

TA/TL/2022/1409

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH  
TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO**

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



**MOKH. SATYA NOOR FEBRIANSYAH  
17513098**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2022**

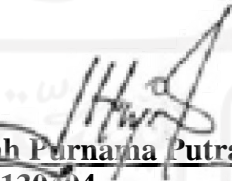
**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH**  
**TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO**

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



**MOKH. SATYA NOOR FEBRIANSYAH**  
**17513098**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing :

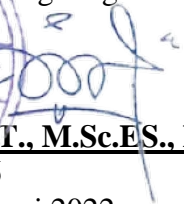
  
**Dr. Hidirah Purnama Putra, S.T., M.Eng.**  
**NIK. 095130404**

Tanggal : 26 Januari 2022

  
**Dr. Ir. Kasam M.T.**  
**NIK. 925110102**

Tanggal : 26 Januari 2022

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

  
**Eko Siswono, S.T., M.Sc.ES., Ph.D**  
**NIK. 025100406**

Tanggal : 26 Januari 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH  
TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO**

**Telah diterima dan disahkan**

**oleh Tim Penguji**

**Hari : Rabu**

**Tanggal :26 Januari 2022**

**Disusun Oleh :**

**MOKH. SATYA NOOR**

**FEBRIANSYAH**

**17513098**

**Tim Penguji :**


**Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.**

(  )

**Dr. Ir. Kasam, M.T.**

(  )

**Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T**

(  )

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Laporan Tugas Akhir ini dibuat secara asli dan belum pernah diajukan untuk gelar akademik, baik di Universitas Islam Indonesia atau di perguruan tinggi lainnya.
2. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sesuai dengan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan bantuan arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini terdapat kutipan dari karya atau pendapat orang lain dengan mencantumkan sumber di daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat secara sadar dan bersedia menerima sanksi akademik maupun sanksi lainnya apabila terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini.

Yogyakarta, 15 September 2021

Yang membuat pernyataan,



**Mokh. Satya Noor Febriansyah**

NIM : 17513098

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dengan judul **“Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Di Kapanewon Umbulharjo”** berhasil diselesaikan.

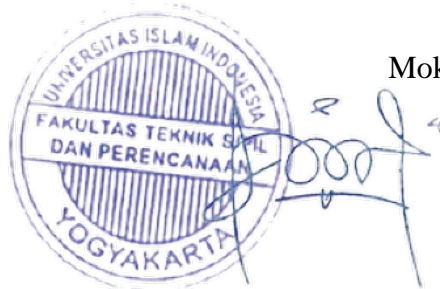
Dalam penulisan laporan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan syukur kepada pihak yang membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, maka penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Pak Dr. Hijrah Purnama P, S.T., M.Eng. dan Dr. Ir. Kasam, M.T. selaku dosen pembimbing yang membantu memberi arahan dan masukan pada penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan arahan kepada penulis.
3. Seluruh dosen Teknik Lingkungan FTSP UII yang memberikan ilmu kepada penulis.
4. Serta, kedua orang tua dan teman yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

Akhir penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 15 September 2021

Penulis,



Mokh. Satya Noor Febriansyah

## ABSTRAK

Mokh. Satya Noor Febriansyah. Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Di Kapanewon Umbulharjo. Dibimbing oleh Dr. Hijrah Purnama P, S.T., M.Eng. dan Dr. Ir. Kasam, M.T.

Objek perencanaan pada penelitian ini adalah Kapanewon Umbulharjo. Kapanewon Umbulharjo merupakan kecamatan yang berada di Kota Yogyakarta. Maka perencanaan pada penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui laju timbulan sampah dan merencanakan teknologi serta desain TPST di Kapanewon Umbulharjo beserta anggaran biaya yang diperlukan. Daerah perencanaan pada penelitian ini seluas 1108 m<sup>2</sup> berdasarkan aspek teknis dan aspek non teknis. Untuk mengetahui laju timbulan sampah maka digunakan metode *least square* guna memproyeksi jumlah penduduk. Dari hasil perhitungan proyeksi penduduk dari 2011 – 2030 sebesar 71.486 jiwa. Lalu, jumlah laju timbulan sampah diperoleh 51 ton/hari. Dengan diketahui jumlah laju timbulan sampah untuk mengurangi total sampah yang dibuang, maka dilakukan pemanfaatan sampah yang dapat digunakan kembali. Salah satu teknologi yang digunakan untuk pemanfaatan kembali pada penelitian ini yaitu *Refused Derived Fuel* (RDF). RDF merupakan salah satu teknologi yang digunakan sebagai bahan bakar dari hasil pengolahan sampah memiliki kualitas yang konsisten. Dalam membuat produk RDF tersebut, metode pokok yang digunakan adalah *Biodrying*. Metode *biodrying* bertujuan untuk memproduksi *Refused Derived Fuel* (RDF) untuk pihak yang menggunakan produk dari TPST Kapanewon Umbulharjo. Perencanaan TPST meliputi beberapa proses, yaitu penerimaan dan pemilahan sampah (121 m<sup>2</sup>), pencacahan sampah (47.59 m<sup>2</sup>), area penampungan produk (123 m<sup>3</sup>), lahan *biodrying* (75 m<sup>2</sup>), dan fasilitas pelengkap (691 m<sup>2</sup>). Dengan diketahui luas bangunan yang dibutuhkan, maka anggaran biaya dapat dikalkulasikan beserta operasional dalam TPST tersebut.

**Kata Kunci :** Laju Timbulan Sampah, Kapanewon Umbulharjo, *refused Derived Fuel* (RDF)

## ABSTRACT

Mokh. Satya Noor Febriansyah. *Municipal Recovery Facility Planning System in Umbulharjo District. Supervised by Dr. Hijrah Purnama P, S.T., M.Eng. dan Dr. Ir. Kasam, M.T.*

*The planning object of the research is in the district of Umbulharjo. The location of the research is located in Kapanewon Umbulharjo, The City of Yogyakarta. Thus, The purpose of the planning is to determine the rate of waste generation and plan the technology of the municipal recovery facility (MRF) in Kapanewon Umbulharjo and also the required cost budget. The planning area in this research is 1108 m<sup>2</sup> based on technical and non-technical aspects. To determine the waste generation, it is certain to use the least square method for the population projection. According to the calculation of the population projection, it has been calculated that at the year of 2030, the population will be 71,486 lives. By that means, the total waste generation rate is 51 tons/day. By knowing the amount of waste generation rate to reduce the disposed waste, a method must be used to recover it and turn the waste into a reusable energy. One of the technologies that can be used as a reusable energy is in this research is Refuse Derived Fuel (RDF). RDF is a product which it is one of the technologies that could be used as a fuel from waste process which has a consistent quality. On making the RDF product, the main method to use is Biodrying. Biodrying aims to produce RDF customers which uses the products from the Kapanewon Umbulharjo MRF. The planning of the MRF includes several processes, there are receiving and sorting stage (121 m<sup>2</sup>), waste cutting stage (47.59 m<sup>2</sup>), product storage area (123 m<sup>2</sup>), biodrying area (75 m<sup>2</sup>) and other important-complementary facilities (691 m<sup>2</sup>). By knowing the measurement of the building, the cost budget of the planned MRF and the operational could be calculated.*

*Keywords : Waste Generation Rate, Kapanewon Umbulharjo, Refuse Derived Fuel (RDF)*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Wilayah Perencanaan.....	5
2.2 Pengertian Tempat Pengolahan Sampah Terpadu.....	5
2.3 Kebutuhan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu di Indonesia.....	6
2.4 Kriteria Tempat Pengolahan Sampah Terpadu.....	6
2.5 Proses di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu.....	7
2.6 Timbulan dan Komposisi Sampah.....	8
2.7 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	8
2.8 Teknologi Pengolahan Sampah Refused Derived Fuel.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	11
3.2 Lokasi Perencanaan.....	12
3.3 Penjelasan Diagram Alir.....	12
3.3.1 Identifikasi Masalah.....	12
3.3.2 Studi Literatur.....	13
3.3.3 Pengumpulan Data.....	13
3.3.4 Analisis Data.....	13



3.3.5	Perencanaan TPST.....	15
3.3.6	Software yang Digunakan .....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>18</b>
4.1	Proyeksi Jumlah Penduduk.....	18
4.2	Perencanaan Sampah.....	24
4.2.1	Sumber dan Komposisi Sampah.....	24
4.2.2	Timbulan Sampah.....	26
4.2.3	Neraca Massa dan Material Balance .....	27
4.3	Rancangan TPST .....	32
4.3.1	Diagram Alir TPST .....	32
4.3.2	Perencanaan Desain TPST.....	34
4.3.1	Area Penerimaan dan Pemilahan Sampah .....	36
4.3.2	Area Pencacahan .....	39
4.3.3	Bangunan Penampung Hasil Pencacahan.....	43
4.3.4	Biodrying .....	45
4.3.5	Fasilitas Pelengkap .....	48
<b>BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA.....</b>		<b>54</b>
5.1	Bill of Quantity (BOQ).....	54
5.2	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	54
5.3	Biaya Operasional TPST .....	55
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>57</b>
6.1	Kesimpulan.....	57
6.2	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>58</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>61</b>
Lampiran 1 Tabel Proyeksi Penduduk.....		61
Lampiran 1.1 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik .....		61
Lampiran 1.2 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Geometrik.....		61
Lampiran 1.3 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Least Square .....		62
Lampiran 2 Analisa Harga Upah dan Pekerjaan.....		63
Lampiran 2.1 Harga Upah Setiap Pekerjaan.....		63
Lampiran 2.2 Bill of Quantity (BOQ) .....		84
Lampiran 2.3 Rekapitulasi RAB.....		94
Lampiran 3 Bangunan TPST .....		100

Lampiran 3.1 Dimensi, Potongan-Potongan Bangunan TPST .....	100
RIWAYAT HIDUP .....	121



## DAFTAR TABEL

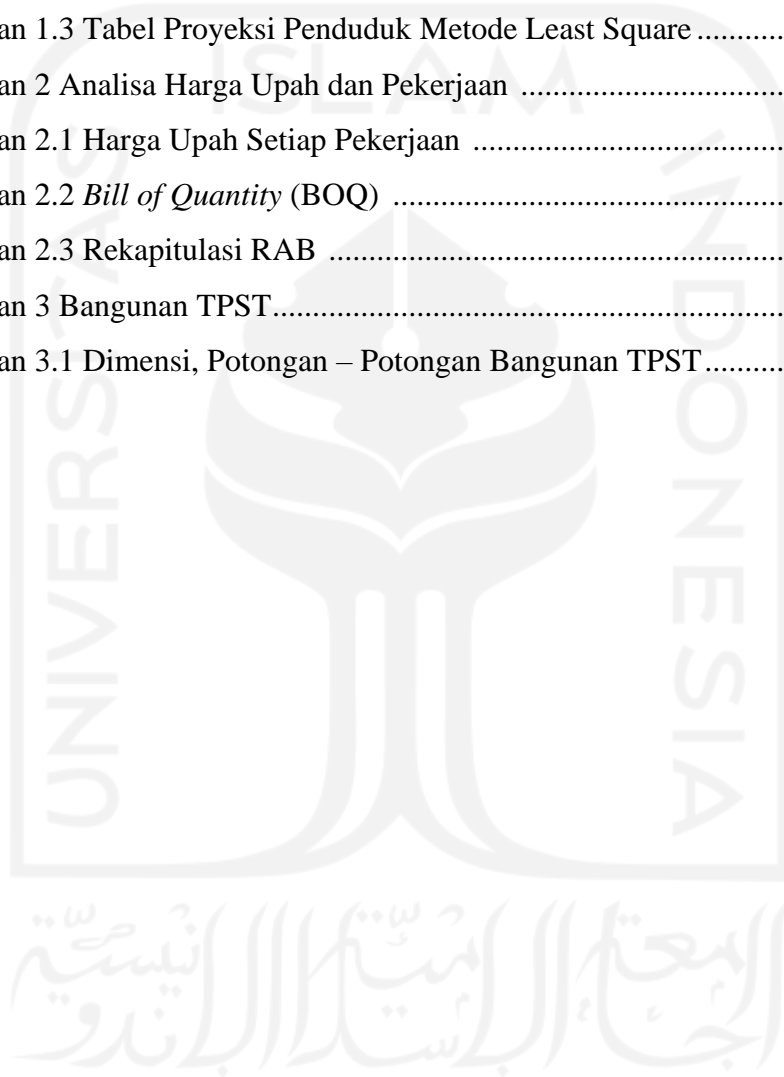
Tabel 2.1 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota .....	8
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kapanewon Umbulharjo .....	18
Tabel 4.2 Perhitungan Koefisien a dan b .....	22
Tabel 4.3 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kapanewon Umbulharjo 2011 - 2030 .....	23
Tabel 4.4 Berat dan Volume Sampah Per Komposisi .....	29
Tabel 4.5 Nilai Berat dan Volume Sampah Recovery .....	29
Tabel 4.6 Nilai Berat dan Volume Sampah Residu .....	30
Tabel 4.7 Pembagian Komponen Sesuai Tujuan .....	31
Tabel 4.8 Total Luas Lahan TPST .....	50
Tabel 5.1 Rekapitulasi RAB .....	54
Tabel 5.2 Biaya Pekerja Operasional .....	55
Tabel 5.3 Tabel Biaya Perawatan dan Kebutuhan Pengolahan Sampah.....	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	11
Gambar 3.2 Peta Lokasi Kapanewon Umbulharjo.....	12
Gambar 3.3 Skema Proses Biodrying.....	16
Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Penduduk Kapanewon Umbulharjo .....	19
Gambar 4.2 Grafik Proyeksi Maju Penduduk Kapanewon Umbulharjo .....	24
Gambar 4.3 Grafik Sumber Sampah Kota Yogyakarta .....	25
Gambar 4.4 Grafik Komposisi Sampah Kota Yogyakarta .....	26
Gambar 4.5 Sistem Pengolahan Sampah .....	27
Gambar 4.6 Material Balance Sampah.....	32
Gambar 4.7 Diagram Alir TPST .....	33
Gambar 4.8 Gambar Denah TPST Kapanewon Umbulharjo .....	35
Gambar 4.9 Area Penerimaan .....	38
Gambar 4.10 Area Pencacahan .....	42
Gambar 4.11 Bangunan Penampung Hasil Pencacahan .....	44
Gambar 4.12 Biodrying.....	47
Gambar 4.13 Fasilitas Pelengkap TPST.....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Proyeksi Penduduk .....	61
Lampiran 1.1 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik .....	61
Lampiran 1.2 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Geometrik .....	61
Lampiran 1.3 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Least Square .....	62
Lampiran 2 Analisa Harga Upah dan Pekerjaan .....	63
Lampiran 2.1 Harga Upah Setiap Pekerjaan .....	63
Lampiran 2.2 <i>Bill of Quantity</i> (BOQ) .....	84
Lampiran 2.3 Rekapitulasi RAB .....	94
Lampiran 3 Bangunan TPST.....	100
Lampiran 3.1 Dimensi, Potongan – Potongan Bangunan TPST.....	100



# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Pada tahun 2019, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menjelaskan bahwa Indonesia adalah negara yang menghasilkan sampah setidaknya berjumlah 64 juta ton timbunan setiap tahunnya. Dengan data tersebut, sampah yang dihasilkan dibagi menjadi sekitar 60% sampah yang diangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), 10% sampah didaur ulang dan 30% lainnya tidak dikelola yang mengakibatkan pencemaran lingkungan. Sehingga, Indonesia harus meninjau ulang sistem pengelolaan persampahan yang dijalankan.

Pengelolaan sampah di Indonesia pada umumnya dilakukan melalui proses pengumpulan sampah dari pemukiman atau sumber lain lalu pengangkutan sampah dan dibuang ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) dan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Pengelolaan sampah bertujuan untuk mengurangi volume timbunan sampah, mengantisipasi penggunaan lahan yang terbatas untuk TPA, mengurangi biaya pengangkutan sampah dari TPS ke TPA dan meningkatkan peran masyarakat dalam menjaga kebersihan sekitar melalui pengelolaan sampah yang ramah lingkungan.

Kota Yogyakarta merupakan kota yang terdiri dari 14 kapanewon dan 45 kelurahan. Menurut Badan Pusat Statistik, penduduk Kota Yogyakarta berjumlah 427.498 jiwa. Kepadatan penduduk Kota Yogyakarta sebesar 13.154 jiwa/km<sup>2</sup>. Volume timbunan sampah yang diproduksi sebesar 2,12 liter/org/hari (PU Cipta Karya). Sampah akan dikelola dan didistribusikan ke TPA. Provinsi DIY memiliki tiga unit TPA seluas 15 Ha, di antaranya adalah TPA Piyungan, TPA Wukir Sari dan TPA Ringin Ardi. TPA Piyungan merupakan tempat pembuangan sampah bagi wilayah Kota Yogyakarta. Kinerja penanganan sampah di Provinsi DIY terutama di perkotaan, masih menjadi permasalahan. Jumlah timbunan sampah Kota Yogyakarta dari tahun 2012-2016 menunjukkan timbunan yang cukup tinggi yaitu sebesar 200 ton/hari. Selain itu, timbunan sampah Kota Yogyakarta yang terangkut ke TPA hanya 77,89% (RPJMD Kota Yogyakarta 2017-2022). Dengan data timbunan sampah tersebut, tidak menutup kemungkinan jika tahun yang akan

mendatang jumlah timbulan sampah akan terus meningkat. Maka dari itu, diperlukan perluasan lahan agar dapat menampung sampah yang lebih banyak.

Salah satu kapanewon di Kota Yogyakarta adalah Kapanewon Umbulharjo. Kapanewon Umbulharjo memiliki beberapa tempat pariwisata yang menjadi tujuan wisata bagi pendatang maupun penduduk lokal. Dengan hal tersebut, tentu menimbulkan sampah yang disebabkan oleh kegiatan tersebut. Komposisi sampah yang diproduksi merupakan sampah organik, sampah anorganik, sampah B3 dan residu (DLH Kota Yogyakarta, 2017). Dengan hal tersebut, sampah yang dihasilkan dapat menimbulkan masalah persampahan di Kota Yogyakarta.

Kapanewon Umbulharjo berada di wilayah pelayanan TPA Piyungan. Namun, seiring berjalannya waktu, TPA Piyungan mengalami permasalahan dalam pengelolaan sampah. Mengingat keadaan lahan TPA Piyungan yang terbatas akan menimbulkan permasalahan sampah. Ini dikarenakan sampah yang diterima oleh TPA kurang dikelola dengan baik. Sampah yang berada di TPA tidak dipilah-pilah dan tidak diolah lagi menjadi sesuatu yang bernilai ekonomis melainkan hanya ditumpuk di lahan tersebut. Selain itu, TPA Piyungan menerima sampah kurang lebih sebesar 700 ton dalam sehari (ADUPI, 2020). Sampah-sampah tersebut sebagian besar berasal dari Kota Yogyakarta sebanyak 50%, Kabupaten Bantul 30% dan Kabupaten Sleman 20%. Efek lingkungan dari permasalahan TPA Piyungan dapat menimbulkan gas metan yang akan mencemari lingkungan. Dengan demikian, diperlukan upaya lain dalam menangani masalah sampah yaitu dengan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST). TPST merupakan salah satu upaya pengelolaan dalam menanggulangi persampahan. Maka, beban dari TPA akan berkurang dikarenakan timbulan sampah sudah diolah terlebih dahulu di TPST.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam perencanaan ini adalah permasalahan sampah yang berada di Kota Yogyakarta secara keseluruhan dikelola dan dibawa ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Piyungan. Dibutuhkan alternatif pengelolaan sampah untuk mengurangi beban TPA Piyungan sehingga direncanakan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di salah satu kapanewon di Kota Yogyakarta,

yaitu Kapanewon Umbulharjo serta teknologi alternatif yang akan digunakan pada daerah yang direncanakan.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari perencanaan ini adalah mengetahui laju timbulan sampah dan merencanakan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kapanewon Umbulharjo dengan merancang desain bangunan TPST beserta rencana anggaran biaya yang diperlukan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat perencanaan ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi referensi dalam mengkaji laju timbulan sampah di Kapanewon Umbulharjo.
2. Memberikan alternatif teknologi dan desain TPST yang sesuai dengan Kapanewon Umbulharjo.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari perencanaan ini adalah :

1. Lokasi perencanaan TPST berada di Kapanewon Umbulharjo, Kota Yogyakarta.
2. Kapanewon Umbulharjo memiliki perencanaan penggunaan lahan yang diperuntukkan di bagian industri menurut RTRW dalam Arahana Pengembangan Fungsi Koridor – Perkotaan Yogyakarta, Arahana Fungsi Dominan pada Inti Perkotaan Yogyakarta pada bidang industri.
3. Perencanaan teknologi dan desain TPST di Kapanewon Umbulharjo dengan mengetahui laju timbulan sampah di wilayah tersebut.
4. Sampah yang diolah di TPST merupakan sampah yang berasal dari Kota Yogyakarta dengan tujuan untuk mengurangi total sampah yang dibuang di TPA Piyungan.
5. Perencanaan TPST meliputi :
  - a. Aspek teknis berupa data timbulan sampah, penanganan yang



sudah ada di lokasi, penentuan kapasitas, alternative pengolahan dan desain TPST.

- b. Aspek non teknis meliputi aspek pembiayaan baik investasi maupun operasional



## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Wilayah Perencanaan**

Secara administratif, Kapanewon Umbulharjo merupakan bagian dari Kota Yogyakarta yang memiliki luas wilayah 813 hektar. Kapanewon Umbulharjo memiliki jumlah penduduk sebanyak 69,887 jiwa (BPS, 2020). Kepadatan penduduk Kapanewon Umbulharjo diprediksikan mencapai 8,607 pada tahun 2020 (BPS, 2020). Untuk laju pertumbuhan penduduk, Kota Yogyakarta sebesar 1,19% pada tahun 2018. Kapanewon Umbulharjo merupakan tempat pariwisata, pendidikan dan lain-lain yang memiliki aktivitas penduduk yang padat. Tidak hanya penduduk lokal, tetapi juga wisatawan atau pendatang dari luar yang bertujuan untuk alasan tertentu ramai berkunjung setiap tahunnya.

Perencanaan TPST Kota Yogyakarta terpilih dengan mempertimbangkan RTRW Daerah Istimewa Yogyakarta dan PTMP Kota Yogyakarta. Pembangunan dan pengembangan tempat pengelolaan sampah dilakukan guna mendukung sistem 3R di wilayah kabupaten/kota. Menurut Peraturan Daerah DIY No. 5 Tahun 2019 tentang RTRW DIY menyatakan bahwa pengembangan dan pembangunan berlaku pada TPS 3R, TPST dan *Intermediate Treatment Facilities (ITF)*.

### **2.2 Pengertian Tempat Pengolahan Sampah Terpadu**

Berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008, Lahan yang digunakan untuk melakukan kegiatan pengolahan sampah seperti pengumpulan, pemilahan, daur ulang dan pemrosesan akhir sampah berupa Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST). Peran dan fungsi TPST meliputi kegiatan pengurangan dan penanganan sampah, kegiatan pemrosesan akhir juga dapat ditangani di TPST. Penentuan lokasi TPST dapat berasal dari sumber sampah dan lokasi TPA, sehingga kapasitas TPST bisa menjadi kecil, sedang bahkan besar tergantung dari ketersediaan lahan dan volume timbulan sampah yang akan diolah.

### **2.3 Kebutuhan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu di Indonesia**

Diketahui, di Indonesia sebagian besar masih menganut sistem pengelolaan sampah konvensional. Sistem pengelolaan sampah konvensional yang dimaksud adalah sampah yang diproduksi tersebut diangkut menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Pada umumnya, sampah yang diangkut menuju TPA akan ditimbun ke dalam tanah atau *landfill* dan menumpukkan sampah di lahan khusus atau *open dumping*.

Untuk meminimalisir dan meringankan beban sampah yang diangkut ke TPA, diperlukan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) agar sampah dapat dikelola menjadi suatu produk yang bermanfaat. Keberadaan TPST akan membuka kesempatan bagi masyarakat dalam masalah penanganan sampah untuk tidak bergantung kepada pemerintah. Peran pemerintah dalam pembangunan TPST adalah memberikan dukungan serta fasilitas agar TPST dapat berjalan dengan baik. Selain itu, ini merupakan sebuah kesempatan bagi masyarakat untuk memulai pola hidup yang bersih dan meningkatkan ekonomi dengan pendapatan yang dihasilkan dari TPST tersebut (Sahwan, 2010).

### **2.4 Kriteria Tempat Pengolahan Sampah Terpadu**

Berdasarkan PPLP (2013), dalam pembangunan TPST diperlukan kriteria untuk menunjang dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan sampah sesuai sarana dan prasarana yang ada, sebagai berikut :

#### **1. Lokasi TPST**

Penentuan lokasi TPST harus mempertimbangkan daerah yang layak dan dapat melindungi fasilitas sekitar, seperti lokasi TPST berada jauh dari pemukiman penduduk, industri. Namun, jika memaksakan untuk berada di dekat pemukiman dan industri, maka dibutuhkan pengawasan terhadap pengoperasian TPST.

#### **2. Emisi Terhadap Lingkungan**

Jika dilihat dari sisi lingkungan, operasional TPST harus memperhatikan dampak yang diakibatkan. Dampak lingkungan seperti kebisingan, bau, pencemaran udara, estetika yang buruk dan lain-lain harus menerapkan sistem

bersih lokasi dan pengoperasian yang ramah lingkungan.

3. Kesehatan dan Keamanan Masyarakat

Kelibatan kesehatan dan keamanan masyarakat dalam operasional TPST harus diperhatikan. Seluruh kegiatan TPST harus dijalankan sesuai prosedur yang baik agar dampak negatif yang ditimbulkan dapat diminimalisir.

4. Kesehatan dan Keselamatan Pekerja

Kegiatan TPST akan mengakibatkan risiko serta dampak yang ditimbulkan terhadap para pekerja. Contoh akibat kegiatan TPST adalah kemungkinan terkena paparan zat yang bersifat racun dari sampah yang dikelola yang berada di TPST. Untuk menanggulangi hal tersebut, diperlukan adanya prosedur keselamatan selama kegiatan TPST berlangsung. Salah satu contoh prosedur keselamatan adalah pekerja yang beroperasi mengenakan sarung tangan, masker, pakaian dan APD lainnya sesuai dengan peraturan.

Kriteria sarana dan prasarana yang harus dimiliki oleh TPST (Sudiatmika, 2014) berupa :

1. Aspek sosial ekonomi untuk masyarakat sekitar, kelayakan biaya dan kewajiban pemerintah kabupaten
2. Untuk menghasilkan *revenue* maka harus memaksimalkan kegiatan pengolahan dan/atau 3R sampah
3. Memperhatikan jarak pencapaian, ketersediaan fasilitas yang ada dan cukupnya lahan termasuk zona penyangga

## 2.5 Proses di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu

Menurut Alamgir (2015), pengolahan sampah terpadu pada umumnya memiliki tiga jenis pengolahan, yaitu daur ulang dan penyortiran sampah, pengomposan sampah dan *Sanitary Landfill*. Berikut adalah proses yang terjadi dalam tiga pengolahan sampah tersebut :

1. Daur Ulang dan Sortasi Sampah
  - a. *Unloading*
  - b. Penyortiran sampah
  - c. Penyimpanan sampah yang sudah disortir

2. Pengomposan Sampah
  - a. Pengomposan
  - b. Maturasi
  - c. Penyaringan
  - d. Penyimpanan kompos
3. *Sanitary Landfill*
  - a. *Sanitary Landfill*
  - b. Penyimpanan material

## 2.6 Timbulan dan Komposisi Sampah

Menurut SNI 19-2452-2002, timbulan sampah merupakan banyaknya sampah yang diproduksi dari masyarakat dalam satuan volume maupun per kapita perhari, atau perluas bangunan, atau perpanjang jalan. Dalam menentukan proyeksi timbulan sampah yang diproduksi oleh suatu kota, dapat ditentukan dengan besaran timbulan sampah yang berdasarkan dari klasifikasi kota. Berikut adalah volume timbulan sampah menurut klasifikasi kota.

Tabel 2.1 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

No	Klasifikasi kota	Satuan	
		Volume (L/orang/hari)	Berat (KC/orang/hari)
1	Kota sedang	2,75 - 3,25	0,70 - 0,80
2	Kota kecil	2,5 - 2,75	0,625-0,70

Komposisi sampah adalah komponen fisik sampah yang terdiri dari sisa makanan, kertas-karton, kayu, kain tekstil, karet-kulit, plastic, logam-besi dan non-besi, kaca dan lain-lain.

## 2.7 Proyeksi Jumlah Penduduk

Dalam menentukan timbulan sampah yang diproduksi oleh suatu wilayah, diperlukan proyeksi jumlah penduduk. Proyeksi jumlah penduduk ditujukan untuk menentukan jumlah penduduk di masa yang akan datang. Jumlah penduduk tersebut akan berpengaruh pada jumlah timbulan sampah yang dihasilkan dari suatu wilayah. Untuk menentukan jumlah penduduk, digunakan beberapa metode

proyeksi penduduk yaitu metode Aritmatik, metode Geometrik, dan metode Least Square.

1. Metode Aritmatik

Metode tersebut memiliki perhitungan dengan menggunakan persamaan :

$$P_n = P_o + K_a.N$$

Di mana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n

$P_o$  = Jumlah penduduk pada tahun dasar

$K_a$  = Angka pertambahan penduduk/tahun

$n$  = Periode waktu proyeksi

2. Metode Geometrik

Metode Geometrik memiliki perhitungan persamaan :

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

Di mana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n

$P_o$  = Jumlah penduduk pada tahun dasar

$n$  = Periode waktu proyeksi

$r$  = Laju pertambahan penduduk/tahun

3. Metode Least Square

Metode Least Square memiliki perhitungan persamaan :

$$P_n = a + b.x$$

Di mana :

$Y$  = Nilai variabel berdasarkan garis regresi

$X$  = Variabel independen

$a$  = Konstanta

$b$  = Koefisien arah regresi linear

## 2.8 Teknologi Pengolahan Sampah *Refused Derived Fuel*

TPST sebagai tempat pengolahan sampah memiliki beberapa alur dalam teknologi pengolahan sampah. Pengolahan secara umum merupakan proses transformasi sampah baik secara fisik, biokimia dan thermal. Salah satu proses

pengolahan secara fisik yang digunakan adalah *Refused Derived Fuel* (RDF). RDF merupakan bahan bakar yang diciptakan dari hasil pengolahan sampah untuk menghasilkan bahan bakar yang memiliki kualitas yang konsisten (KESDM, 2015). RDF merupakan hasil dari sampah yang mudah terbakar menjadi bahan bakar sebagai pengganti batubara alternative produksi sumber energi listrik.

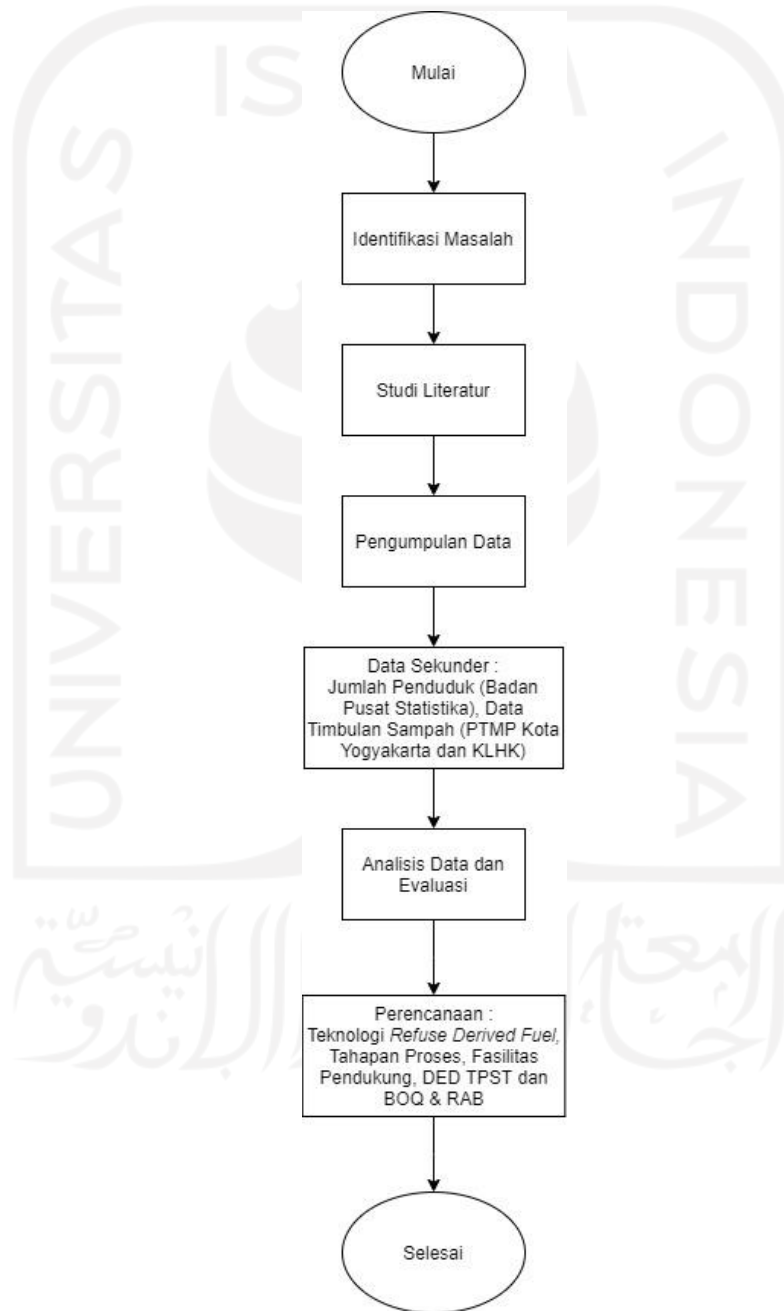
Menurut Gendebien (2003), pemisahan dari sumber, pemilahan mekanis, reduksi ukuran, *screening*, pencampuran, pengeringan, pelleting, pengemasan dan penyimpanan merupakan tahapan pengolahan sampah RDF. Secara umum, langkah pertama dalam pengolahan RDF yaitu pemisahan fraksi logam yang dapat didaur ulang (*screening*), inert (kaca), sampah makanan dan organik yang mengandung kadar air dan bahan yang mengandung kadar abu sehingga dapat terdegradasi. Pada proses *biodrying* dapat menyimpan fraksi yang mudah terdegradasi sedangkan pada tempat peleburan digunakan untuk pemisahan dan pengembalian fraksi yang kasar. Untuk memperoleh bahan bakar kasar atau dikeringkan dan dipeletisasi menjadi RDF padat dapat diperoleh dari fraksi sedang berupa kertas, kayu, plastik dan tekstil (Kumar dkk., 2013).

Proses *biodrying* dengan limbah yang dihasilkan pada proses pengolahan biokimia yang dikeringkan melalui proses pengomposan dan menghasilkan masa residu dengan nilai kalor yang tinggi (*pellet*) dan sesuai untuk pembakaran. RDF sendiri memiliki kriteria, terutama di negara Indonesia. Menurut Paramita dkk. (2018), kriteria parameternya yaitu nilai kalor, kadar air, abu dan ukuran. Untuk di Indonesia, nilai kalor RDF adalah 12,5 mj/kg; kadar air < 20%; abu tidak diketahui dan untuk ukurannya adalah < 50 mm.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat tahapan yang akan dilakukan, dapat dilihat pada Gambar 3.1 :

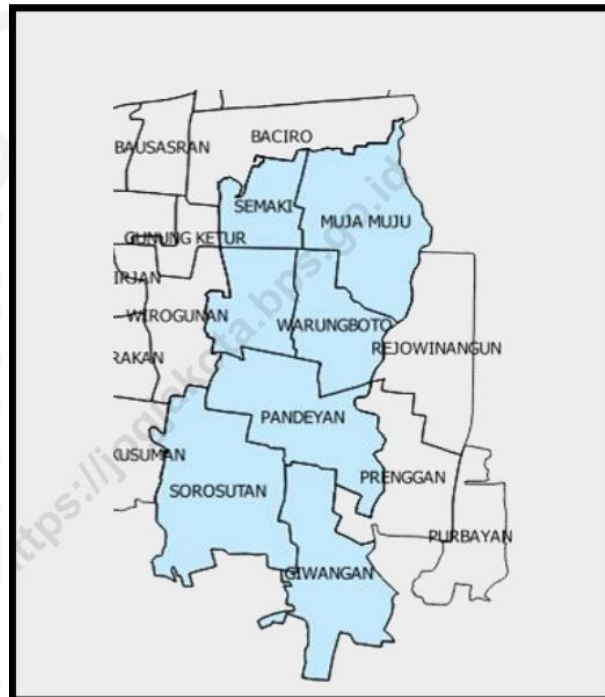


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



### 3.2 Lokasi Perencanaan

Perencanaan pada penelitian ini dilakukan di Kapanewon Umbulharjo, Kota Yogyakarta. Kapanewon Umbulharjo merupakan bagian dari Kota Yogyakarta dengan luas wilayah 813 Ha yang memiliki jumlah penduduk sebanyak 69.887 jiwa (BPS, 2020).



Gambar 3.2 Peta Lokasi Kapanewon Umbulharjo  
Sumber : Badan Pusat Statistika Kecamatan Umbulharjo 2020

### 3.3 Penjelasan Diagram Alir

#### 3.3.1 Identifikasi Masalah

Seiring berjalannya waktu, timbulan sampah yang meningkat akan dikelola oleh petugas pada wilayah perencanaan. Namun, melihat kondisi fasilitas pengelolaan sampah yang semakin memprihatinkan yaitu TPA Piyungan, dibutuhkan suatu tempat pengelolaan sampah yang terpadu agar pengelolaan sampah dapat dikendalikan.

