadar Air dalam Kompos = 45-50% (Kreith & Tchobanoglous, 2002)

Kandungan Air Lindi

$$= \text{Berat Sampah Terolah} \times (\text{Kadar Air dalam Sampah} - \text{Kadar Air dalam Kompos})$$

(Rumus 4.18)

$$= 843,314 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \times (69\% - 50\%)$$

$$= 160,230 \text{ kg/hari}$$

Berat Jenis Air Lindi = 1.300 kg/m³ (Noviantum, 2017)

Volume Lindi = $\frac{\text{Kandungan Air Lindi}}{\text{Berat Jenis Air Lindi}}$ (Rumus 4.19)

$$= \frac{160,230 \text{ kg/hari}}{1.300 \text{ kg/m}^2}$$

$$= 0,123 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Waktu Detensi = 7 hari (Pradiptiyas, 2018)

Tinggi Bak = 1 m (Pradiptiyas, 2018)

Luas Bak Penampung = $\frac{\text{Volume Lindi} \times \text{Waktu Detensi}}{\text{Tinggi Bak}}$ (Rumus 4.20)

$$= \frac{0,123 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}} \times 7 \text{ hari}}{1 \text{ m}}$$

$$= 0,863 \text{ m}^2$$

Kebutuhan bak penampungan lindi sebesar 0,863 m² untuk skenario 1, untuk lebih lengkap dan skenario 2 nya dapat dilihat pada

Tabel 4.17 dan **Tabel 4.18** dibawah ini.

Tabel 4.17 Area Penampungan Lindi Skenario 1

Spesifikasi	Nilai
Berat Sampah Terolah (kg/hari)	843,314
Kadar Air dalam Sampah (%)	69
Kadar Air dalam Kompos (%)	50
Kandungan Air Lindi kg/hari	160,230
Berat Jenis Air Lindi (kg/m ³)	1300,000
Volume Lindi (m ³ /hari)	0,123

Spesifikasi	Nilai
Waktu Detensi (hari)	7
Tinggi Bak (m)	1
Luas Bak Penampung Lindi (m²)	0,863

(Sumber: Data Primer, 2022)

Tabel 4.18 Area Penampungan Lindi Skenario 2

Spesifikasi	Nilai
Berat Sampah Terolah (kg/hari)	445,793
Kadar Air dalam Sampah (%)	69
Kadar Air dalam Kompos (%)	50
Kandungan Air Lindi kg/hari	84,701
Berat Jenis Air Lindi (kg/m ³)	1300,000
Volume Lindi (m ³ /hari)	0,065
Waktu Detensi (hari)	7
Tinggi Bak (m)	1
Luas Bak Penampung Lindi (m²)	0,456

(Sumber: Data Primer, 2022)

4.4.7 Area Kontainer

Kontainer yang direncanakan menggunakan kontainer *arm-roll*.

Dengan diketahui residu terbuang setiap hari dan densitas sampah dikontainer maka dapat dihitung kecukupan kontainer dalam menampung sampah setiap hari. Contoh perhitungan skenario 1 sebagai berikut:

$$\text{Berat Residu} = 912,606 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Densitas Sampah} = 164,411 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Volume Residu} = \frac{\text{Berat Residu}}{\text{Densitas Sampah}} \quad (\text{Rumus 4.21})$$

$$= \frac{912,606 \text{ kg/hari}}{164,411 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 5,551 \text{ m}^3$$

Jadi untuk skenario 1 dapat menggunakan kontainer sampah model *arm-roll* berukuran 6 m³(3,3 m × 1,8 m × 1,2 m) dengan pembuangan residu ke TPA setiap hari. Area kontainer, tiap sisi

ditambahkan sirkulasi 0,5 m untuk akses memasukkan residu, jadi luas area kontainer menjadi 4,3 m × 2,8 m. Keterangan skenario 1 dan 2 dapat dilihat pada **Tabel 4.19** dan **Tabel 4.20** dibawah ini.

Tabel 4.19 Luas Area Kontainer Skenario 1

Spesifikasi	Nilai
Berat Residu (kg/hari)	912,606
Densitas Sampah (kg/m ³)	164,411
Volume Residu (m ³)	5,551
Kontainer yang direncanakan (m ³)	6
P (m)	3,3
L (m)	1,8
T (m)	1,2
Sirkulasi per sisi (m)	0,5
Luas Area Kontainer (m²)	12,04
P (m)	4,3
L (m)	2,8

(Sumber: Data Primer, 2022)

Tabel 4.20 Luas Area Kontainer Skenario 2

Spesifikasi	Nilai
Berat Residu (kg/hari)	1253,938
Densitas Sampah (kg/m ³)	164,411
Volume Residu (m ³)	7,627
Kontainer yang direncanakan (m ³)	8
P (m)	3,2
L (m)	1,8
T (m)	1,5
Sirkulasi per sisi (m)	0,5
Luas Area Kontainer (m²)	11,76
P (m)	4,2
L (m)	2,8

(Sumber: Data Primer, 2022)

Jadi luas area kontainer yang diperlukan untuk skenario 1 sebesar 12,04 m² dan skenario 2 sebesar 11,76 m².

4.4.8 Area Parkir Gerobak

Dari perhitungan area penerimaan dan pemilahan diketahui kebutuhan gerobak sebanyak 3 unit dengan ukuran bak sebesar 1,28 m² (1,6 m × 0,8 m × 1 m) dan luas total dengan gagang gerobak sebesar 2,08 m² (2,6 m × 0,8 m). perhitungan kebutuhan luas area parkir gerobak dengan persamaan berikut:

$$\text{Luas Gerobak} = 2,08 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah Gerobak} = 3 \text{ unit}$$

$$\text{Sirkulasi} = 30\% \text{ dari total (De Chiara \& Callender, 1983)}$$

$$\text{Luas Area} = \text{Luas Gerobak} \times \text{Jumlah Gerobak} \times (1 + \text{Sirkulasi})$$

(Rumus 4.22)

$$= 2,08 \text{ m}^2 \times 3 \times (1 + 30\%)$$

$$= 8,112 \text{ m}^2$$

Jadi luas area parkir gerobak yang dibutuhkan dalam perencanaan ini sebesar 8,112 m².

4.4.9 Total Kebutuhan Area TPS 3R

Berdasarkan penjelasan dan perhitungan diatas, dapat diketahui luas area total yang diperlukan untuk perencanaan TPS 3R masing-masing skenario pada **Tabel 4.21** dan **Tabel 4.22** dibawah ini.

Tabel 4.21 Total Kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario 1

No	Area	Kebutuhan Luas (m ²)
Pra-Pengolahan		
1	Penerimaan dan Pemilahan	16,415
Pengolahan Sampah Non-Organik		
2	Penyimpanan Barang Lapak	1,547
Pengolahan Sampah Organik		
3	Mesin Pencacah dan Pengayak	3,601
4	Pengomposan	41,743
5	Penyimpanan Kompos	6,742
Residu		
6	Kontainer	12,04

No	Area	Kebutuhan Luas (m ²)
Komponen Penunjang		
7	Parkir Gerobak	8,112
Sirkulasi		30% dari Luas Total
Total		117,260

(Sumber: Data Primer, 2022)

Tabel 4.22 Total Kebutuhan Luas Area Perencanaan TPS 3R Skenario 2

No	Area	Kebutuhan Luas (m ²)
Pra-Pengolahan		
1	Penerimaan dan Pemilahan	16,415
Pengolahan Sampah Non-Organik		
2	Penyimpanan Barang Lapak	3,324
Pengolahan Sampah Organik		
3	Mesin Pencacah dan Pengayak	3,601
4	Pengomposan	21,97
5	Penyimpanan Kompos	3,549
Residu		
6	Kontainer	11,76
Komponen Penunjang		
7	Parkir Gerobak	8,112
Sirkulasi		30% dari Luas Total
Total		89,350

(Sumber: Data Primer, 2022)