### 3.3.2 Studi Literatur

Guna mencari solusi yang tepat untuk pemecahan permasalahan yang timbul maka diperlukan studi literatur. Literatur yang akan digunakan sebagai referensi dikumpulkan, dipelajari lalu diterapkan untuk kepentingan perencanaan. Literatur dapat berupa jurnal, buku dan *web* resmi yang dapat dipercaya.

### 3.3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara sistematis untuk memperoleh data akurat yang dibutuhkan dalam perencanaan. Dalam perencanaan ini, dengan melihat kondisi yang tidak menentu dengan adanya pandemi, maka data yang dibutuhkan berupa data sekunder.

Data sekunder yang diperlukan adalah data jumlah penduduk, data timbulan sampah, perhitungan jumlah timbulan sampah PTMP Kota Yogyakarta dan RTRW Kota Yogyakarta yang berasal dari studi literatur, data dari pemerintah atau instansi terkait. Data kependudukan serta laju timbulan sampah digunakan untuk memproyeksikan laju timbulan sampah untuk 10 tahun yang akan datang. Dengan hasil proyeksi tersebut akan diketahui umur kerja dari TPST. PTMP Kota Yogyakarta dan RTRW Kota Yogyakarta digunakan untuk menyesuaikan perencanaan proyeksi pengolahan sampah yang sudah ditetapkan serta gambaran umum dari wilayah perencanaan.

### 3.3.4 Analisis Data

Setelah data yang dibutuhkan sudah diperoleh, dilanjutkan dengan persamaan sebagai berikut :

#### 1. Perhitungan Jumlah Timbulan Sampah

Dalam menghitung timbulan sampah, dibutuhkan perhitungan penduduk menggunakan model “*Exponential Rate of Growth*” dengan perhitungan :

$$P_n = P_o \cdot e^{rt}$$

Di mana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun  $n$

$P_o$  = Jumlah penduduk pada tahun awal

- r = Angka pertumbuhan penduduk
- n = Periode waktu antara tahun dasar dan tahun n (dalam tahun)
- e = Bilangan pokok dari sistem logaritma natural

(Lembaga Demografi FE-UI, 2010)

Lalu, untuk kebutuhan fasilitas persampahan menggunakan persamaan dengan metode yang menyesuaikan dengan jumlah proyeksi timbulan sampah.

Perhitungan :

$$\text{Timbulan Sampah} \times \text{Populasi} = \text{Volume Sampah}$$

Timbulan sampah yang diperoleh dari data sekunder dikalkulasi dengan jumlah populasi wilayah yang dilayani (SNI 19-3983-1995).

## 2. Penentuan Metode Pengukuran Timbulan Sampah

Penentuan pengukuran timbulan sampah terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengukur timbulan sampah, berikut adalah beberapa metode yang dapat digunakan (PLP, 2011).

### a. *Load-count analysis*

Merupakan analisis perhitungan beban di mana jumlah volume sampah yang masuk ke TPA dihitung dengan golongan volume, berat jenis, jenis angkutan dan sumber sampah kemudian dihitung sumber sampah, lalu perhitungan jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.

### b. *Weight-volume analysis*

Merupakan analisis berat volume yang menghitung jumlah volume sampah yang masuk ke TPA dengan mencatat volume dan berat sampah, kemudian dihitung jumlah timbulan sampah kota selama periode tertentu.

### c. *Material-balance analysis*

Merupakan analisis kesetimbangan bahan yang menghasilkan data lebih lengkap untuk sampah rumah tangga, industri dan yang lainnya.

### 3.3.5 Perencanaan TPST

Dalam tahap Perencanaan TPST, perencanaan sampah dilanjutkan dengan menghitung neraca massa untuk mengetahui sampah yang masuk dan komponen apa saja yang akan melalui proses pengelolaan. Berikut adalah persamaan perhitungan neraca massa :

$$V_s = V_{\text{organik}} + V_{\text{anorganik}} + V_{B3} + V_{\text{residu}}$$

Di mana :

$V_s$  = Jumlah sampah yang dikelola TPST

$V_{\text{organik}}$  = Jumlah sampah organik

$V_{\text{anorganik}}$  = Jumlah sampah anorganik

$V_{B3}$  = Jumlah sampah B3

$V_{\text{residu}}$  = Jumlah residu

Volume sampah yang dikelola di TPST dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$V_s = T_s \cdot P$$

Di mana :

$V_s$  = Jumlah sampah yang dikelola TPST

$T_s$  = Timbulan sampah ( $m^3$ /orang/hari)

$P$  = Jumlah yang dilayani (orang)

Setelah neraca massa sudah ditentukan, ditentukan proses pengolahan TPST. Berikut adalah proses pengolahan yang berada di TPST

- **Penerimaan Sampah**

Tahap ini merupakan proses sampah diterima di lahan penerimaan sampah setelah sampah dari daerah perencanaan diangkut oleh kendaraan pengangkut.

- **Pemilahan Sampah**

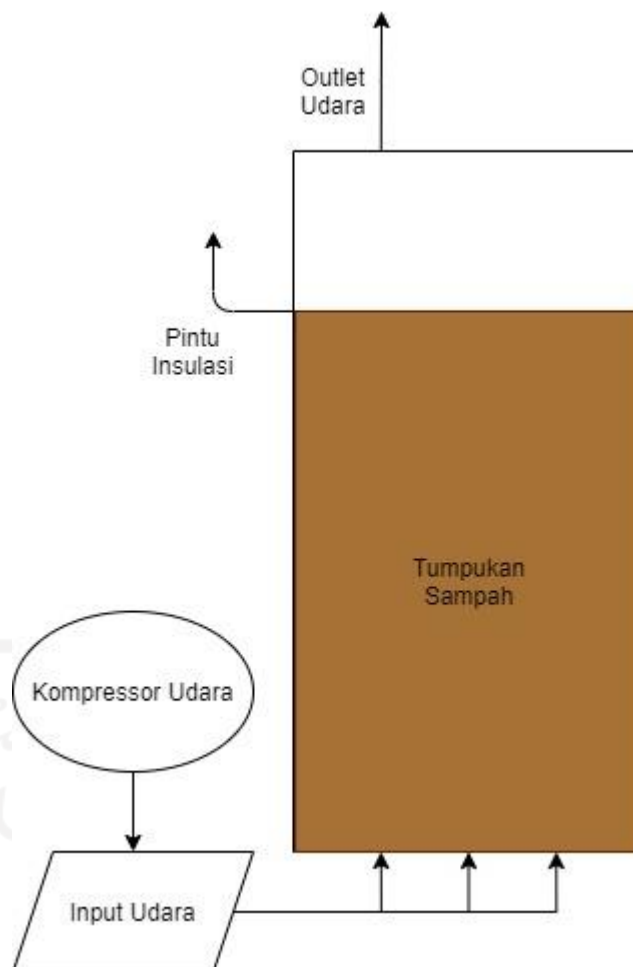
Merupakan tahap di mana sampah dipilah dan dikelompokkan sesuai jenis sampah.

- **Pencacahan Sampah**

Tahap tersebut merupakan tahap di mana sampah dicacah menjadi partikel sampah berukuran kecil dan memperluas bidang permukaan sentuh sampah.

- Pengerinan (*Biodrying*)

Pada tahap pengerinan ini, sampah yang sudah dicacah diangkut ke reaktor biodrying. Proses biodrying menggunakan sistem convaero yang menggunakan membran yang akan menutup tumpukan sampah yang akan melalui proses pengerinan. Proses biodrying merupakan penguapan yang memanfaatkan panas biologis yang dikembangkan dari reaksi aerobik komponen organik. Biodrying merupakan solusi proses yang praktis dan ekonomis yang dapat berpotensi untuk mengalihkan sejumlah sampah yang dapat terurai menjadi RDF (Tom, A.P., et al., 2016).



Gambar 3.3 Skema Proses Biodrying

Sumber : *Biodrying process: A sustainable technology for treatment of municipal solid waste with high moisture content*

- Pemuatan

Tahap berikut adalah tahap pengangkutan hasil dari proses *biodrying*. Hasil yang diperoleh dari proses pengolahan *biodrying* menghasilkan tiga komponen, yaitu produk, inert dan residu. Untuk produk akan diangkut ke ruang penyimpanan produk sebelum dibawa ke konsumen. Komponen inert akan melalui proses pengolahan sampah kembali. Komponen residu akan dibawa ke tempat pembuangan akhir.

### 3.3.6 *Software yang Digunakan*

Perencanaan TPST dalam penelitian tersebut menggunakan *software Autocad*. *Autocad* merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk menggambar serta mendesain yang memiliki ketepatan dalam menggambar suatu desain. *Autocad* yang dikenal sebagai *Computer Aided Drafting and Design Program* merupakan sebuah aplikasi yang bertujuan untuk menggambar model serta ukuran dua dan tiga dimensi (Risma, 2018).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

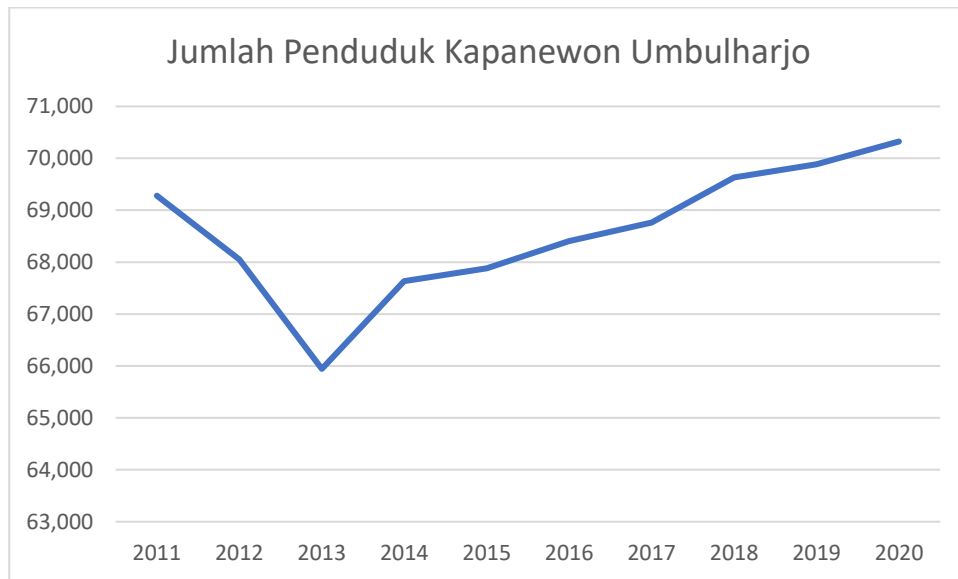
Proyeksi jumlah penduduk merupakan hal yang krusial dalam perancangan TPST. Salah satu hal yang memberi pengaruh adalah timbulan sampah yang diproduksi tiap tahun di wilayah perencanaan. Perencanaan TPST Kapanewon Umbulharjo dilakukan untuk 10 tahun ke depan.

Perhitungan proyeksi penduduk terlebih dahulu harus mengetahui jumlah penduduk pada tahun sebelumnya. Laju pertumbuhan penduduk diperoleh berdasarkan data perkembangan jumlah penduduk 10 tahun ke belakang. Berikut adalah jumlah penduduk Kapanewon Umbulharjo pada tahun – tahun sebelumnya.

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk Kapanewon Umbulharjo

Tahun	Jumlah Penduduk	Jiwa	Persentase
2011	69,278	-	-
2012	68,052	-1,226	-1.8%
2013	65,944	-2,108	-3.2%
2014	67,632	1,688	2.5%
2015	67,882	250	0.4%
2016	68,403	521	0.8%
2017	68,760	357	0.5%
2018	69,630	870	1.2%
2019	69,887	257	0.4%
2020	70,324	437	0.6%
Jumlah	685,792	1,046	1.4%
Rata - rata	68,579	116	0.2%

Sumber : Badan Pusat Statistika Kecamatan Umbulharjo (2011-2020)



Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Penduduk Kapanewon Umbulharjo

Berdasarkan tabel 4.1, data jumlah penduduk Kapanewon Umbulharjo setiap tahun mengalami peningkatan jumlah penduduk. Dengan adanya data penduduk tersebut, dapat dilakukan perhitungan jumlah penduduk. Berikut adalah contoh perhitungan pertumbuhan penduduk.

Jumlah penduduk tahun 2016 = 68,403 jiwa

Jumlah penduduk tahun 2017 = 68,760 jiwa

Pertumbuhan penduduk ( $P_n$ ) =  $P_0 (1+r)^n$

Laju Pertumbuhan Penduduk ( $r$ ) =  $\left( \left[ \left( \frac{P_n}{P_0} \right)^n \right] - 1 \right) \times 100\%$

Pertumbuhan Penduduk 2016-2017 =  $\left( \left[ \left( \frac{68,760}{68,403} \right)^{\frac{1}{2017-2016}} \right] - 1 \right) \times 100\%$   
= 0,5%

Dapat dilihat laju pertumbuhan penduduk Kapanewon Umbulharjo memiliki pertumbuhan rata-rata penduduk dengan nilai 0,2%.

Setelah diketahui jumlah penduduk sebelumnya, maka dilakukan perhitungan proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode – metode yang sudah ditentukan, yaitu metode Aritmatik, Geometrik dan Least Square. Lalu dilakukan tahap pengujian terhadap data jumlah penduduk menggunakan standar deviasi atau koefisien korelasi.



Untuk perhitungan dapat dilihat sebagai berikut :

a. Metode Aritmatik

Metode tersebut memiliki perhitungan dengan menggunakan persamaan :

$$P_n = P_0 + K_a \cdot N$$

Di mana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n

$P_0$  = Jumlah penduduk pada tahun dasar

$K_a$  = Angka pertambahan penduduk/tahun

$n$  = Periode waktu proyeksi

Hasil perhitungan metode Aritmatik dapat dilihat di tabel **Lampiran 1.1**.

Berikut adalah contoh hasil hasil perhitungan pada tahun 2011 :

$$\begin{aligned} Y_i &= P_0 + K_a \cdot N \\ &= 69278 + 116 \times 1 \\ &= 69394 \\ X &= X_i - (x_i) & Y &= Y_i - (y_i) \\ &= 69278 - 69394 & &= 69394 - 68695 \\ &= 815 & &= 699 \end{aligned}$$

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan standar deviasi :

$$\begin{aligned} SD &= \sqrt{\frac{(\sum Y_i - \sum Y_n^2)}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{15151476}{10}} \\ &= 1231 \end{aligned}$$

b. Metode Geometrik

Metode Geometrik memiliki perhitungan persamaan :

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Di mana :

$P_n$  = Jumlah penduduk pada tahun ke-n

$P_0$  = Jumlah penduduk pada tahun dasar

$n$  = Periode waktu proyeksi

$r$  = Laju pertambahan penduduk/tahun

Hasil perhitungan metode Geometrik dapat dilihat di tabel **Lampiran 1.2**. Berikut adalah contoh hasil hasil perhitungan pada tahun 2011 :

$$\begin{aligned}
 Y_i &= P_0 + (1+r)^n \\
 &= 69278 + (1+0,2\%)^{2012-2011} \\
 &= 69385 \\
 X &= X_i - (x_i) & Y &= Y_i - (y_i) \\
 &= 69278 - 68579 & &= 69394 - 68685 \\
 &= 805 & &= 700
 \end{aligned}$$

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan standar deviasi :

$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{(\sum Y_i - \sum Y_n^2)}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{15174108}{10}} \\
 &= 1232
 \end{aligned}$$

c. Metode Least Square

Metode Least Square memiliki perhitungan persamaan :

$$P_n = a + b \cdot x$$

Di mana :

Y = Nilai variabel berdasarkan garis represi

X = Variabel indepeneden

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi linear

Untuk mencari proyeksi penduduk menggunakan metode Least Square, terlebih dahulu mencari koefisien a dan b. Berikut adalah perhitungan yang digunakan :

Tabel 4.2 Perhitungan Koefisien a dan b

Metode Least Square				
Tahun	Jumlah Penduduk	Tahun Ke	X <sup>2</sup>	X.Y
	Y	X		
2011	69278	1	1	69278
2012	68052	2	4	136104
2013	65944	3	9	197832
2014	67632	4	16	270528
2015	67882	5	25	339410
2016	68403	6	36	410418
2017	68760	7	49	481320
2018	69630	8	64	557040
2019	69887	9	81	628983
2020	70324	10	100	703240
Jumlah	685792	55	385	3794153

Perhitungan mencari a dan b :

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{(\sum Y) \cdot (\sum X^2) - (\sum X) \cdot (\sum XY)}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(685792 \cdot 385) - (55 \cdot 3794153)}{10 \cdot (385) - (55)^2} = 67093 \\
 b &= \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{(10 \cdot 3794153) - (55 \cdot 685792)}{10 \cdot 15 - (55)^2} = 270
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan, didapatkan nilai a dan b sebesar 67093 dan 270. Setelah diketahui, maka dihitung koefisien korelasi metode Least Square. Hasil perhitungan metode Least Square dapat dilihat di tabel **Lampiran 1.3**. Berikut adalah contoh hasil hasil perhitungan pada tahun 2011 :

$$\begin{aligned}
 Y_i &= a + b \cdot x \\
 &= 67092 + 270 \cdot 1 \\
 &= 67363
 \end{aligned}$$

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan standar deviasi :

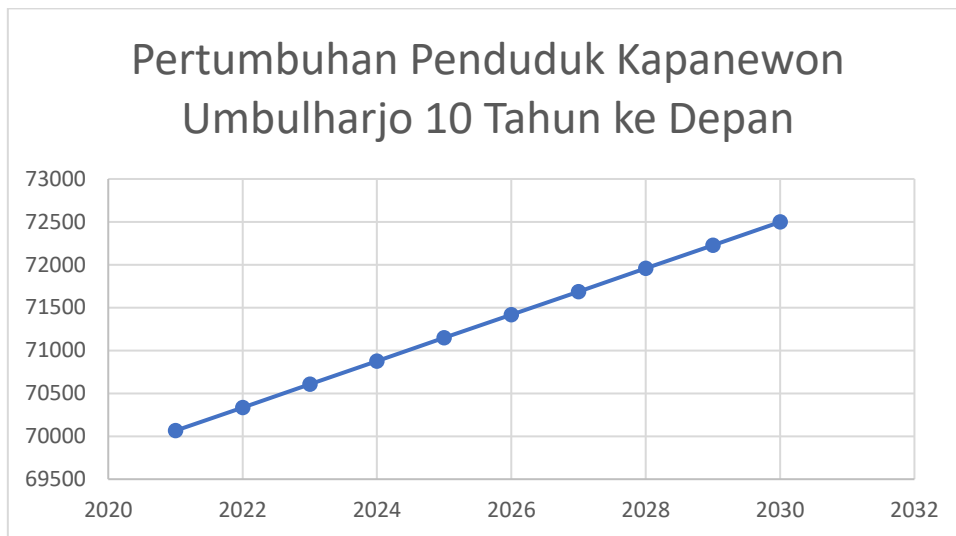
$$\begin{aligned}
 SD &= \sqrt{\frac{(\sum Yi - \sum Yn^2)}{n}} \\
 &= \sqrt{\frac{6026136}{10}} \\
 &= 776
 \end{aligned}$$

Setelah sudah diketahui seluruh standar deviasi dari metode – metode yang sudah digunakan, maka dipilih nilai yang terkecil. Maka dipilihlah Metode Least Square dengan nilai 776.

Selanjutnya adalah menghitung proyeksi maju penduduk Kapanewon Umbulharjo menggunakan Metode Least Square hingga tahun 2030. **Tabel 4.6** menyajikan jumlah proyeksi penduduk menggunakan metode yang terpilih.

Tabel 4.3 Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kapanewon Umbulharjo 2011 – 2030

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2021	70066
2	2022	70336
3	2023	70606
4	2024	70876
5	2025	71147
6	2026	71417
7	2027	71687
8	2028	71958
9	2029	72228
10	2030	72498



Gambar 4.2 Grafik Proyeksi Maju Penduduk Kapanewon Umbulharjo

Berikut adalah contoh perhitungan proyeksi maju penduduk Kapanewon Umbulharjo pada tahun 2029 :

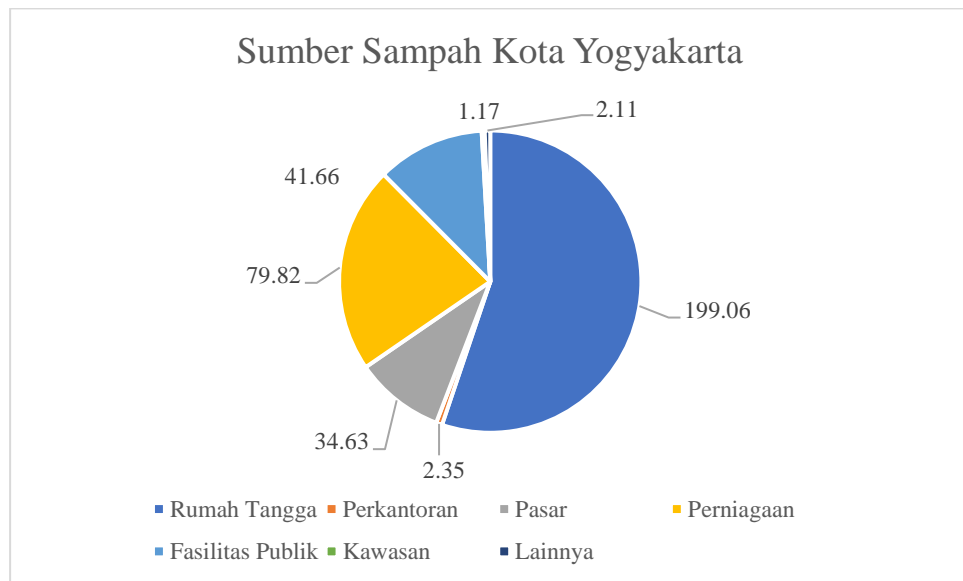
$$\begin{aligned}
 Pn_{2029} &= a + bx \\
 &= 67092 + 270.(19) \\
 &= 72228
 \end{aligned}$$

## 4.2 Perencanaan Sampah

### 4.2.1 Sumber dan Komposisi Sampah

#### 1. Sumber Sampah

Sumber sampah merupakan tempat berasal terproduksi timbulan sampah dari suatu tempat tertentu. Di Kota Yogyakarta, terdapat banyak kegiatan yang menghasilkan sampah. Sumber sampah di Kota Yogyakarta berasal dari rumah tangga, perkantoran, pasar, perniagaan, fasilitas publik, kawasan umum dan lain – lain. Berikut grafik sumber sampah Kota Yogyakarta beserta timbulan sampah yang dihasilkan.

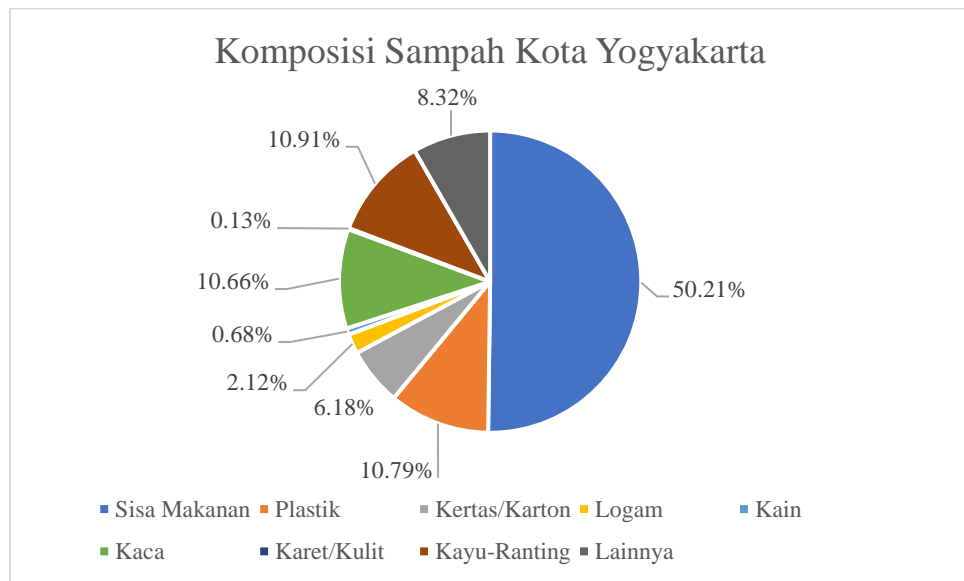


Gambar 4.3 Grafik Sumber Sampah Kota Yogyakarta  
Sumber : SIPSN Kota Yogyakarta

## 2. Komposisi Sampah

Berdasarkan data yang didapat dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional Kota Yogyakarta, komposisi yang mendominasi adalah sampah organik basah, yaitu sisa makanan. Sampah sisa makanan bernilai 50.21%, sedangkan sampah organik yang lain seperti kayu-ranting berpresentase 10.91%. Sampah kering yang mendominasi adalah sampah plastik dengan presentase 10.79%, sampah kertas/karton 6.18%.

Selain sampah organik basah dan kering, komposisi sampah lainnya adalah sampah anorganik. Sampah anorganik yang mendominasi adalah sampah kaca dengan presentase 10.66%, logam 2.12% dan karet/kulit 0.13%. Berikut adalah grafik komposisi sampah beserta presentasinya.



Gambar 4.4 Grafik Komposisi Sampah Kota Yogyakarta  
Sumber : SIPSN Kota Yogyakarta

#### 4.2.2 Timbulan Sampah

Timbulan sampah yang diperhitungkan di Kapanewon Umbulharjo adalah 49.2 ton/hari dan 211 m<sup>3</sup>/hari. Nilai yang diperoleh tersebut didapatkan dari hasil perhitungan dari data sekunder yang didapatkan. Untuk memperhitungkan berat timbulan sampah, beberapa perhitungan digunakan dalam penelitian, Berikut adalah perhitungan – perhitungan yang digunakan.

$$\text{Berat Timbulan (kg/hari)} = \text{jumlah penduduk} \times \text{timbunan per individu}$$

$$\text{Densitas Sampah (kg/m}^3\text{)} = \frac{\text{Berat timbulan Sampah}}{\text{Volume Timbulan Sampah}}$$

$$\text{Timbulan sampah per orang (L/hari/jiwa)} = \frac{\sum \text{timbunan sampah}}{\sum \text{penduduk}}$$

Diketahui jumlah penduduk Kapanewon Umbulharjo pada tahun 2020 adalah 70324 jiwa. Kapanewon Umbulharjo tergolong kota kecil, sehingga menurut SNI 19-3983-1995 untuk timbulan per individu adalah 0.7 kg/orang/hari.

Dengan data yang diperoleh, dapat diperhitungkan bahwa timbulan sampah per orang dengan mengkalikan jumlah penduduk dan timbulan per individu yang mengacu pada standar (kg/hari). Berikut adalah perhitungan berat timbulan sampah Kapanewon Umbulharjo.

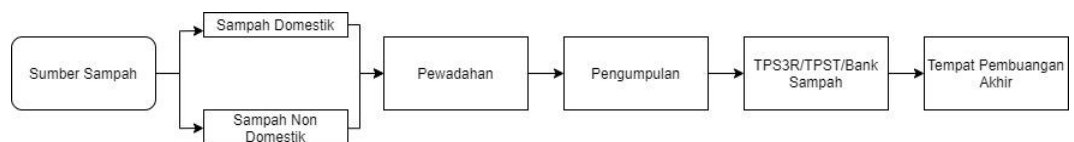
$$\begin{aligned}
 \text{Densitas Sampah} &= \frac{49277 \text{ kg/hari}}{211 \text{ m}^3/\text{hari}} \\
 &= 233.27 \text{ kg/m}^3 \\
 \text{Berat Timbulan Sampah} &= \text{jumlah penduduk} \times \text{timbunan per individu} \\
 &= 70324 \text{ jiwa} \times 0.7 \text{ kg/orang/hari} \\
 &= 49227 \text{ kg/hari} = 49.2 \text{ ton/hari} \\
 \text{Timbulan sampah per orang (L/hari)} &= \frac{\Sigma \text{timbunan sampah}}{\Sigma \text{penduduk}} \\
 &= \frac{211 \text{ m}^3/\text{hari}}{70324 \text{ jiwa}} \times 1000 \\
 &= 3 \text{ l/hari/jiwa} \\
 \text{Volume Timbulan Sampah (kg/hari/jiwa)} &= \frac{\text{Timbulan sampah} \times \text{Densitas Sampah}}{1000 \text{ L/m}^3} \\
 &= \frac{3 \frac{\text{L}}{\text{hari.jiwa}} \times 233.27 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{1000 \frac{\text{L}}{\text{m}^3}} \\
 &= 0.7 \text{ kg/orang/jiwa}
 \end{aligned}$$

### 4.2.3 Neraca Massa dan Material Balance

#### 4.2.3.1 Neraca Massa

Dalam penelitian ini, diperlukan neraca massa untuk menentukan jumlah sampah yang akan masuk ke TPST dan jumlah sampah yang akan menjadi residu. Perhitungan neraca massa melibatkan komponen sampah serta persentasenya untuk menentukan berat dan volume total sampah. Komponen sampah yang digunakan adalah data sekunder yang berada di Tabel 4.8.

Terlebih dahulu untuk menentukan neraca massa, diketahui diagram alir atau sistem pengeolahan sampah yang digunakan secara umum yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.5 Sistem Pengolahan Sampah



Setelah diketahui sistem pengolahan sampah, neraca massa dapat ditentukan. Neraca massa yang direncanakan merupakan berat dan volume sampah total yang diproyeksikan pada tahun 2030. Untuk mendapatkan berat dan volume sampah total pada tahun proyeksi, diperlukan laju estimasi timbulan sampah. Berikut adalah perhitungan laju estimasi timbulan sampah pada tahun 2030.

Diketahui :

Berat Timbulan Sampah	= 0.7 kg/hari/jiwa
Volume Timbulan sampah	= 3 liter/hari/jiwa
Jumlah Penduduk Kapanewon Umbulharjo Tahun 2030	= 72498 jiwa

Rumus yang Digunakan :

Berat Total Sampah :

$$\text{Berat Total Sampah} = \text{Berat Timbulan sampah} \times \text{Jumlah Penduduk}$$

$$\text{Berat Total Sampah} = 0.7 \frac{\text{kg}}{\text{hari.jiwa}} \times 72498 \text{ jiwa}$$

$$\text{Berat Total Sampah} = 50040 \frac{\text{kg}}{\text{hari}} \rightarrow 51 \text{ ton/hari}$$

Volume Total Sampah :

$$\text{Volume Total Sampah} = \text{Volume Timbulan sampah} \times \text{Jumlah Penduduk}$$

$$\text{Volume Total Sampah} = 3 \frac{\text{liter}}{\text{hari.jiwa}} \times 72498 \text{ jiwa}$$

$$\text{Volume Total Sampah} = 214518 \text{ liter/hari} \rightarrow 214.52 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Setelah diketahui berat dan volume sampah total, berikut adalah hasil dari perhitungan berat dan volume sampah per komponen yang masuk ke TPST.

Tabel 4.4 Berat dan Volume Sampah Per Komposisi

Komposisi	Persentase Rata-rata (%)	Berat Sampah Total (Ton/hari)	Berat Komponen (Ton/hari)	Volume Sampah Total (m <sup>3</sup> /hari)	Volume Komponen (m <sup>3</sup> /hari)
Sisa Makanan	50.21%	50.75	25.125	217.554	107.709
Plastik	10.79%		5.399		23.146
Kertas/Karton	6.18%		3.092		13.257
Logam	2.12%		1.061		4.548
Kain	0.68%		0.340		1.459
Kaca	10.66%		5.334		22.868
Karet/Kulit	0.13%		0.065		0.279
Kayu-Ranting	10.91%		5.459		23.404
Lainnya	8.32%		4.163		17.848
<b>Total</b>			<b>510</b>		<b>214.518</b>

Setelah diketahui berat dan volume sampah per komposisi, selanjutnya adalah menentukan nilai *recovery factor*. *Recovery Factor* merupakan kalkulasi dari yang bertujuan untuk mengetahui komponen sampah yang dapat dimanfaatkan dalam pengolahan sampah (Tchobanoglous, 2002). Sedangkan untuk residu dan komponen sampah lainnya dilakukan pembuangan pada tahap akhir atau dimusnahkan (Zubair, *et al*, 2012). Direncanakan pada penelitian ini bahwa nilai *recovery factor* didasarkan oleh kebutuhan nilai ekonomis yang dapat didaur ulang serta tujuan dari TPST tersebut, yaitu memproduksi RDF. Berikut adalah hasil perhitungan menggunakan persentase *recovery factor*.

Tabel 4.5 Nilai Berat dan Volume Sampah Recovery

Komposisi	Berat Komponen (ton/hari)	Volume Komponen (m <sup>3</sup> /hari)	Recovery Factor (%)	Berat Recovery (ton/hari)	Volume Recovery (m <sup>3</sup> /hari)
Sisa Makanan	25.481	109.234	80%	20.385	87.387
Plastik	5.476	23.474	50%	2.738	11.737
Kertas/Karton	3.136	13.445	40%	1.255	5.378
Logam	1.076	4.612	80%	0.861	3.690
Kain	0.345	1.479	0%	0.000	0.000
Kaca	5.410	23.191	70%	3.787	16.234
Karet/Kulit	0.066	0.283	8%	0.005	0.023
Kayu-Ranting	5.537	23.735	80%	4.429	18.988
Lainnya	4.222	18.100	0%	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>50.749</b>	<b>217.554</b>		<b>33.459</b>	<b>143.436</b>

Berikut adalah salah satu perhitungan komponen sampah yang melalui *recovery factor*.

$$\begin{aligned} \text{Berat recovery plastik} &= \\ &= \text{Berat Komponen Sampah Plastik} \times \text{Recovery Factor sampah organik} \\ &= 5.476 \times 50\% \\ &= 2.73 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume recovery kaca} &= \\ &= \text{Volume Komponen Sampah Kaca} \times \text{Recovery Factor Sampah Kaca} \\ &= 23.191 \times 70\% \\ &= 16.2 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dalam proses *recovery* sampah, berat dan volume sampah total menghasilkan residu. Berikut adalah tabel hasil residu melalui perhitungan.

Tabel 4.6 Nilai Berat dan Volume Sampah Residu

Komposisi	Berat Komponen (ton/hari)	Volume Komponen (m <sup>3</sup> /hari)	Berat Recovery (ton/hari)	Volume Recovery (m <sup>3</sup> /hari)	Berat Residu (ton/hari)	Volume Residu (m <sup>3</sup> /hari)
Sisa Makanan	25.481	109.234	20.385	87.387	5.096	21.847
Plastik	5.476	23.474	2.738	11.737	2.738	11.737
Kertas/Karton	3.136	13.445	1.255	5.378	1.882	8.067
Logam	1.076	4.612	0.861	3.690	0.215	0.922
Kain	0.345	1.479	0.000	0.000	0.345	1.479
Kaca	5.410	23.191	3.787	16.234	1.623	6.957
Karet/Kulit	0.066	0.283	0.005	0.023	0.061	0.260
Kayu-Ranting	5.537	23.735	4.429	18.988	1.107	4.747
Lainnya	4.222	18.100	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>Total</b>	<b>50.749</b>	<b>217.554</b>	<b>33.459</b>	<b>143.436</b>	<b>13.067</b>	<b>56.017</b>

Berikut adalah salah satu perhitungan komponen residu.

$$\begin{aligned} \text{Berat residu logam} &= \text{Berat Komponen Logam} - \text{Berat Recovery Logam} \\ &= 1.076 - 0.861 \\ &= 0.215 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Residu Logam} &= \text{Volume Komponen Logam} - \text{Volume Recovery Logam} \\ &= 4.612 - 3.690 \\ &= 0.922 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

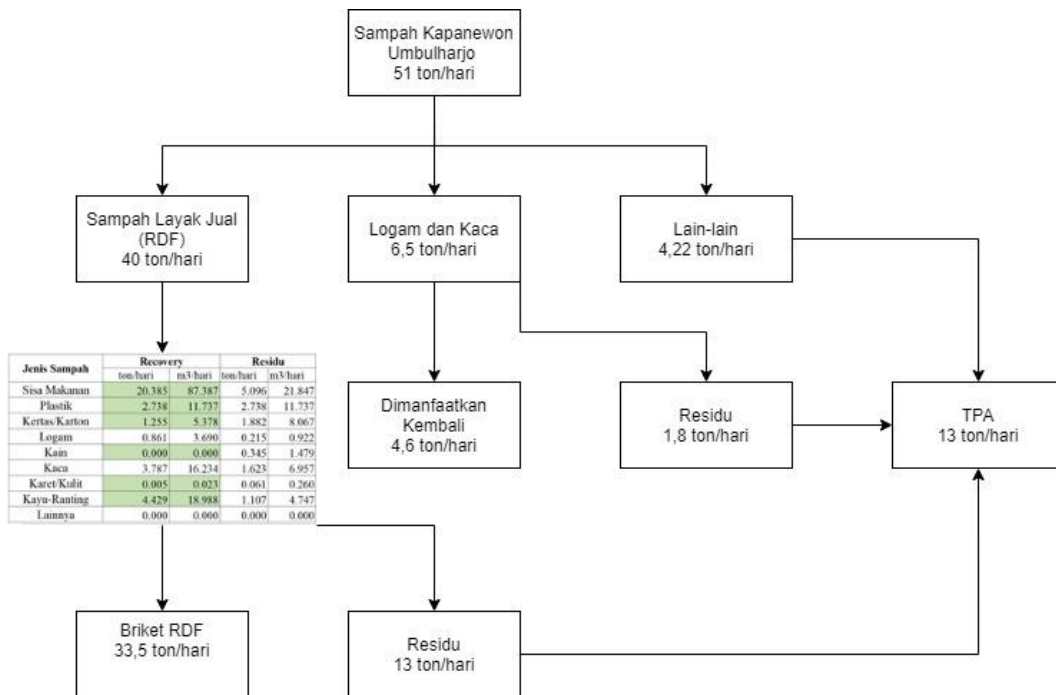
Setelah seluruh proses sudah ditentukan, selanjutnya adalah menentukan komponen yang akan dijadikan sebagai bahan pembuatan RDF dan sampah yang dapat dimanfaatkan kembali. Berikut adalah hasil perhitungan yang direkap dalam tabel.