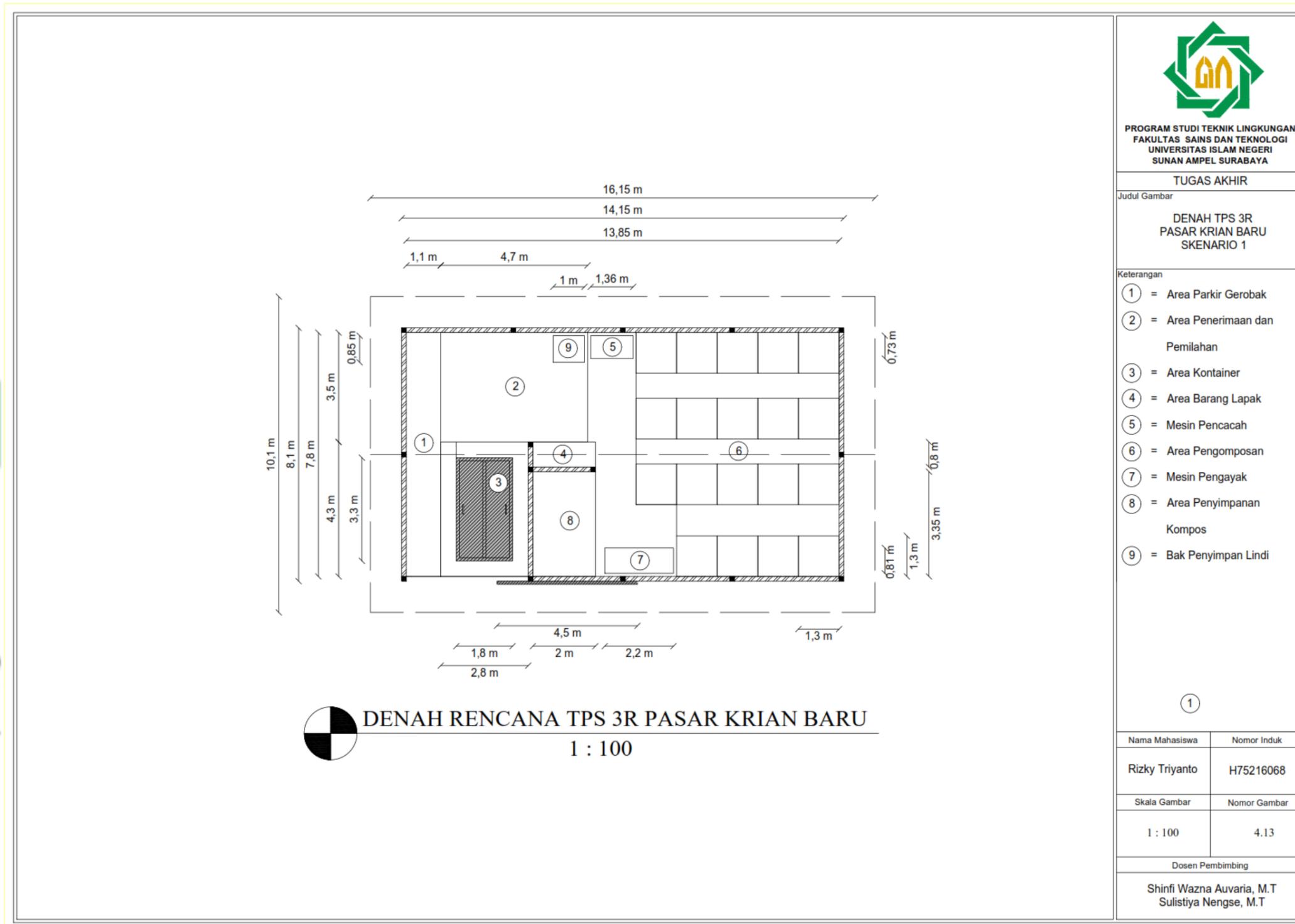
Jadi kebutuhan total area yang diperlukan untuk perencanaan TPS 3R sebesar 117,260 m² untuk skenario 1 dan 89,350 m² untuk skenario 2. Dalam perencanaan ini tidak termasuk kantor, mushola, dan pos, dikarenakan TPS 3R ini diolah langsung oleh manajemen Pasar Krian Baru. Berikut gambar dari setiap skenario, dapat dilihat pada **Gambar 4.13** dan **Gambar 4.14** dibawah ini.

Dari kedua gambar tersebut dapat diketahui kebutuhan luas lahan total redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R pada skenario 1

sebesar 112,185 m² (13,85 m × 8,1 m) dan pada skenario 2 sebesar 91,206 m² (11,26 m × 8,1 m). Kebutuhan luas lahan total meningkat dikarenakan mempertimbangkan ruang gerak untuk pekerja TPS Pasar Krian Baru. Dari kedua skenario tersebut dikarenakan luas lahan yang tidak cukup besar, jadi skenario yang dipilih ialah skenario 2. Berikut detail gambar skenario terpilih dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A



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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar

DENAH TPS 3R
PASAR KRIAN BARU
SKENARIO 1

Keterangan

- ① = Area Parkir Gerobak
- ② = Area Penerimaan dan Pemilahan
- ③ = Area Kontainer
- ④ = Area Barang Lapak
- ⑤ = Mesin Pencacah
- ⑥ = Area Pengomposan
- ⑦ = Mesin Pengayak
- ⑧ = Area Penyimpanan Kompos
- ⑨ = Bak Penyimpan Lindi

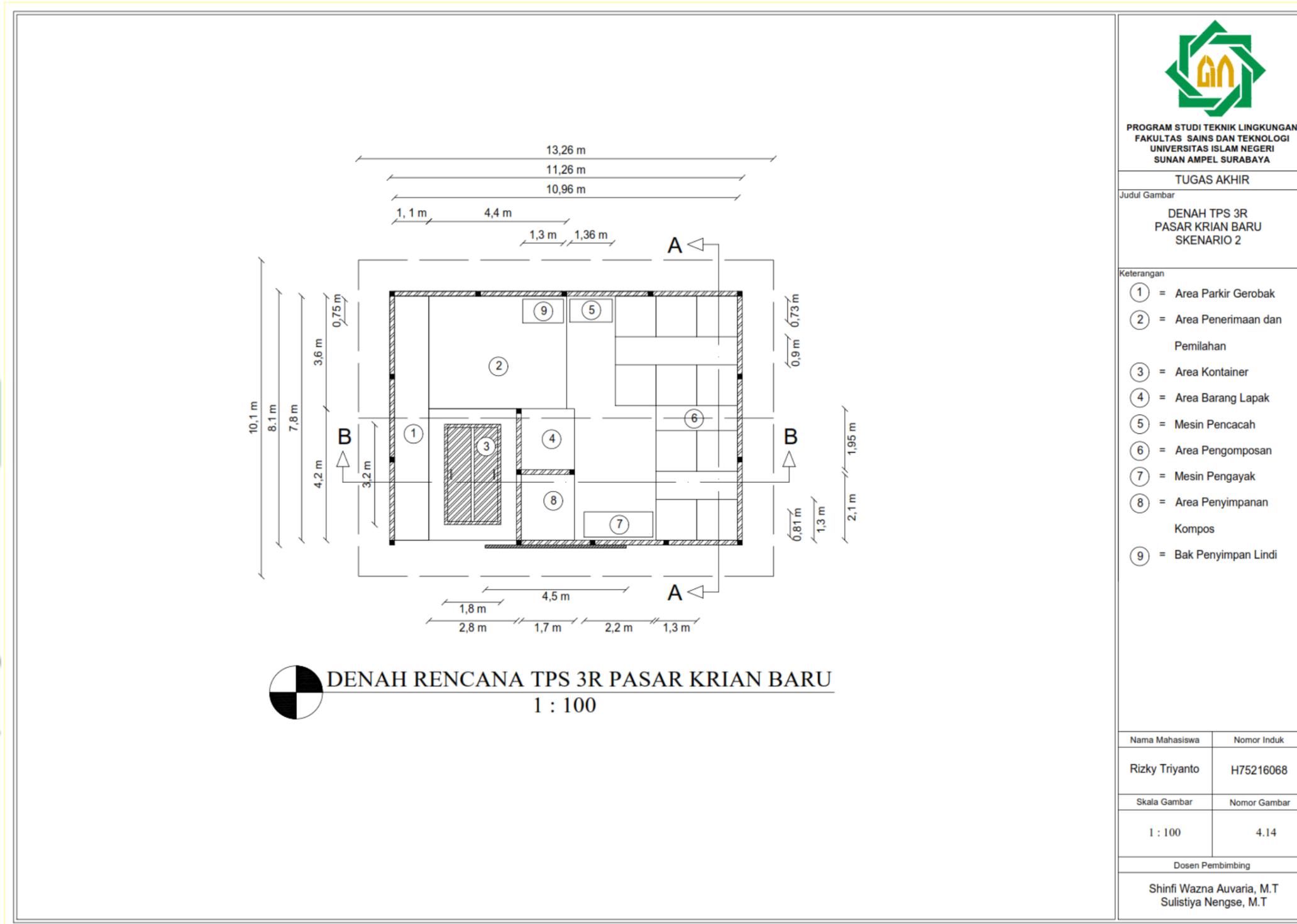
①

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Rizky Triyanto	H75216068
Skala Gambar	Nomor Gambar
1 : 100	4.13
Dosen Pembimbing	
Shinfi Wazna Auvaria, M.T Sulistiyana Nengse, M.T	