Tabel 4.7 Pembagian Komponen Sesuai Tujuan

<b>NERACA MASSA TPST</b>						
Komposisi	Berat Komponen (ton/hari)	Volume Komponen (m <sup>3</sup> /hari)	Berat Recovery (ton/hari)	Volume Recovery (m <sup>3</sup> /hari)	Berat Residu (ton/hari)	Volume Residu (m <sup>3</sup> /hari)
Sampah yang dimanfaatkan briket (RDF)	40.041	171.650	28.812	123.513	11.229	48.137
Sampah yang dimanfaatkan kembali	6.486	27.803	4.648	19.924	1.838	7.880
<b>Total</b>	<b>46.526</b>	<b>199.454</b>	<b>33.46</b>	<b>143.436</b>	<b>13.067</b>	<b>56.017</b>

Sampah yang dimanfaatkan menjadi RDF adalah sampah *combustible* yang terdiri dari komposisi sampah sisa makanan, plastik, kertas/karton, kain, karet/kulit dan kayu-ranting. Sedangkan untuk logam, kaca dan lain – lain merupakan sampah *non combustible*. Berat dan volume untuk “Sampah yang dimanfaatkan briket (RDF)” merupakan kalkulasi dari komposisi *combustible*. Sedangkan ”Sampah yang dimanfaatkan kembali” merupakan sampah yang *non combustible*. Sampah yang berkomposisi “lainnya” tidak termasuk dalam neraca massa tersebut.

#### 4.2.3.2 Material Balance Sampah



Gambar 4.6 Material Balance Sampah

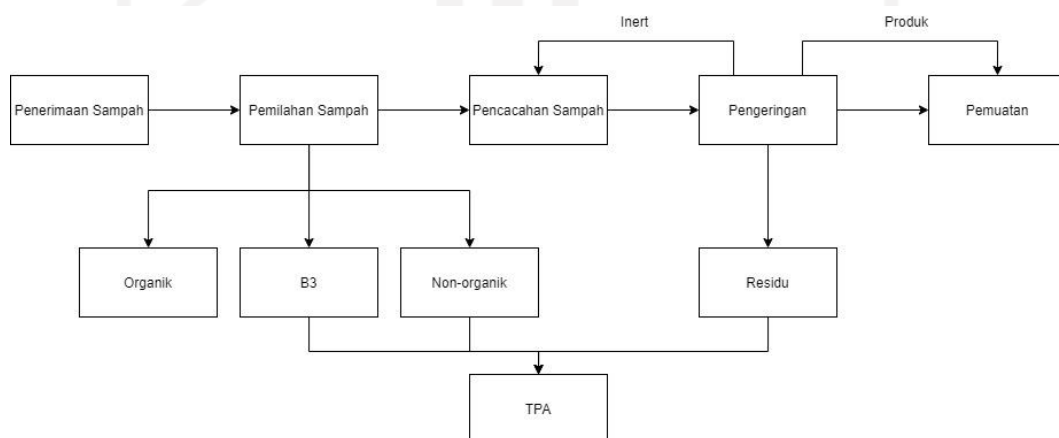
*Material Balance* Sampah tersebut merupakan bentuk proses yang sudah diperhitungkan di neraca massa. Dari *material balance* sampah tersebut, dapat diketahui skema timbulan sampah akan melalui tiga (3) proses sesuai komponen masing – masing. Sampah layak jual merupakan sampah *combustible* yang dapat dijadikan sebagai *Refuse Derived Fuel* (RDF). Karena logam dan kaca tidak memenuhi sifat sampah yang dapat dijadikan RDF (*non combustible*), kedua komponen tersebut akan dimanfaatkan kembali. Terakhir adalah komponen lain – lain yang tidak bisa digunakan kembali, didaur ulang atau dijadikan sampah layak jual. Ketiga proses tersebut menghasilkan residu masing – masing yang akan menuju ke TPA.

### 4.3 Rancangan TPST

#### 4.3.1 Diagram Alir TPST

Dalam TPST, terdapat beberapa sistem pengolahan sampah yang sesuai dengan peraturan-peraturan yang berlaku. Sistem pengolahan sampah tersebut

direncanakan dengan diagram alir pengolahan sampah yang menjelaskan bagaimana sampah masuk hingga menjadi produk akhir. Pada awalnya, sampah yang masuk ke dalam TPST diterima di lahan penerimaan sampah setelah sampah diangkut oleh kendaraan pengangkut. Lalu, dipilah menjadi dua bagian yaitu pemilahan sampah organik dan sampah non-organik. Kedua jenis sampah akan melalui proses yang berbeda, sampah organik akan dilanjutkan menuju pencacahan. Sedangkan, sampah non-organik akan diwadahkan dan didaur ulang atau diangkut ke TPA. Setelah itu, sampah akan menuju proses pencacahan di mana sampah dicacah menjadi partikel berukuran kecil hingga sesuai dengan ketentuan RDF. Lalu, sampah yang telah dicacah akan ditampung dan dibawa ke proses pengeringan (*Biodrying*). Pada tahap pengeringan, sampah yang sudah dicacah akan dikeringkan menggunakan sistem membran dan melalui proses penguapan yang memanfaatkan panas biologis. Hasil pengeringan akan menghasilkan tiga komponen, yaitu produk, inert dan residu. Untuk produk akan diangkut ke ruang penyimpanan produk sebelum dibawa ke konsumen. Komponen inert akan melalui proses pengolahan sampah kembali. Komponen residu akan dibawa ke tempat pembuangan akhir.

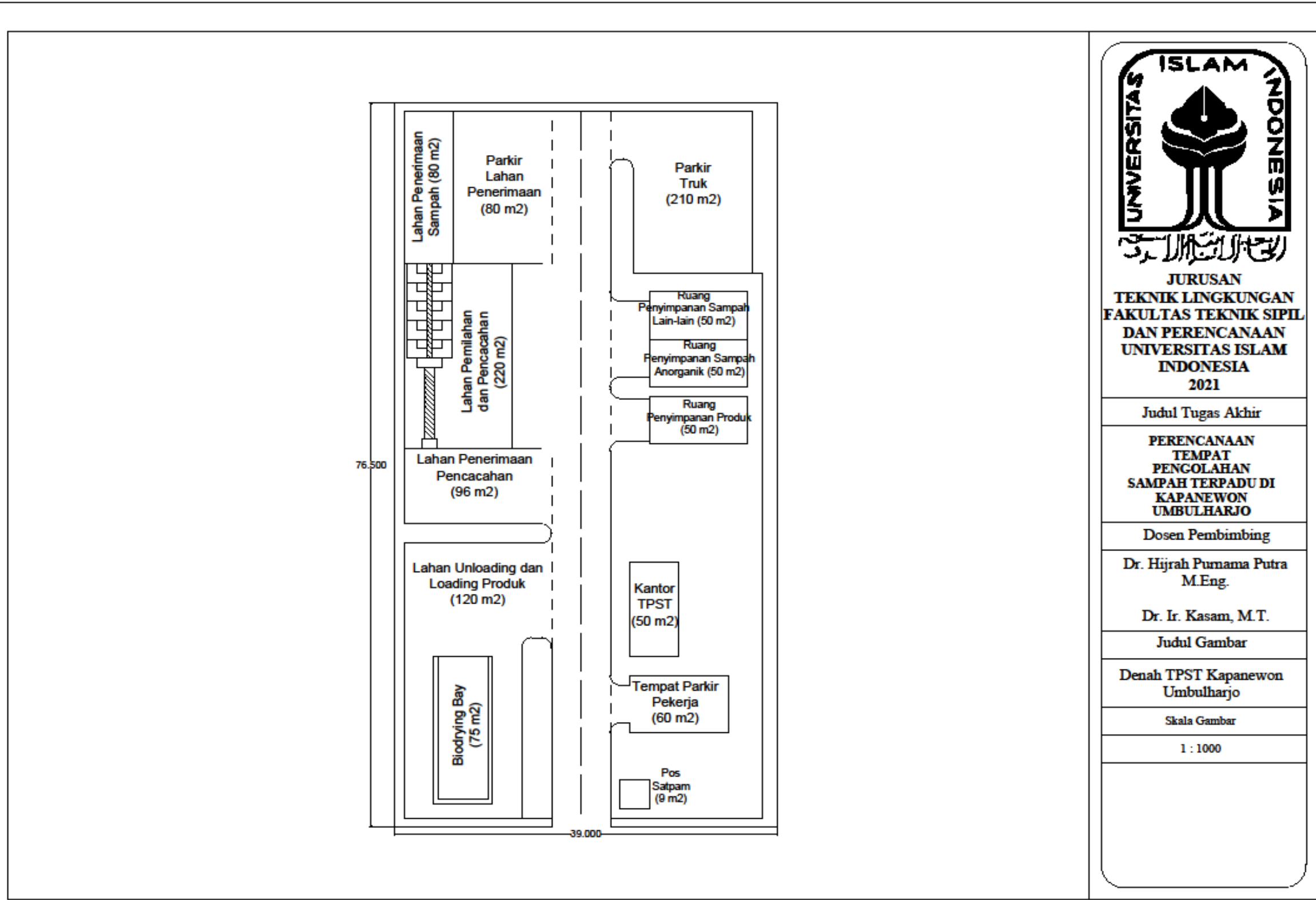



Gambar 4.7 Diagram Alir TPST

#### 4.3.2 Perencanaan Desain TPST

Setelah mengetahui elemen – elemen yang menentukan desain TPST di Kapanewon Umbulharjo, dapat dilanjutkan dengan menentukan perencanaan TPST. Beberapa kawasan di TPST direncanakan sebagai tempat penerimaan sampah, tempat pemilahan sampah, tempat pencacahan sampah, area *biodrying* serta fasilitas pelengkap seperti kantor, area parkir, tempat penumpahan sampah, gudang sampah per komponen dan pos satpam. Berikut adalah rencana desain TPST untuk Kapanewon Umbulharjo.





  
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 JURUSAN  
**TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL**  
**DAN PERENCANAAN**  
 UNIVERSITAS ISLAM  
 INDONESIA  
 2021

---

Judul Tugas Akhir

**PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO**

---

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.  
  
Dr. Ir. Kasam, M.T.

---

Judul Gambar

Denah TPST Kapanewon  
Umbulharjo

---

Skala Gambar

1 : 1000

Gambar 4.8 Denah TPST Kapanewon Umbulharjo



#### 4.3.1 Area Penerimaan dan Pemilahan Sampah

Area penerimaan sampah menerima sampah begitu masuk ke area TPST yang dibawa oleh kendaraan pengangkut. Tujuan dari pengangkutan tersebut adalah agar sampah yang tiba segera dipilah dan diolah. Maka dari itu, dibutuhkan ruang penerimaan sampah agar proses pengolahan dapat berjalan.

Pada TPST Kapanewon Umbulharjo direncanakan pendistribusian dari area penerimaan menggunakan *belt conveyor* untuk memilah sampah. Di atas *belt conveyor* dipilah secara manual oleh pekerja yang berada di masing – masing sisi. Dengan menggunakan *belt conveyor* dapat menjadikan proses pemilahan menjadi cepat dan efisien. Berikut adalah perhitungan luas penerima dan pemilahan sampah

##### a. Dimensi Kendaraan Pengangkut

Kendaraan pengangkut sampah yang digunakan adalah *arm roll truck* yang berkapasitas  $16 \text{ m}^3$ . Panjang dan lebar truk tersebut adalah  $4 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ . Maka dari itu, dibutuhkan luas lahan yang memadai agar truk pengangkut dapat menumpahkan sampah tanpa kendala. Diasumsikan truk pengangkut jika melakukan *maneuver* agar tidak terjadi hal yang dapat menghambat proses pengangkutan, maka :

$$\begin{aligned} A &= \text{Panjang Truk}^2 \\ &= 4^2 \\ &= 16 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Diasumsikan truk pengangkut yang memasuki area TPST dan menumpahkan sampah adalah 5. Maka dari itu :

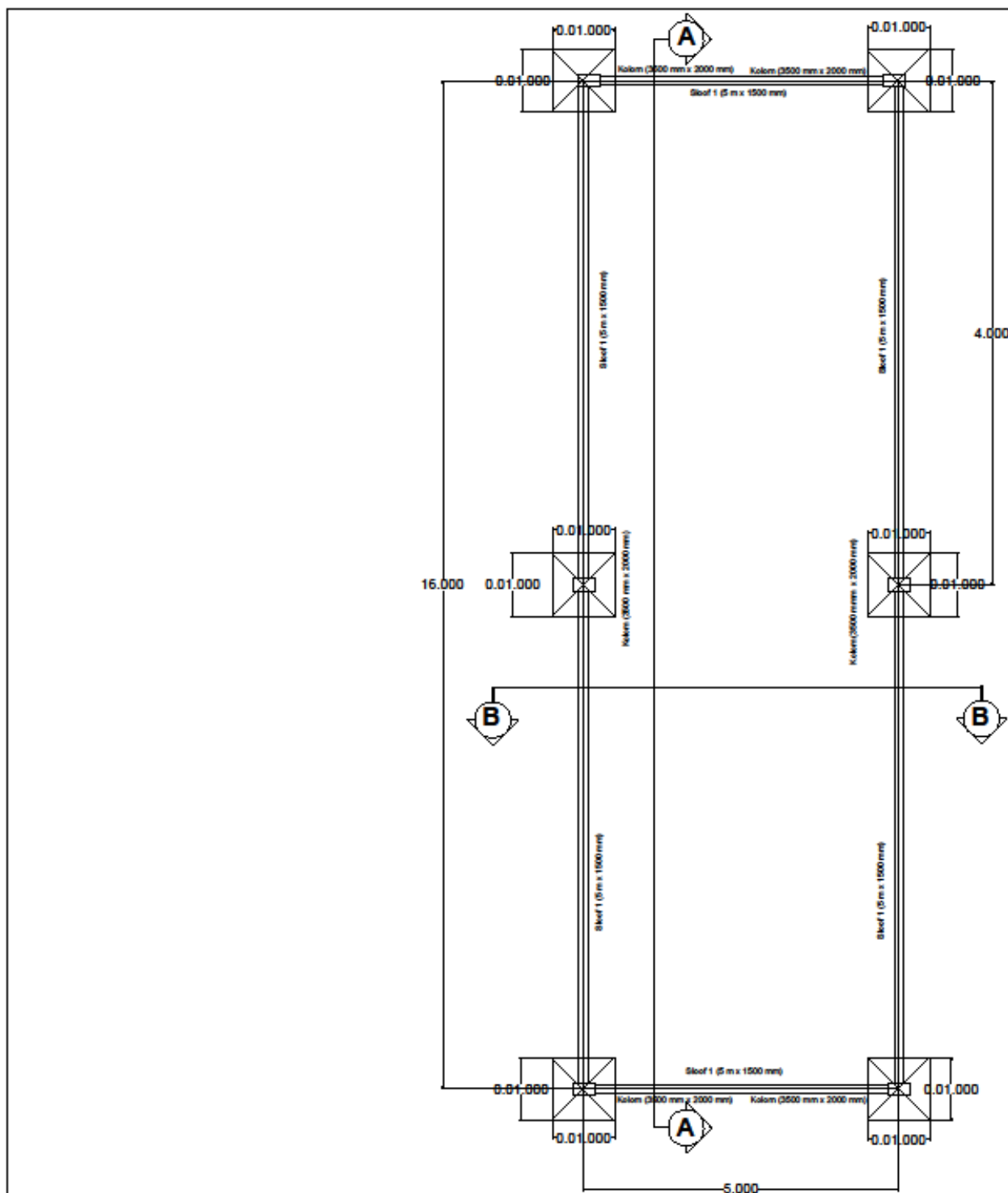
$$\begin{aligned} B &= A \times 5 \\ &= 16 \times 5 \\ &= 81 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Lalu, direncanakan sampah yang masuk ke TPST adalah dua rit, rit pertama akan masuk pada pukul 08.00 WIB dan rit kedua pada pukul 10.00 WIB. Berikut adalah perhitungan dimensi area penerimaan dan pemilahan sampah

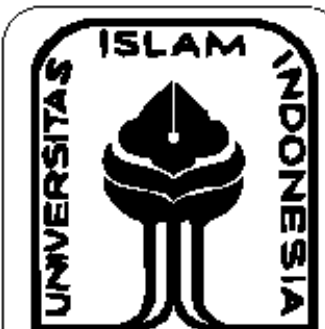
##### b. Area Penerima Sampah

$$\text{Berat Sampah Masuk TPST} = 51 \text{ ton/hari}$$

$$\begin{aligned}
&= 25.37/\text{ton}/\text{hari}/\text{rit} \\
\text{Volume Sampah Masuk TPST} &= 217.55 \text{ m}^3/\text{hari} \\
&= 109 \text{ m}^3/\text{hari}/\text{rit} \\
\text{Direncanakan Tinggi Timbulan} &= 1.8 \text{ m} \\
\text{Luas Lahan} &= \frac{109 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}/\text{rit}}{1.8 \text{ m}} \\
&= 60 \text{ m}^2 \\
\text{Direncanakan Lebar Timbulan} &= 4 \text{ m} \\
\text{Panjang} &= \frac{60}{4} = 15 \text{ m} \\
\text{Direncanakan ruang gerak untuk pekerja} &= 1 \text{ m} \\
\text{Dimensi Lahan Penerimaan} &= 15 \text{ m} + 1 \text{ m} = 16 \text{ m} \\
\text{Lebar} &= 4 \text{ m} + 1 \text{ m} = 5 \\
\text{Luas Lahan Penerimaan} &= 16 \times 5 = 81 \text{ m}^2 \\
\text{Total Lahan Area Penerimaan} \\
L &= 60 + 81 = 141 \text{ m}^2
\end{aligned}$$



Tampak Atas  
SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

Bangunan Penerimaan

Skala Gambar

1 : 1000

Gambar 4.9 Area Penerimaan

c. Area Pemilahan

Sampah anorganik dan *non-combustible* akan langsung dimasukkan ke dalam kontainer agar segera dibawa ke gudang penyimpanan sampah anorganik. Berikut adalah perhitungan area pemilahan.

Direncanakan dimensi *Belt Conveyor* :

Panjang = 10 m

Lebar = 0.5 m

Direncanakan pekerja dan penempatan tiap sisi *belt conveyor* :

Pekerja = 10 jiwa

Ruang Pekerja = 1 m<sup>2</sup>

Tiap ruang pekerja disediakan kontainer yang memiliki dimensi :

Panjang = 1 m

Lebar = 1 m

Maka, dimensi ruang pekerja secara keseluruhan :

Ruang kerja = 1+1+1+1 = 4 m<sup>2</sup>

Total Luas Lahan Penerimaan :

L = 4 m x 0.5 m x 10 m  
= 20 m<sup>2</sup>

Luas Total Area Penerimaan dan Pemilahan

L = 141 m<sup>2</sup> + 20 m<sup>2</sup> = 161 m<sup>2</sup>

#### 4.3.2 Area Pencacahan

Area pencacahan adalah tempat sampah yang sudah didistribusi dari pemilahan dipotong menjadi ukuran kecil. Ukuran sampah yang diperoleh dari hasil pemilahan memiliki ukuran yang berbeda-beda dan harus dicacah agar memiliki ukuran yang tidak beragam. Diasumsikan sampah organik yang diolah sebesar 1184 kg/jam sehingga mesin yang akan digunakan harus memiliki kapasitas yang lebih besar dari sampah yang diolah.

Mesin yang akan digunakan adalah Blade Tool (Alibaba.com) yang memiliki kapasitas 1200 kg/jam. Mesin pencacah memiliki dimensi 3.86 m x 1.55 m x 2.35 m.

a. Pencacah Organik

$$\begin{aligned} \text{Berat Sampah Organik} &= 28.81 \text{ ton/hari} \\ &= 28811.73 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$= 1200 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Volume Sampah Organik} = 123.51 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 12351 \text{ l/hari}$$

Dimensi dan Kapasitas Pencacah

$$\text{Panjang} = 3.86 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1.55 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi} = 2.35 \text{ m}$$

$$\text{Total Luas} = \text{Panjang} \times \text{lebar}$$

$$= 5.98 \text{ m}^2$$

$$\text{Kapasitas Mesin} = 1200 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Unit yang dibutuhkan} = \frac{1184 \text{ kg/jam}}{1200 \text{ kg/jam}} = 0.99 = 1 \text{ unit}$$

$$\text{Direncanakan Pekerja} = 2 \text{ jiwa}$$

$$\text{Direncanakan Ruang Gerak Pekerja} = 2 \text{ m}$$

$$\text{Panjang} = 3.86 \text{ m} + 2 \text{ m} = 5.86 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1.55 \text{ m} + 2 \text{ m} = 3.55 \text{ m}$$

$$\text{Luas Lahan Alat} = 5.86 \text{ m} \times 3.55 \text{ m} \times 2 \text{ jiwa}$$

$$= 41.61 \text{ m}^2$$

Total Luas Lahan Pencacahan

$$L = \text{Total Luas Mesin} + \text{Luas Lahan Alat Pencacah}$$

$$= 5.98 \text{ m}^2 + 41.6 \text{ m}^2 = 47.6 \text{ m}^2$$

b. *Belt Conveyor* Distribusi Hasil Pencacahan

Direncanakan dimensi *Belt Conveyor* :

$$\text{Panjang} = 5 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Luas} = 5 \text{ m}^2$$

Direncanakan area penumpahan dari *belt conveyor* adalah :

$$\text{Panjang} = 12 \text{ m}$$

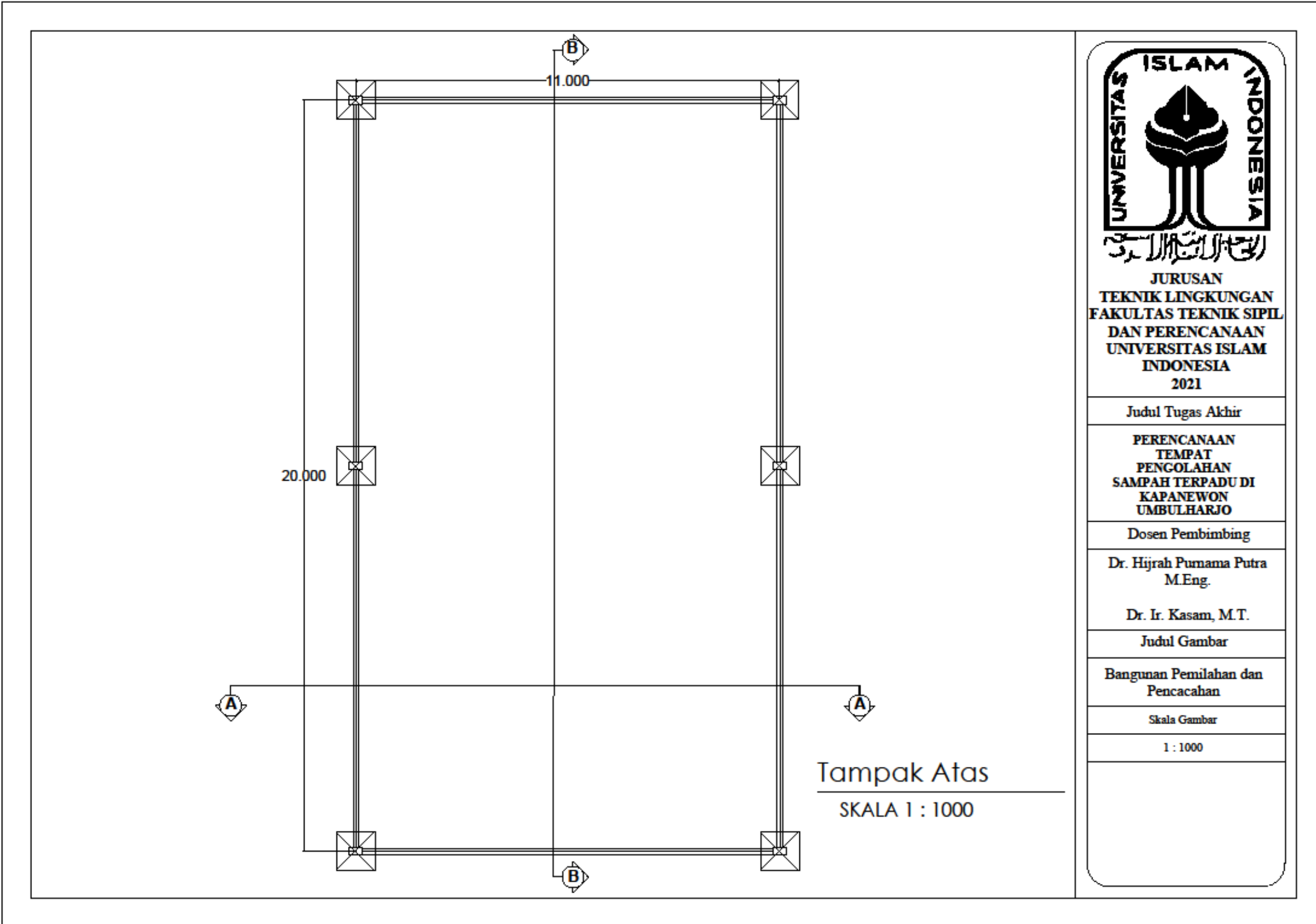
$$\text{Lebar} = 8 \text{ m}$$

Maka, total luas lahan untuk distribusi hasil pencacah adalah

$$L = 12 \text{ m} \times 8 \text{ m}$$

$$= 96 \text{ m}^2$$





 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN          TEMPAT          PENGOLAHAN          SAMPAH TERPADU DI          KAPANEWON          UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.  Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Bangunan Pemilahan dan Pencacahan
Skala Gambar
1 : 1000

Gambar 4.10 Area Pencacahan

### 4.3.3 Bangunan Penampung Hasil Pencacahan

Hasil pencacahan yang dibawa oleh *belt conveyor* akan dibawa menuju ruang penampung. Di ruang tersebut, kendaraan penampung sudah tersedia untuk dibawa ke proses pengolahan berikutnya. Berikut adalah perhitungan luas lahan kendaraan penampung.

$$\begin{aligned}\text{Berat Sampah Timbulan} &= 28.81 \text{ ton/hari} \\ &= 28811.73 \text{ kg/hari} \\ \text{Volume Sampah Timbulan} &= 123.51 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 12351 \text{ l/hari}\end{aligned}$$

Direncanakan truk penampung yang akan digunakan adalah *armroll truck* yang berkapasitas  $16 \text{ m}^3$ .

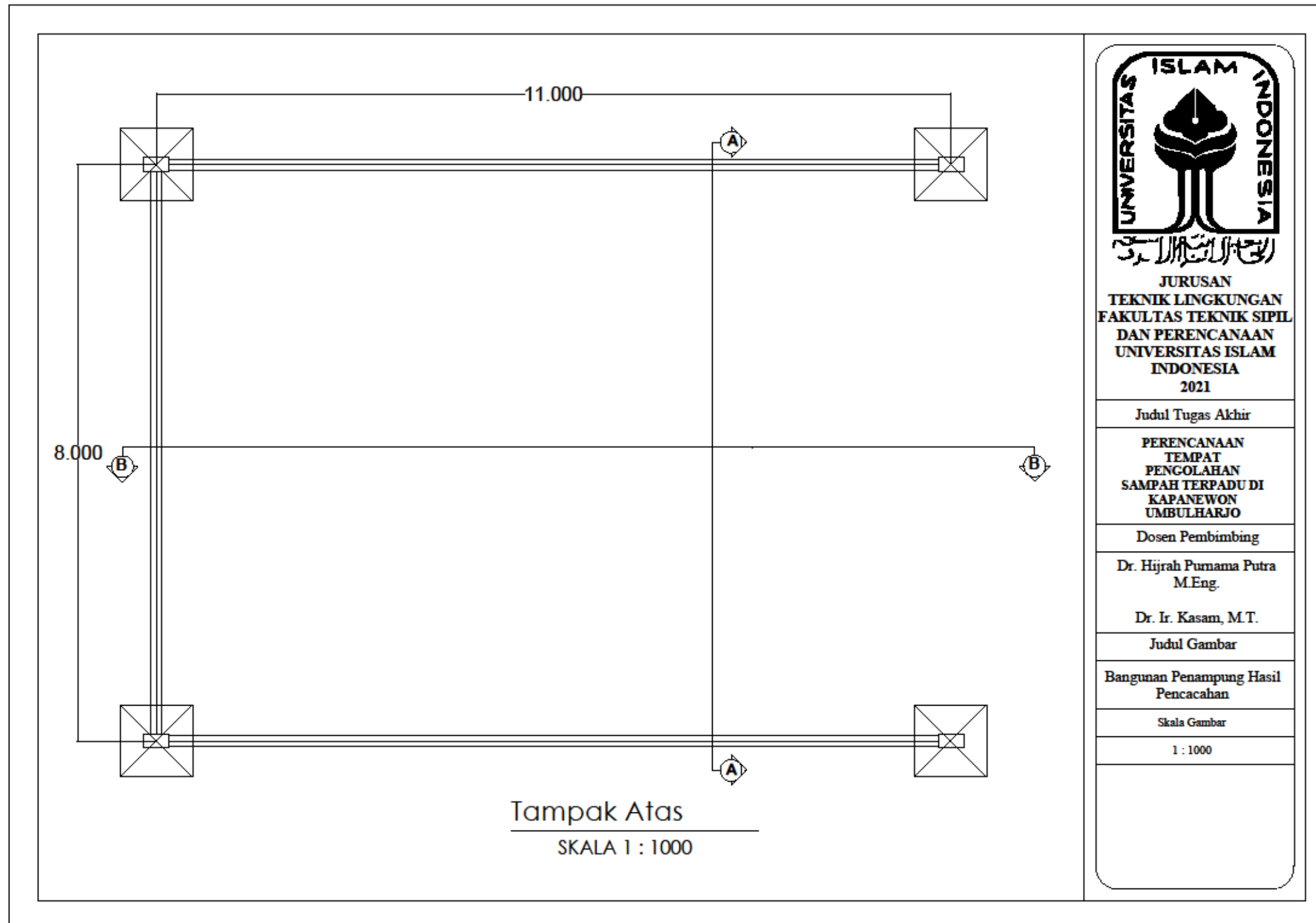
Unit *truck* yang dibutuhkan dalam menampung

$$L = \frac{123.51 \text{ m}^3/\text{hari}}{16} = 8 \text{ unit/hari}$$

Setelah itu, ditentukan luas lahan parkir untuk kendaraan yang akan menampung. Direncanakan *armroll truck* yang akan digunakan memiliki dimensi  $4 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ . Untuk mencegah kendala dalam melakukan *maneuver*, maka direncanakan luas lahan parkir sebesar  $22 \text{ m}^2$ .

$$\begin{aligned}\text{Total Luas Lahan} \\ L &= 101 \text{ m}^2 + 22 \text{ m}^2 \\ &= 123 \text{ m}^2\end{aligned}$$





Gambar 4.11 Bangunan Penampung Hasil Pencacahan

#### 4.3.4 Biodrying

Setelah proses pencacahan, pengolahan sampah akan dilanjutkan dengan metode *membrane biodrying*. Metode tersebut akan dilakukan dengan menempatkan sampah di wadah *biodrying bay* dan ditutup dengan *membrane*. Proses dari metode tersebut akan menghasilkan *loss* sebesar 25% dari sampah yang diolah. Direncanakan *biodrying bay* memiliki satu unit. Direncanakan waktu retensi dalam perencanaan tersebut adalah 14 hari dan waktu ritasi sebanyak 2 kali. Berikut adalah perhitungan *biodrying*.