HM TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

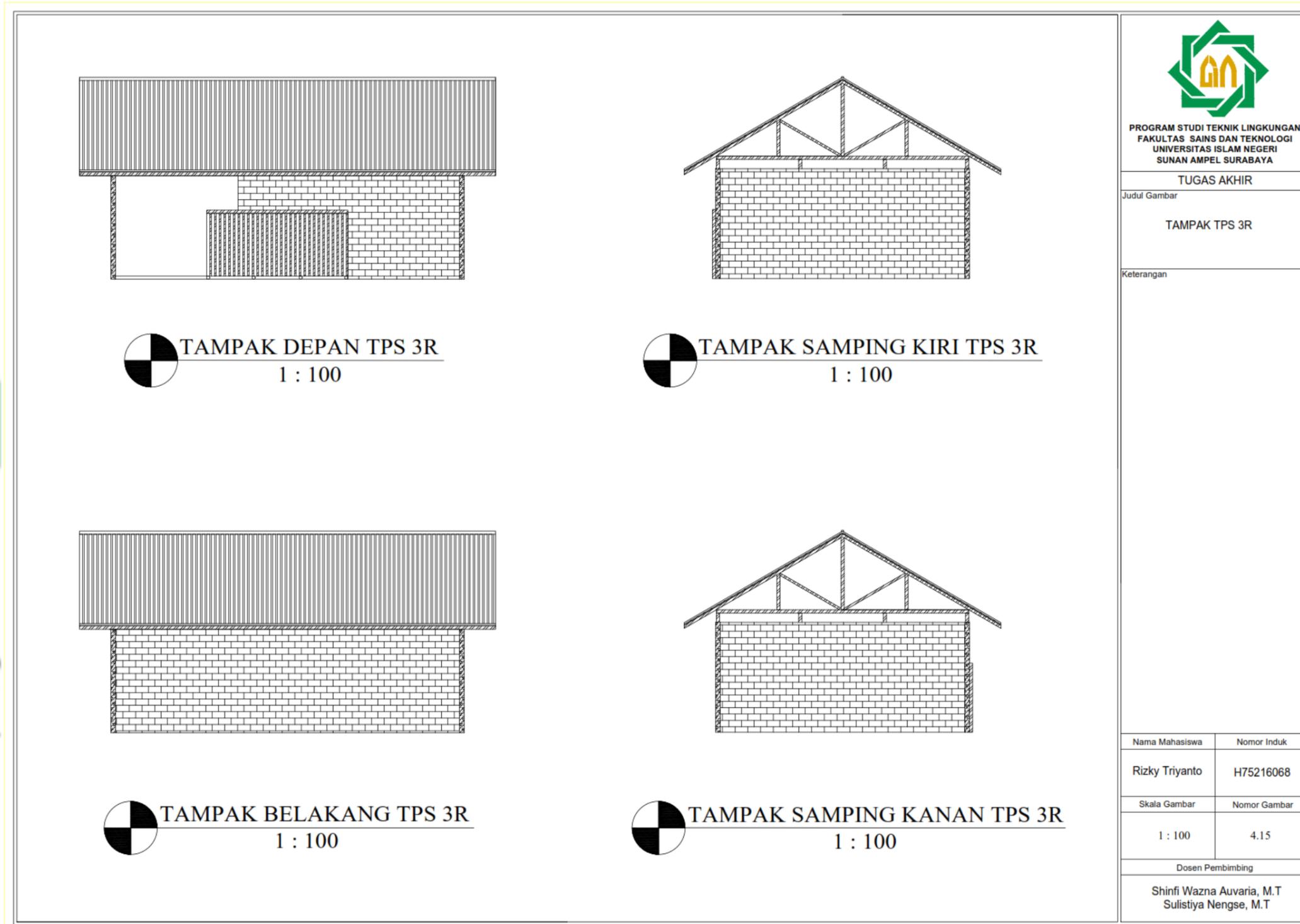
Gambar 4.13 Denah Rencana TPS 3R Pasar Krian Baru Skenario 1

(Sumber: Data Primer, 2022)



Gambar 4.14 Denah Rencana TPS 3R Pasar Krian Baru Skenario 2

(Sumber: Data Primer, 2022)



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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar

TAMPAK TPS 3R

Keterangan

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
----------------	-------------

Rizky Triyanto	H75216068
----------------	-----------

Skala Gambar	Nomor Gambar
--------------	--------------

1 : 100	4.15
---------	------

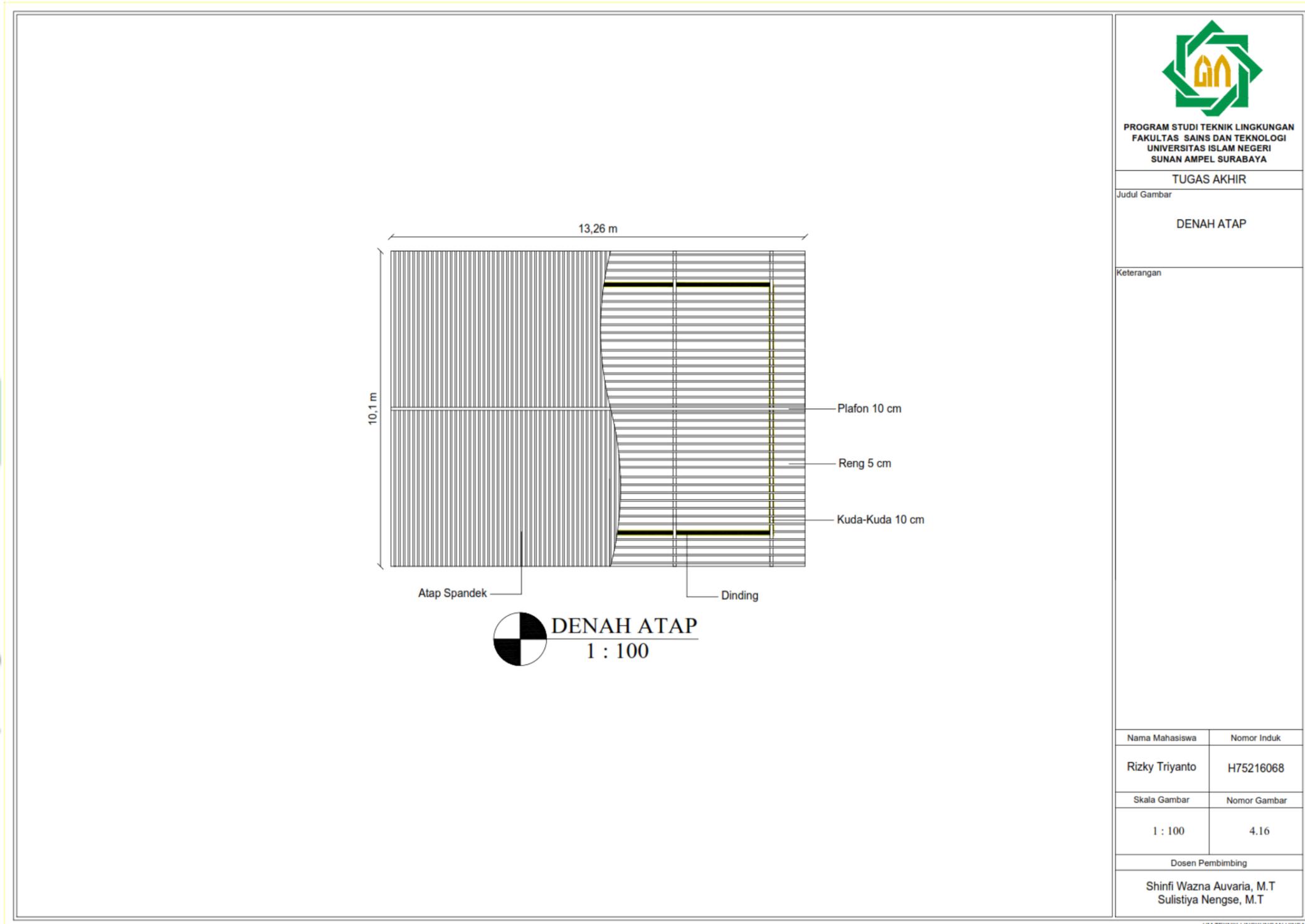
Dosen Pembimbing

Shinfi Wazna Auvaria, M.T
Sulistiya Nengse, M.T

HM TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

Gambar 4.15 Tampak TPS 3R Skenario Teripilih

(Sumber: Data Primer, 2022)



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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar

DENAH ATAP

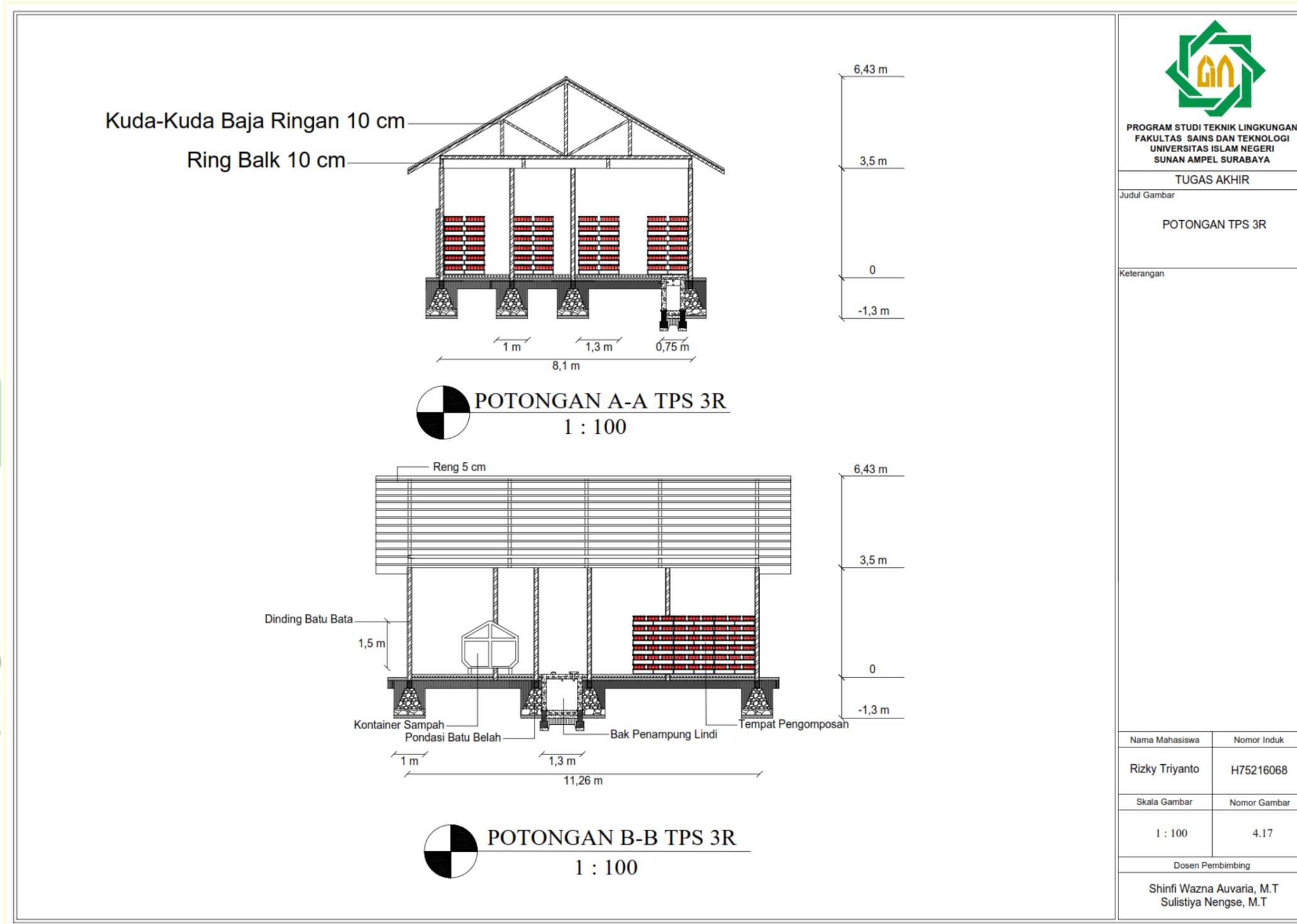
Keterangan

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Rizky Triyanto	H75216068
Skala Gambar	Nomor Gambar
1 : 100	4.16
Dosen Pembimbing	
Shinfi Wazna Auvaria, M.T Sulistiyana Nengse, M.T	

HM TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

Gambar 4.16 Denah Atap TPS 3R Skenario Teripilih

(Sumber: Data Primer, 2022)



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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar

POTONGAN TPS 3R

Keterangan

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Rizky Triyanto	H75216068
Skala Gambar	Nomor Gambar
1 : 100	4.17