##### a. *Biodrying Bay*

$$\begin{aligned}\text{Berat Timbulan Sampah} &= 28.41 \text{ ton/hari} \\ &= 28409.61 \text{ kg/hari} \\ \text{Volume Timbulan Sampah} &= 121.79 \text{ m}^3/\text{hari} \\ &= 121788 \text{ liter/hari}\end{aligned}$$

$$\text{Losses} = 25\%$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Timbulan Sampah} &= 7102.4 \text{ kg/hari} \\ \text{Volume Timbulan Sampah} &= 30447 \text{ liter/hari}\end{aligned}$$

Direncanakan dimensi *biodrying bay*

$$\text{Panjang} = 15 \text{ m}$$

$$\text{Lebar} = 5 \text{ m}$$

Total Luas Lahan Biodrying

$$L = 15 \text{ m} \times 5 \text{ m}$$

$$= 75 \text{ m}^2$$

##### b. Pemuatan Hasil *Biodrying*

Dari metode *biodrying* tersebut akan menghasilkan produk, inert dan sampah yang belum terolah secara sempurna (*oversize*). Direncanakan ketiga komponen tersebut akan diproses menurut hasil dari metode. Produk RDF akan diangkut menuju gudang produk, inert akan diangkut menuju gudang residu dan sampah yang belum terolah sempurna akan dibawa kembali ke proses pencacahan dan akan diolah

kembali. Kendaraan pengangkut yang digunakan adalah *armroll truck* berkapasitas  $16 \text{ m}^3$ . Diasumsikan dari proses tersebut, inert dan produk *oversize* memiliki bobot sebesar 20%. Berikut adalah perhitungan pemuatan hasil *biodrying*.

$$\text{Berat Timbulan Sampah} = 28409.61 \text{ kg/hari}$$

$$= 5682 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Volume Timbulan Sampah} = 121789 \text{ liter/hari}$$

$$= 24.36 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Diangkut ke gudang residu

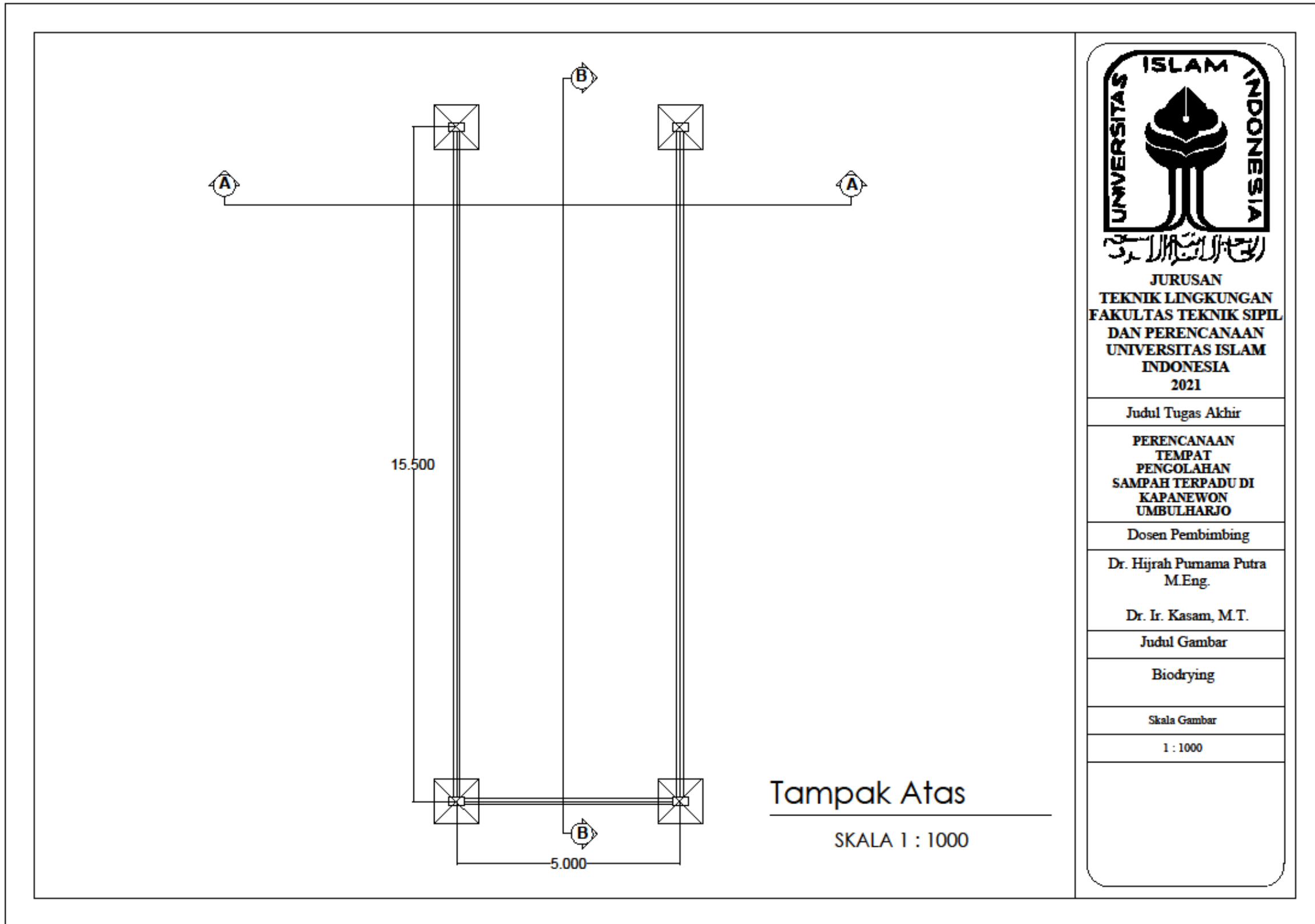
$$= \frac{24.36 \text{ m}^3/\text{hari}}{16 \text{ m}^3} = 1.52 = 2 \text{ unit armroll truck}$$

Diangkut kembali ke proses pengolahan

$$= \frac{25.41 \text{ m}^3/\text{hari}}{16 \text{ m}^3} = 1.58 = 2 \text{ unit armroll truck}$$

Diangkut ke gudang produk

$$= \frac{30.44 \frac{\text{m}^3}{\text{hari}}}{16 \text{ m}^3} = 1.90 = 2 \text{ unit armroll truck}$$



 JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN          TEMPAT          PENGOLAHAN          SAMPAH TERPADU DI          KAPANEWON          UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.
Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Biodrying
Skala Gambar
1 : 1000

Gambar 4.12 Biodrying

#### 4.3.5 Fasilitas Pelengkap

##### a. Kantor TPST

Kantor TPST memiliki kegunaan dalam mengatur seluruh kegiatan yang berada di TPST dimulai dari proses administrasi hingga teknis operasional TPST. Direncanakan bangunan kantor tersebut memiliki luas :

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 10 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 5 \text{ m} \\ \text{Luas} &= 10 \text{ m} \times 5 \text{ m} \\ &= 50 \text{ m}^2\end{aligned}$$

##### b. Area Parkir Kendaraan Pengangkut dan Karyawan

Area parkir berfungsi sebagai tempat untuk memberhentikan kendaraan di tempat yang layak. Di TPST tersebut memiliki dua area parkir yaitu untuk kendaraan pengangkut dan karyawan. Fungsi parkir kendaraan pengangkut adalah sebagai lahan untuk kendaraan yang membawa residu ke TPA atau pun sebagai tempat *stand by* jika diperlukan dalam proses pengolahan sampah. Direncanakan luas area parkir kendaraan dan karyawan adalah :

##### a. Parkir Kendaraan Pengangkut

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 17.5 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 12 \text{ m} \\ \text{Luas} &= 210 \text{ m}^2\end{aligned}$$

##### b. Parkir Karyawan

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 10 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 6 \\ \text{Luas} &= 60 \text{ m}^2\end{aligned}$$

##### c. Pos Satpam

Pos satpam berfungsi sebagai tempat pegawai mengawas dan tempat perizinan kendaraan untuk masuk ke area TPST. Direncanakan luas bangunan pos satpam adalah :

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 3 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 3 \text{ m} \\ \text{Luas} &= 3 \text{ m} \times 3 \text{ m} \\ &= 9 \text{ m}^2\end{aligned}$$

d. Ruang Penyimpanan Sampah B3 dan Residu

Ruang penyimpanan sampah B3 dan residu direncanakan digabung menjadi satu. Ruang tersebut merupakan penampung sementara dari hasil pemilahan sampah yang diolah dan akan diangkut menuju TPA. Luas ruang penyimpanan sampah B3 dan residu direncanakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 10 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 5 \text{ m} \\ \text{Luas} &= 50 \text{ m}^2\end{aligned}$$

e. Ruang Penyimpanan Sampah Anorganik

Ruang penyimpanan sampah anorganik merupakan tempat penampung sementara komponen sampah yang dapat didaur ulang/digunakan kembali. Direncanakan sampah-sampah tersebut akan diolah kembali oleh pihak ketiga. Luas ruang penyimpanan sampah anorganik direncanakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 10 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 5 \text{ m} \\ \text{Luas} &= 50 \text{ m}^2\end{aligned}$$

f. Ruang Penyimpanan Produk RDF

Ruang penyimpanan produk RDF bersifat sementara hingga waktu untuk diangkut menuju pihak yang menggunakan produk RDF hasil dari TPST tersebut. Luas ruang penyimpanan sampah anorganik direncanakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Panjang} &= 10 \text{ m} \\ \text{Lebar} &= 5 \text{ m}\end{aligned}$$

$$\text{Luas} = 50 \text{ m}^2$$

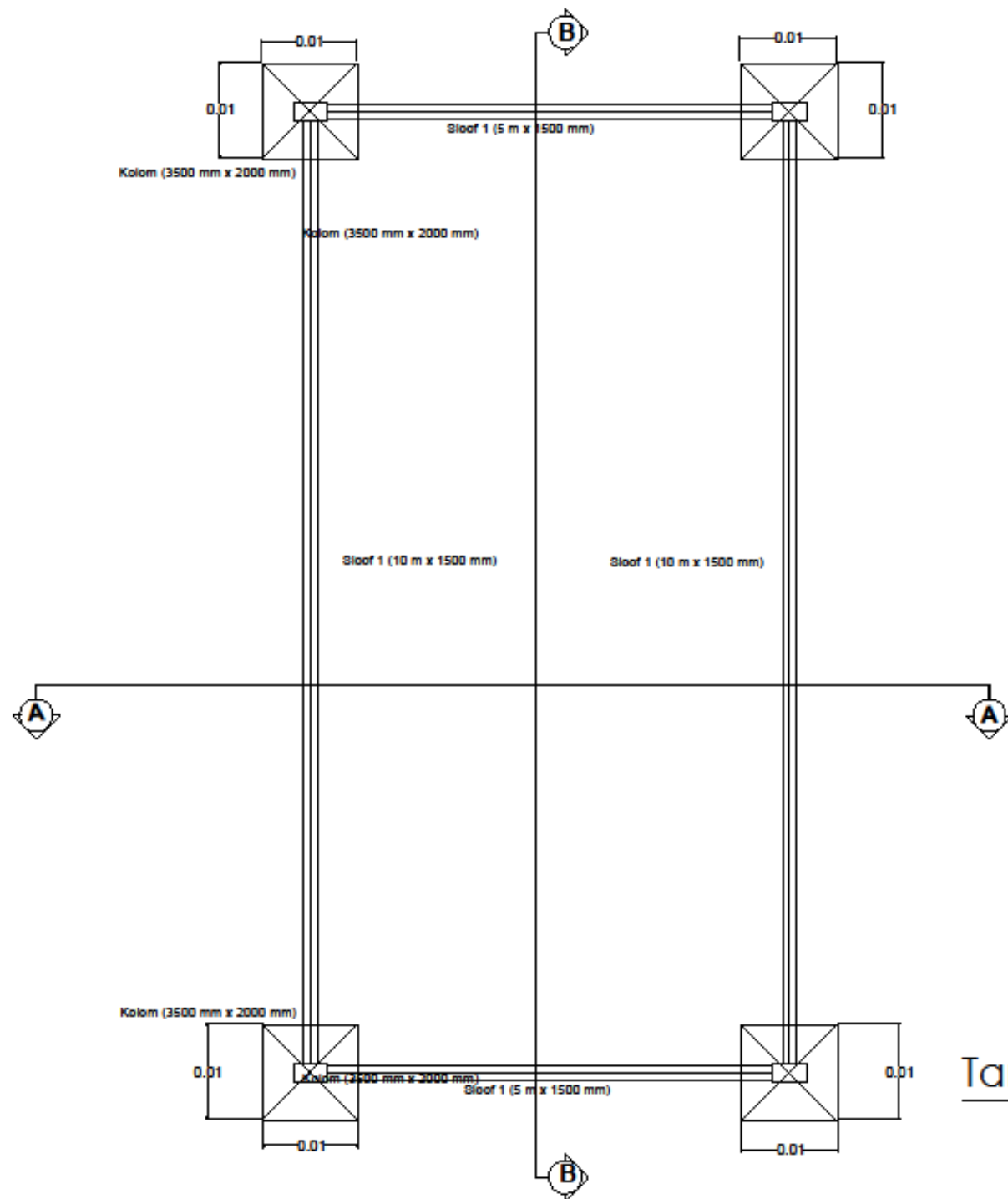
Setelah diketahui keseluruhan luas rancangan TPST, luas lahan dapat diketahui dengan menjumlahkan luas lahan yang dibutuhkan dalam TPST. Komponen yang dibutuhkan serta penjumlahan luas total TPST dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.8 Total Luas Lahan TPST

Total Luas TPST		
No	Komponen	Luas (m <sup>2</sup> )
1	Penerimaan dan Pemilahan	161
2	Pencacahan	47.59
3	Penampungan Produk	123
4	Lahan Biodrying	75
5	Pemuatan Produk	50
6	Fasilitas Pelengkap	691
Total		1108

Berikut adalah bangunan fasilitas lengkap yang akan ditampilkan pada Gambar 4.13.

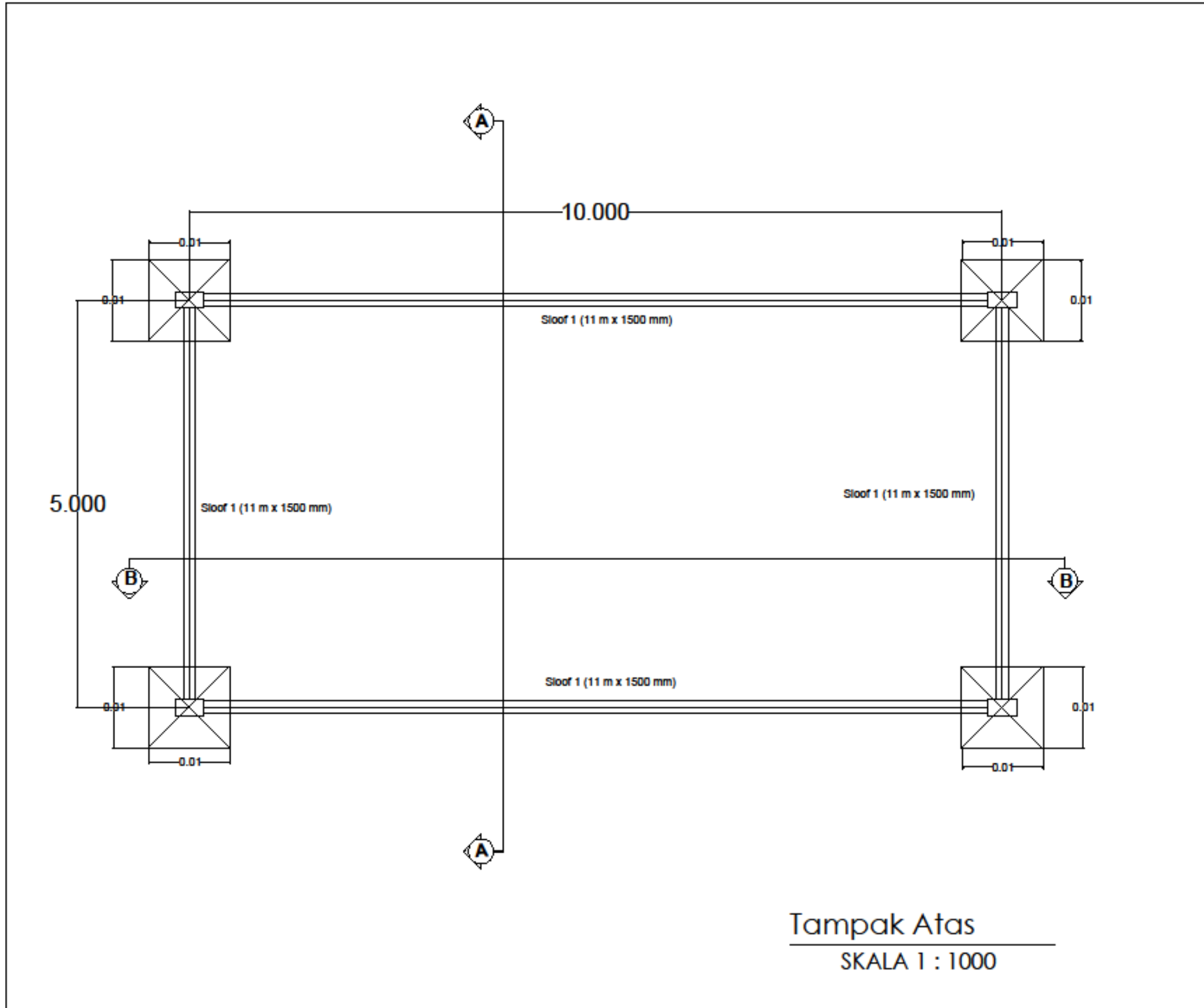
o Bangunan




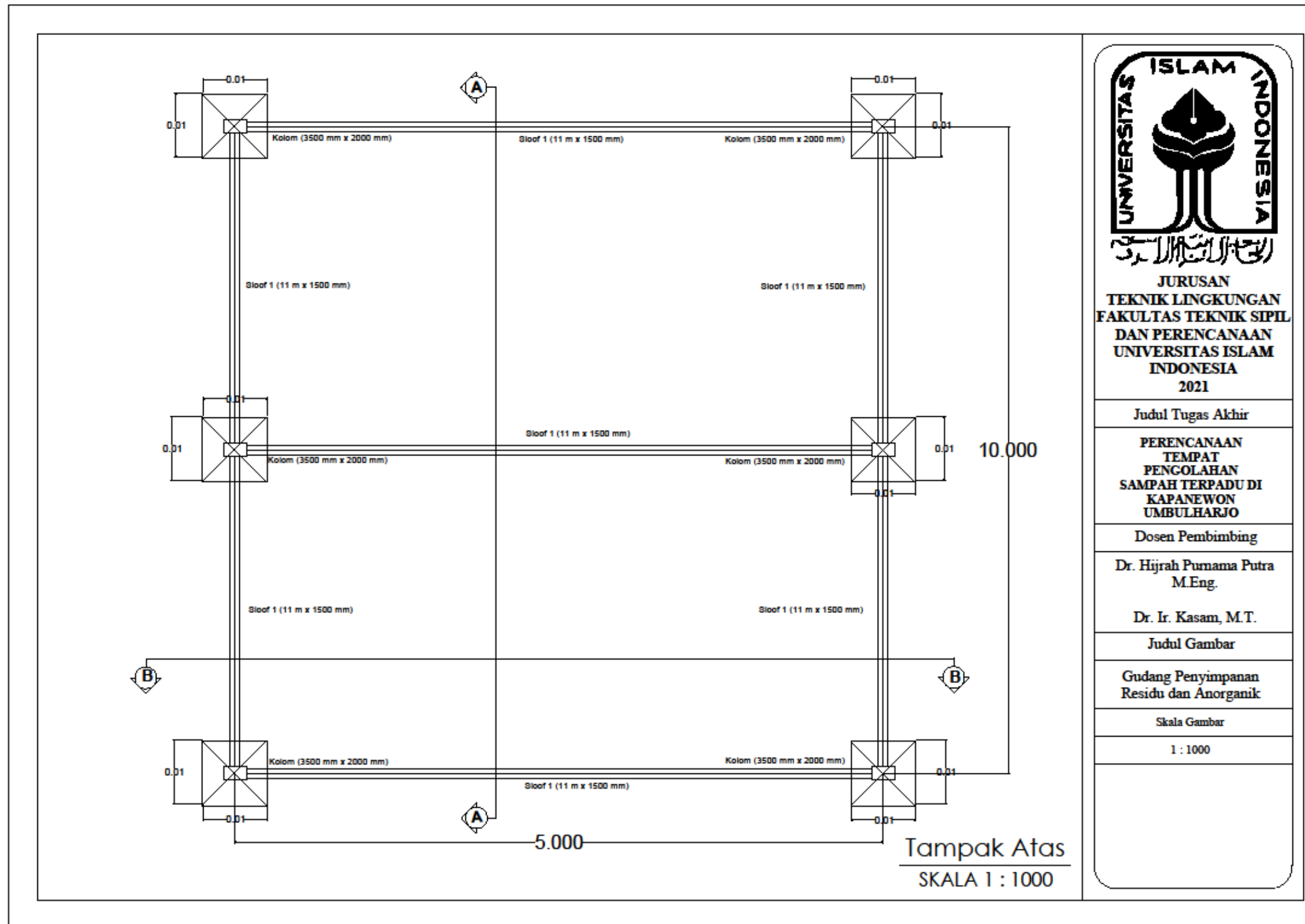
Tampak Atas  
SKALA 1 : 100

<p>JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021</p>
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.  Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Kantor TPST
Skala Gambar
1 : 1000





 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN          TEMPAT          PENGOLAHAN          SAMPAH TERPADU DI          KAPANEWON          UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Pumama Putra M.Eng.  Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Gudang Penyimpanan Produk
Skala Gambar
1 : 1000



Gambar 4.13 Fasilitas Pelengkap TPST

## BAB V RENCANA ANGGARAN BIAYA

Perencanaan Anggaran Biaya (RAB) perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kapanewon Umbulharjo dilakukan dengan menghitung *Bill of Quantity* (BOQ) bangunan yang akan dirancang. Perhitungan RAB Kapanewon Umbulharjo menggunakan harga satuan bahan dan upah tahun anggaran 2017 yang dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa Lainnya di Lingkungan Pemerintah Kota Yogyakarta. Analisa Harga Upah Setiap Pekerjaan, BOQ dan Rekapitulasi RAB secara lengkap dilampirkan di bagian **Lampiran 2**. Selain BOQ dan RAB, diperlukan biaya operasional TPST untuk para pekerja yang mengoperasikan juga direncanakan berdasarkan Petunjuk Teknis TPS3R 2017.

### 5.1 Bill of Quantity (BOQ)

*Bill of Quantity* (BOQ) merupakan daftar rancangan pekerjaan yang mencakup perhitungan volume pekerjaan dan rincian biaya dari segi material, peralatan, dan tenaga kerja. Digunakan dalam mengajukan penawaran harga kontrak kerja pada suatu konstruksi. BOQ TPST Kapanewon Umbulharjo dilampirkan dalam bagian **Lampiran 2.2**

### 5.2 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Setelah BOQ sudah ditentukan, maka dilakukan perhitungan rekapitulasi RAB yang sudah direncanakan untuk TPST Kapanewon Umbulharjo. Berikut adalah perhitungan rekapitulasi RAB. Rekapitulasi RAB yang lebih lengkap dapat dilihat di **Lampiran 2.3** :

Tabel 5.1 Rekapitulasi RAB

Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya		
No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Biaya
A	Pekerjaan Pendahuluan	IDR 46,655,050.00
B	Area Penerimaan	IDR 453,001,686.30
C	Pemilahan dan Pencacahan	IDR 527,586,636.30
D	Lahan Penerimaan Pencacahan	IDR 444,326,776.30
E	Kantor TPST	IDR 146,347,762.18
F	Pembangunan Gudang Produk, Sampah Anorganik dan Sampah B3	IDR 352,324,221.20

G	Lahan Biodrying	IDR 1,052,523,965.00
H	Pos Satpam	IDR 25,141,889.60
I	Lahan Parkir	IDR 17,880,500.00
J	Jalan	IDR 88,840,000.00
K	Infrastruktur Pelengkap	IDR 938,207,775.00
Total		<b>IDR 4,092,836,261.88</b>
PPN 10%		<b>IDR 409,283,626.19</b>
Total RAB		<b>IDR 4,502,119,888.07</b>
Pembulatan		<b>IDR 4,502,120,000.00</b>

Dari tabel rekapitulasi RAB tersebut, maka biaya yang dibutuhkan dalam perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Kapanewon Umbulharjo adalah senilai **Rp. 4.502.120.000,00** terbilang "**Empat Milyar, Lima Ratus Dua Juta, Seratus Dua Puluh Ribu Rupiah**".

### 5.3 Biaya Operasional TPST

Dalam pengoperasian TPST, dibutuhkan biaya dalam penanganan sampah untuk keberlangsungan TPST tersebut. Biaya operasional terdiri dari penyelenggaraan, prasarana dan sarana persampahan, pengoperasian dan pemantauan (Kementrian PUPR, 2017). Untuk mengetahui biaya operasional, dilakukan analisis penanganan sampah secara keseluruhan. Berikut adalah rekapitulasi biaya operasional yang terdiri dari Biaya Pekerja dan Biaya Perawatan dan Kebutuhan Pengolahan Sampah.

Tabel 5.2 Biaya Pekerja Operasional

No	Pekerja	Volume	Biaya	Harga
1	Operator	3	IDR 3,500,000.00	IDR 10,500,000.00
2	Pegawai	20	IDR 3,500,000.00	IDR 70,000,000.00
3	Petugas Kebersihan	5	IDR 500,000.00	IDR 2,500,000.00
Total				IDR 83,000,000.00

Tabel 5.3 Tabel Biaya Perawatan dan Kebutuhan Pengolahan Sampah

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
1	Maintenance Mesin	Bulan	4	IDR 50,000,000.00	IDR 12,500,000.00
2	Bahan Bakar Mesin	Liter/hari	100	IDR 20,000.00	IDR 2,000,000.00
3	Pompa Air	kw/bulan	4.5	IDR 2,000.00	IDR 9,000.00
4	Lampu	kw/bulan	6	IDR 2,000.00	IDR 12,000.00
5	Komputer	kw/bulan	15	IDR 2,000.00	IDR 30,000.00
Total					IDR 14,551,000.00
Total Biaya Operasional					IDR 97,551,000.00

Dari tabel rekapitulasi biaya operasional tersebut, maka biaya yang dibutuhkan dalam operasional Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Kapanewon Umbulharjo setiap bulan adalah senilai **Rp. 97.551.000** terbilang **”Sembilan Puluh Tujuh Juta, Lima Ratus Lima Puluh Satu Ribu Rupiah”**.

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari perencanaan TPST tersebut adalah mengetahui laju timbulan sampah di Kapanewon Umbulharjo yaitu untuk tahun proyeksi pada tahun 2030, timbulan sampah Kapanewon Umbulharjo adalah 51 ton/hari.

Perencanaan Teknologi TPST meliputi beberapa proses, yaitu penerimaan dan pemilahan sampah, pencacahan sampah, melalui proses metode *biodrying*. Proses pengolahan sampah tersebut bertujuan untuk memproduksi *Refused Derived Fuel* (RDF) untuk pihak yang menggunakan produk dari TPST Kapanewon Umbulharjo.

TPST Kapanewon Umbulharjo melayani wilayah Kecamatan Umbulharjo dengan bobot 100%. Luas TPST secara keseluruhan memiliki luas lahan 1108 m<sup>2</sup> dengan luas bangunan total sebesar 1108 m<sup>2</sup>. Komponen – komponen yang terdapat di dalam TPST memiliki luas bangunan tersendiri dengan rincian ruang penerimaan dan pemilahan sampah (121 m<sup>2</sup>), pencacahan sampah (47.59 m<sup>2</sup>), area penampungan produk (123 m<sup>3</sup>), lahan *biodrying* (75 m<sup>2</sup>), dan fasilitas pelengkap (691 m<sup>2</sup>).

### 6.2 Saran

1. Sebaiknya timbulan sampah di wilayah perencanaan dilakukan sampling agar timbulan sampah yang diproduksi terlihat secara riil
2. Perlu adanya kajian persentase pelayanan sampah agar data yang diperoleh lebih akurat
3. Sebaiknya dilakukan pembuatan *Standart Operational Procedure* (SOP) pengoperasian dan pemeliharaan TPST.
4. Sebaiknya dilakukan penyusunan RAB operasional dan pemeliharaan TPST.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamgir, M., Mohiuddin, K.A.B.M., Islam, S.M.T., and Hasan, M.H. 2015. Design of Integrated Solid Waste Management System of Kakonhat Municipality. ISBN: 978-984-33-8695-3, Pl.149 (1-10)
- Asian Development Bank. 2020. Waste to Energy in The Age of The Circular Economy. Compendium of Case Studies and Emerging Technologies.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Angka 2020. Penerbit Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta. Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Kecamatan Umbulharjo dalam Angka 2020. Penerbit Badan Pusat Statistik Provinsi D.I. Yogyakarta. Yogyakarta.
- Busuyairi, Ramadhan dan Wijayanti. 2015. Perencanaan Pengelolaan Sampah Terpadu di Kelurahan Sempaja Selatan Kota Samarinda. Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Capucato and Pelagagge. 2001. RDF Production plants: I Design and costs. Faculty of Engineering, University of L'Aquila. Italy.
- Chaerul dan Wardhani. 2020. Refuse Derived Fuel (RDF) dari Sampah Perkotaan dengan Proses Biodrying: Review. J. Presipitasi, Vol 17 No 1: 62-74
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya. Rekapitulasi Data Persampahan Provinsi. Portal Persampahan.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2017. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi dan Jasa Lainnya di Lingkungan Pemerintah Kota Yogyakarta. Yogyakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. 2017. Data Persampahan. Yogyakarta.
- Direktorat Pengembangan Penyehatan Lingkungan Permukiman. 2013. Desiminasi dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP: Materi 9 Teknik Pengelolaan Sampah, Direktorat PPLP, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta
- Gendebien, A., Leavens, A., Blackmore, K., Godley, A., Lewin, K., Whiting, K.J., et al. (2003). REFUSE DERIVED FUEL, Current Practice and Perspective. European Comission.

- Himawanto, 2010. Pengolahan Sampah Kota Terseleksi Menjadi Refused Derived Fuel Sebagai Bahan Bakar Padat Alternatif. *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 11, No.2: 127 – 133.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (KESDM). (2015). *Buku Panduan Sampah Menjadi Energi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2019). *Data Timbulan Sampah Nasional*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (BPSDM) (2018). *Pre-Treatment untuk Fasilitas Waste to Energy*. Bandung.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (BPSDM) (2018). *Rencana Anggaran Biaya*. Bandung.
- Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. 2018. *Modul Pengantar Pengolahan Sampah Secara Umum*. Bandung.
- Kumar, G. Arun., Vignesh, P., and Ganesh, T. 2013. Refuse Derived Fuel to Electricity. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)* ISSN: 2278-0181 Vol. 2 Issue 9, September – 2013.
- Mulasari, Surahma A. 2014. Kebijakan Pemerintah dalam Pengelolaan Sampah Domestik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 8, No. 8.
- Paramita, W., Hartono, D.M., Soesilo, T.E.B., 2018. Sustainability of Refuse Derived Fuel Potential from Municipal Solid Waste for Cement's Alternative Fuel in Indonesia (A Case at Jeruklegi Landfill, in Cilacap). In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. hal. 1–6
- Peraturan Daerah DIY No. 5 Tahun 2019 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Peraturan Daerah Kota Yogyakarta No. 11. 2017. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Yogyakarta Tahun 2017-2022*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 21/PRT/M/2006. (2006), tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan.



Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 03/PRT/M/2013, tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga

Pratama, Priyambada dan Handayani. 2017. Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu (Studi Kasus RW 01, 02, 03 dan 04 Kelurahan Tanjungmas, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang). Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

Saeni, Eni. 2020. Balada di TPA Piyungan Cermin Pengelolaan Sampah di Indonesia. Asosiasi Daur Ulang Plastik Indonesia (ADUPI).

Sahwan, Firman L. 2010. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Urgensi dan Implementasinya. Pusat Teknologi Lingkungan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 6(2): 151 – 157.

Skourides, Iakovos. 2009. A Semi-industrial Investigation of the Factors Controlling the Bioconversion of Biodegradable Waste to a Consistent Solid Recoverd Fuel (SRF) for Utilization by the Cement Industry. Imperial College. London.

Sudiatmika, Adi. 2014. Rencana Sistem Pengelolaan Sampah.

Tchobanoglous, G. and Kreith, F. 2002. Handbook of Solid Waste Management. 2<sup>nd</sup> Edition, McGraw Hill Handbooks. New York.

Tom, Asha. 2015. Biodrying process: A sustainable technology for treatment of municipal solid waste with high moisture content. School of Engineering, Cochin University of Science and Technology. India.

UU No. 18. 2008. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah.

Yayasan Dana Mitra Lingkungan. 2020. Tata Kelola Persampahan di Indonesia

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Tabel Proyeksi Penduduk

#### Lampiran 1.1 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

Metode Aritmatik							
Tahun	Jumlah Penduduk	Aritmatik	Xi-(xi)	Yi-(yi)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X.Y
	Xi	Yi	X	Y			
2011	69278	69394	699	699	488321	488321	488321.44
2012	68052	68168	-527	-527	277940	277940	277939.84
2013	65944	66060	-2635	-2635	6944279	6944279	6944279.04
2014	67632	67748	-947	-947	897188	897188	897187.84
2015	67882	67998	-697	-697	486088	486088	486087.84
2016	68403	68519	-176	-176	31046	31046	31046.44
2017	68760	68876	181	181	32689	32689	32688.64
2018	69630	69746	1051	1051	1104181	1104181	1104180.64
2019	69887	70003	1308	1308	1710341	1710341	1710340.84
2020	70324	70440	1745	1745	3044327	3044327	3044327.04
Jumlah	685792	686954	0	0	15016400	15016400	15016400
Rata-rata	68579	68695	0	0	1501640	1501640	1501640
Nilai Korelasi							1
Standar Deviasi							1231

#### Lampiran 1.2 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Geometrik

Metode Geometrik							
Tahun	Jumlah Penduduk	Geometrik	Xi-(xi)	Yi-(yi)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X.Y
	Xi	Yi	X	Y			
2011	69278	69385	698.8	700	488321.44	489826	489073.1284
2012	68052	68157	-527.2	-528	277939.84	278796	278367.6814
2013	65944	66046	-2635.2	-2639	6944279.04	6965675	6954968.585
2014	67632	67736	-947.2	-949	897187.84	899952	898568.9091
2015	67882	67986	-697.2	-698	486087.84	487585	486836.0901
2016	68403	68508	-176.2	-176	31046.44	31142	31094.23075
2017	68760	68866	180.8	181	32688.64	32789	32738.95864
2018	69630	69737	1050.8	1052	1104180.64	1107583	1105880.34
2019	69887	69995	1307.8	1310	1710340.84	1715610	1712973.621

2020	70324	70432	1744.8	1747	3044327.04	3053707	3049013.267
Jumlah	685792	686848	2.91E-11	0	15016399.6	15062665.6	15039514.81
Rata-rata	68579.2	68685	2.91E-12	0	1501639.96	1506266.56	1503951.481
Nilai Korelasi							1
Standar Deviasi							1232

**Lampiran 1.3 Tabel Proyeksi Penduduk Metode Least Square**

Tahun	Jumlah Penduduk	Least Square	Xi-(xi)	Yi-(yi)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X.Y
	Xi	Yi	X	Y			
2011	69278	67363	698.8	-1216	488321.44	1479142	-849880.56
2012	68052	67633	-527.2	-946	277939.84	894790	498696.0533
2013	65944	67904	-2635.2	-676	6944279.04	456525	1780516.8
2014	67632	68174	-947.2	-405	897187.84	164349	383994.88
2015	67882	68444	-697.2	-135	486087.84	18261	94214.96
2016	68403	68714	-176.2	135	31046.44	18261	-23810.49333
2017	68760	68985	180.8	405	32688.64	164349	73296.32
2018	69630	69255	1050.8	676	1104180.64	456525	709990.5333
2019	69887	69525	1307.8	946	1710340.84	894790	1237091.613
2020	70324	69795	1744.8	1216	3044327.04	1479142	2122025.76
Jumlah	685792	685792	2.9E-11	7E-11	15016399.6	6026135.87	6026135.867
Rata-rata	68579.2	68579	2.91E-12	7E-12	1501639.96	602613.587	602613.5867
Nilai Korelasi							1
Standar Deviasi							776

**Lampiran 2 Analisa Harga Upah dan Pekerjaan**

**Lampiran 2.1 Harga Upah Setiap Pekerjaan**

Jenis Pekerjaan :					
Mobilisasi - Demobilisasi Peralatan					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Dumptruck	unit	2	IDR 6,500,000.00	IDR 13,000,000.00
2	Mesin Gilas	unit	1	IDR 6,500,000.00	IDR 6,500,000.00
3	Bulldoser	unit	1	IDR 6,500,000.00	IDR 6,500,000.00
4	Excavator	unit	1	IDR 6,500,000.00	IDR 6,500,000.00
5	Genset	unit	1	IDR 800,000.00	IDR 800,000.00
6	Mesin Las	unit	0	IDR 800,000.00	IDR -
7	Beton Molen	unit	1	IDR 800,000.00	IDR 800,000.00
8	Vibrator Beton	unit	1	IDR 150,000.00	IDR 150,000.00
9	Compressor	unit	0	IDR 150,000.00	IDR -
10	Pompa Air	unit	1	IDR 350,000.00	IDR 350,000.00
11	Ponton	unit	0	IDR 80,000,000.00	IDR -
12	Pekerja	jiwa	50	IDR 70,000.00	IDR 3,500,000.00
Total					IDR 38,100,000.00

Jenis Pekerjaan :					
Mobilisasi - Demobilisasi Urugan & Darat					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Dumptruck	unit	4	IDR 6,500,000.00	IDR 26,000,000.00
2	Mesin Gilas	unit	1	IDR 6,500,000.00	IDR 6,500,000.00
3	Bulldoser	unit	1	IDR 6,500,000.00	IDR 6,500,000.00
4	Excavator	unit	1	IDR 6,500,000.00	IDR 6,500,000.00
5	Genset	unit	1	IDR 800,000.00	IDR 800,000.00
6	Mesin Las	unit	0	IDR 800,000.00	IDR -
7	Beton Molen	unit	1	IDR 800,000.00	IDR 800,000.00
8	Vibrator Beton	unit	1	IDR 150,000.00	IDR 150,000.00
9	Compressor	unit	0	IDR 150,000.00	IDR -
10	Pompa Air	unit	1	IDR 350,000.00	IDR 350,000.00
11	Ponton	unit	0	IDR 80,000,000.00	IDR -
12	Pekerja	jiwa	20	IDR 70,000.00	IDR 1,400,000.00
Total					IDR 49,000,000.00

Jenis Pekerjaan :					
Pengukuran, Positioning					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Peralatan				
	Waterpass	hr	15	IDR 50,000.00	IDR 750,000.00
	Theodolite	hr	15	IDR 70,000.00	IDR 1,050,000.00

2	Upah				
	Pekerja	hr	15	IDR 70,000.00	IDR 1,050,000.00
	Juru Ukur	hr	15	IDR 80,000.00	IDR 1,200,000.00
Total					IDR 4,050,000.00

Jenis Pekerjaan :					
Penerangan dan K3					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Peralatan				
	Genset (sewa)	jam	90	IDR 250,000.00	IDR 22,500,000.00
	Kabel dan Lampu	ls		IDR 70,000.00	IDR 70,000.00
2	Upah	unit	1	IDR 6,500,000.00	IDR 6,500,000.00
	Mekanik	hr	30	IDR 70,000.00	IDR 2,100,000.00
3	Bahan				
	Solar	ls	400	IDR 6,325.00	IDR 2,530,000.00
	Oli	ls	20	IDR 34,000.00	IDR 680,000.00
Total					IDR 34,380,000.00

Jenis Pekerjaan :					
Dokumentasi/Administrasi					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Dokumentasi				
	Film	roll	6	IDR 25,000.00	IDR 150,000.00
	Cuci Cetak	roll	6	IDR 70,000.00	IDR 70,000.00
	Album	bh	1	IDR 70,000.00	IDR 70,000.00
2	Administrasi				
	Kertas	rim	10	IDR 30,000.00	IDR 300,000.00
	Fotocopy	ls	1	IDR 500,000.00	IDR 500,000.00
3	Drawing				
	Komputer & Printer	bh	1	IDR 1,000,000.00	IDR 1,000,000.00
	Kertas A3	rim	350	IDR 60,000.00	IDR 21,000,000.00
	Juru Gambar	Pekerja	2	IDR 100,000.00	IDR 200,000.00
Total					IDR 23,290,000.00

Jenis Pekerjaan :					
Pengadaan Air Bersih Pekerja					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Peralatan				
	Pasang Sumur Bor Air	ls	1	IDR 4,000,000.00	IDR 4,000,000.00
	Kabel dan Lampur	ls	1	IDR 50,000.00	IDR 50,000.00
2	Upah				
	Mekanik	hr	30	IDR 80,000.00	IDR 2,400,000.00
3	Bahan				

Listrik	bln	8	IDR 200,000.00	IDR 1,600,000.00
Total				IDR 8,050,000.00

Jenis Pekerjaan :					
Pasangan Papan Nama					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Kayu Kamper Papan	m3	0.2	IDR 2,000,000.00	IDR 400,000.00
	Seng	lb	1	IDR 44,500.00	IDR 44,500.00
	Paku 5-7	kg	0.5	IDR 20,000.00	IDR 10,000.00
2	Upah				
	Ongkos Pasang	ls	1	IDR 55,000.00	IDR 55,000.00
3	Alat				
	cat	ls	1	IDR 25,000.00	IDR 25,000.00
Total					IDR 534,500.00

Jenis Pekerjaan :					
Pemasangan Bouwplank					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Kayu Kamper Papan	m3	0.01	IDR 2,000,000.00	IDR 20,000.00
	Paku 5-7	kg	0.05	IDR 20,000.00	IDR 1,000.00
2	Upah				
	Ongkos Pasang	ls	1	IDR 3,000.00	IDR 3,000.00
3	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 500.00	IDR 500.00
Total					IDR 24,500.00

Jenis Pekerjaan :					
Pekerjaan Timbunan Pasir					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Pasir Urug	m3	1.2	IDR 160,000.00	IDR 192,000.00
2	Upah				
	Mandor	hari	0.001	IDR 95,000.00	IDR 95.00
	Pekerja	hari	0.03	IDR 70,000.00	IDR 2,100.00
3	Alat				
	Bulldoser	jam	0.02	IDR 300,000.00	IDR 6,000.00
Total					IDR 200,195.00

Jenis Pekerjaan :					
Pekerjaan Timbunan Tanah					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah

1	Bahan					
	Tanah Urug	m3	1.2	IDR	78,000.00	IDR 93,600.00
2	Alat					
	Bulldoser	jam	0.09	IDR	300,000.00	IDR 27,000.00
Total						IDR 120,600.00

Jenis Pekerjaan :						
Pekerjaan Timbunan Pasir						
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah	
1	Upah					
	Mandor	hari	0.02	IDR 95,000.00	IDR	1,900.00
	Pekerja	hari	0.2	IDR 70,000.00	IDR	14,000.00
2	Alat					
	Cangkul, Sekop dll	ls	1	IDR 1,500.00	IDR	1,500.00
Total						IDR 17,400.00

Jenis Pekerjaan :						
Pemadatan 1 M Lapisan Teratas						
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah	
1	Upah					
	Mandor	hari	0.002	IDR 95,000.00	IDR	190.00
	Pekerja	hari	0.02	IDR 70,000.00	IDR	1,400.00
2	Alat					
	Mesin Gilas	jam	0.1	IDR 140,000.00	IDR	14,000.00
Total						IDR 15,590.00

Jenis Pekerjaan :						
Pekerjaan Crushed Stone Diameter 2-3 Tebal 5 cm						
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah	
1	Bahan					
	Batu Bulat	m3	1.2	IDR 400,000.00	IDR	480,000.00
2	Upah					
	Mandor	org	0.05	IDR 95,000.00	IDR	4,750.00
	Pekerja	org	1	IDR 70,000.00	IDR	70,000.00
Total						IDR 554,750.00

Jenis Pekerjaan :						
Beton K 300 (Tanpa Tulangan)						
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah	
1	Bahan					
	Semen Portland	sak	10	IDR 80,000.00	IDR	800,000.00
	Kerikil	m3	1	IDR 150,000.00	IDR	150,000.00
	Pasir	m3	5	IDR 30,000.00	IDR	150,000.00

	Air	m3	0.5	IDR	5,000.00	IDR	2,500.00	
2	Upah							
	Mandor	hari	0.1	IDR	95,000.00	IDR	9,500.00	
	Pekerja	hari	6	IDR	70,000.00	IDR	420,000.00	
	Tukang	hari	1	IDR	85,000.00	IDR	85,000.00	
	Kepala Tukang	hari	0.3	IDR	90,000.00	IDR	27,000.00	
3	Alat							
	Beton Mixer	jam	0.4	IDR	40,000.00	IDR	16,000.00	
	Beton Vibrator	jam	0.4	IDR	25,900.00	IDR	10,360.00	
	Compressor	jam	0.4	IDR	120,200.00	IDR	48,080.00	
	Crane	jam	0.4	IDR	340,500.00	IDR	136,200.00	
Total							IDR	1,854,640.00

Jenis Pekerjaan :					
Beton K 225 (Tanpa Tulangan)					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Semen Portland	sak	8	IDR 80,000.00	IDR 640,000.00
	Kerikil	m3	1	IDR 150,000.00	IDR 150,000.00
	Pasir	m3	5	IDR 30,000.00	IDR 150,000.00
	Air	m3	0.5	IDR 5,000.00	IDR 2,500.00
2	Upah				
	Mandor	hari	0.1	IDR 95,000.00	IDR 9,500.00
	Pekerja	hari	6	IDR 70,000.00	IDR 420,000.00
	Tukang	hari	1	IDR 85,000.00	IDR 85,000.00
	Kepala Tukang	hari	0.3	IDR 90,000.00	IDR 27,000.00
3	Alat				
	Beton Mixer	jam	0.4	IDR 40,000.00	IDR 16,000.00
	Beton Vibrator	jam	0.4	IDR 25,900.00	IDR 10,360.00
	Compressor	jam	0.4	IDR 120,200.00	IDR 48,080.00
	Crane	jam	0.4	IDR 340,500.00	IDR 136,200.00
Total					IDR 1,694,640.00

Jenis Pekerjaan :					
Beton K 250 (Tanpa Tulangan)					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Bahan				
	PC	sak	9	IDR 80,000.00	IDR 720,000.00
	Kerikil	m3	1	IDR 150,000.00	IDR 150,000.00
	Pasir	m3	5	IDR 30,000.00	IDR 150,000.00
	Air	m3	0.5	IDR 5,000.00	IDR 2,500.00
1	Upah				
	Mandor	hari	0.1	IDR 95,000.00	IDR 9,500.00



	Pekerja	hari	6	IDR	70,000.00	IDR	420,000.00	
	Tukang	hari	1	IDR	85,000.00	IDR	85,000.00	
	Kepala Tukang	hari	0.3	IDR	90,000.00	IDR	27,000.00	
	Alat							
	Beton Mixer	jam	0.4	IDR	40,000.00	IDR	16,000.00	
	Beton Vibrator	jam	0.4	IDR	25,900.00	IDR	10,360.00	
	Compressor	jam	0.4	IDR	120,200.00	IDR	48,080.00	
	Crane	jam	0.4	IDR	340,500.00	IDR	136,200.00	
Total							IDR	1,774,640.00

Jenis Pekerjaan :					
Lantai Kerja 1:3:5					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	PC	sak	4	IDR 80,000.00	IDR 320,000.00
	Split Pecah Mesin 2/3	m3	1	IDR 400,000.00	IDR 400,000.00
	Pasir	m3	0.5	IDR 400,000.00	IDR 200,000.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Pekerja	orang	2	IDR 70,000.00	IDR 140,000.00
	Tukang Batu	orang	0.5	IDR 85,000.00	IDR 42,500.00
	Kepala Tukang Batu	orang	0.05	IDR 90,000.00	IDR 4,500.00
3	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 2,000.00	IDR 2,000.00
Total					IDR 1,109,950.00

Jenis Pekerjaan :					
Pembesian 1 kg					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Besi Beton	kg	110	IDR 10,000.00	IDR 1,100,000.00
	Kawat Beton	kg	2	IDR 20,000.00	IDR 40,000.00
2	Upah				
	Tukang	hari	2	IDR 85,000.00	IDR 170,000.00
	Pekerja	hari	2	IDR 70,000.00	IDR 140,000.00
	Kepala Tukang Batu	hari	0.2	IDR 90,000.00	IDR 18,000.00
3	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 5,000.00	IDR 5,000.00
Total					IDR 1,473,000.00

Jenis Pekerjaan :					
Bekisting Multiplex 12 mm - 10 m2					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah

1	Bahan				
	Papan Multiplex	bh	4	IDR 175,000.00	IDR 700,000.00
	Paku	kg	4	IDR 65,426.00	IDR 261,704.00
	Kayu Perancah	m3	0.2	IDR 2,000,000.00	IDR 400,000.00
2	Upah				
	Mandor	har	0.1	IDR 95,000.00	IDR 9,500.00
	Pekerja	hari	6	IDR 70,000.00	IDR 420,000.00
	Tukang	hari	5	IDR 85,000.00	IDR 425,000.00
	Kepala Tukang	hari	0.5	IDR 90,000.00	IDR 45,000.00
3	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 15,000.00	IDR 15,000.00
Total					IDR 2,276,204.00

Jenis Pekerjaan :					
Bekisting Papan - 10 M2					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Kaso 5/7 borneo sp	m3	0.017	IDR 2,250,000.00	IDR 38,250.00
	Paku	m3	0.025	IDR 65,426.00	IDR 1,635.65
	Papan Terentang	m3	0.2	IDR 2,000,000.00	IDR 400,000.00
2	Upah				
	Mandor	hari	0.05	IDR 95,000.00	IDR 4,750.00
	Pekerja	hari	0.12	IDR 70,000.00	IDR 8,400.00
	Tukang	hari	0.15	IDR 85,000.00	IDR 12,750.00
	Kepala Tukang	hari	0.15	IDR 90,000.00	IDR 13,500.00
3	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 1,000.00	IDR 1,000.00
Total					IDR 480,285.65

Jenis Pekerjaan :					
Pekerjaan Kolom 35x25 cm					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Beton K 225	m3	1	IDR 1,560,457.00	IDR 1,560,457.00
	Bekisting	m2	3.5	IDR 2,276,204.00	IDR 7,966,714.00
	Alat Bantu	ls	1	IDR 25,000.00	IDR 25,000.00
	Besi Beton	kg	175	IDR 10,000.00	IDR 1,750,000.00
	Bonngkar Bekisting dll	ls	3.5	IDR 20,000.00	IDR 70,000.00
Total					IDR 11,372,171.00

Jenis Pekerjaan :					
Pekerjaan Sloof Beton 15x25					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Beton K 225	m3	1	IDR 1,560,457.00	IDR 1,560,457.00
	Bekisting	m2	3.5	IDR 2,276,204.00	IDR 7,966,714.00

	Alat Bantu	ls	1	IDR 25,000.00	IDR 25,000.00
	Besi Beton	kg	170	IDR 10,000.00	IDR 1,700,000.00
	Bonngkar Bekisting dll	ls	1	IDR 20,000.00	IDR 20,000.00
Total					IDR 11,272,171.00

Jenis Pekerjaan :					
Stripping dan Pembersihan					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Upah				
	Mandor	hari	0.05	IDR 95,000.00	IDR 4,750.00
	Pekerja	hari	0.025	IDR 70,000.00	IDR 1,750.00
2	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 10,000.00	IDR 10,000.00
Total					IDR 16,500.00

Jenis Pekerjaan :					
Pasangan Batu Kali 1:4					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Batu Kali	m3	1.2	IDR 210,909.00	IDR 253,090.80
	Semen (50 kg)	sak	2.5	IDR 16,600.00	IDR 41,500.00
	Pasir Pasang	m3	0.4	IDR 166,000.00	IDR 66,400.00
2	Upah				
	Mandor	hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Pekerja	hari	1	IDR 70,000.00	IDR 70,000.00
	Tukang	hari	0.75	IDR 85,000.00	IDR 63,750.00
	Kepala Tukang	hari	0.05	IDR 90,000.00	IDR 4,500.00
3	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 5,000.00	IDR 5,000.00
Total					IDR 505,190.80

Jenis Pekerjaan :					
Adukan 1:4					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Semen (50 kg)	sak	3.5	IDR 16,600.00	IDR 58,100.00
	Pasir Pasang	m3	0.9	IDR 166,000.00	IDR 149,400.00
2	Upah				
	Mandor	hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Pekerja	hari	2	IDR 70,000.00	IDR 140,000.00
	Tukang	hari	0.5	IDR 85,000.00	IDR 42,500.00
	Kepala Tukang	hari	0.05	IDR 90,000.00	IDR 4,500.00
3	Alat				

	Peralatan	ls	1	IDR	5,000.00	IDR	5,000.00
Total						IDR	400,450.00

Jenis Pekerjaan :							
Galian tanah							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah		
1	Upah						
	Mandor	hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR	950.00	
	Pekerja	hari	0.15	IDR 70,000.00	IDR	10,500.00	
2	Alat						
	Excavator	jam	0.06	IDR 500,000.00	IDR	30,000.00	
Total						IDR	41,450.00

Jenis Pekerjaan :							
Pasangan Buis Beton Diameter 50							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah		
1	Bahan						
	Buis Beton	m3	1	IDR 500,000.00	IDR	500,000.00	
2	Upah						
	Mandor	hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR	950.00	
	Pekerja	hari	0.5	IDR 70,000.00	IDR	35,000.00	
3	Alat						
	Peralatan	hari	1	IDR 1,000.00	IDR	1,000.00	
Total						IDR	536,950.00

Jenis Pekerjaan :							
1 m2 Pasangan Bata Merah 1 : 2							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah		
1	Bahan						
	Bata Merah	bh	70	IDR 550.00	IDR	38,500.00	
	Pasir Pasang	m3	0.05	IDR 166,000.00	IDR	8,300.00	
	PC (50 kg)	sak	0.7	IDR 1,160.00	IDR	812.00	
2	Upah						
	Mandor	orang	0.01	IDR 95,000.00	IDR	950.00	
	Pekerja	orang	0.4	IDR 70,000.00	IDR	28,000.00	
	Tukang	orang	0.2	IDR 85,000.00	IDR	17,000.00	
	Kepala Tukang	orang	0.02	IDR 90,000.00	IDR	1,800.00	
3	Alat						
	Peralatan	hari	1	IDR 500.00	IDR	500.00	
Total						IDR	95,862.00

Jenis Pekerjaan :							
1 m2 Pasangan Bata Merah 1 : 4							

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Bata Merah	bh	70	IDR 550.00	IDR 38,500.00
	Pasir Pasang	m3	0.05	IDR 166,000.00	IDR 8,300.00
	PC (50 kg)	sak	0.4	IDR 1,160.00	IDR 464.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Pekerja	orang	0.35	IDR 70,000.00	IDR 24,500.00
	Tukang	orang	0.2	IDR 85,000.00	IDR 17,000.00
	Kepala Tukang	orang	0.01	IDR 90,000.00	IDR 900.00
3	Alat				
	Peralatan	ls	1	IDR 500.00	IDR 500.00
Total					IDR 91,114.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m2 Plesteran 1:2 + Acian					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Pasir Pasang	m3	0.02	IDR 166,000.00	IDR 3,320.00
	PC (50 kg)	sak	0.25	IDR 1,160.00	IDR 290.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.02	IDR 95,000.00	IDR 1,900.00
	Pekerja	orang	0.3	IDR 70,000.00	IDR 21,000.00
	Tukang Batu	orang	0.22	IDR 85,000.00	IDR 18,700.00
	Kepala Tukang Batu	orang	0.02	IDR 90,000.00	IDR 1,800.00
3	Alat				
	Peralatan	hari	1	IDR 500.00	IDR 500.00
Total					IDR 47,510.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m2 Plesteran 1:4 + Acian					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Pasir Pasang	m3	0.02	IDR 166,000.00	IDR 3,320.00
	PC (50 kg)	sak	0.15	IDR 1,160.00	IDR 174.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.02	IDR 95,000.00	IDR 1,900.00
	Pekerja	orang	0.3	IDR 70,000.00	IDR 21,000.00
	Tukang Batu	orang	0.22	IDR 85,000.00	IDR 18,700.00
	Kepala Tukang Batu	orang	0.02	IDR 90,000.00	IDR 1,800.00
3	Alat				
	Peralatan	hari	1	IDR 500.00	IDR 500.00
Total					IDR 47,394.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m2 Pengecatan Dinding Vinilex					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Cat Tembok	kg	0.175	IDR 65,000.00	IDR 11,375.00
	Plamir Tembok	kg	0.16	IDR 30,000.00	IDR 4,800.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.07	IDR 95,000.00	IDR 6,650.00
	Pekerja	orang	0.1	IDR 70,000.00	IDR 7,000.00
	Tukang Batu	orang	0.2	IDR 85,000.00	IDR 17,000.00
	Kepala Tukang Batu	orang	0.02	IDR 90,000.00	IDR 1,800.00
3	Alat				
	Steger Work	ls	1	IDR 500.00	IDR 500.00
	Rol Cat	bh	0.01	IDR 5,500.00	IDR 55.00
	Ampelas	lbr	0.5	IDR 5,700.00	IDR 2,850.00
Total					IDR 52,030.00

Jenis Pekerjaan :					
Pemasangan Anstamping					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Batu Belah	m3	1.2	IDR 210,909.00	IDR 253,090.80
	Pasir Urug	m3	0.5	IDR 160,000.00	IDR 80,000.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.06	IDR 95,000.00	IDR 5,700.00
	Pekerja	orang	1.125	IDR 70,000.00	IDR 78,750.00
	Tukang Batu	orang	0.6	IDR 85,000.00	IDR 51,000.00
	Kepala Tukang Batu	orang	0.08	IDR 90,000.00	IDR 7,200.00
3	Alat				
	Peralatan	hari	1	IDR 500.00	IDR 500.00
Total					IDR 476,240.80

Jenis Pekerjaan :					
Kuda-Kuda					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Kayu Meranti Balok	m3	1	IDR 3,151,500.00	IDR 3,151,500.00
	Paku 8 - 12 cm	kg	5	IDR 20,000.00	IDR 100,000.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.4	IDR 95,000.00	IDR 38,000.00
	Pekerja	orang	3	IDR 70,000.00	IDR 210,000.00
	Tukang	orang	5	IDR 85,000.00	IDR 425,000.00

	Kepala Tukang	orang	2	IDR 90,000.00	IDR 180,000.00
3	Alat				
	Peralatan	hari	1	IDR 500.00	IDR 500.00
Total					IDR 4,105,000.00

Jenis Pekerjaan :					
1 M2 Pavingblock Berikut Pemasangan					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	PavingBlock	m2	1	IDR 60,000.00	IDR 60,000.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Pekerja	orang	0.2	IDR 70,000.00	IDR 14,000.00
	Tukang	orang	0.2	IDR 85,000.00	IDR 17,000.00
	Kepala Tukang	orang	0.02	IDR 90,000.00	IDR 1,800.00
3	Alat				
	Peralatan	hari	1	IDR 1,500.00	IDR 1,500.00
Total					IDR 95,250.00

Jenis Pekerjaan :					
Pintu					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Bahan				
	Rangka Kayu Kamper	m3	0.015	IDR 2,250,000.00	IDR 33,750.00
	Triple 4 mm	lbr	2	IDR 65,000.00	IDR 130,000.00
	Alumunium sheet 0.3 mm	m2	2	IDR 70,000.00	IDR 140,000.00
	Paku	kg	0.2	IDR 20,000.00	IDR 4,000.00
2	Upah				
	Mandor	orang	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Pekerja	orang	0.3	IDR 70,000.00	IDR 21,000.00
	Tukang	orang	1.3	IDR 85,000.00	IDR 110,500.00
	Kepala Tukang	orang	0.13	IDR 90,000.00	IDR 11,700.00
3	Alat				
	Peralatan	hari	1	IDR 500.00	IDR 500.00
Total					IDR 144,650.00

Jenis Pekerjaan :					
Pembersihan lokasi & Perataan Tanah					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Mandor	orang	0.05	IDR 95,000.00	IDR 4,750.00
2	Pekerja	orang	0.1	IDR 70,000.00	IDR 7,000.00
Total					IDR 11,750.00

Jenis Pekerjaan :					
Kantor TPST					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Kayu	m3	0.2	IDR 2,492,400.00	IDR 498,480.00
2	Paku	kg	0.1	IDR 20,000.00	IDR 2,000.00
3	Semen	sak	0.1	IDR 1,632.35	IDR 163.24
4	Pasir Pasang	lb	0.2	IDR 166,000.00	IDR 33,200.00
5	Pasir Beton	m3	0.1	IDR 177,000.00	IDR 17,700.00
6	Seplit Beton	m3	0.1	IDR 400,000.00	IDR 40,000.00
7	Bata Merah	bh	30	IDR 500.00	IDR 15,000.00
8	Seng Gelombang	lb	0.2	IDR 35,000.00	IDR 7,000.00
9	Jendela	m3	0.7	IDR 94,605.43	IDR 66,223.80
10	Kaca bening	m2	0.085	IDR 85,000.00	IDR 7,225.00
11	Kunci Tanam	bh	0.15	IDR 45,000.00	IDR 6,750.00
12	Triplex 4 mm	lb	0.6	IDR 50,000.00	IDR 30,000.00
13	Pekerja	org/hari	2	IDR 70,000.00	IDR 140,000.00
14	Tukang Kayu	org/hari	2	IDR 85,000.00	IDR 170,000.00
15	Tukang Batu	org/hari	1	IDR 85,000.00	IDR 85,000.00
16	Kepala Tukang Kayu	org/hari	0.3	IDR 90,000.00	IDR 27,000.00
17	Kepala Tukang Batu	org/hari	0.3	IDR 90,000.00	IDR 27,000.00
18	Mandor	org/hari	0.05	IDR 95,000.00	IDR 4,750.00
Total					IDR 1,177,492.04

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 urugan tanah					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Tanah urug	m3	1.2	IDR 78,000.00	IDR 93,600.00
2	Pekerja	org/hari	0.25	IDR 70,000.00	IDR 17,500.00
3	Mandor	org/hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
Total					IDR 112,050.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 urugan pasir					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Pasir Urug	m3	1.2	IDR 160,000.00	IDR 192,000.00
2	Pekerja	org/hari	0.3	IDR 70,000.00	IDR 21,000.00
3	Mandor	org/hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
Total					IDR 213,950.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 urugan pasir					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
1	Pasir Urug	m3	1.2	IDR 160,000.00	IDR 192,000.00



2	Pekerja	org/hari	0.3	IDR	70,000.00	IDR	21,000.00
3	Mandor	org/hari	0.01	IDR	95,000.00	IDR	950.00
Total						IDR	213,950.00

Jenis Pekerjaan :							
1 m3 pasangan batu kosong							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah		
1	Batu Belah	m3	1.2	IDR 160,000.00	IDR	192,000.00	
2	Pasir	m3	0.3	IDR 166,000.00	IDR	49,800.00	
3	Tukang Batu	org/hari	0.2	IDR 85,000.00	IDR	17,000.00	
4	Kepala Tukang Batu	org/hari	0.02	IDR 90,000.00	IDR	1,800.00	
5	Pekerja	org/hari	1.5	IDR 70,000.00	IDR	105,000.00	
6	Mandor	org/hari	0.05	IDR 95,000.00	IDR	4,750.00	
Total						IDR	370,350.00

Jenis Pekerjaan :							
1 m3 pasangan pondasi batu kali							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah		
1	Batu Belah	m3	1.2	IDR 160,000.00	IDR	192,000.00	
2	Semen	m3	5	IDR 16,050.00	IDR	80,250.00	
3	Pasir Pasang	org/hari	0.4	IDR 166,000.00	IDR	66,400.00	
4	Tukang Batu	org/hari	1.2	IDR 85,000.00	IDR	102,000.00	
5	Pekerja	org/hari	3.6	IDR 70,000.00	IDR	252,000.00	
6	Mandor	org/hari	0.16	IDR 95,000.00	IDR	15,200.00	
7	Kepala Tukang Batu	org/hari	0.12	IDR 90,000.00	IDR	10,800.00	
Total						IDR	718,650.00

Jenis Pekerjaan :							
1 m3 cor kolom beton bertulang K 225							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah		
1	1 M3 Cor Beton						
	Semen	sak	5	IDR 16,050.00	IDR	80,250.00	
	Split Pecah	m3	0.4	IDR 320,000.00	IDR	128,000.00	
	Pasir Beton	m3	1.2	IDR 177,000.00	IDR	212,400.00	
	Pekerja	org/hari	6	IDR 70,000.00	IDR	420,000.00	
	Mandor	org/hari	0.3	IDR 95,000.00	IDR	28,500.00	
	Kepala Tukang Batu	org/hari	0.1	IDR 90,000.00	IDR	9,000.00	
	Tukang Batu	org/hari	1	IDR 85,000.00	IDR	85,000.00	
2	Besi Beton Terpasang						
	Besi Beton	kg	125	IDR 16,050.00	IDR	2,006,250.00	
	Kawat Beton	kg	2	IDR 320,000.00	IDR	640,000.00	
	Pekerja	org/hari	2	IDR 70,000.00	IDR	140,000.00	
	Mandor	org/hari	0.15	IDR 95,000.00	IDR	14,250.00	

	Kepala Tukang Besi	org/hari	0.65	IDR	90,000.00	IDR	58,500.00	
	Tukang Besi	org/hari	6.5	IDR	85,000.00	IDR	552,500.00	
2	Bekisting							
	Plywood 9 mm	lb	5	IDR	168,400.00	IDR	842,000.00	
	Kaso 5/7	m3	0.75	IDR	1,400,000.00	IDR	1,050,000.00	
	Paku	kg	0.5	IDR	20,000.00	IDR	10,000.00	
	Mandor	org/hari	0.09	IDR	95,000.00	IDR	8,550.00	
	Kepala Tukang	org/hari	0.495	IDR	90,000.00	IDR	44,550.00	
	Tukang	org/hari	4.95	IDR	85,000.00	IDR	420,750.00	
	Pekerja	org/hari	4.8	IDR	70,000.00	IDR	336,000.00	
	Total						IDR	7,086,500.00

Jenis Pekerjaan :						
1 m2 pasangan bata merah						
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah	
	bata merah	bh	70	IDR 550.00	IDR 38,500.00	
	Semen	sak	0.3	IDR 16,050.00	IDR 4,815.00	
	Pasir Pasang	m3	0.085	IDR 166,000.00	IDR 14,110.00	
	Pekerja	org/hari	0.4	IDR 70,000.00	IDR 28,000.00	
	Mandor	org/hari	0.02	IDR 95,000.00	IDR 1,900.00	
	Kepala Tukang Batu	org/hari	0.012	IDR 90,000.00	IDR 1,080.00	
	Tukang Batu	org/hari	0.12	IDR 85,000.00	IDR 10,200.00	
	Total					IDR 98,605.00

Jenis Pekerjaan :						
1 m2 plesteran						
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah	
	Semen	sak	0.23	IDR 16,050.00	IDR 3,691.50	
	Pasir Pasang	m3	0.035	IDR 166,000.00	IDR 5,810.00	
	Pekerja	org/hari	0.3	IDR 70,000.00	IDR 21,000.00	
	Mandor	org/hari	0.015	IDR 95,000.00	IDR 1,425.00	
	Kepala Tukang Batu	org/hari	0.02	IDR 90,000.00	IDR 1,800.00	
	Tukang Batu	org/hari	0.2	IDR 85,000.00	IDR 17,000.00	
	Total					IDR 50,726.50

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 kusen pintu/jendela					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Kayu kamper balok	m3	1	IDR 2,492,400.00	IDR 2,492,400.00
	paku	kg	2.5	IDR 20,000.00	IDR 50,000.00
	Pekerja	org/hari	2	IDR 70,000.00	IDR 140,000.00
	Mandor	org/hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Kepala Tukang Kayu	org/hari	1	IDR 90,000.00	IDR 90,000.00

Tukang Kayu	org/hari	1	IDR 85,000.00	IDR 85,000.00
Total				IDR 2,858,350.00

Jenis Pekerjaan :					
1 lb bingkai daun jendela					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Papan kayu kamper	m3	1	IDR 3,115,500.00	IDR 3,115,500.00
	paku	kg	2.5	IDR 20,000.00	IDR 50,000.00
	Pekerja	org/hari	1	IDR 70,000.00	IDR 70,000.00
	Mandor	org/hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Kepala Tukang Kayu	org/hari	1	IDR 90,000.00	IDR 90,000.00
	Tukang Kayu	org/hari	2	IDR 85,000.00	IDR 170,000.00
Total					IDR 3,496,450.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m2 keramik lantai 30/30					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Keramik mulia	m2	1	IDR 80,000.00	IDR 80,000.00
	Semen	sak	0.3	IDR 16,050.00	IDR 4,815.00
	Pasir Pasang	m3	0.02	IDR 70,000.00	IDR 1,400.00
	Mandor	org/hari	0.03	IDR 95,000.00	IDR 2,850.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.03	IDR 90,000.00	IDR 2,700.00
	Tukang	org/hari	0.3	IDR 85,000.00	IDR 25,500.00
	Pekerja	org/hari	0.5	IDR 70,000.00	IDR 35,000.00
Total					IDR 152,265.00

Jenis Pekerjaan :					
Atap Genteng					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Genting Abadi	bh	25	IDR 2,500.00	IDR 62,500.00
	Mandor	org/hari	0.004	IDR 95,000.00	IDR 380.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.008	IDR 90,000.00	IDR 720.00
	Tukang	org/hari	0.08	IDR 85,000.00	IDR 6,800.00
	Pekerja	org/hari	0.16	IDR 70,000.00	IDR 11,200.00
Total					IDR 81,600.00

Jenis Pekerjaan :					
1 kg pekerjaan konstruksi besi WF					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Besi WF	kg	1	IDR 30,000.00	IDR 30,000.00
	Mandor	org/hari	0.003	IDR 95,000.00	IDR 285.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.005	IDR 90,000.00	IDR 450.00
	Tukang	org/hari	0.05	IDR 85,000.00	IDR 4,250.00

	Pekerja	org/hari	0.04	IDR	70,000.00	IDR	2,800.00
Total						IDR	37,785.00

Jenis Pekerjaan :							
Instalasi Pipa PVC 1/2							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah	
	Pipa pvc aw 1/2	m	1	IDR	16,500.00	IDR	16,500.00
	Alat Peralatan	ls	1	IDR	2.00	IDR	2.00
	Pekerja	org/hari	0.05	IDR	90,000.00	IDR	4,500.00
	Tukang Pipa	org/hari	0.1	IDR	85,000.00	IDR	8,500.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.01	IDR	70,000.00	IDR	700.00
	Mandor	org/hari	0.02	IDR	95,000.00	IDR	1,900.00
Total						IDR	32,102.00

Jenis Pekerjaan :							
Instalasi Pipa PVC 3/4							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah	
	Pipa pvc aw 3/4	m	1	IDR	7,250.00	IDR	7,250.00
	Alat Peralatan	ls	1	IDR	2.00	IDR	2.00
	Pekerja	org/hari	0.05	IDR	90,000.00	IDR	4,500.00
	Tukang Pipa	org/hari	0.1	IDR	85,000.00	IDR	8,500.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.01	IDR	70,000.00	IDR	700.00
	Mandor	org/hari	0.02	IDR	95,000.00	IDR	1,900.00
Total						IDR	22,852.00

Jenis Pekerjaan :							
Instalasi Pipa PVC 1							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah	
	Pipa pvc aw 3/4	m	1	IDR	9,000.00	IDR	9,000.00
	Alat Peralatan	ls	1	IDR	2.00	IDR	2.00
	Pekerja	org/hari	0.05	IDR	90,000.00	IDR	4,500.00
	Tukang Pipa	org/hari	0.1	IDR	85,000.00	IDR	8,500.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.01	IDR	70,000.00	IDR	700.00
	Mandor	org/hari	0.02	IDR	95,000.00	IDR	1,900.00
Total						IDR	24,602.00

Jenis Pekerjaan :							
Instalasi Pipa PVC 2							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah	
	Pipa pvc aw 3/4	m	1	IDR	20,000.00	IDR	20,000.00
	Alat Peralatan	ls	1	IDR	2.00	IDR	2.00
	Pekerja	org/hari	0.05	IDR	90,000.00	IDR	4,500.00
	Tukang Pipa	org/hari	0.1	IDR	85,000.00	IDR	8,500.00

	Kepala Tukang	org/hari	0.01	IDR	70,000.00	IDR	700.00
	Mandor	org/hari	0.02	IDR	95,000.00	IDR	1,900.00
Total						IDR	35,602.00

Jenis Pekerjaan :							
Instalasi Pipa PVC 3							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah	
	Pipa pvc aw 3/4	m	1	IDR	40,500.00	IDR	40,500.00
	Alat Peralatan	ls	1	IDR	2.00	IDR	2.00
	Pekerja	org/hari	0.05	IDR	90,000.00	IDR	4,500.00
	Tukang Pipa	org/hari	0.1	IDR	85,000.00	IDR	8,500.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.01	IDR	70,000.00	IDR	700.00
	Mandor	org/hari	0.02	IDR	95,000.00	IDR	1,900.00
Total						IDR	56,102.00

Jenis Pekerjaan :							
Instalasi Pipa PVC 4							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah	
	Pipa pvc aw 3/4	m	1	IDR	64,250.00	IDR	64,250.00
	Alat Peralatan	ls	1	IDR	2.00	IDR	2.00
	Pekerja	org/hari	0.05	IDR	90,000.00	IDR	4,500.00
	Tukang Pipa	org/hari	0.1	IDR	85,000.00	IDR	8,500.00
	Kepala Tukang	org/hari	0.01	IDR	70,000.00	IDR	700.00
	Mandor	org/hari	0.02	IDR	95,000.00	IDR	1,900.00
Total						IDR	79,852.00

Jenis Pekerjaan :							
1 septictank							
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan		Jumlah	
	Galian Tanah	m3	50	IDR	20,000.00	IDR	1,000,000.00
	Pasir Urug	m3	0.5	IDR	160,000.00	IDR	80,000.00
	Lantai Kerja	m3	0.05	IDR	1,171,000.00	IDR	58,550.00
	Pasir Bata	m2	35	IDR	220,000.00	IDR	7,700,000.00
	Plesteran	m2	35	IDR	60,000.00	IDR	2,100,000.00
	Plat Beton	m3	0.1	IDR	4,000,000.00	IDR	400,000.00
	Pipa PVC 4 aw	m	15	IDR	64,250.00	IDR	963,750.00
	Pipa Gip 1.5"	m	4	IDR	35,000.00	IDR	140,000.00
	Galian Tanah Rembesan	m3	6.5	IDR	20,000.00	IDR	130,000.00
	Pasang ijuk	kg	35	IDR	5,000.00	IDR	175,000.00
	Urugan kerikil	m3	1.8	IDR	50,000.00	IDR	90,000.00
	Pipa PVC 4" aw	m	10	IDR	65,000.00	IDR	650,000.00
	Urugan Kembali	m3	5	IDR	112,050.00	IDR	560,250.00
Total						IDR	14,047,550.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m2 pengecatan dinding					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	cat tembok	gln	0.2	IDR 35,000.00	IDR 7,000.00
	plamour tembok	gln	0.16	IDR 35,000.00	IDR 5,600.00
	rol cat	bh	0.02	IDR 12,000.00	IDR 240.00
	steger work	ls	1	IDR 6,500.00	IDR 6,500.00
	amplas	lb	0.5	IDR 6,000.00	IDR 3,000.00
	pekerja	org/hari	0.03	IDR 95,000.00	IDR 2,850.00
	tukang	org/hari	0.1	IDR 85,000.00	IDR 8,500.00
	kepala tukang	org/hari	0.01	IDR 90,000.00	IDR 900.00
	mandor	org/hari	0.005	IDR 95,000.00	IDR 475.00
Total					IDR 35,065.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m2 pengecatan plafond					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	cat tembok	gln	0.18	IDR 35,000.00	IDR 6,300.00
	plamour tembok	gln	0.16	IDR 35,000.00	IDR 5,600.00
	rol cat	bh	0.02	IDR 12,000.00	IDR 240.00
	steger work	ls	1	IDR 6,500.00	IDR 6,500.00
	amplas	lb	0.5	IDR 6,000.00	IDR 3,000.00
	pekerja	org/hari	0.03	IDR 95,000.00	IDR 2,850.00
	tukang	org/hari	0.1	IDR 85,000.00	IDR 8,500.00
	kepala tukang	org/hari	0.01	IDR 90,000.00	IDR 900.00
	mandor	org/hari	0.005	IDR 95,000.00	IDR 475.00
Total					IDR 34,365.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m2 pengecatan besi/kayu					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Meni besi	kg	0.2	IDR 35,000.00	IDR 7,000.00
	plamur besi	kg	0.2	IDR 35,000.00	IDR 7,000.00
	cat besi	kg	0.2	IDR 12,000.00	IDR 2,400.00
	amplas	lb	2	IDR 6,500.00	IDR 13,000.00
	minyak cat	lt	0.3	IDR 6,000.00	IDR 1,800.00
	kuas 3	bh	0.2	IDR 95,000.00	IDR 19,000.00
	tukang	org/hari	0.4	IDR 85,000.00	IDR 34,000.00
	kepala tukang	org/hari	0.04	IDR 90,000.00	IDR 3,600.00
	mandor	org/hari	0.02	IDR 95,000.00	IDR 1,900.00
	Pekerja	org/hari	0.2	IDR 70,000.00	IDR 14,000.00
Total					IDR 103,700.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m ring praktis					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Pekerja	hari	0.3	IDR 70,000.00	IDR 21,000.00
	Tukang Batu	hari	0.03	IDR 85,000.00	IDR 2,550.00
	Tukang Batu	hari	0.03	IDR 85,000.00	IDR 2,550.00
	Tukang Besi	hari	0.03	IDR 85,000.00	IDR 2,550.00
	Kepala Tukang	hari	0.001	IDR 90,000.00	IDR 90.00
	Mandor	hari	0.015	IDR 95,000.00	IDR 1,425.00
	Kayu kelas III	kg	0.03	IDR 2,000,000.00	IDR 60,000.00
	Paku 5-12	kg	0.02	IDR 20,000.00	IDR 400.00
	Besi Beton Polos	kg	3	IDR 10,000.00	IDR 30,000.00
	Kawat Beton	kg	0.05	IDR 20,000.00	IDR 1,000.00
	Portland Semen	kg	5	IDR 1,160.00	IDR 5,800.00
	Pasir Beton	m3	0.009	IDR 177,000.00	IDR 1,593.00
Total					IDR 128,958.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m kolom praktis					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Pekerja	hari	0.2	IDR 70,000.00	IDR 14,000.00
	Tukang Batu	hari	0.02	IDR 85,000.00	IDR 1,700.00
	Tukang Batu	hari	0.02	IDR 85,000.00	IDR 1,700.00
	Tukang Besi	hari	0.02	IDR 85,000.00	IDR 1,700.00
	Kepala Tukang	hari	0.006	IDR 90,000.00	IDR 540.00
	Mandor	hari	0.009	IDR 95,000.00	IDR 855.00
	Kayu kelas III	kg	0.002	IDR 2,000,000.00	IDR 4,000.00
	Paku 5-12	kg	0.01	IDR 20,000.00	IDR 200.00
	Besi Beton Polos	kg	3	IDR 10,000.00	IDR 30,000.00
	Kawat Beton	kg	0.04	IDR 20,000.00	IDR 800.00
	Portland Semen	kg	4	IDR 1,160.00	IDR 4,640.00
	Pasir Beton	m3	0.006	IDR 177,000.00	IDR 1,062.00
Total					IDR 61,197.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 pondasi setempat					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Beton k 225	m3	1	IDR 1,694,640.00	IDR 1,694,640.00
	pembesian	kg	150	IDR 1,473,000.00	IDR 220,950,000.00
	bekesting	m2	10	IDR 2,276,204.00	IDR 22,762,040.00
Total					IDR 245,406,680.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 kusen pintu jendela					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Pekerja	hari	6	IDR 70,000.00	IDR 420,000.00
	Tukang	hari	18	IDR 85,000.00	IDR 1,530,000.00
	Kepala Tukang	hari	2	IDR 9,000.00	IDR 18,000.00
	Mandor	hari	0.3	IDR 95,000.00	IDR 28,500.00
	Kayu Kamper	m3	1.2	IDR 2,000,000.00	IDR 2,400,000.00
Total					IDR 4,396,500.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 daun pintu					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Pekerja	hari	1	IDR 70,000.00	IDR 70,000.00
	Tukang	hari	2	IDR 85,000.00	IDR 170,000.00
	Kepala Tukang	hari	0.2	IDR 9,000.00	IDR 1,800.00
	Mandor	hari	0.05	IDR 95,000.00	IDR 4,750.00
	Kayu Kamper	m3	0.04	IDR 2,000,000.00	IDR 80,000.00
Total					IDR 326,550.00