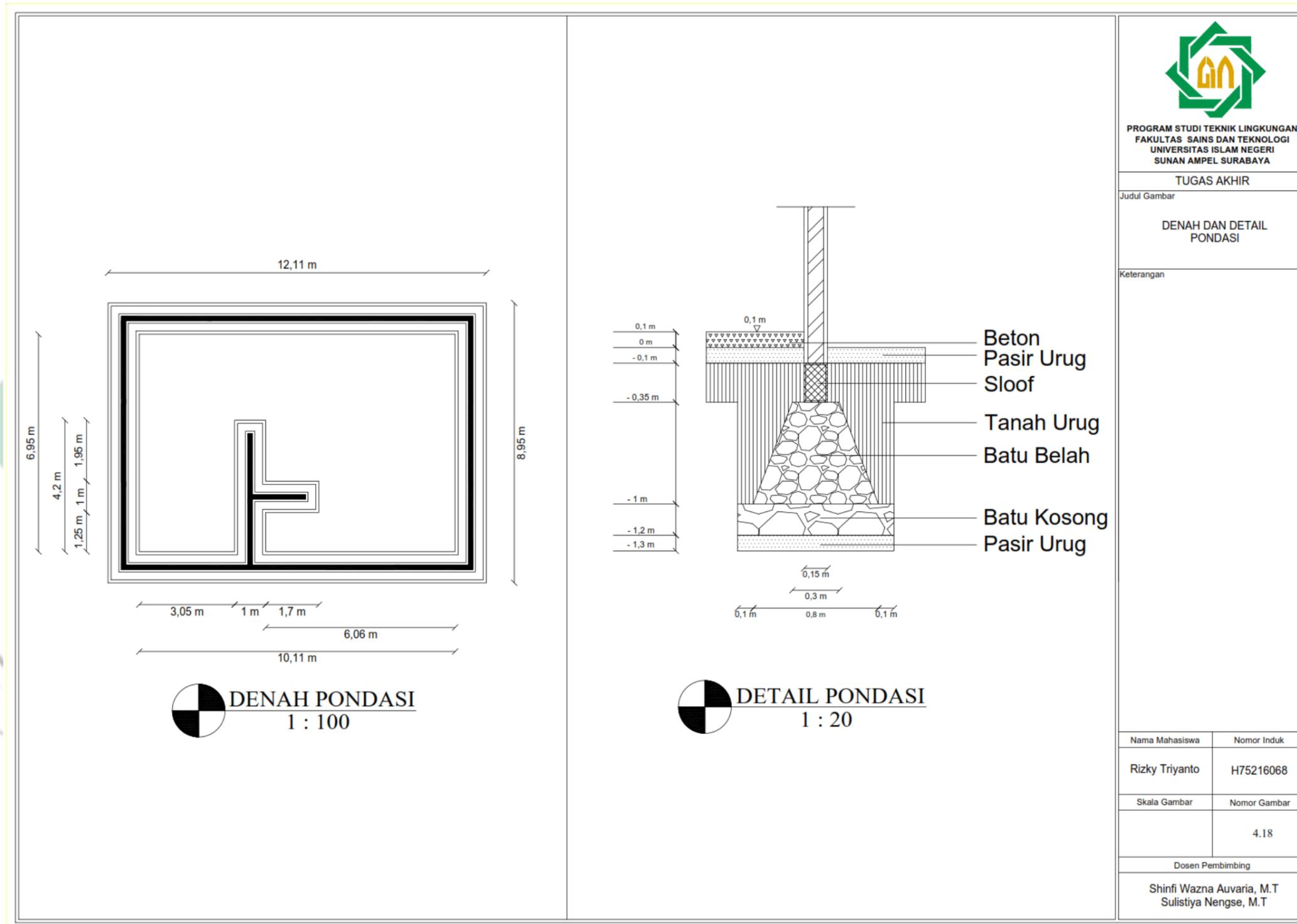
Dosen Pembimbing

Shinfi Wazna Auvaria, M.T
Sulistiya Nengse, M.T

HM TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

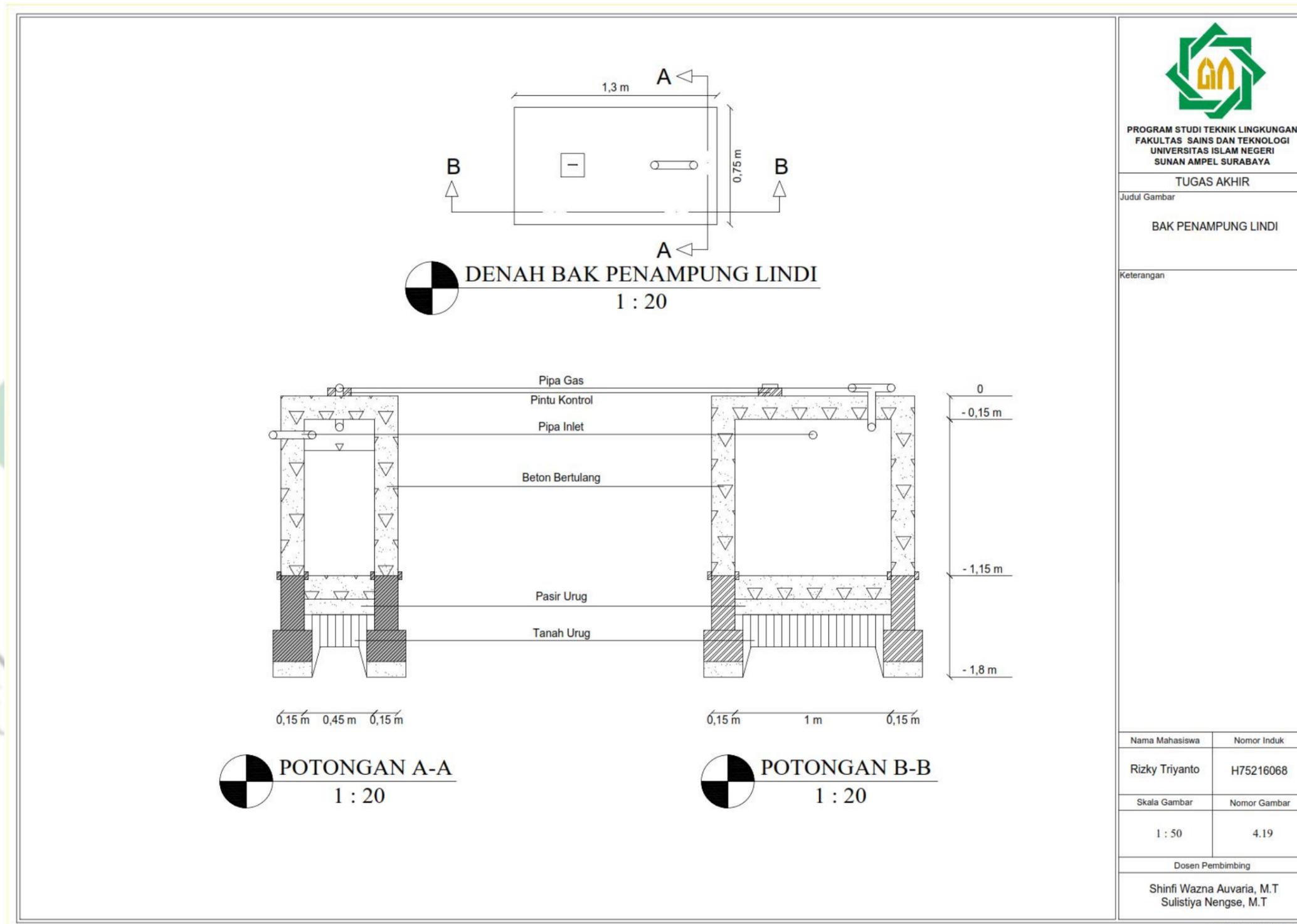
Gambar 4.17 Potongan TPS 3R Skenario Teripilih

(Sumber: Data Primer, 2022)

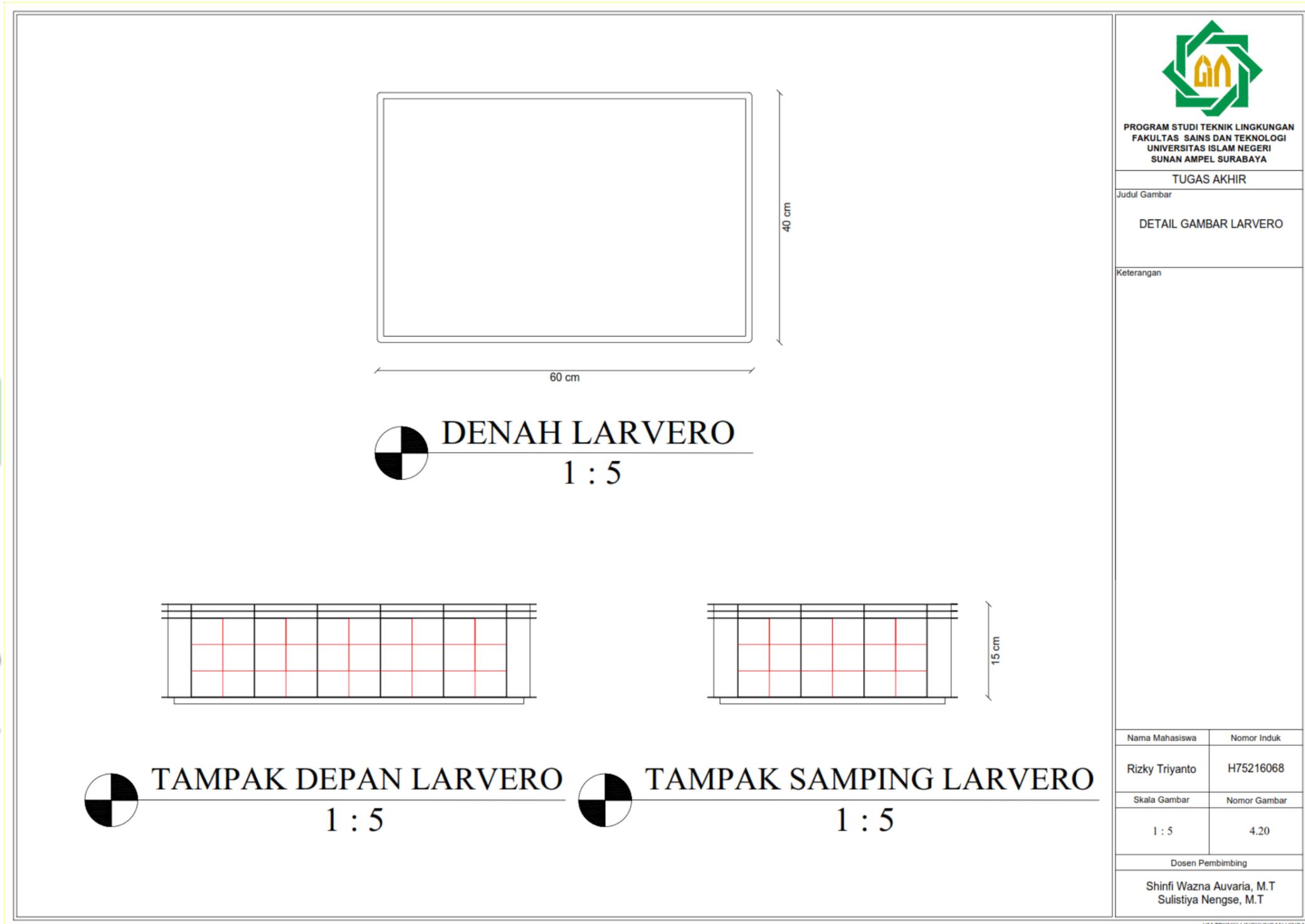


Gambar 4.18 Denah dan Detail Pondasi TPS 3R Skenario Teripilih

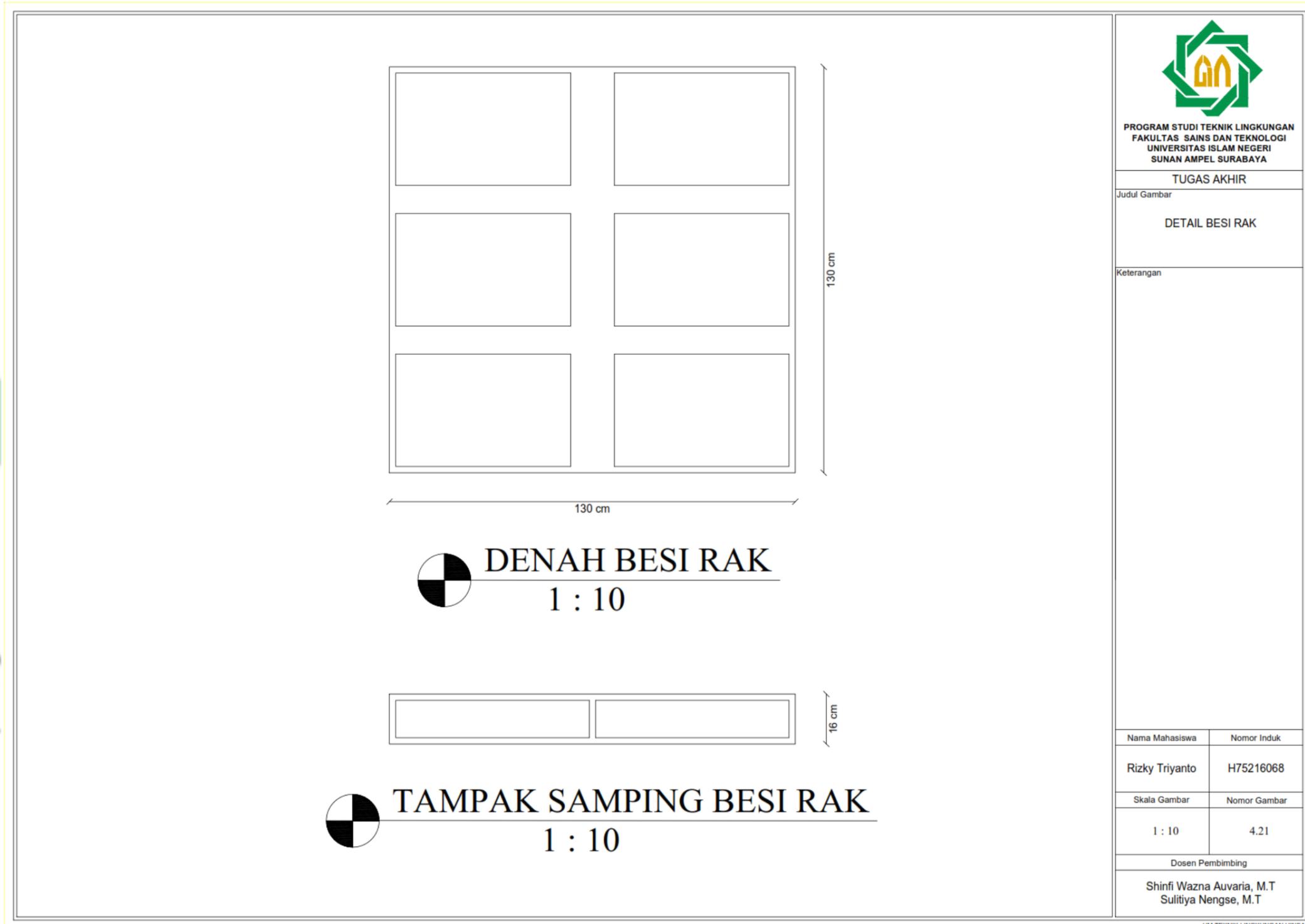
(Sumber: Data Primer, 2022)