Jenis Pekerjaan :					
1 m3 daun jendela					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Pekerja	hari	0.08	IDR 70,000.00	IDR 5,600.00
	Tukang	hari	2	IDR 85,000.00	IDR 170,000.00
	Kepala Tukang	hari	0.2	IDR 9,000.00	IDR 1,800.00
	Mandor	hari	0.04	IDR 95,000.00	IDR 3,800.00
	Kayu Kamper	m3	0.035	IDR 2,000,000.00	IDR 70,000.00
Total					IDR 251,200.00

Jenis Pekerjaan :					
acian lantai					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Pekerja	hari	0.02	IDR 70,000.00	IDR 1,400.00
	Tukang	hari	0.1	IDR 85,000.00	IDR 8,500.00
	Kepala Tukang	hari	0.01	IDR 9,000.00	IDR 90.00
	Mandor	hari	0.01	IDR 95,000.00	IDR 950.00
	Semen Portland	m3	3.25	IDR 1,160.00	IDR 3,770.00
Total					IDR 14,710.00

Jenis Pekerjaan :					
seng					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah



	Pekerja	hari	0.2	IDR	70,000.00	IDR	14,000.00	
	Tukang	hari	0.4	IDR	85,000.00	IDR	34,000.00	
	Kepala Tukang	hari	0.025	IDR	9,000.00	IDR	225.00	
	Mandor	hari	0.01	IDR	95,000.00	IDR	950.00	
	Seng Talang	m3	1	IDR	1,160.00	IDR	1,160.00	
	Scrup	kg	0.015	IDR	25,000.00	IDR	375.00	
Total							IDR	50,710.00

Jenis Pekerjaan :					
asbes gelombang					
No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah
	Pekerja	hari	0.14	IDR 70,000.00	IDR 9,800.00
	Tukang	hari	0.07	IDR 85,000.00	IDR 5,950.00
	Kepala Tukang	hari	0.007	IDR 9,000.00	IDR 63.00
	Mandor	hari	0.007	IDR 95,000.00	IDR 665.00
	asbes gelombang	m3	0.8	IDR 1,160.00	IDR 928.00
	Scrup	kg	0.1	IDR 25,000.00	IDR 2,500.00
Total					IDR 19,906.00

<b>TOTAL</b>	IDR 480,109,504.79
--------------	-----------------------

## Lampiran 2.2 *Bill of Quantity (BOQ)*

### 1. Pekerjaan Pendahuluan

No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume
1	Pek. Pasang Bouwplank	m	200
2	Pek. Pengukuran	L	2
3	Pek. Penyediaan Air Kerja	L	1
4	Pek. Gudang	M2	20
5	Pembersihan Lahan	M2	1133

### 2. Pekerjaan Area Penerimaan

#### a. Pekerjaan Pondasi

No	Pekerjaan Pondasi	Satuan	Volume
1	Galian Pondasi	m3	60
2	Urugan Pasir	m3	4
3	Batu Kosong	m3	12

4	Urugan Tanah Kembali	m3	36
5	Batu Kali	m3	30
6	Pondasi	m3	5
7	Sloof 15/25	m3	3.8
8	Baut Angkur 16"	unit	32

b. Pekerjaan Struktur

No	Pekerjaan Struktur	Satuan	Volume
1	Kolom WF 20/20	kg	2000
2	Kolom Prakris	m	38.5
3	Cor Lantai 7 cm	m3	20
4	Aci Lantai	m2	282.5
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	14.06
6	Urugan Bawah Lantai	m3	76
7	Drainase	m	20

c. Pekerjaan Tiang Baja

No	Pekerjaan Tiang Baja	Satuan	Volume
1	Besi Baja WF 150x150x7x10	unit	3
2	Mur Baut Baja 8x50	unit	24

d. Pekerjaan Instalasi Listrik

No	Pekerjaan Instalasi Listrik	Satuan	Volume
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5

e. Pekerjaan Atap

No	Pekerjaan Atap	Satuan	Volume
1	WF 20/100	m2	40
2	Canal C 12550	kg	4512.92
3	Talang	m2	100
4	Asbes Gelombang	m2	1133
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	120

3. Pemilahan dan Pencacahan

a. Pekerjaan Pondasi

Pekerjaan Struktur

No	Pekerjaan Pondasi	Satuan	Volume
1	Galian Pondasi	m3	70
2	Urugan Pasir	m3	4
3	Batu Kosong	m3	12
4	Urugan Tanah Kembali	m3	36
5	Batu Kali	m3	30
6	Pondasi	m3	5
7	Sloof 15/25	m3	3.8
8	Baut Angkur 16"	unit	32

No	Pekerjaan Struktur	Satuan	Volume
1	Kolom WF 20/20	kg	2000
2	Kolom Prakis	m	38.5
3	Cor Lantai 7 cm	m3	20
4	Aci Lantai	m2	282.5
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	14.06
6	Urugan Bawah Lantai	m3	76
7	Drainase	m	20

b. Pekerjaan Tiang Baja

No	Pekerjaan Tiang Baja	Satuan	Volume
1	Besi Baja WF 150x150x7x10	unit	3
2	Mur Baut Baja 8x50	unit	24

c. Pekerjaan Instalasi Listrik

No	Pekerjaan Instalasi Listrik	Satuan	Volume
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5

d. Pekerjaan Atap

No	Pekerjaan Atap	Satuan	Volume
1	WF 20/100	m2	107.25
2	Canal C 12550	kg	4512.92
3	Talang	m2	100
4	Asbes Gelombang	m2	1133
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	120

4. Lahan Penerimaan Pencacahan

a. Pekerjaan Pondasi

No	Pekerjaan Pondasi	Satuan	Volume
1	Galian Pondasi	m3	40
2	Urugan Pasir	m3	4
3	Batu Kosong	m3	12
4	Urugan Tanah Kembali	m3	36
5	Batu Kali	m3	30
6	Pondasi	m3	4
7	Sloof 15/25	m3	3.8
8	Baut Angkur 16"	unit	32

b. Pekerjaan Struktur

No	Pekerjaan Struktur	Satuan	Volume
1	Kolom WF 20/20	kg	2000
2	Kolom Prakis	m	38.5
3	Cor Lantai 7 cm	m3	20
4	Aci Lantai	m2	282.5
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	14.06
6	Urugan Bawah Lantai	m3	76
7	Drainase	m	20

c. Pekerjaan Tiang Baja

No	Pekerjaan Tiang Baja	Satuan	Volume
1	Besi Baja WF 150x150x7x10	unit	3
2	Mur Baut Baja 8x50	unit	24

d. Pekerjaan Instalasi Listrik

No	Pekerjaan Instalasi Listrik	Satuan	Volume
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5

e. Pekerjaan Atap

No	Pekerjaan Atap	Satuan	Volume
1	WF 20/100	m2	40
2	Canal C 12550	kg	4512.92
3	Talang	m2	100
4	Asbes Gelombang	m2	1133
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	120

f. Pekerjaan Dinding

No	Pekerjaan Dinding	Satuan	Volume
1	Dinding Bata	m2	88
2	Plesteran	m2	176
3	Acian	m2	176

5. Kantor TPST

a. Pekerjaan Pondasi

No	Pekerjaan Pondasi	Satuan	Volume
1	Galian Pondasi	m3	5
2	Urugan Pasir	m3	4
3	Batu Kosong	m3	12
4	Urugan Tanah Kembali	m3	15
5	Batu Kali	m3	5
6	Pondasi	m3	4
7	Sloof 15/25	m3	2.5
8	Baut Angkur 16"	unit	28

b. Pekerjaan Struktur

No	Pekerjaan Struktur	Satuan	Volume
1	Kolom WF 20/20	kg	10
2	Kolom Prakis	m	5
3	Cor Lantai 7 cm	m3	10
4	Aci Lantai	m2	50
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	11
6	Urugan Bawah Lantai	m3	34
7	Drainase	m	20

c. Pekerjaan Dinding

No	Pekerjaan Dinding	Satuan	Volume
1	Dinding Bata	m2	50
2	Plesteran	m2	25
3	Acian	m2	25

d. Pekerjaan Finishing

No	Pekerjaan Finishing	Satuan	Volume
1	Cat Dinding Dalam	m2	50
2	Dinding Luar	m2	50
3	Kusen Pintu	unit	6
4	Frame Daun Jendela	unit	4
5	Frame Daun Pintu	Unit	6
6	Kaca 8 mm bening	unit	4
7	Keramik Lantai	m2	40

Pekerjaan Instalasi Pipa

No	Pekerjaan Instalasi Pipa	Satuan	Volume
1	Pipa 1"	m	5
2	Pipa 2"	m	20
3	Pipa 3"	m	23
4	Pipa 4"	m	20
5	Kran	unit	4
6	Floor Drain	unit	2

e. Instalasi Listrik

No	Instalasi Listrik	Satuan	Volume
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5
2	Saklar Tunggal	unit	4
3	Saklar Gandar	unit	4
4	Lampu	tik	3
5	Stop Kontak	unit	4

f. Pekerjaan Atap

No	Pekerjaan Atap	Satuan	Volume
1	Seng Plat	lbr	10
2	Seng Gelombang BJLS 30	lbr	10

3	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	50
4	Roof Drain	unit	4
5	Pipa stainless steel Ø 1", tebal 1.2 mm	m1	50
6	Atap UPVC	lbr	20

6. Pembangunan Gudang Produk, Anorganik dan B3

a. Pekerjaan Pondasi

No	Pekerjaan Pondasi	Satuan	Volume
1	Galian Pondasi	m3	150
2	Urugan Pasir	m3	4
3	Batu Kosong	m3	10
4	Urugan Tanah Kembali	m3	7
5	Batu Kali	m3	30
6	Pondasi	m3	4
7	Sloof 15/25	m3	2
8	Baut Angkur 16"	unit	25.25

b. Pekerjaan Struktur

No	Pekerjaan Struktur	Satuan	Volume
1	Kolom WF 20/20	kg	860.4
2	Kolom Prakis	m	10
3	Cor Lantai 7 cm	m3	6
4	Aci Lantai	m2	150
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	4
6	Urugan Bawah Lantai	m3	25.25

c. Pekerjaan Dinding

No	Pekerjaan Dinding	Satuan	Volume
1	Dinding Bata	m2	150
2	Plesteran	m2	300
3	Acian	m2	300

d. Pekerjaan Finishing

No	Pekerjaan Finishing	Satuan	Volume
1	Cat Dinding Dalam	m2	150
2	Dinding Luar	m2	75

e. Pekerjaan Instalasi Listrik

No	Pekerjaan Instalasi Listrik	Satuan	Volume
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	15
2	Saklar Tunggal	unit	10
3	Saklar Gandar	unit	10
4	Lampu	tik	10
5	Stop Kontak	unit	10

f. Pekerjaan Atap

No	Pekerjaan Atap	Satuan	Volume
1	WF 20/100	m2	50
2	Canal C 12550	kg	2000
3	Talang	m2	100
4	Asbes Gelombang	m2	150
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	150

7. Biodrying

a. Pekerjaan Pondasi

No	Pekerjaan Pondasi	Satuan	Volume
1	Galian Pondasi	m3	12
2	Urugan Pasir	m3	6
3	Batu Kosong	m3	4
4	Urugan Tanah Kembali	m3	4
5	Batu Kali	m3	4
6	Pondasi	m3	4

b. Pekerjaan Dinding

No	Pekerjaan Dinding	Satuan	Volume
1	Dinding Bata	m2	45
2	Plesteran	m2	90
3	Acian	m2	90



c. Biodrying

No	Pekerjaan	Satuan	Volume
1	Biodrying Membrane	unit	1

8. Pos Satpam

a. Pekerjaan Pondasi

No	Pekerjaan Pondasi	Satuan	Volume
1	Galian Pondasi	m3	9
2	Urugan Pasir	m3	3
3	Batu Kosong	m3	4
4	Urugan Tanah Kembali	m3	3.5
5	Batu Kali	m3	4.127
6	Pondasi	m3	2

b. Pekerjaan Dinding

No	Pekerjaan Dinding	Satuan	Volume
1	Dinding Bata	m2	9
2	Plesteran	m2	18
3	Acian	m2	18

c. Pekerjaan Finishing

No	Pekerjaan Finishing	Satuan	Volume
1	Cat Dinding Dalam	m2	9
2	Dinding Luar	m2	4.5

d. Pekerjaan Atap

No	Pekerjaan Atap	Satuan	Volume
1	Seng Plat	lbr	5
2	Seng Gelombang BJLS 30	lbr	5
3	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	2
4	Roof Drain	unit	2
5	Pipa stainless steel Ø 1", tebal 1.2 mm	m1	6
6	Atap UPVC	lbr	2

9. Lahan Parkir

a. Pekerjaan Tanah

No	Pekerjaan Tanah	Satuan	Volume
1	Galian Tanah	m	2.5
2	Pasir Urug	m	13

b. Pekerjaan Beton

No	Pekerjaan Beton	Satuan	Volume
1	Cor Jalan Beton	m	89

10. Jalan

a. Pekerjaan Tanah

No	Pekerjaan Tanah	Satuan	Volume
1	Galian Tanah	m <sup>3</sup>	450
2	Pasir Urug	m	4

b. Pekerjaan Beton

No	Pekerjaan Beton	Satuan	Volume
1	Cor Jalan Beton	m <sup>3</sup>	450

11. Infrastruktur Lainnya

No	Infrastruktur Lainnya	Satuan	Volume
1	Belt Conveyor (0.5 m x 10 m)	unit	1
2	Belt Conveyor (1 m x 5 m)	unit	1
3	Shredder	unit	1
4	Kontainer 1.5 m <sup>3</sup>	unit	10
5	Generator Set (Genset)	unit	1

Lampiran 2.3 Rekapitulasi RAB

<b>A Pekerjaan Pendahuluan</b>					
No	Uraian Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Pek. Pasang Bouwplank	m	200	IDR 24,500.00	IDR 4,900,000.00
2	Pek. Pengukuran	L	2	IDR 4,050,000.00	IDR 8,100,000.00
3	Pek. Penyediaan Air Kerja	L	1	IDR 8,050,000.00	IDR 8,050,000.00
4	Pek. Gudang	M2	20	IDR 756,240.00	IDR 15,124,800.00
5	Pembersihan Lahan	M2	1133	IDR 9,250.00	IDR 10,480,250.00
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 46,655,050.00</b>
<b>B Area Penerimaan</b>					
<b>1 Pekerjaan Pondasi</b>					
1	Galian Pondasi	m3	60	IDR 19,000.00	IDR 1,140,000.00
2	Urugan Pasir	m3	4	IDR 200,195.00	IDR 800,780.00
3	Batu Kosong	m3	12	IDR 370,350.00	IDR 4,444,200.00
4	Urugan Tanah Kembali	m3	36	IDR 120,600.00	IDR 4,341,600.00
5	Batu Kali	m3	30	IDR 718,650.00	IDR 21,559,500.00
6	Pondasi	m3	5	IDR 5,905,180.00	IDR 29,525,900.00
7	Sloof 15/25	m3	3.8	IDR 11,272,171.00	IDR 42,834,249.80
8	Baut Angkur 16"	unit	32	IDR 27,500.00	IDR 880,000.00
				Total	IDR 105,526,229.80
<b>2 Pekerjaan Struktur</b>					
1	Kolom WF 20/20	kg	2000	IDR 35,385.50	IDR 70,771,000.00
2	Kolom Prakis	m	38.5	IDR 61,197.00	IDR 2,356,084.50
3	Cor Lantai 7 cm	m3	20	IDR 1,115,425.00	IDR 22,308,500.00
4	Aci Lantai	m2	282.5	IDR 14,710.00	IDR 4,155,575.00
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	14.06	IDR 227,550.00	IDR 3,199,353.00
6	Urugan Bawah Lantai	m3	76	IDR 195,000.00	IDR 14,820,000.00
7	Drainase	m	20	IDR 132,500.00	IDR 2,650,000.00
				Total	IDR 120,260,512.50
<b>3 Pekerjaan Tiang Baja</b>					
1	Besi Baja WF 150x150x7x1	unit	3	IDR 5,859,000.00	IDR 17,577,000.00
2	Mur Baut Baja 8x50	unit	24	IDR 10,000.00	IDR 240,000.00
				Total	IDR 17,817,000.00
<b>4 Pekerjaan Instalasi Listrik</b>					
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5	IDR 300,000.00	IDR 1,500,000.00
				Total	IDR 1,500,000.00
<b>5 Pekerjaan Atap</b>					
1	WF 20/100	m2	40	IDR 1,800,000.00	IDR 72,000,000.00
2	Canal C 12550	kg	4512.92	IDR 11,300.00	IDR 50,995,996.00
3	Talang	m2	100	IDR 50,710.00	IDR 5,071,000.00
4	Asbes Gelombang	m2	1133	IDR 19,906.00	IDR 22,553,498.00
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	120	IDR 88,520.00	IDR 10,622,400.00
				Total	IDR 161,242,894.00
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 453,001,686.30</b>

<b>C Pemilahan dan Pencacahan</b>					
<b>1 Pekerjaan Pondasi</b>					
1	Galian Pondasi	m3	70	IDR 19,000.00	IDR 1,330,000.00
2	Urugan Pasir	m3	4	IDR 200,195.00	IDR 800,780.00
3	Batu Kosong	m3	12	IDR 370,350.00	IDR 4,444,200.00
4	Urugan Tanah Kembali	m3	36	IDR 120,600.00	IDR 4,341,600.00
5	Batu Kali	m3	30	IDR 718,650.00	IDR 21,559,500.00
6	Pondasi	m3	5	IDR 5,905,180.00	IDR 29,525,900.00
7	Sloof 15/25	m3	3.8	IDR 11,272,171.00	IDR 42,834,249.80
8	Baut Angkur 16"	unit	32	IDR 27,500.00	IDR 880,000.00
				Total	IDR 105,716,229.80
<b>2 Pekerjaan Struktur</b>					
1	Kolom WF 20/20	kg	2000	IDR 35,385.50	IDR 70,771,000.00
2	Kolom Prakis	m	38.5	IDR 61,197.00	IDR 2,356,084.50
3	Cor Lantai 7 cm	m3	20	IDR 1,115,425.00	IDR 22,308,500.00
4	Aci Lantai	m2	282.5	IDR 14,710.00	IDR 4,155,575.00
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	14.06	IDR 227,550.00	IDR 3,199,353.00
6	Urugan Bawah Lantai	m3	76	IDR 195,000.00	IDR 14,820,000.00
7	Drainase	m	20	IDR 132,500.00	IDR 2,650,000.00
				Total	IDR 120,260,512.50
<b>3 Pekerjaan Tiang Baja</b>					
1	Besi Baja WF 150x150x7x1	unit	3	IDR 5,859,000.00	IDR 17,577,000.00
2	Mur Baut Baja 8x50	unit	24	IDR 10,000.00	IDR 240,000.00
				Total	IDR 17,817,000.00
<b>4 Pekerjaan Instalasi Listrik</b>					
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5	IDR 300,000.00	IDR 1,500,000.00
				Total	IDR 1,500,000.00
<b>5 Pekerjaan Atap</b>					
1	WF 20/100	m2	107.25	IDR 1,800,000.00	IDR 193,050,000.00
2	Canal C 12550	kg	4512.92	IDR 11,300.00	IDR 50,995,996.00
3	Talang	m2	100	IDR 50,710.00	IDR 5,071,000.00
4	Asbes Gelombang	m2	1133	IDR 19,906.00	IDR 22,553,498.00
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	120	IDR 88,520.00	IDR 10,622,400.00
				Total	IDR 282,292,894.00
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 527,586,636.30</b>

البيعة الاستاذة  
الاستاذة

<b>D Lahan Penerimaan Pencacahan</b>						
<b>1 Pekerjaan Pondasi</b>						
1	Galian Pondasi	m3	40	IDR	19,000.00	IDR 760,000.00
2	Urugan Pasir	m3	4	IDR	200,195.00	IDR 800,780.00
3	Batu Kosong	m3	12	IDR	370,350.00	IDR 4,444,200.00
4	Urugan Tanah Kembali	m3	36	IDR	120,600.00	IDR 4,341,600.00
5	Batu Kali	m3	30	IDR	718,650.00	IDR 21,559,500.00
6	Pondasi	m3	4	IDR	5,905,180.00	IDR 23,620,720.00
7	Sloof 15/25	m3	3.8	IDR	11,272,171.00	IDR 42,834,249.80
8	Baut Angkur 16"	unit	32	IDR	27,500.00	IDR 880,000.00
				Total		IDR 99,241,049.80
<b>2 Pekerjaan Struktur</b>						
1	Kolom WF 20/20	kg	2000	IDR	35,385.50	IDR 70,771,000.00
2	Kolom Prakris	m	38.5	IDR	61,197.00	IDR 2,356,084.50
3	Cor Lantai 7 cm	m3	20	IDR	1,115,425.00	IDR 22,308,500.00
4	Aci Lantai	m2	282.5	IDR	14,710.00	IDR 4,155,575.00
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	14.06	IDR	227,550.00	IDR 3,199,353.00
6	Urugan Bawah Lantai	m3	76	IDR	195,000.00	IDR 14,820,000.00
7	Drainase	m	20	IDR	132,500.00	IDR 2,650,000.00
				Total		IDR 120,260,512.50
<b>3 Pekerjaan Tiang Baja</b>						
1	Besi Baja WF 150x150x7x1	unit	3	IDR	5,859,000.00	IDR 17,577,000.00
2	Mur Baut Baja 8x50	unit	24	IDR	10,000.00	IDR 240,000.00
				Total		IDR 17,817,000.00
<b>4 Pekerjaan Instalasi Listrik</b>						
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5	IDR	300,000.00	IDR 1,500,000.00
				Total		IDR 1,500,000.00
<b>5 Pekerjaan Atap</b>						
1	WF 20/100	m2	40	IDR	1,800,000.00	IDR 72,000,000.00
2	Canal C 12550	kg	4512.92	IDR	11,300.00	IDR 50,995,996.00
3	Talang	m2	100	IDR	50,710.00	IDR 5,071,000.00
4	Asbes Gelombang	m2	1133	IDR	19,906.00	IDR 22,553,498.00
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	120	IDR	88,520.00	IDR 10,622,400.00
				Total		IDR 161,242,894.00
<b>6 Pekerjaan Dinding</b>						
1	Dinding Bata	m2	88	IDR	250,195.00	IDR 22,017,160.00
2	Plesteran	m2	176	IDR	65,859.00	IDR 11,591,184.00
3	Acian	m2	176	IDR	60,551.00	IDR 10,656,976.00
				Total		IDR 44,265,320.00
<b>TOTAL</b>						<b>IDR 444,326,776.30</b>

<b>E Kantor TPST</b>						
<b>1 Pekerjaan Pondasi</b>						
1	Galian Pondasi	m3	5	IDR	19,000.00	IDR 95,000.00
2	Urugan Pasir	m3	4	IDR	200,195.00	IDR 800,780.00
3	Batu Kosong	m3	12	IDR	370,350.00	IDR 4,444,200.00
4	Urugan Tanah Kembali	m3	15	IDR	120,600.00	IDR 1,809,000.00
5	Batu Kali	m3	5	IDR	718,650.00	IDR 3,593,250.00
6	Pondasi	m3	4	IDR	5,905,180.00	IDR 23,620,720.00
7	Sloof 15/25	m3	2.5	IDR	11,272,171.00	IDR 28,180,427.50
8	Baut Angkur 16"	unit	28	IDR	27,500.00	IDR 770,000.00
				Total		IDR 63,313,377.50

<b>2 Pekerjaan Struktur</b>					
1	Kolom WF 20/20	kg	10	IDR 35,385.50	IDR 353,855.00
2	Kolom Prakis	m	5	IDR 61,197.00	IDR 305,985.00
3	Cor Lantai 7 cm	m3	10	IDR 1,115,425.00	IDR 11,154,250.00
4	Aci Lantai	m2	50	IDR 14,710.00	IDR 735,500.00
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	11	IDR 227,550.00	IDR 2,503,050.00
6	Urugan Bawah Lantai	m3	34	IDR 195,000.00	IDR 6,630,000.00
7	Drainase	m	20	IDR 132,500.00	IDR 2,650,000.00
				Total	IDR 24,332,640.00
<b>3 Pekerjaan Dinding</b>					
1	Dinding Bata	m2	50	IDR 250,195.00	IDR 12,509,750.00
2	Plesteran	m2	25	IDR 65,859.00	IDR 1,646,475.00
3	Acian	m2	25	IDR 60,551.00	IDR 1,513,775.00
				Total	IDR 15,670,000.00
<b>4 Pekerjaan Finishing</b>					
1	Cat Dinding Dalam	m2	50	IDR 37,500.00	IDR 1,875,000.00
2	Dinding Luar	m2	50	IDR 65,000.00	IDR 3,250,000.00
3	Kusen Pintu	unit	6	IDR 166,755.00	IDR 1,000,530.00
4	Frame Daun Jendela	unit	4	IDR 94,605.83	IDR 378,423.32
5	Frame Daun Pintu	Unit	6	IDR 281,528.41	IDR 1,689,170.46
6	Kaca 8 mm bening	unit	4	IDR 240,000.00	IDR 960,000.00
7	Keramik Lantai	m2	40	IDR 178,760.00	IDR 7,150,400.00
				Total	IDR 16,303,523.78
<b>5 Pekerjaan Instalasi Pipa</b>					
1	Pipa 1"	m	5	IDR 9,000.00	IDR 45,000.00
2	Pipa 2"	m	20	IDR 20,000.00	IDR 400,000.00
3	Pipa 3"	m	23	IDR 40,500.00	IDR 931,500.00
4	Pipa 4"	m	20	IDR 64,250.00	IDR 1,285,000.00
5	Kran	unit	4	IDR 75,000.00	IDR 300,000.00
6	Floor Drain	unit	2	IDR 414,700.00	IDR 829,400.00
				Total	IDR 3,790,900.00
<b>6 Instalasi Listrik</b>					
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	5	IDR 300,000.00	IDR 1,500,000.00
2	Saklar Tunggal	unit	4	IDR 250,000.00	IDR 1,000,000.00
3	Saklar Gandar	unit	4	IDR 260,000.00	IDR 1,040,000.00
4	Lampu	tik	3	IDR 20,000.00	IDR 60,000.00
5	Stop Kontak	unit	4	IDR 22,900.00	IDR 91,600.00
				Total	IDR 3,691,600.00
<b>7 Pekerjaan Atap</b>					
1	Seng Plat	lbr	10	IDR 44,500.00	IDR 445,000.00
2	Seng Gelombang BJLS 30	lbr	10	IDR 59,909.09	IDR 599,090.90
3	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	50	IDR 88,520.00	IDR 4,426,000.00
4	Roof Drain	unit	4	IDR 264,000.00	IDR 1,056,000.00
5	Pipa stainless steel Ø 1", tebal	m1	50	IDR 34,392.60	IDR 1,719,630.00
6	Atap UPVC	lbr	20	IDR 550,000.00	IDR 11,000,000.00
				Total	IDR 19,245,720.90
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 146,347,762.18</b>

<b>F Pembangunan Gudang Produk, B3 dan Anorganik</b>					
<b>1 Pekerjaan Pondasi</b>					
1	Galian Pondasi	m3	150	IDR 19,000.00	IDR 2,850,000.00
2	Urugan Pasir	m3	4	IDR 200,195.00	IDR 800,780.00
3	Batu Kosong	m3	10	IDR 370,350.00	IDR 3,703,500.00
4	Urugan Tanah Kembali	m3	7	IDR 120,600.00	IDR 844,200.00
5	Batu Kali	m3	30	IDR 718,650.00	IDR 21,559,500.00
6	Pondasi	m3	4	IDR 5,905,180.00	IDR 23,620,720.00
7	Sloof 15/25	m3	2	IDR 11,272,171.00	IDR 22,544,342.00
8	Baut Angkur 16"	unit	25.25	IDR 27,500.00	IDR 694,375.00
				Total	IDR 76,617,417.00
<b>2 Pekerjaan Struktur</b>					
1	Kolom WF 20/20	kg	860.4	IDR 35,385.50	IDR 30,445,684.20
2	Kolom Prakis	m	10	IDR 61,197.00	IDR 611,970.00
3	Cor Lantai 7 cm	m3	6	IDR 1,115,425.00	IDR 6,692,550.00
4	Aci Lantai	m2	150	IDR 14,710.00	IDR 2,206,500.00
5	Urug Pasir Bawah Lantai	m3	4	IDR 227,550.00	IDR 910,200.00
6	Urugan Bawah Lantai	m3	25.25	IDR 195,000.00	IDR 4,923,750.00
				Total	IDR 45,790,654.20
<b>3 Pekerjaan Dinding</b>					
1	Dinding Bata	m2	150	IDR 250,195.00	IDR 37,529,250.00
2	Plesteran	m2	300	IDR 65,859.00	IDR 19,757,700.00
3	Acian	m2	300	IDR 60,551.00	IDR 18,165,300.00
				Total	IDR 75,452,250.00
<b>4 Pekerjaan Finishing</b>					
1	Cat Dinding Dalam	m2	150	IDR 37,500.00	IDR 5,625,000.00
2	Dinding Luar	m2	75	IDR 65,000.00	IDR 4,875,000.00
				Total	IDR 10,500,000.00
<b>5 Pekerjaan Instalasi Listrik</b>					
1	Instalasi Titik Lampu TL	unit	15	IDR 300,000.00	IDR 4,500,000.00
2	Saklar Tunggal	unit	10	IDR 250,000.00	IDR 2,500,000.00
3	Saklar Gandar	unit	10	IDR 260,000.00	IDR 2,600,000.00
4	Lampu	tik	10	IDR 20,000.00	IDR 200,000.00
5	Stop Kontak	unit	10	IDR 22,900.00	IDR 229,000.00
				Total	IDR 10,029,000.00
<b>6 Pekerjaan Atap</b>					
1	WF 20/100	m2	50	IDR 1,800,000.00	IDR 90,000,000.00
2	Canal C 12550	kg	2000	IDR 11,300.00	IDR 22,600,000.00
3	Talang	m2	100	IDR 50,710.00	IDR 5,071,000.00
4	Asbes Gelombang	m2	150	IDR 19,906.00	IDR 2,985,900.00
5	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	150	IDR 88,520.00	IDR 13,278,000.00
				Total	IDR 133,934,900.00
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 352,324,221.20</b>

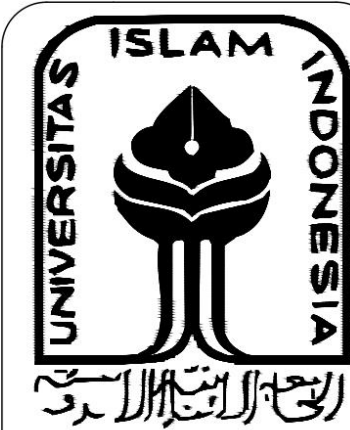
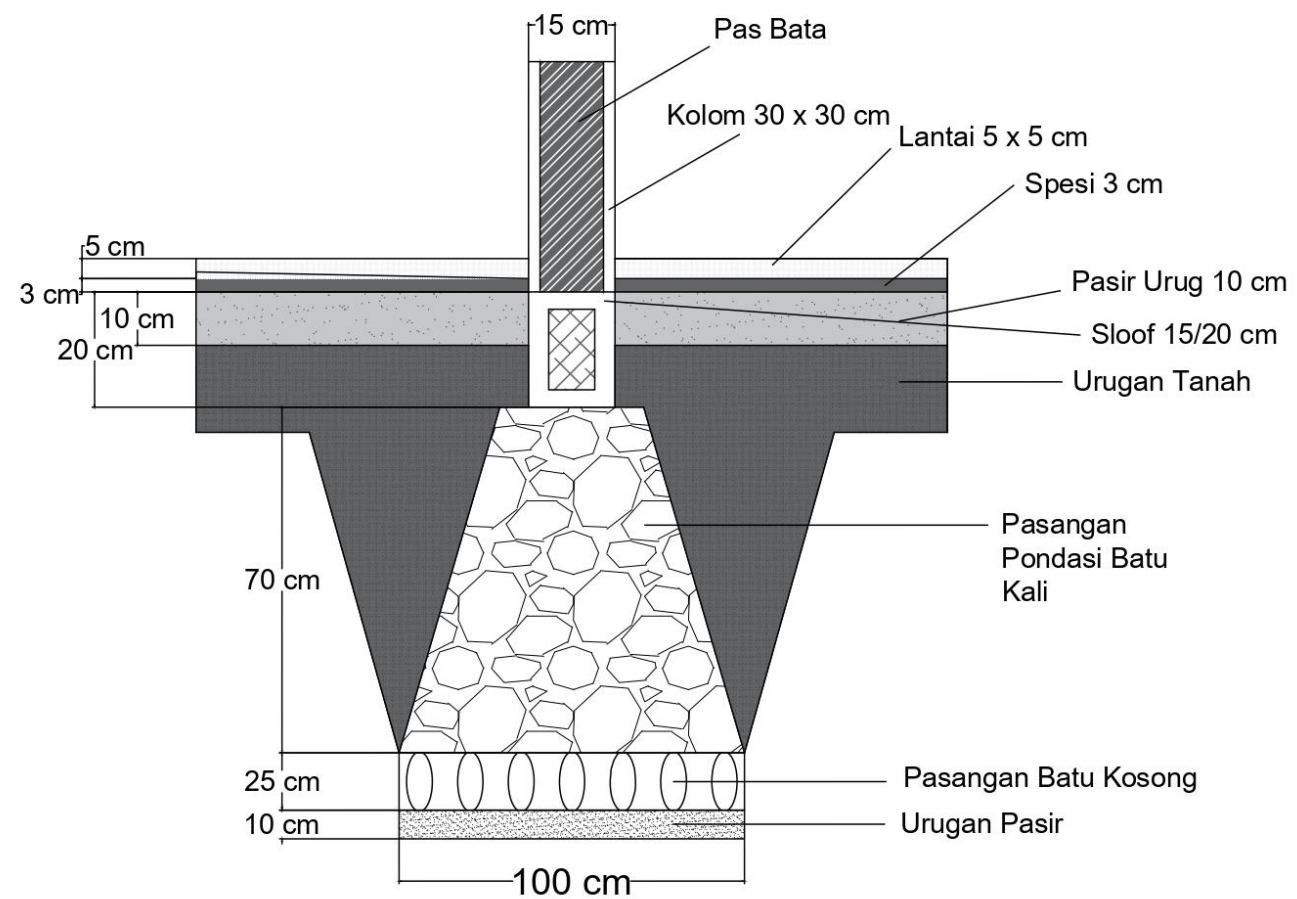
<b>G Lahan Biodrying</b>						
<b>1 Pekerjaan Pondasi</b>						
1	Galian Pondasi	m3	12	IDR	19,000.00	IDR 228,000.00
2	Urugan Pasir	m3	6	IDR	200,195.00	IDR 1,201,170.00
3	Batu Kosong	m3	4	IDR	370,350.00	IDR 1,481,400.00
4	Urugan Tanah Kembali	m3	4	IDR	120,600.00	IDR 482,400.00
5	Batu Kali	m3	4	IDR	718,650.00	IDR 2,874,600.00
6	Pondasi	m3	4	IDR	5,905,180.00	IDR 23,620,720.00
				Total		IDR 29,888,290.00
<b>2 Pekerjaan Dinding</b>						
1	Dinding Bata	m2	45	IDR	250,195.00	IDR 11,258,775.00
2	Plesteran	m2	90	IDR	65,859.00	IDR 5,927,310.00
3	Acian	m2	90	IDR	60,551.00	IDR 5,449,590.00
				Total		IDR 22,635,675.00
3 1	Biodrying Bay	unit	1	IDR	1,000,000,000.00	IDR 1,000,000,000.00
				<b>TOTAL</b>		<b>IDR 1,052,523,965.00</b>
<b>H Pos Satpam</b>						
<b>1 Pekerjaan Pondasi</b>						
1	Galian Pondasi	m3	9	IDR	19,000.00	IDR 171,000.00
2	Urugan Pasir	m3	3	IDR	200,195.00	IDR 600,585.00
3	Batu Kosong	m3	4	IDR	370,350.00	IDR 1,481,400.00
4	Urugan Tanah Kembali	m3	3.5	IDR	120,600.00	IDR 422,100.00
5	Batu Kali	m3	4.127	IDR	718,650.00	IDR 2,965,868.55
6	Pondasi	m3	2	IDR	5,905,180.00	IDR 11,810,360.00
				Total		IDR 17,451,313.55
<b>3 Pekerjaan Dinding</b>						
1	Dinding Bata	m2	9	IDR	250,195.00	IDR 2,251,755.00
2	Plesteran	m2	18	IDR	65,859.00	IDR 1,185,462.00
3	Acian	m2	18	IDR	60,551.00	IDR 1,089,918.00
				Total		IDR 4,527,135.00
<b>4 Pekerjaan Finishing</b>						
1	Cat Dinding Dalam	m2	9	IDR	37,500.00	IDR 337,500.00
2	Dinding Luar	m2	4.5	IDR	65,000.00	IDR 292,500.00
				Total		IDR 630,000.00
<b>5 Pekerjaan Atap</b>						
1	Seng Plat	lbr	5	IDR	44,500.00	IDR 222,500.00
2	Seng Gelombang BJLS 30	lbr	5	IDR	59,909.09	IDR 299,545.45
3	Dinding Penutup Bawah Atap	m2	2	IDR	88,520.00	IDR 177,040.00
4	Roof Drain	unit	2	IDR	264,000.00	IDR 528,000.00
5	Pipa stainless steel Ø 1", tembaga	m1	6	IDR	34,392.60	IDR 206,355.60
6	Atap UPVC	lbr	2	IDR	550,000.00	IDR 1,100,000.00
				Total		IDR 2,533,441.05
				<b>TOTAL</b>		<b>IDR 25,141,889.60</b>