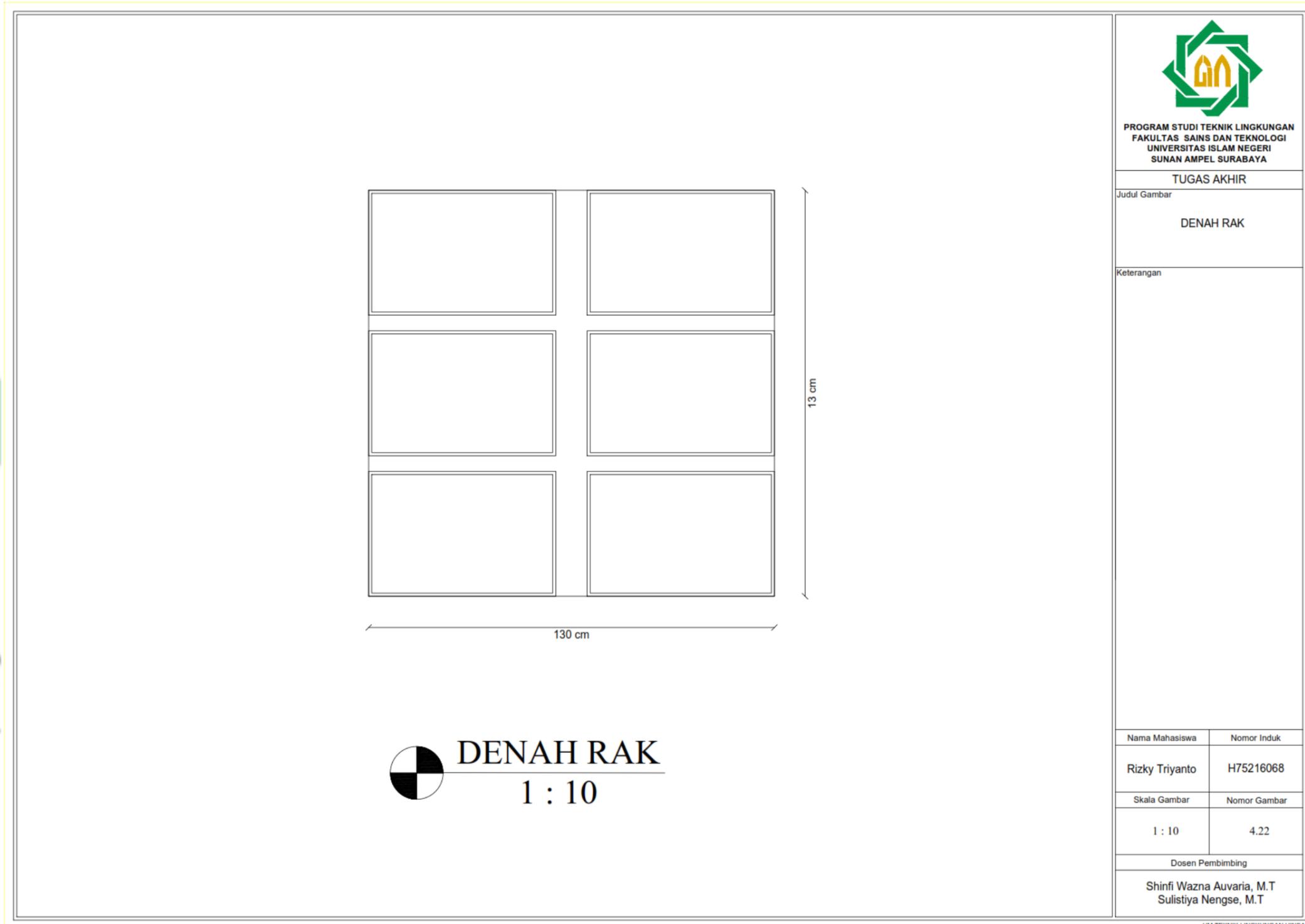
Gambar 4.19 Bak Penampung Lindi TPS 3R Skenario Terpilih
(Sumber: Data Primer, 2022)



Gambar 4.20 Detail Gambar Larvero
(Sumber: Data Primer, 2022)



Gambar 4.21 Detail Besi Rak
 (Sumber: Data Primer, 2022)



Gambar 4.22 Denah Rak
 (Sumber: Data Primer, 2022)

UIN
S U

130 cm

190 cm

TAMPAK DEPAN RAK
1 : 10

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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar
TAMPAK DEPAN RAK

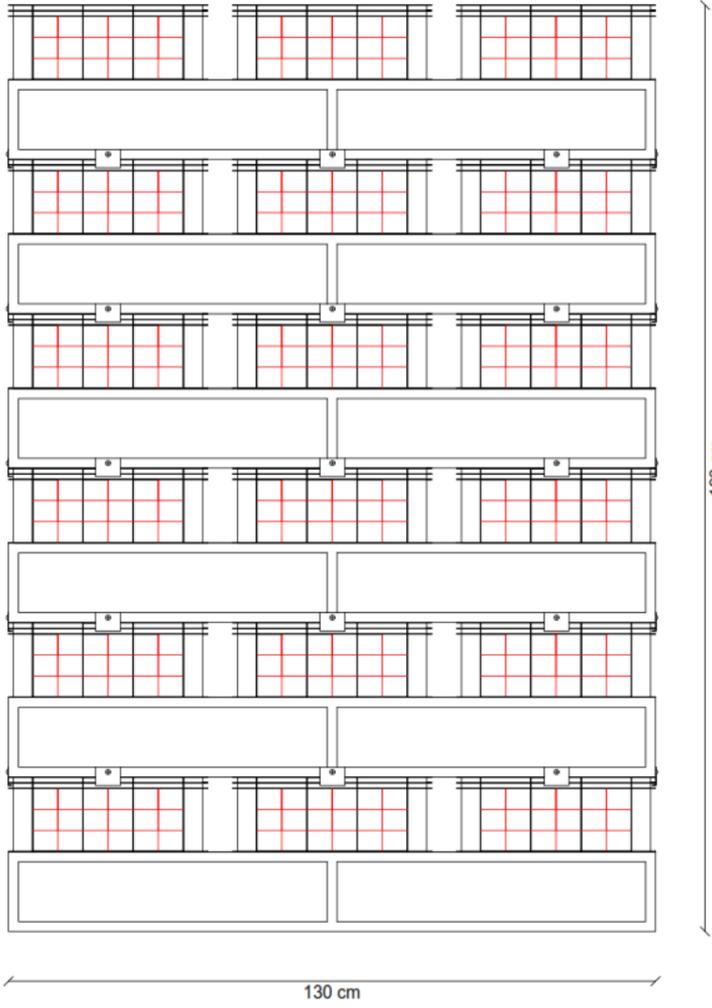
Keterangan

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Rizky Triyanto	H75216068
Skala Gambar	Nomor Gambar
1 : 10	4.23
Dosen Pembimbing	
Shinfi Wazna Auvaria, M.T Sulistiya Nengse, M.T	

HM TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

Gambar 4.23 Tampak Depan Rak
(Sumber: Data Primer, 2022)

UIN
S U



190 cm

130 cm

 **TAMPAK SAMPING RAK**
1 : 10

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

TUGAS AKHIR

Judul Gambar
TAMPAK SAMPING RAK

Keterangan

Nama Mahasiswa	Nomor Induk
Rizky Triyanto	H75216068
Skala Gambar	Nomor Gambar
1 : 10	4.24
Dosen Pembimbing	
Shinfi Wazna Auvaria, M.T Sulistiya Nengse, M.T	

HM TEKNIK LINGKUNGAN UINSA

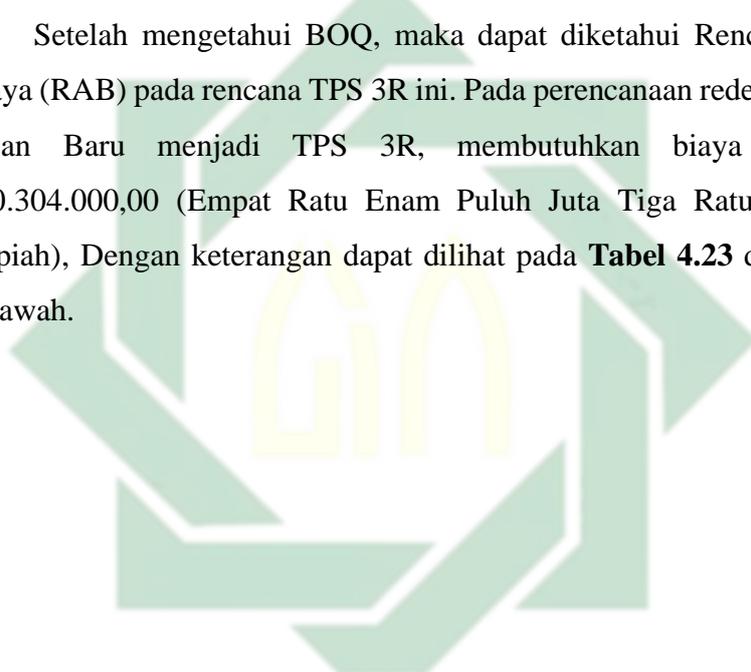
Gambar 4.24 Tampak Samping Rak
(Sumber: Data Primer, 2022)

4.4 BOQ dan RAB

Bill of quantity (BOQ) merupakan perhitungan jumlah bahan yang dibutuhkan dalam redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R. Perhitungan BOQ ini meliputi:

- a. Pekerjaan persiapan
- b. Perkerjaan konstruksi bangunan TPS 3R
- c. Pekerjaan sarana pendukung pengelolaan sampah

Setelah mengetahui BOQ, maka dapat diketahui Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada rencana TPS 3R ini. Pada perencanaan redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R, membutuhkan biaya sebesar Rp. 460.304.000,00 (Empat Ratu Enam Puluh Juta Tiga Ratus Empat Ribu Rupiah), Dengan keterangan dapat dilihat pada **Tabel 4.23** dan **Tabel 4.24** dibawah.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Tabel 4.23 Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian Pekerjaan	Volume/ Sat	Analisa	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6
I	TPS 3R				
A	Pekerjaan Persiapan				
1	Pembongkaran Beton Bertulang	0,54 m ³	AHSP A. 2.2.1.13	2.214.934,00	1.196.064,36
2	Pembongkaran Dinding Tembok Bata	15,54 m ³	AHSP A. 2.2.1.14	1.107.467,00	17.210.037,18
3	Pembersihan Lapangan	91,21 m ²	AHSP A. 2.2.1.9	166.120,00	15.151.140,72
4	Pemasangan Bowplank	88,04 m ¹	AHSP A. 2.2.1.4	147.505,00	12.986.340,20
5	Papan Nama Proyek dan K3	1,00 Ls	Taksir	3.000.000,00	3.000.000,00
				Sub Jumlah	49.543.582,46
B	Pekerjaan Tanah				
1	Galian Pondasi	57,23 m ³	AHSP A. 2.3.1.2	149.508,00	8.555.744,81
2	Urugan Kembali Galian Tanah	19,08 m ³	AHSP A. 2.3.1.9	87.405,00	1.667.279,51
3	Urugan Pasir	11,64 m ³	AHSP A. 2.3.1.11	48.967,00	569.899,98
4	Pemadatan Tanah	19,08 m ³	AHSP A. 2.3.1.10	87.405,00	1.667.279,51
				Sub Jumlah	12.460.203,81
C	Pekerjaan Pasangan dan Pondasi				
1	Pasangan Batu Kosong	0,80 m ³	AHSP A. 3.2.1.9	526.852,00	421.481,60
2	Pemasangan Pondasi Batu Belah	1,99 m ³	AHSP A. 8.4.7.4	887.339,00	1.766.301,52
3	Pasangan Batu Merah	137,27 m ²	AHSP A. 4.4.1.1	235.139,00	32.277.530,53

No.	Uraian Pekerjaan	Volume/ Sat	Analisa	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6
4	Pagar	9,90 m ²	AHSP A. 2.2.1.16	528.332,00	5.230.486,80
5	Plesteran	137,27 m ²	AHSP A. 4.4.2.1	101.540,00	13.938.395,80
6	Acian	137,27 m ²	AHSP A. 4.4.2.27	55.800,00	7.659.666,00
				Sub Jumlah	61.293.862,25
D	Pekerjaan Beton Bertulang				
1	Bekisting	9,23 m ²	AHSP A. 4.1.1.22a	629.841,00	5.810.283,23
2	Beton	1,38 m ²	AHSP A. 4.1.1.35	119.243,00	165.002,50
				Jumlah	5.975.285,73
E	Pekerjaan Lantai				
1	Lantai	8,55 m ³	AHSP A. 4.1.1.4	1.026.812,00	8.778.010,43
				Jumlah	8.778.010,43
F	Pekerjaan Pengecatan				
1	Pengecatan Dinding	137,27 m ²	AHSP A. 4.7.1.10	70.515,00	9.679.594,05
				Jumlah	9.679.594,05
G	Pekerjaan Besi dan Penutup Atap				
1	Rangka Atap Pelana	133,93 m ²	AHSP A. 4.2.1.22	580.519,00	77.746.587,59
2	Genteng Atap Pelana	133,93 m ²	AHSP A. 4.5.2.32	161.352,00	21.609.227,95

No.	Uraian Pekerjaan	Volume/ Sat	Analisa	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6
				Jumlah	99.355.815,55
H	Pekerjaan Instalasi Listrik				
1	Titik Lampu	2,00 Bh	AHSP A. 8.4.6.1	15.998.983,00	31.997.966,00
2	MCB	2,00 Bh	AHSP A. 4.5.2.32	15.939.143,00	31.878.286,00
				Jumlah	63.876.252,00
I	Sarana Pengelolaan Sampah				
1	Bak Penampung Lindi	1,00 Bh	Taksir	6.000.000,00	6.000.000,00
2	Kotainer Sampah 8 m ³	1,00 Bh	Taksir	45.000.000,00	45.000.000,00
3	Mesin Pencacah	1,00 Bh	Taksir	25.995.000,00	25.995.000,00
4	Mesin Pengayak	1,00 Bh	Taksir	15.000.000,00	15.000.000,00
5	Alat Pengomposan	10,00 Bh	Taksir	1.500.000,00	15.000.000,00
				Sub Jumlah	106.995.000,00
J	Pekerjaan Finishing				
1	Pekerjaan Pembersihan	1,00 Ls	Taksir	500.000,00	500.000,00
				Sub Jumlah	500.000,00

(Sumber: Data Primer. 2022)

Tabel 4.24 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga	
1	2	3	
A	Pekerjaan Persiapan	Rp	49.543.582,46
B	Pekerjaan Tanah	Rp	12.460.203,81
C	Pekerjaan Pasangan dan Pondasi	Rp	61.293.862,25
D	Pekerjaan Beton Bertulang	Rp	5.975.285,73
E	Pekerjaan Lantai	Rp	8.778.010,43
F	Pekerjaan Pengecatan	Rp	9.679.594,05
G	Pekerjaan Besi dan Penutup Atap	Rp	99.355.815,55
H	Pekerjaan Instalasi Listrik	Rp	63.876.252,00
I	Sarana Pengelolaan Sampah	Rp	106.995.000,00
J	Pekerjaan Finishing	Rp	500.000,00
	JUMLAH	Rp	418.457.606,27
	PPN 10%	Rp	41.845.760,63
	TOTAL	Rp	460.303.366,89
	DIBULATKAN	Rp	460.304.000,00
Terbilang : Empat Ratus Enam Puluh Juta Tiga Ratus Empat Ribu Rupiah			

(Sumber: Data Primer, 2022)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengelolaan sampah di TPS Pasar Krian Baru masih menggunakan metode kumpul-angkut-buang ke TPA dengan volume sampah harian 8 m³/hari.
2. Densitas sampah TPS Pasar Krian Baru rata-rata sebesar 164,411 kg/m³. Dengan densitas tersebut dapat diketahui timbulan rata-rata sebesar 1.315,284 kg/hari. Dalam perencanaan ini direncanakan sampai seluruh stan di Pasar Krian Baru terpenuhi, jadi timbulan sampah menjadi sebesar 1.804,821 kg/hari. Serta komposisi sampah didominasi sayuran dan buah-buahan, masing-masing sebesar 58,969% dan 14,496% dari sampah total.
3. Dikarenakan keterbatasan lahan kosong jadi rencana redesain yang dipilih ialah skenario 2 dengan luas total sebesar 91,206 m² (11,26 m × 8,1 m).
4. Perencanaan redesain TPS Pasar Krian Baru menjadi TPS 3R menggunakan skenario terpilih membutuhkan anggaran biaya sebesar Rp. 460.130.000,00 (Empat Ratu Enam Puluh Juta Seratus Tiga Puluh Ribu Rupiah).