<b>I Lahan Parkir Pekerja dan Truk Pengangkut</b>					
<b>1 Pekerjaan Tanah</b>					
1	Galian Tanah	m	2.5	IDR 19,000.00	IDR 47,500.00
2	Pasir Urug	m	13	IDR 160,000.00	IDR 2,080,000.00
				Total	IDR 2,127,500.00
<b>2 Pekerjaan Beton</b>					
1	Cor Jalan Beton	m	89	IDR 177,000.00	IDR 15,753,000.00
				Total	IDR 15,753,000.00
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 17,880,500.00</b>
<b>J Jalan</b>					
<b>1 Pekerjaan Tanah</b>					
1	Galian Tanah	m3	450	IDR 19,000.00	IDR 8,550,000.00
2	Pasir Urug	m	4	IDR 160,000.00	IDR 640,000.00
				Total	IDR 9,190,000.00
<b>2 Pekerjaan Beton</b>					
1	Cor Jalan Beton	m3	450	IDR 177,000.00	IDR 79,650,000.00
				Total	IDR 79,650,000.00
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 88,840,000.00</b>
<b>J Infrastruktur Pelengkap</b>					
1	Belt Conveyor (0.5 m x 10 m)	unit	1	IDR 159,500,000.00	IDR 159,500,000.00
2	Belt Conveyor (1 m x 5 m)	unit	1	IDR 159,000,000.00	IDR 159,000,000.00
3	Shredder	unit	1	IDR 363,707,775.00	IDR 363,707,775.00
4	Kontainer 1.5 m3	unit	10	IDR 600,000.00	IDR 6,000,000.00
5	Generator Set (Genset)	unit	1	IDR 250,000,000.00	IDR 250,000,000.00
<b>TOTAL</b>					<b>IDR 938,207,775.00</b>

**Lampiran 3 Bangunan TPST**

**Lampiran 3.1 Dimensi, Potongan-Potongan Bangunan TPST**



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

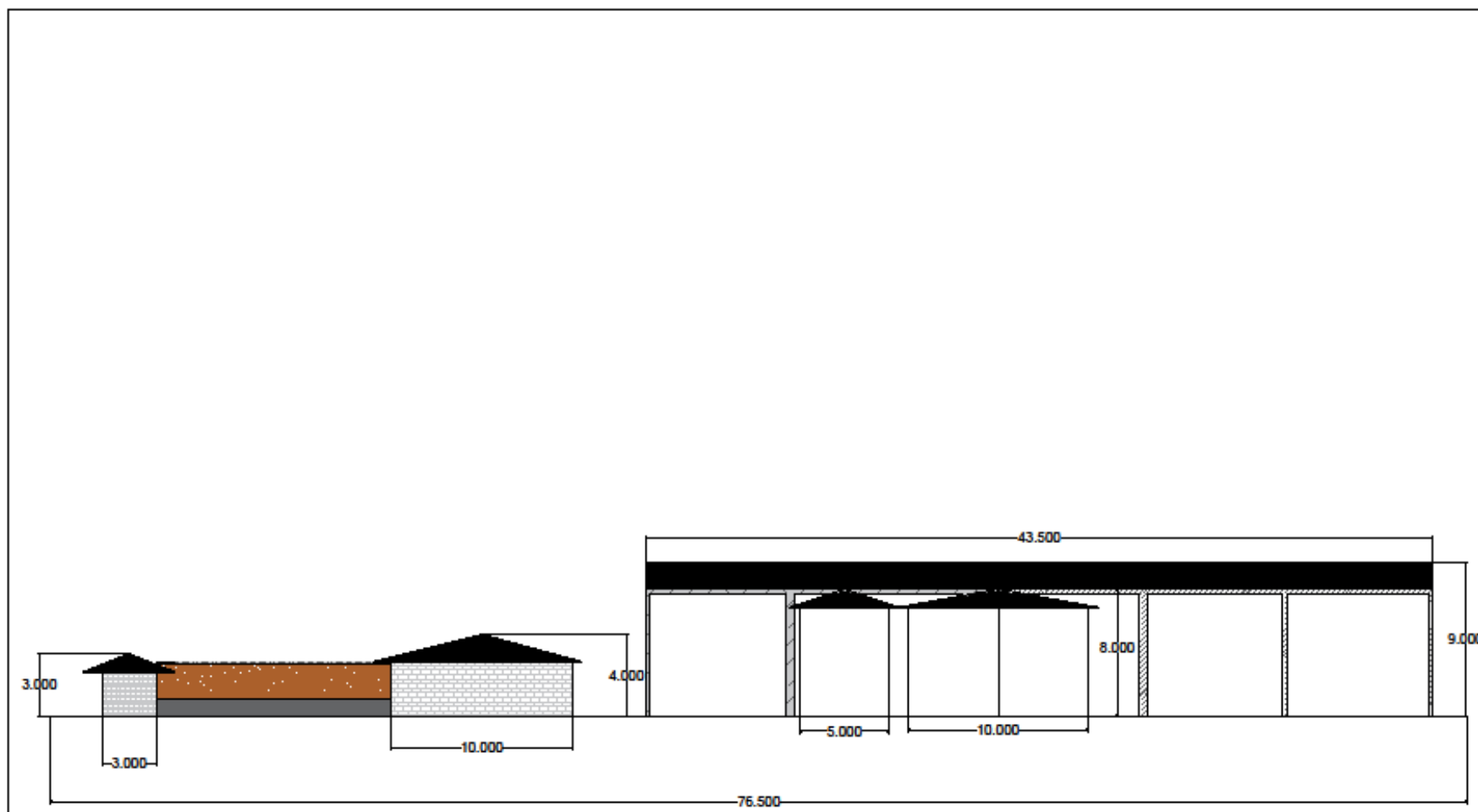
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar


Pondasi Bangunan

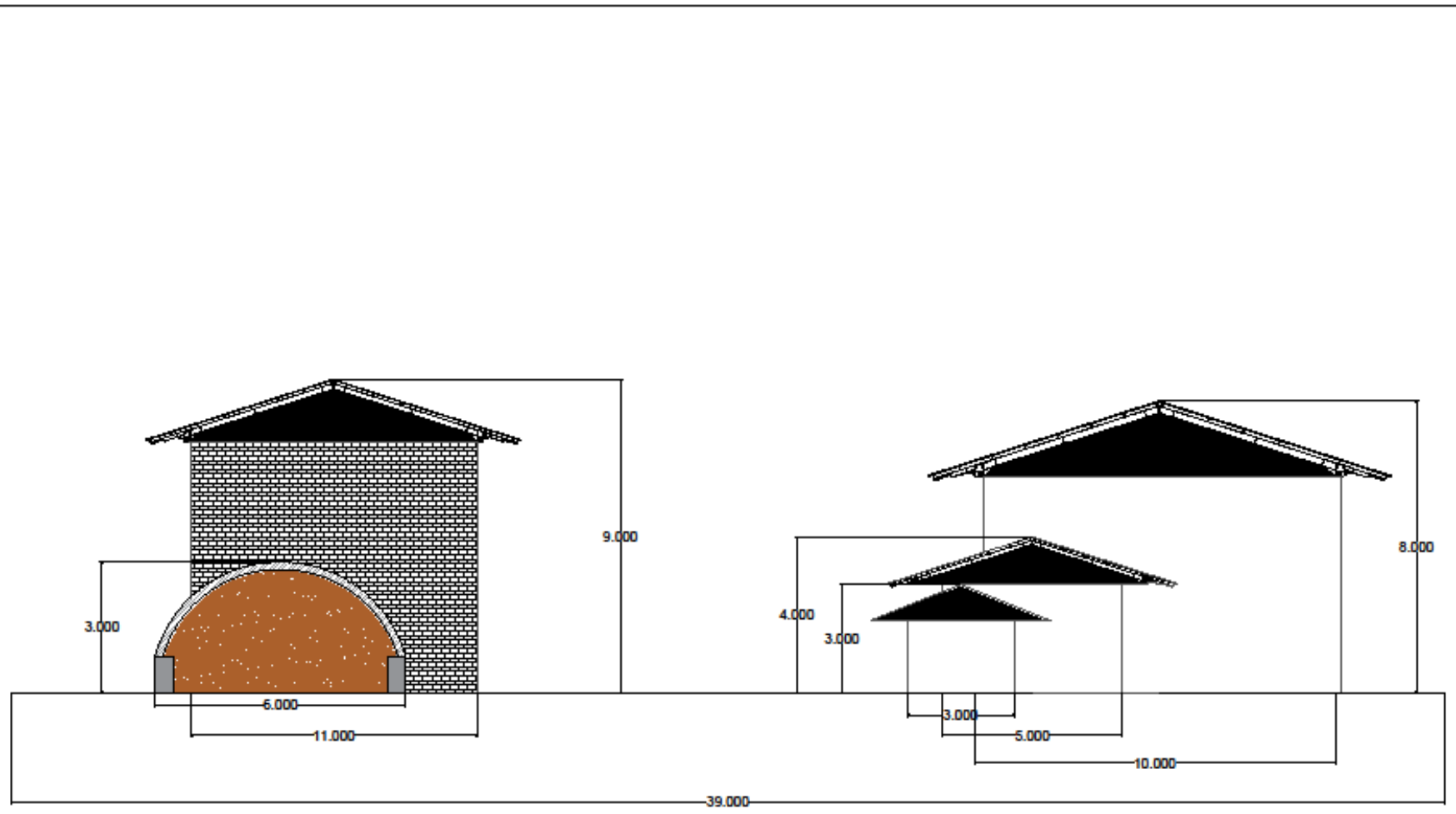
Skala Gambar

1 : 1000




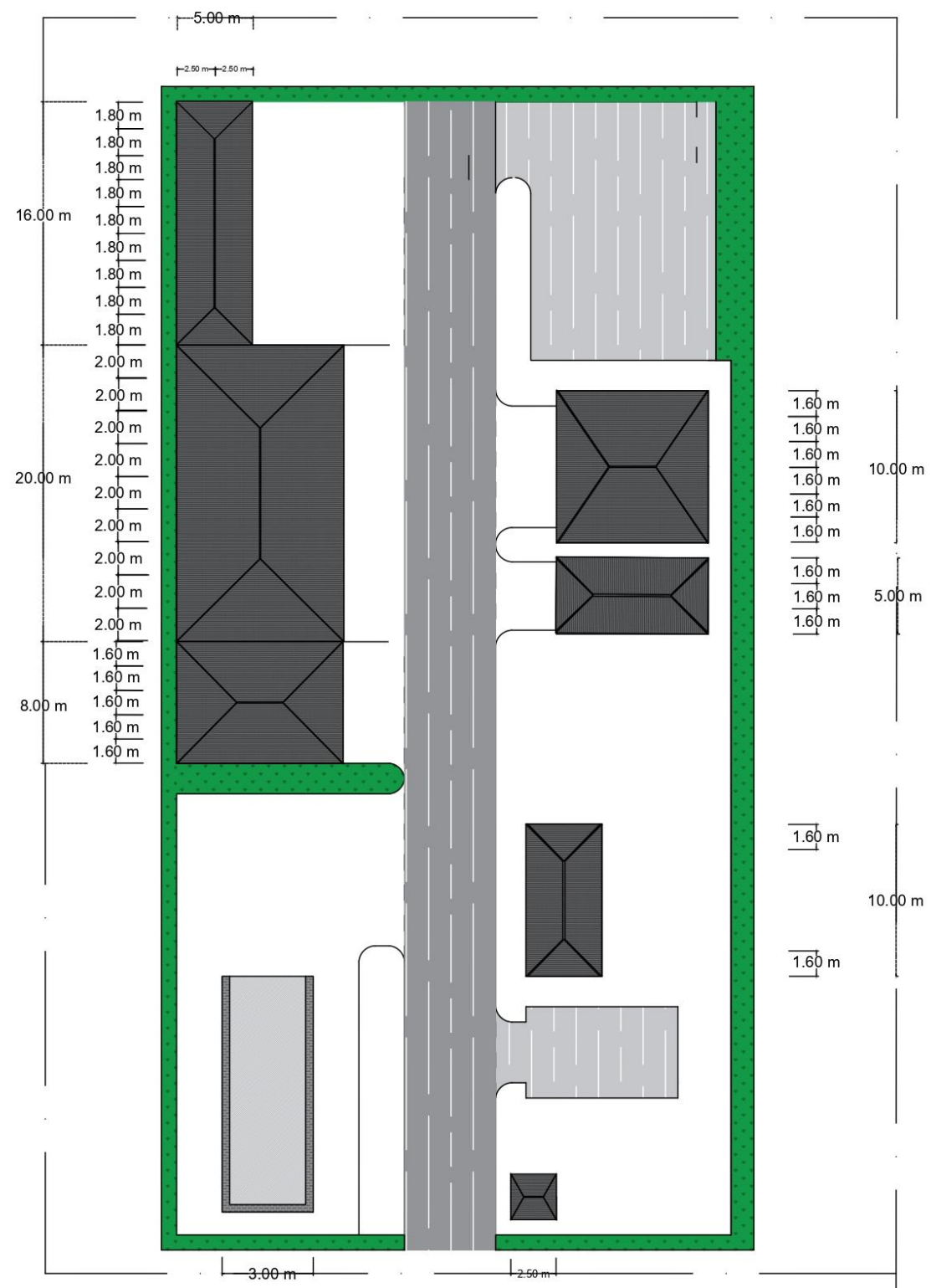
Potongan A-A  
SKALA 1 : 1000






 <p>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</p> <p>الجامعة الإسلامية</p> <p>JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021</p>
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.  Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Denah TPST Kapanewon Umbulharjo
Skala Gambar
1 : 1000



Potongan B-B  
SKALA 1 : 1000

 <p>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</p> <p>الجامعة الإسلامية</p> <p>JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021</p>
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.
Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Denah TPST Kapanewon Umbulharjo
Skala Gambar
1 : 1000



KETERANGAN			
	Atap UPVC		Biodrying Membrane Eggersman
	Beton/ Semen Portland I		Lahan Rumput
	Beton/ Semen Portland I		



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

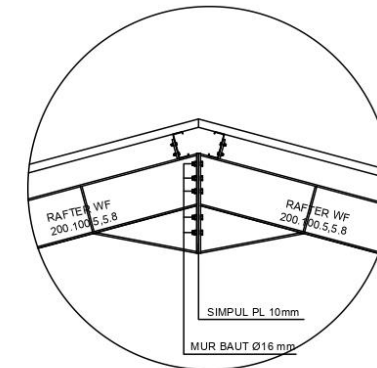
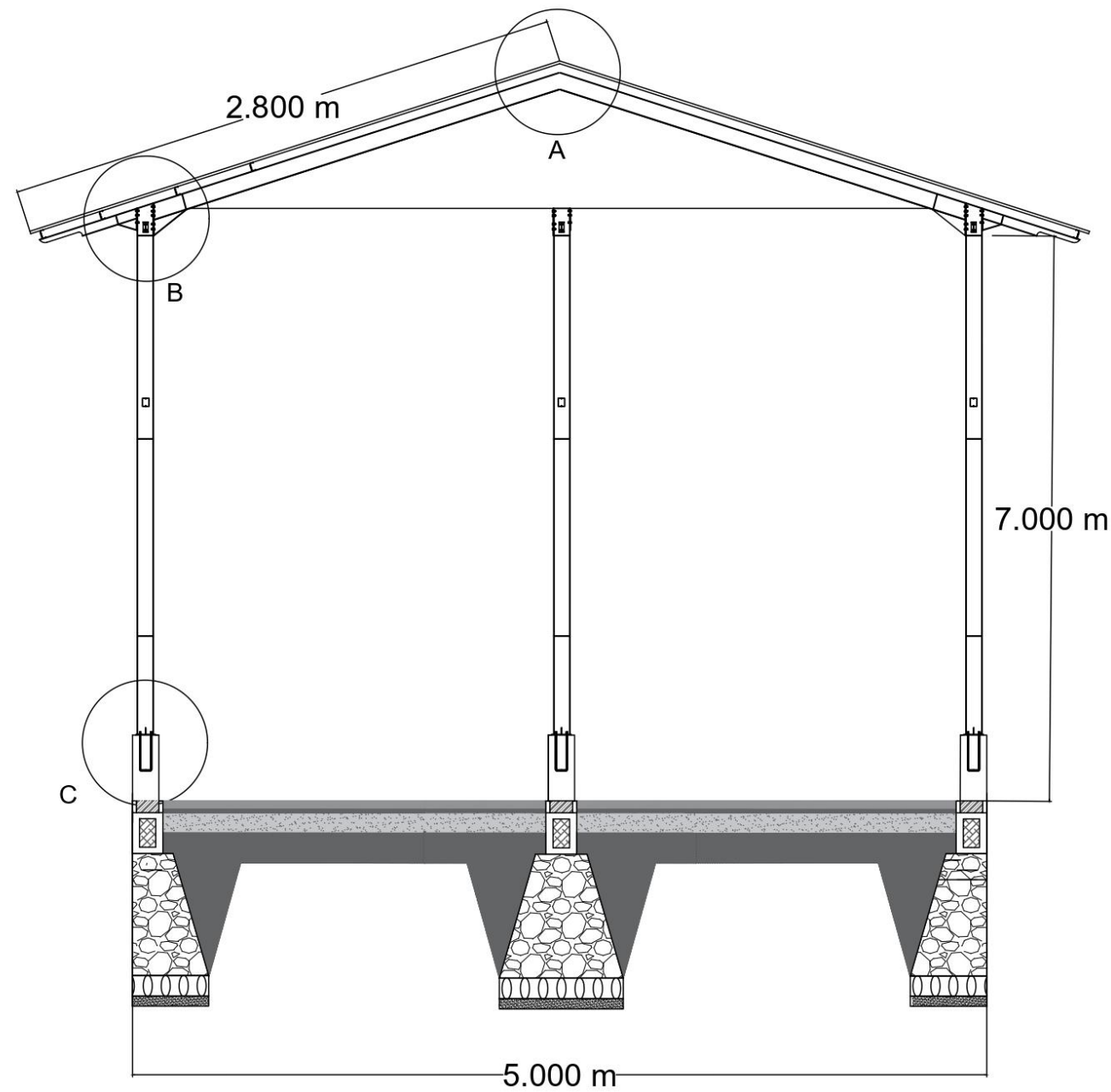
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

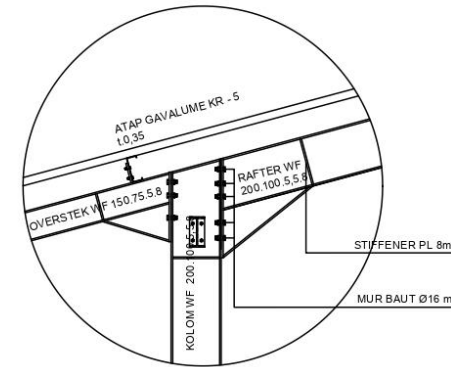
Denah TPST Kapanewon  
Umbulharjo

Skala Gambar

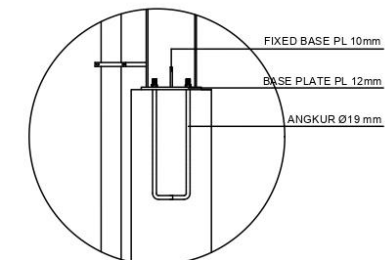
1 : 100



Detail A

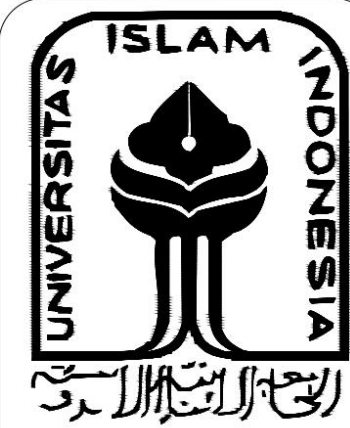


Detail B



Detail C

Potongan B-B  
SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

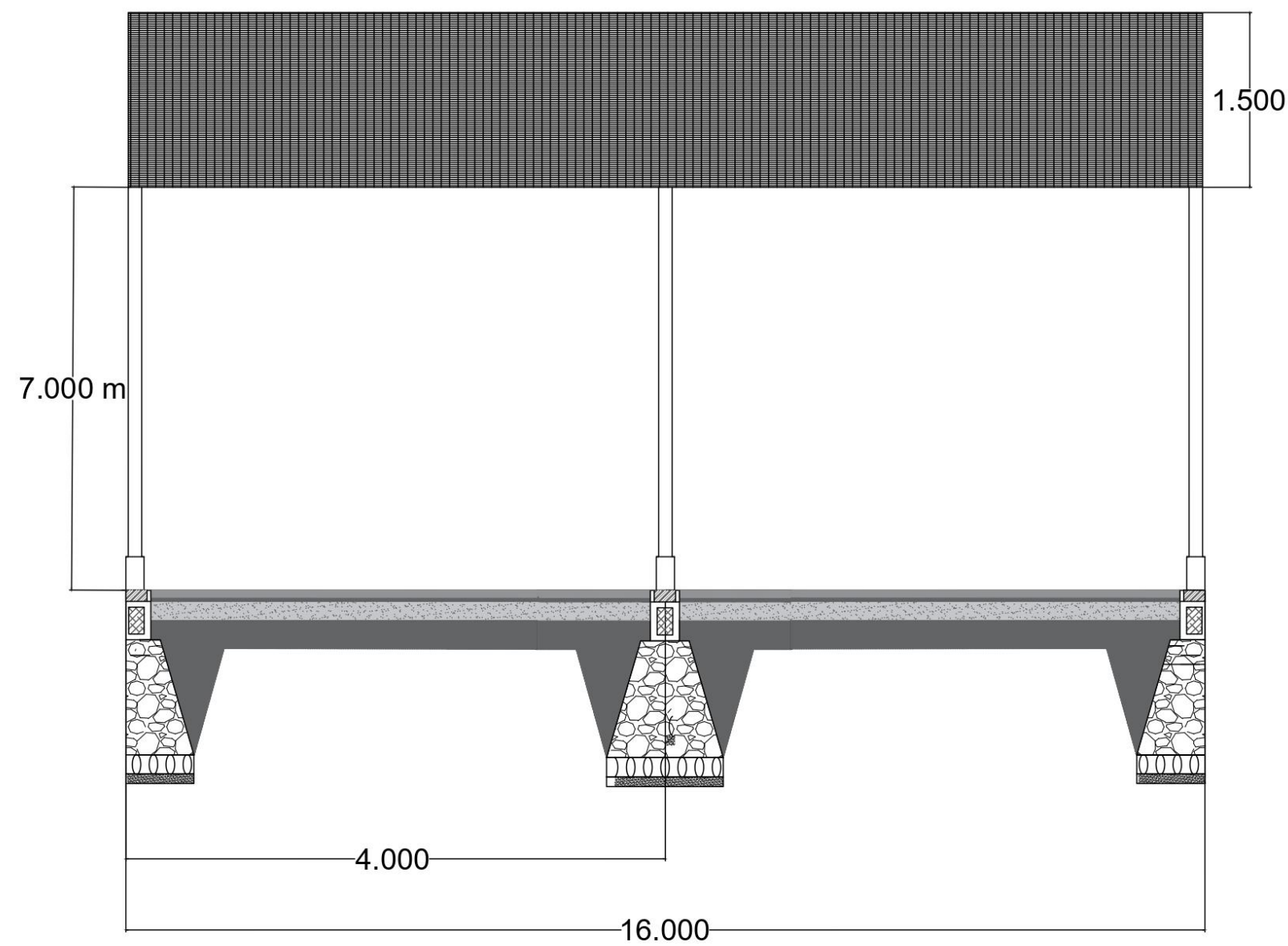
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

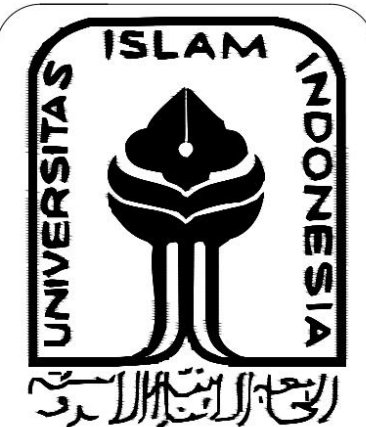
Bangunan Penerimaan

Skala Gambar

1 : 1000



Potongan A-A  
SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

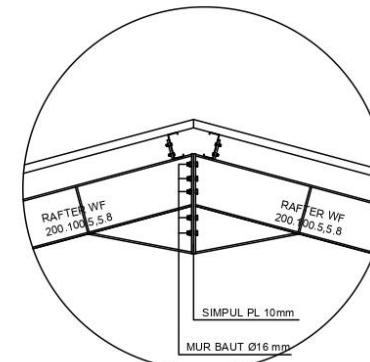
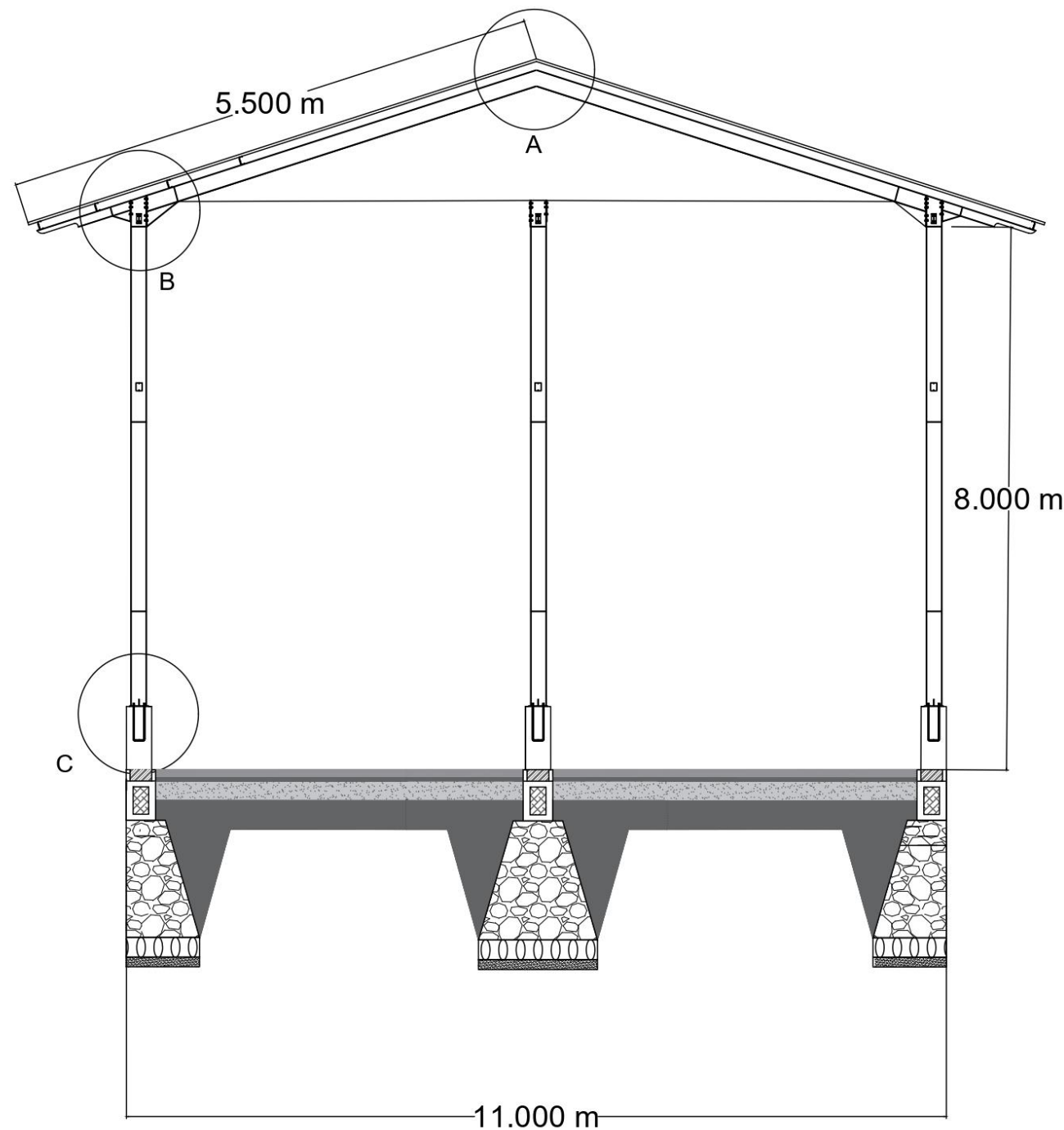
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

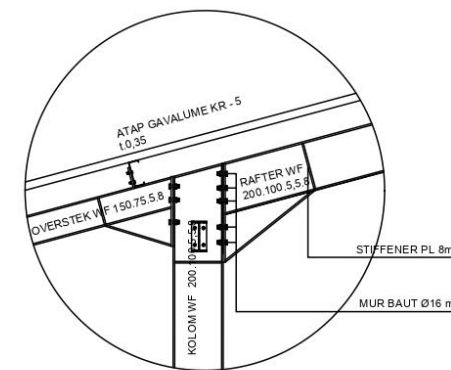
Bangunan Penerimaan

Skala Gambar

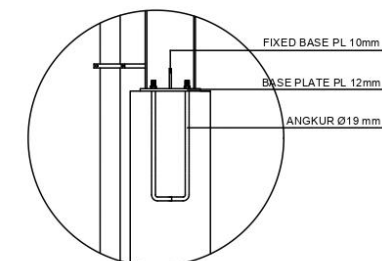
1 : 1000



Detail A



Detail B



Detail C

Potongan A-A

SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

Dr. Ir. Kasam, M.T.

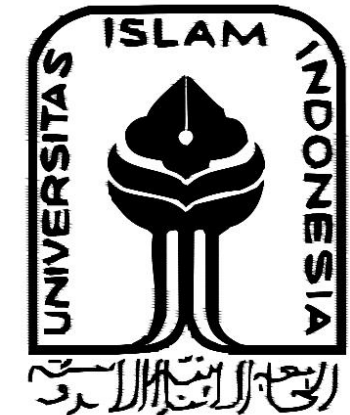
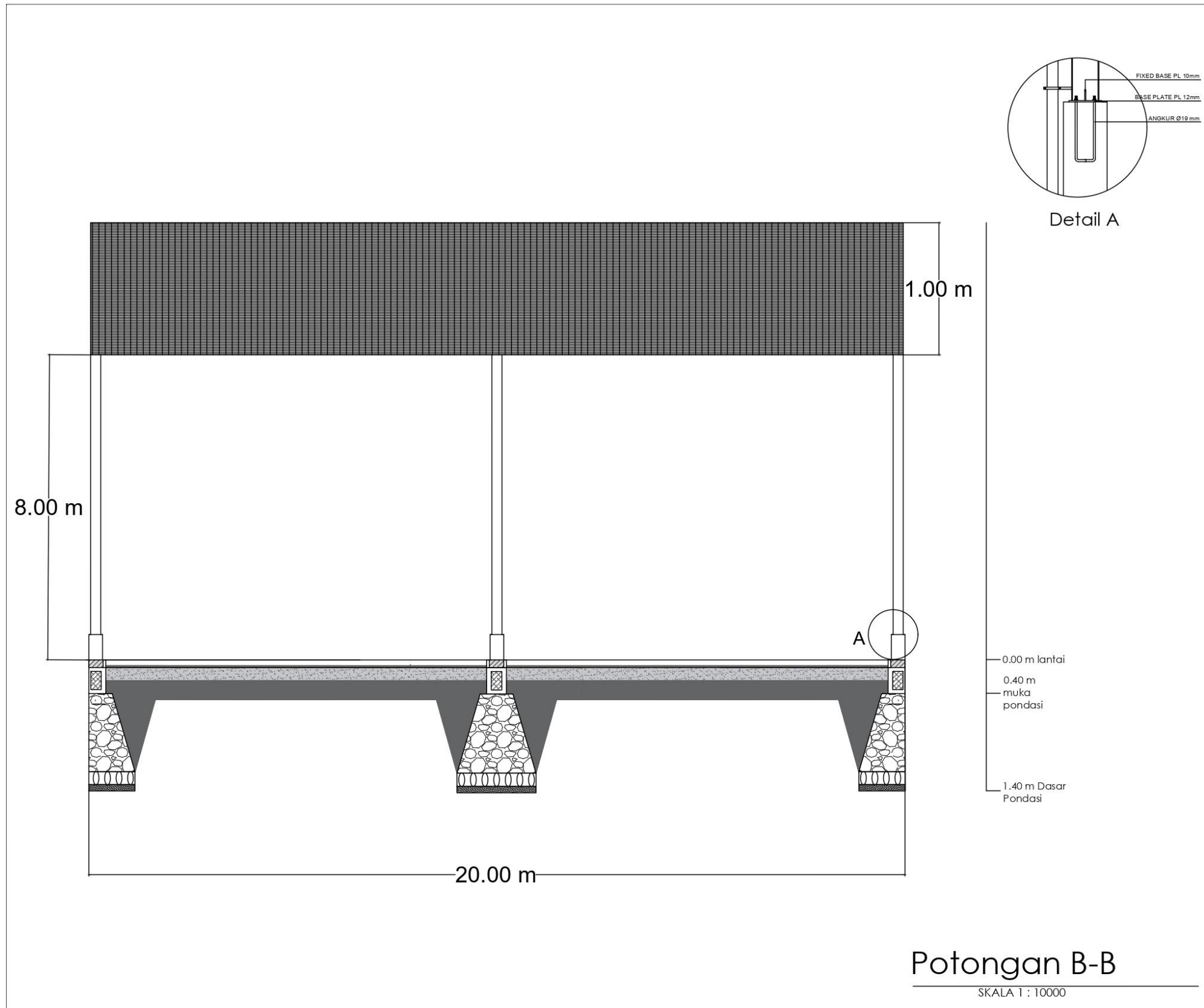
Judul Gambar

Bangunan Pemilahan dan  
Pencacahan

Skala Gambar

1 : 1000





JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

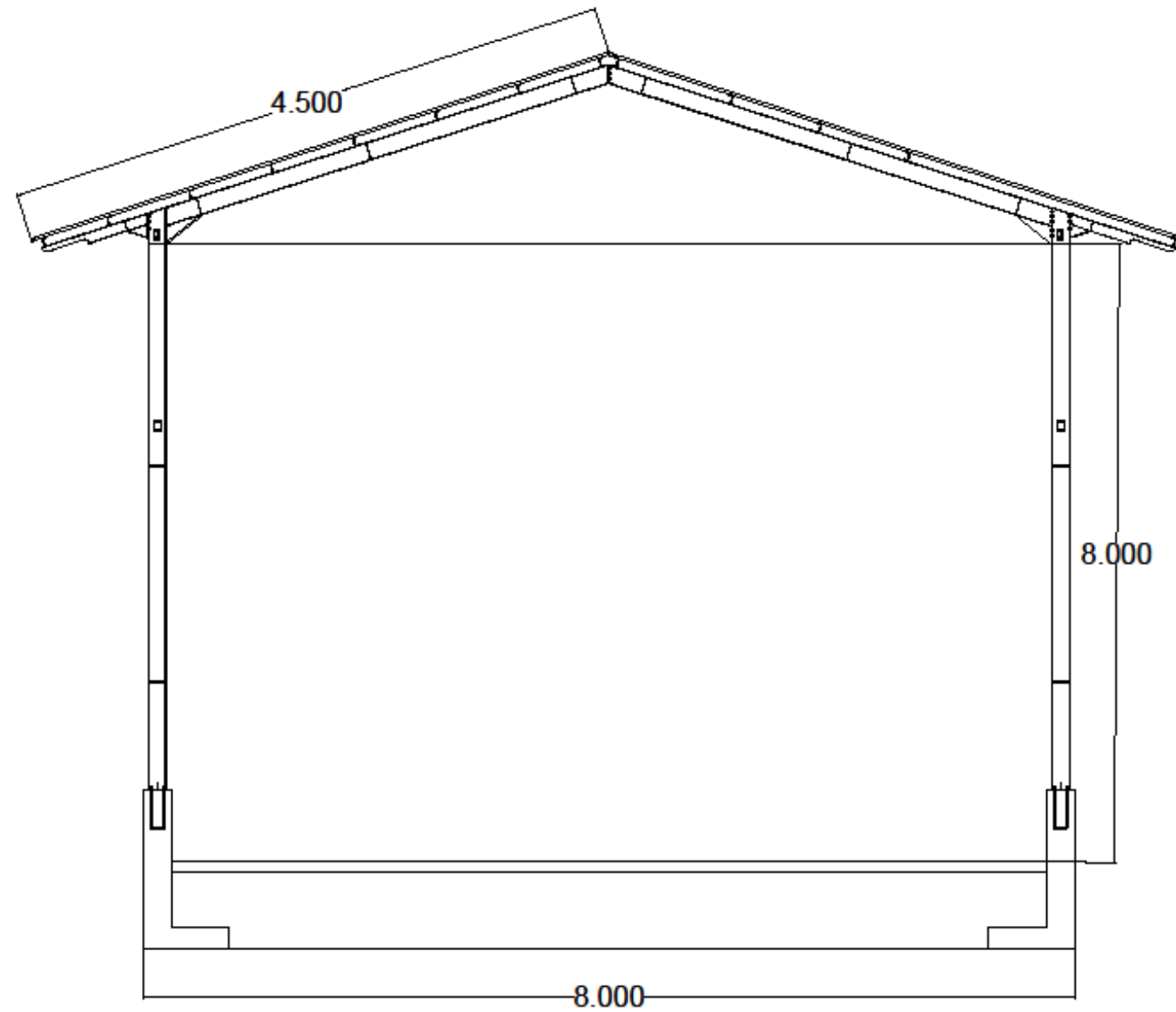
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

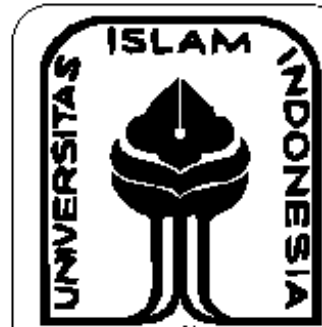
Bangunan Pemilahan dan  
Pencacahan

Skala Gambar

1 : 100



Potongan A-A  
 SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
 TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
 DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM  
 INDONESIA  
 2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
 TEMPAT  
 PENGOLAHAN  
 SAMPAH TERPADU DI  
 KAPANEWON  
 UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
 M.Eng.