5.2 Saran

Berdasarkan pembahasan diatas, adapun saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Perlu adanya sosialisasi dan fasilitas pemilahan kepada penjual dan pengunjung, agar dapat meringankan beban TPS 3R.
2. Perlu mengadakan pelatihan dan pengawasan oleh manajemen untuk pekerja TPS 3R, agar pengelolaan sampah Pasar Krian Baru dapat berjalan dengan baik.

3. Perlu disusun Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS).



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Afifaldi, M. (2019). *Teknis Pewadahan Sampah* [Preprint]. INA-Rxiv. <https://doi.org/10.31227/osf.io/scuqr>
- Artiani, G. P., & Handayasari, I. (2018). Optimalisasi Pengolahan Sampah Organik dengan Teknologi Biodigester sebagai Upaya Konservasi Lingkungan. *Kilat*, 6(2), 95–105. <https://doi.org/10.33322/kilat.v6i2.127>
- Christiawan, P. I., & Citra, I. P. A. (2016). *Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan di Kelurahan Banyuning*. 17, 12.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). *Pengelolaan Sampah*.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2018). *Pengelolaan Sampah terpadu*.
- De Chiara, J., & Callender, J. H. (1983). *Time-Saver Standards for Building Types* (2nd ed. [reprinted]). McGraw-Hill International Book.
- Dobiki, J. (2018). *ANALISIS KETERSEDIAAN PRASARANA PERSAMPAHAN DI PULAU KUMO DAN PULAU KAKARA DI KABUPATEN HALMAHERA UTARA*. 5, 9.
- Dortmans, B., Diener, S., Verstappen, B., & Zurbrugg, C. (2017). *Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF)*. Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development (Sandec).
- Elamin, M. Z., Ilmi, K. N., Tahrirah, T., Zarnuzi, Y. A., Suci, Y. C., Rahmawati, D. R., Dwi P., D. M., Kusumaardhani, R., Rohmawati, R. A., Bhagaskara, P. A., & Nafisa, I. F. (2018). Analysis of Waste Management in The Village of Disanah, District of Sreseh Sampang, Madura. *JURNAL KESEHATAN*

LINGKUNGAN, 10(4), 368. <https://doi.org/10.20473/jkl.v10i4.2018.368-375>

Fitria, S., Purwaningrum, P., & Indrawati, D. (2018). *Analisis Potensi Daur Ulang Sampah di Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat*. 5.

Harli, M. S. A. (2020). *Perencanaan Fasilitas Black Soldier Fly (BSF) Untuk Mengolah Sampah Organik di Tempat Pengolahan Sampah (TPS) Cijambe, Kota Bandung*. Institut Teknologi Bandung.

Kasih, D., Indrawan, I., Setyowati, L., Tanjung, M., & Suryati, I. (2018). Studi Perancangan dan Pemanfaatan TPS 3R untuk Sampah TPS (Tempat Pengolahan Sampah Rumah Tangga). *JURNAL DAMPAK*, 15(1), 7.

Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2017). *Petunjuk Teknis TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah 3R)*.

Kreith, F., & Tchobanoglous, G. (Eds.). (2002). *Handbook of solid waste management* (2nd ed). McGraw-Hill.

Laili, V. R. (2017). *Strategi Peningkatan Operasional Tpst Di Kabupaten Sidoarjo*. 362.

Marliani, N. (2015). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi dari Pendidikan Lingkungan Hidup. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 4(2). <https://doi.org/10.30998/formatif.v4i2.146>

Monita, L., Sutjahjo, S. H., Amin, A. A., & Fahmi, M. R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan*

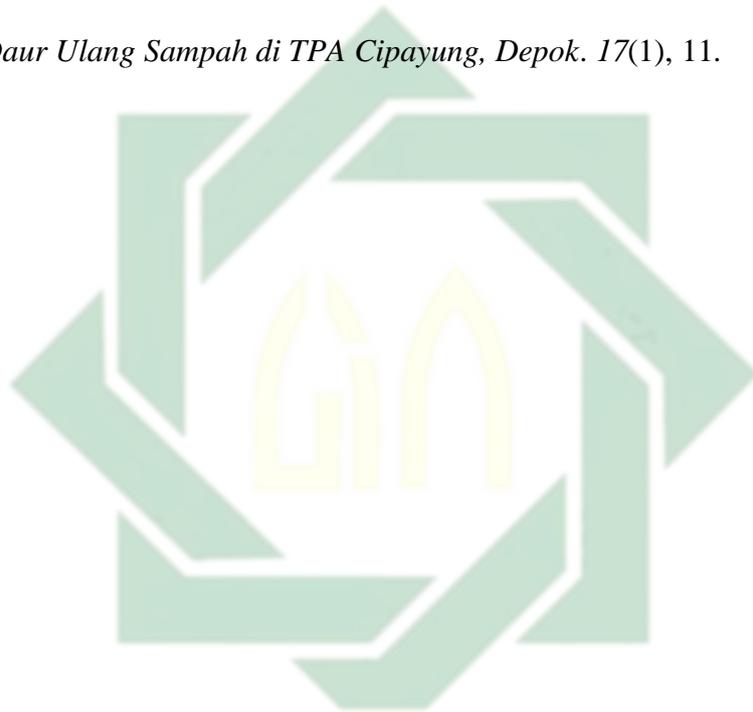
- Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 7(3), 227–234. <https://doi.org/10.29244/jpsl.7.3.227-234>
- Norken, I. N., Harmayani, K. D., & Kuntaparmana. (2019). *Analisis Risiko Pembangunan dan Pengelolaan TPS 3R (Reduce, Reuse, Recycle) di Kota Denpasar (Studi Kasus TPS 3R Desa Sanur)*. 12.
- Novitasari, E., Cunha, E. D. D., & Wulandari, C. D. (2016). *Pemanfaatan Lindi sebagai Bahan EM4 dalam Proses Pengomposan*. 6.
- Pradiptiyas, D. (2018). *Kajian Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R di Kecamatan Manyar, Gresik*.
- Praniti, M. A., Priyambada, I. B., & Handayani, D. S. (2017). *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus RW 09, 10, dan 11 Kelurahan Tanjung Mas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang)*. 6(1), 12.
- Putra, Y., & Ariesmayana, A. (2020). *Efektifitas Penguraian Sampah Organik menggunakan Maggot (BSF) di Pasar Rau*. 3(1), 14.
- Raharjo, S., & Geovani, R. (2015). Studi Timbulan, Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah Non Domestik Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Dampak*, 12(1), 27. <https://doi.org/10.25077/dampak.12.1.27-37.2015>
- Ranncak, G. T., Alawiyah, T., & Hadi, T. (2017). *Kajian Pengolahan Sampah Organik dengan Bsf (Black Soldier Fly) di Tpa Kebon Kongok*.
- Sahil, J., Muhdar, M. H. I. A., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). *Sistem Pengelolaan dan Upaya Penanggulangan Sampah Di Kelurahan Dufa-Dufa Kota Ternate*. 4, 10.

- Sari, P. N. (2016). Analisis Pengelolaan Sampah Padat di Kecamatan Banuhampu Kabupaten Agam. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 9.
- Styana, U. I. F., Indrawati, R., & Cahyono, M. S. (2019). Karakterisasi Proses Gasifikasi Sampah Organik dengan Variasi Jenis Bahan. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 3(1), 29.
<https://doi.org/10.30588/jeemm.v3i1.495>
- Tchobanoglous, G. (1993). *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues*. New York: McGraw-Hill.
- Wahyono, E. H., & Sudarno, N. (2012). *Pengelolaan Sampah Plastik: Aneka Kerajinan dari Sampah Plastik*.
- Wahyudin, W., Fitriah, F., & Azwaruddin, A. (2020). Perencanaan Pengelolaan Sampah di Pasar Dasan Agung Kota Mataram dengan Pendekatan Reduce, Reuse dan Recycle (3R). *Jurnal Serambi Engineering*, 5(2).
<https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1959>
- Wibisono, S. H., Nugroho, W. A., Kurniati, E., & Prasetyo, J. (2016). *Pengomposan Sampah Organik Pasar dengan Pengontrolan Suhu Tetap dan Suhu Sesuai Fase Pengomposan*. 4(2), 9.
- Wicaksono, A. (2017). Identifikasi Teknologi Pengolahan Sampah Pasar Sederhana. *Jurnal Reka Lingkungan*, 7(1), 47–55.
<https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v7i1.47-55>
- Widieana, D., Samadikun, B. P., & Handayani, D. S. (2017). *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Studi Kasus Kelurahan Banyumanik Kecamatan Banyumanik Kota Semarang*. 6(1), 10.

Widodo, S., & Firdaus, N. A. (2018). *Studi Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga Kota Magelang*. 7.

Yuliani, M. (2016). Incineration for Municipal Solid Waste Treatment. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 9(2). <https://doi.org/10.29122/jrl.v9i2.1997>

Zahra, F., & Damanhuri, T. P. (2011). *Kajian Komposisi, Karakteristik, dan Potensi Daur Ulang Sampah di TPA Cipayung, Depok*. 17(1), 11.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A