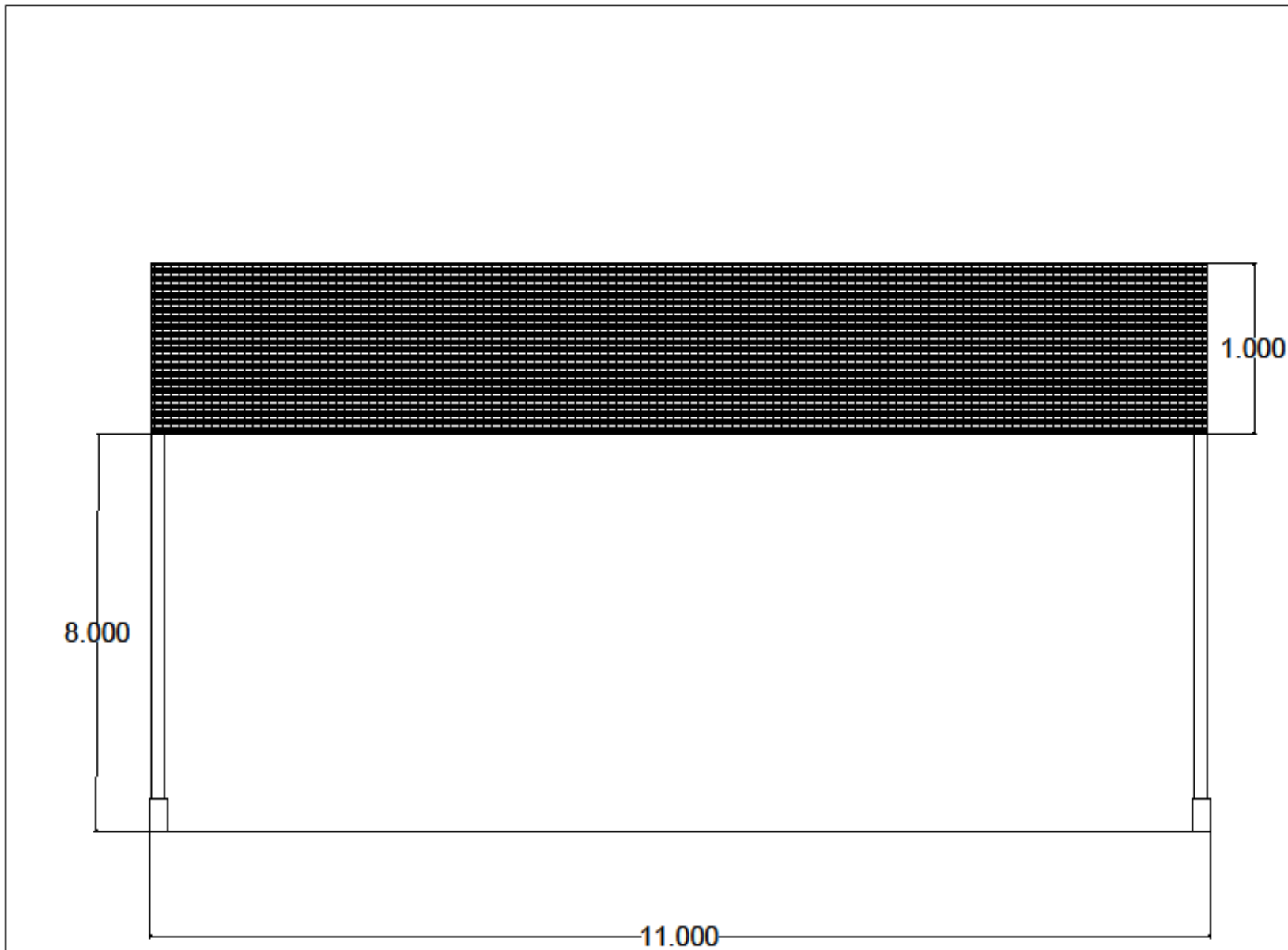
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

Bangunan Penampung  
 Hasil Pencacahan

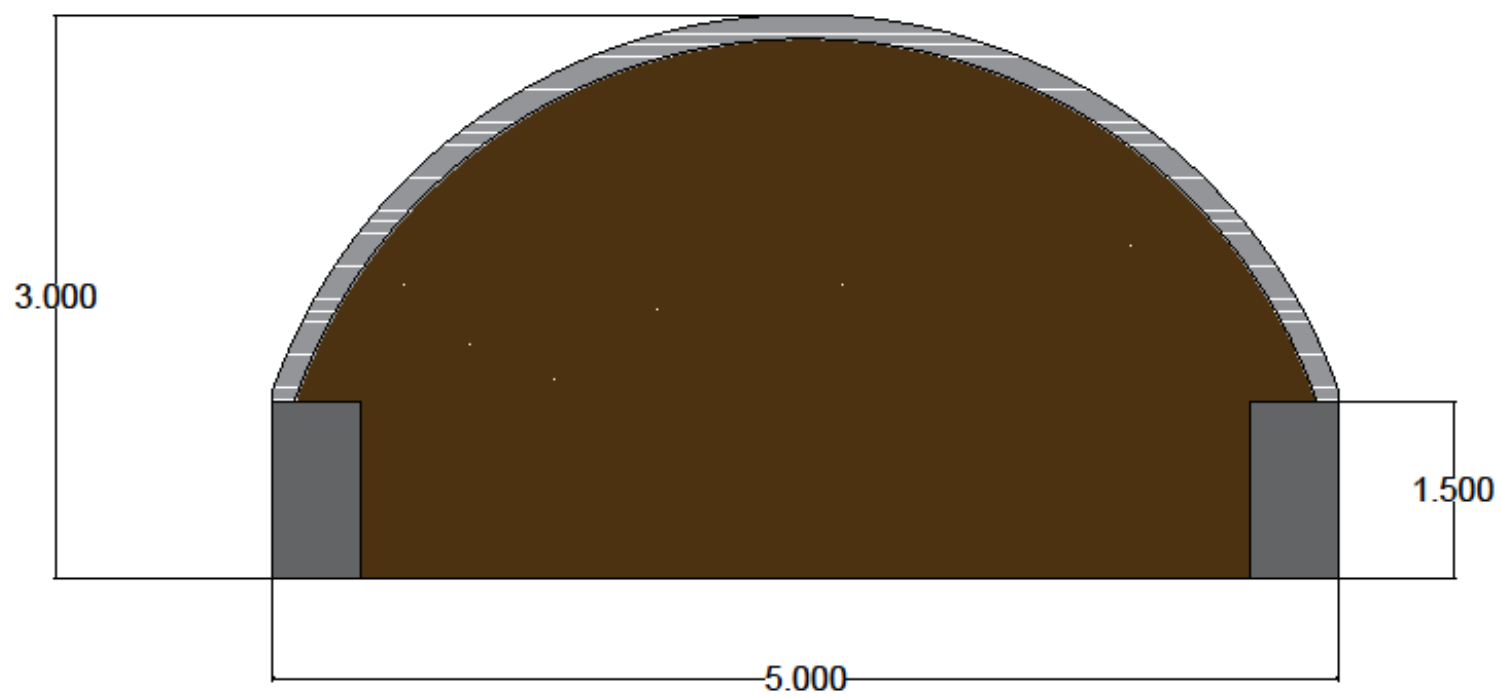
Skala Gambar

1 : 1000



Potongan B-B  
SKALA 1 : 1000

 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN          TEMPAT          PENGOLAHAN          SAMPAH TERPADU DI          KAPANEWON          UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.  Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Bangunan Penampung Hasil Pencacahan
Skala Gambar
1 : 1000



# Potongan A-A

SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
 TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
 DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM  
 INDONESIA  
 2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
 TEMPAT  
 PENGOLAHAN  
 SAMPAH TERPADU DI  
 KAPANEWON  
 UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

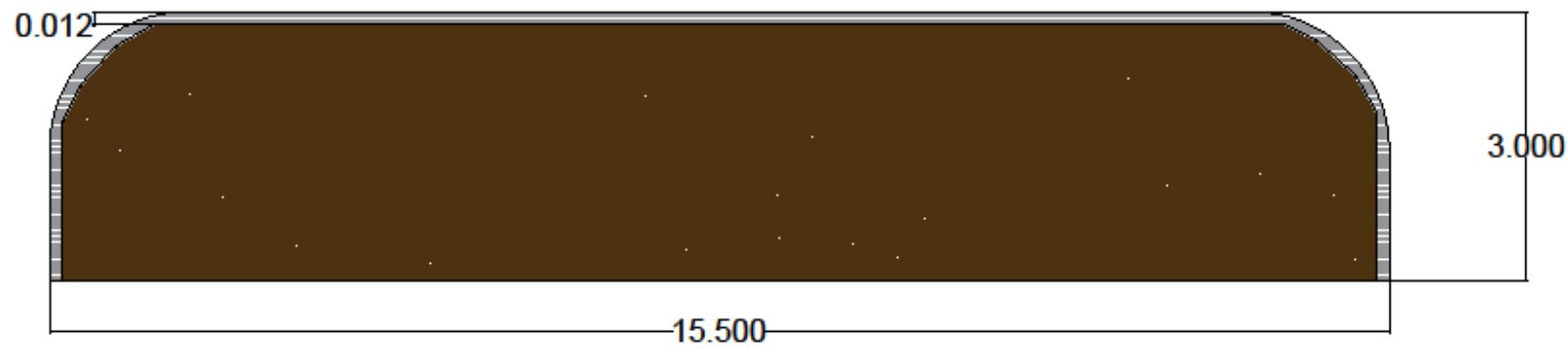
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

Biodrying

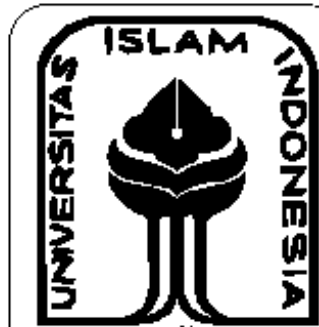
Skala Gambar

1 : 1000



Potongan B-B

SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

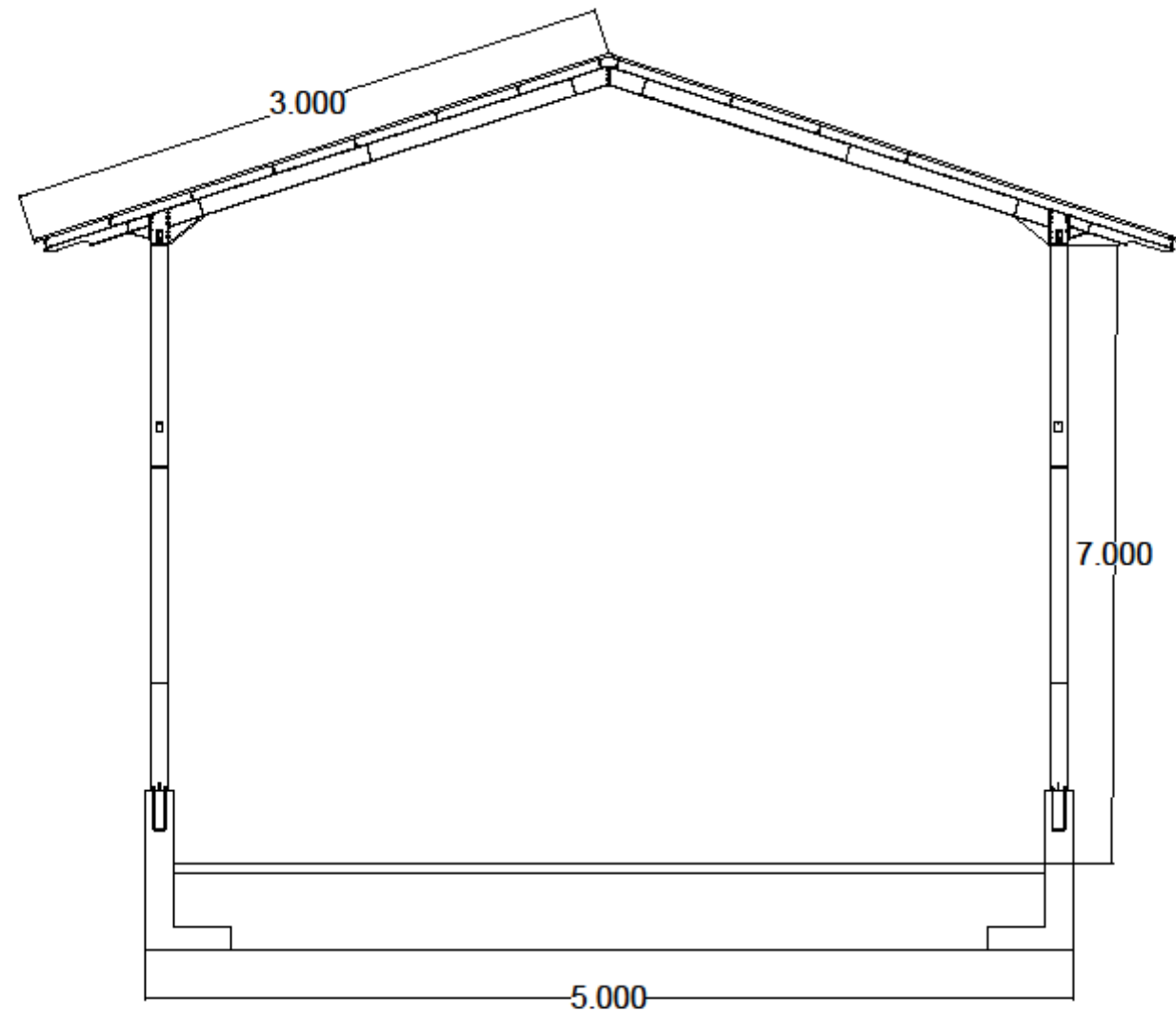
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

Biodrying

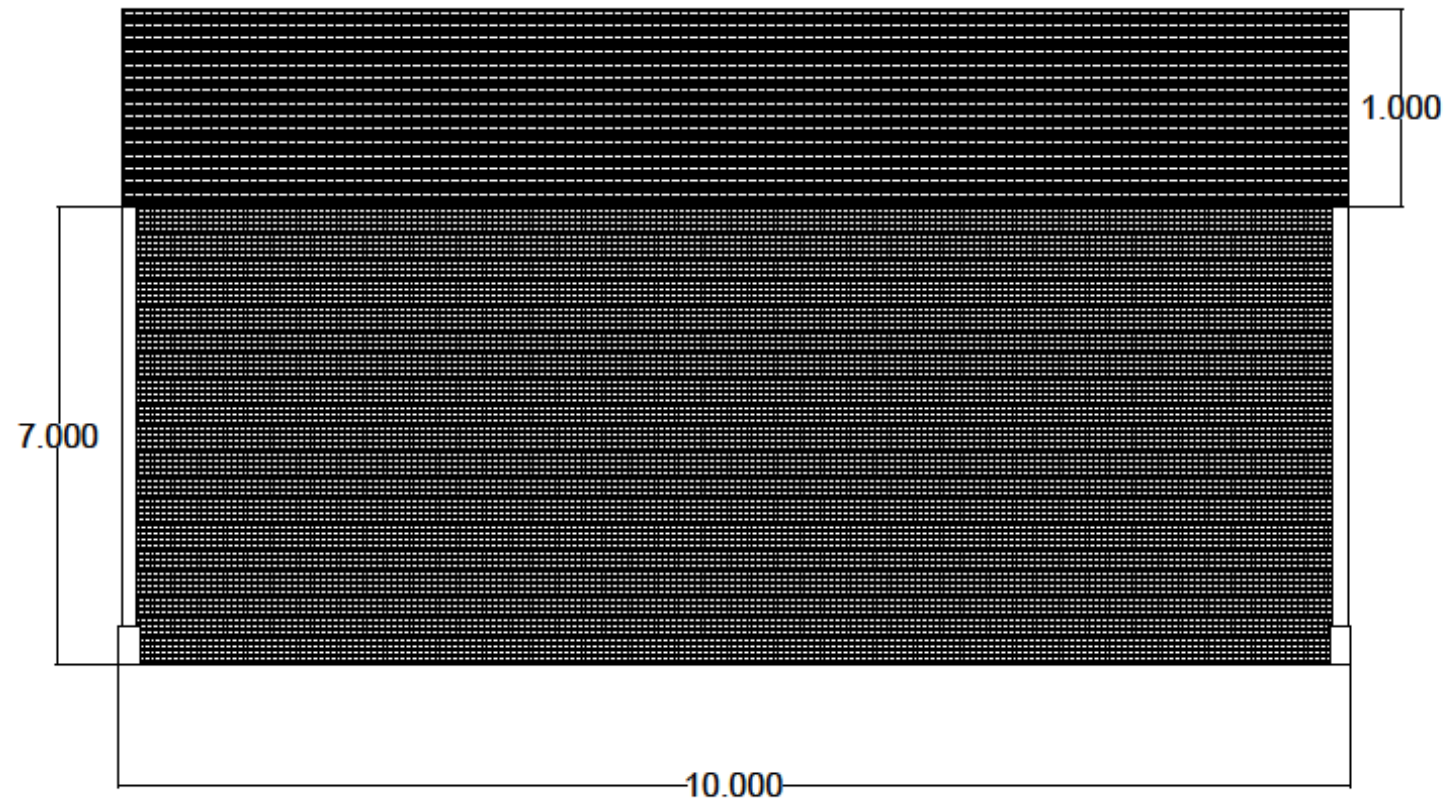
Skala Gambar

1 : 1000




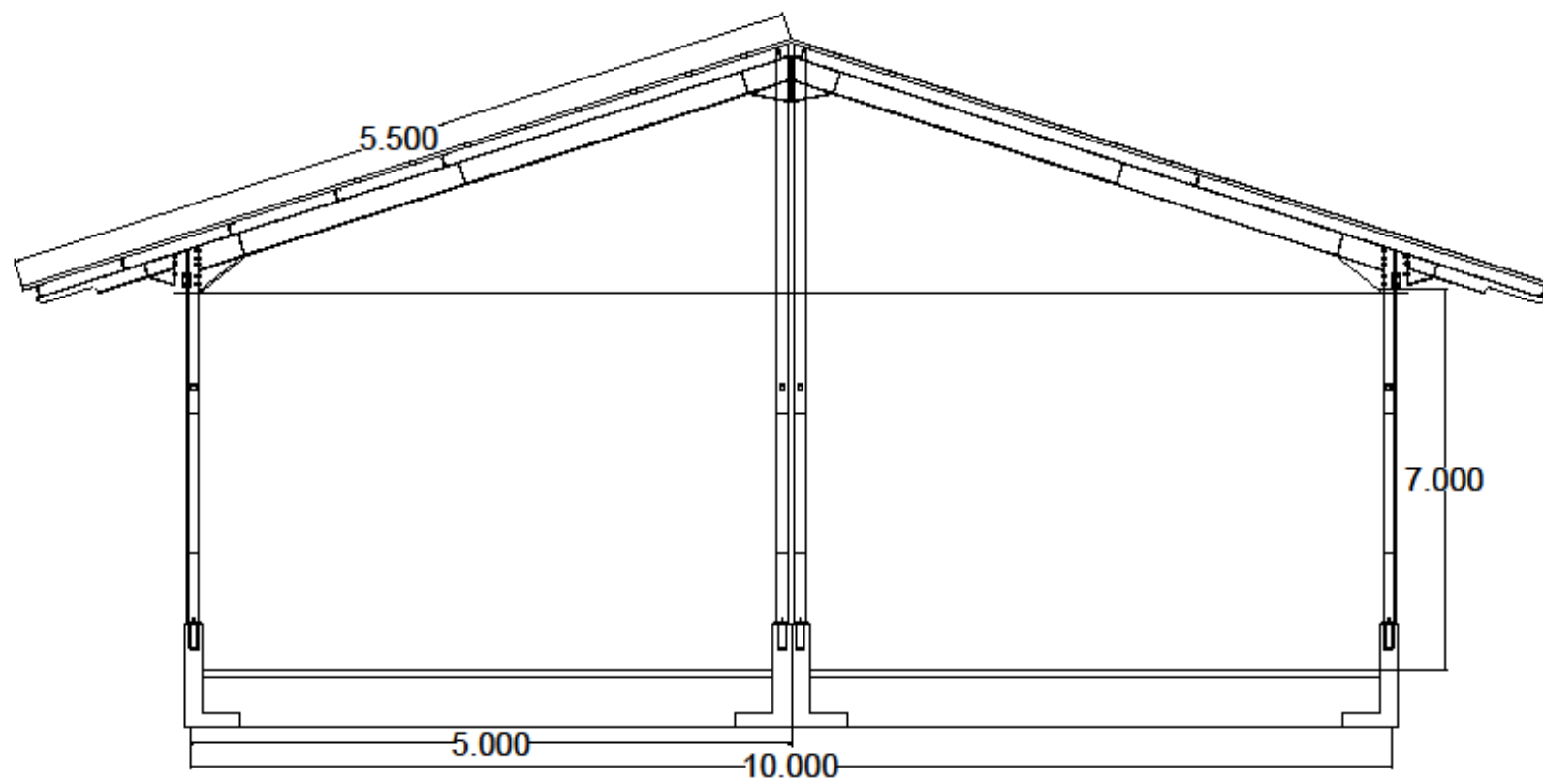
Potongan A-A  
 SKALA 1 : 1000

<p>JURUSAN  <b>TEKNIK LINGKUNGAN        FAKULTAS TEKNIK SIPIL        DAN PERENCANAAN        UNIVERSITAS ISLAM        INDONESIA        2021</b></p>
<p>Judul Tugas Akhir</p>
<p><b>PERENCANAAN        TEMPAT        PENGOLAHAN        SAMPAH TERPADU DI        KAPANEWON        UMBULHARJO</b></p>
<p>Dosen Pembimbing</p>
<p>Dr. Hijrah Punama Putra        M.Eng.</p>
<p>Dr. Ir. Kasam, M.T.</p>
<p>Judul Gambar</p>
<p>Gudang Penyimpanan Produk</p>
<p>Skala Gambar</p>
<p>1 : 1000</p>



Potongan B-B  
SKALA 1 : 1000

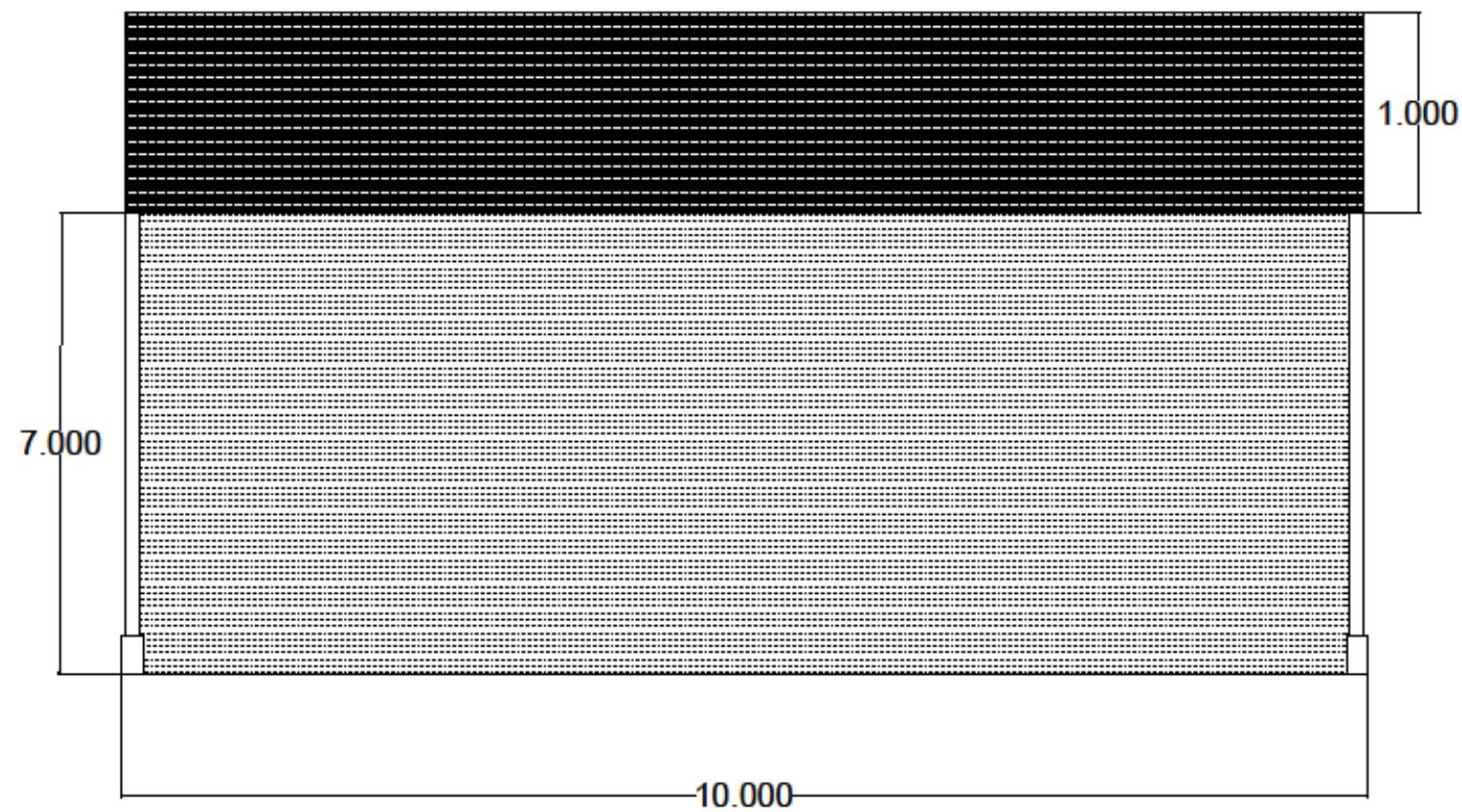
 <p>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</p> <p>الجامعة الإسلامية</p> <p>JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021</p>
Judul Tugas Akhir
<p><b>PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO</b></p>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Pumama Putra M.Eng.
Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Gudang Penyimpanan Produk
Skala Gambar
1 : 1000



Potongan A-A  
SKALA 1 : 1000

 <p>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA</p> <p>الجامعة الإسلامية</p>
<p>JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021</p>
<p>Judul Tugas Akhir</p>
<p>PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO</p>
<p>Dosen Pembimbing</p>
<p>Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.</p>
<p>Dr. Ir. Kasam, M.T.</p>
<p>Judul Gambar</p>
<p>Gudang Penyimpanan Residu dan Anorganik</p>
<p>Skala Gambar</p>
<p>1 : 1000</p>





Potongan B-B  
SKALA 1 : 1000



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
 JURUSAN  
 TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
 DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM  
 INDONESIA  
 2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
 TEMPAT  
 PENGOLAHAN  
 SAMPAH TERPADU DI  
 KAPANEWON  
 UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
 M.Eng.

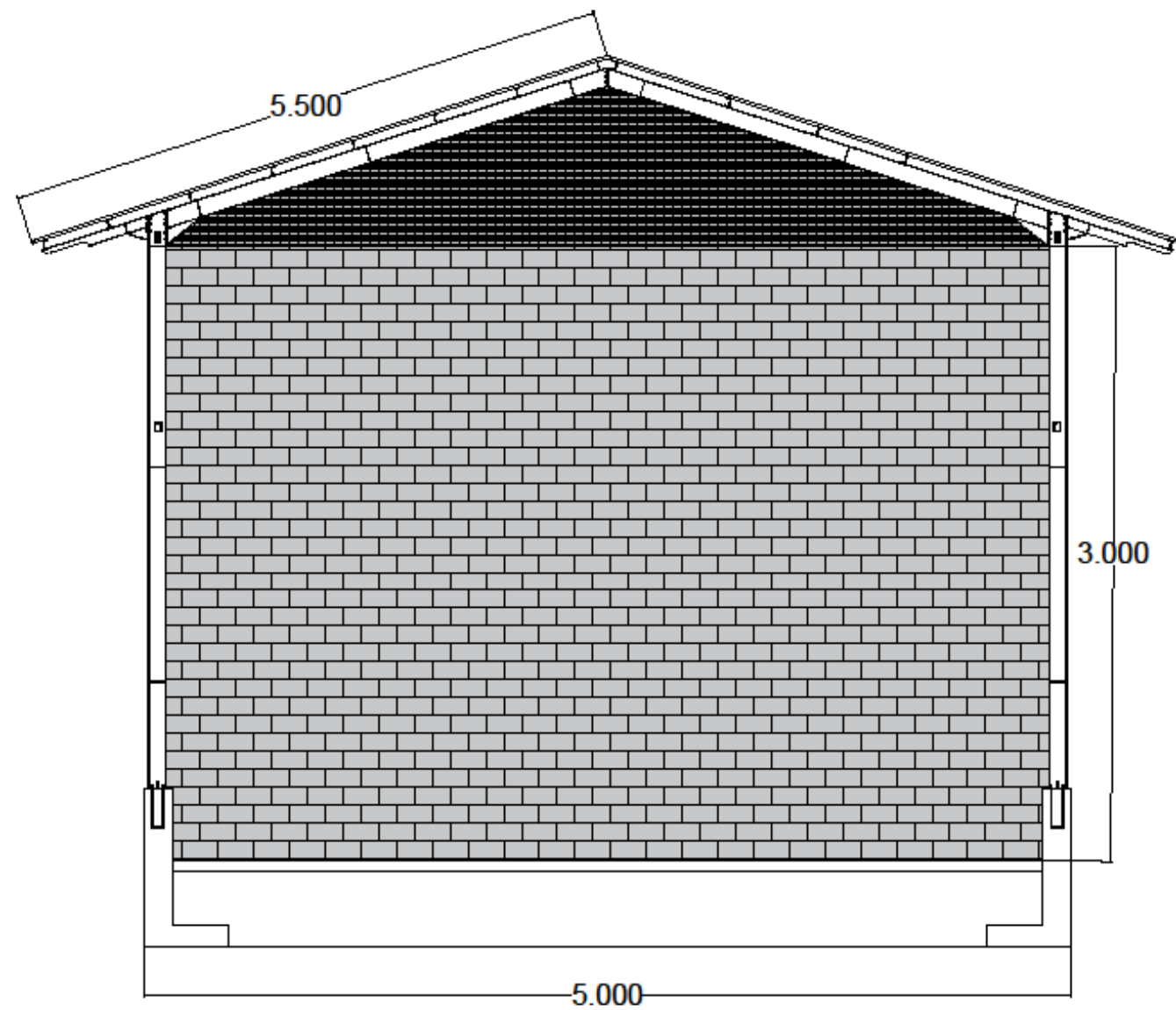
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

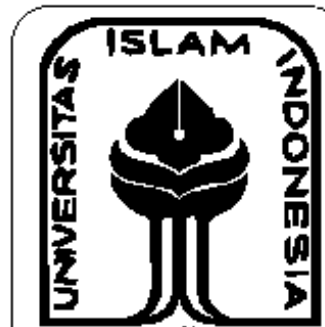
Gudang Penyimpanan  
 Residu dan Anorganik

Skala Gambar

1 : 1000



Potongan A-A  
 SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
 TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
 DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM  
 INDONESIA  
 2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
 TEMPAT  
 PENGOLAHAN  
 SAMPAH TERPADU DI  
 KAPANEWON  
 UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
 M.Eng.

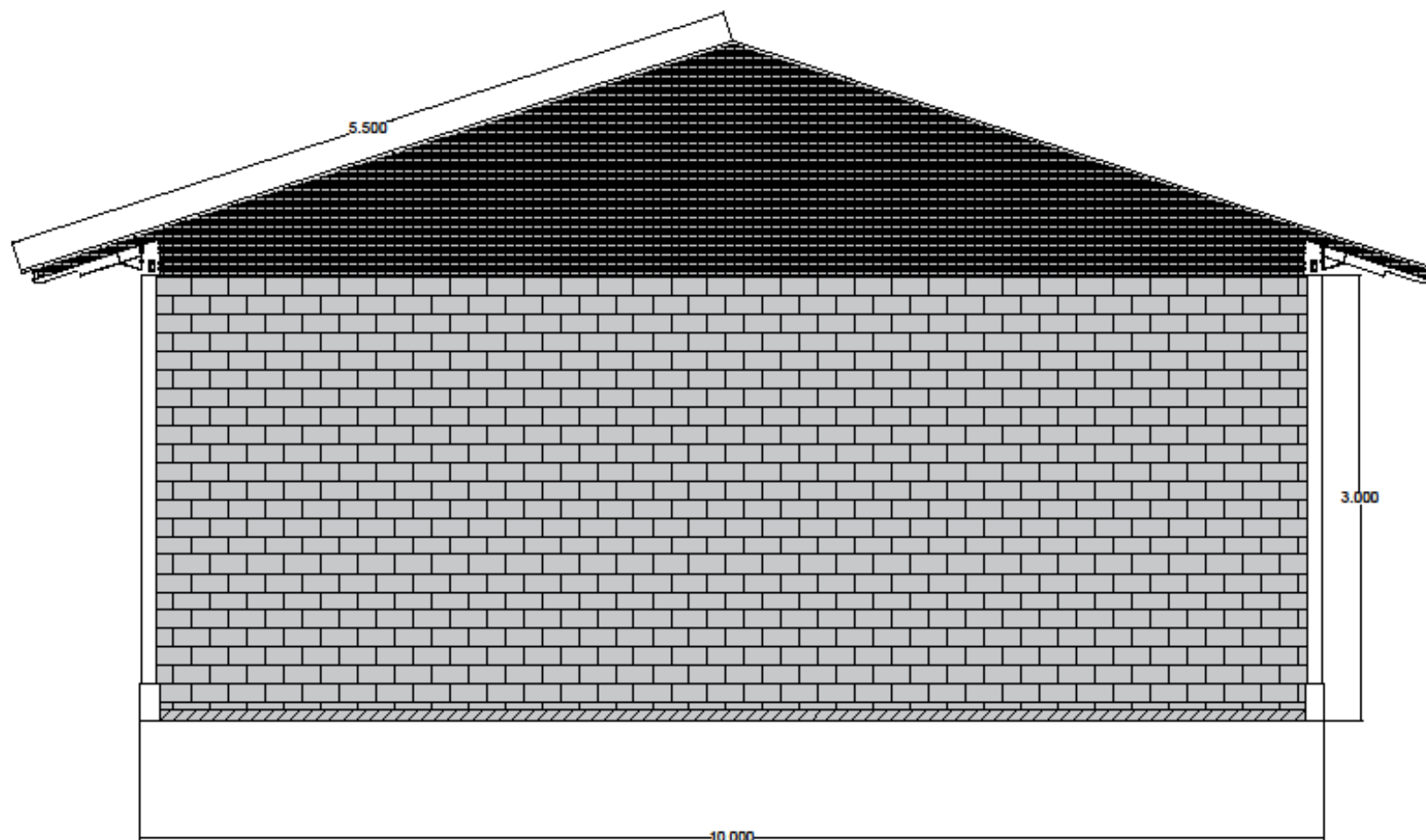
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

Kantor TPST

Skala Gambar

1 : 1000



Potongan B-B  
SKALA 1 : 1000



الجامعة الإسلامية  
INDONESIA

JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM  
INDONESIA  
2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
TEMPAT  
PENGOLAHAN  
SAMPAH TERPADU DI  
KAPANEWON  
UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
M.Eng.

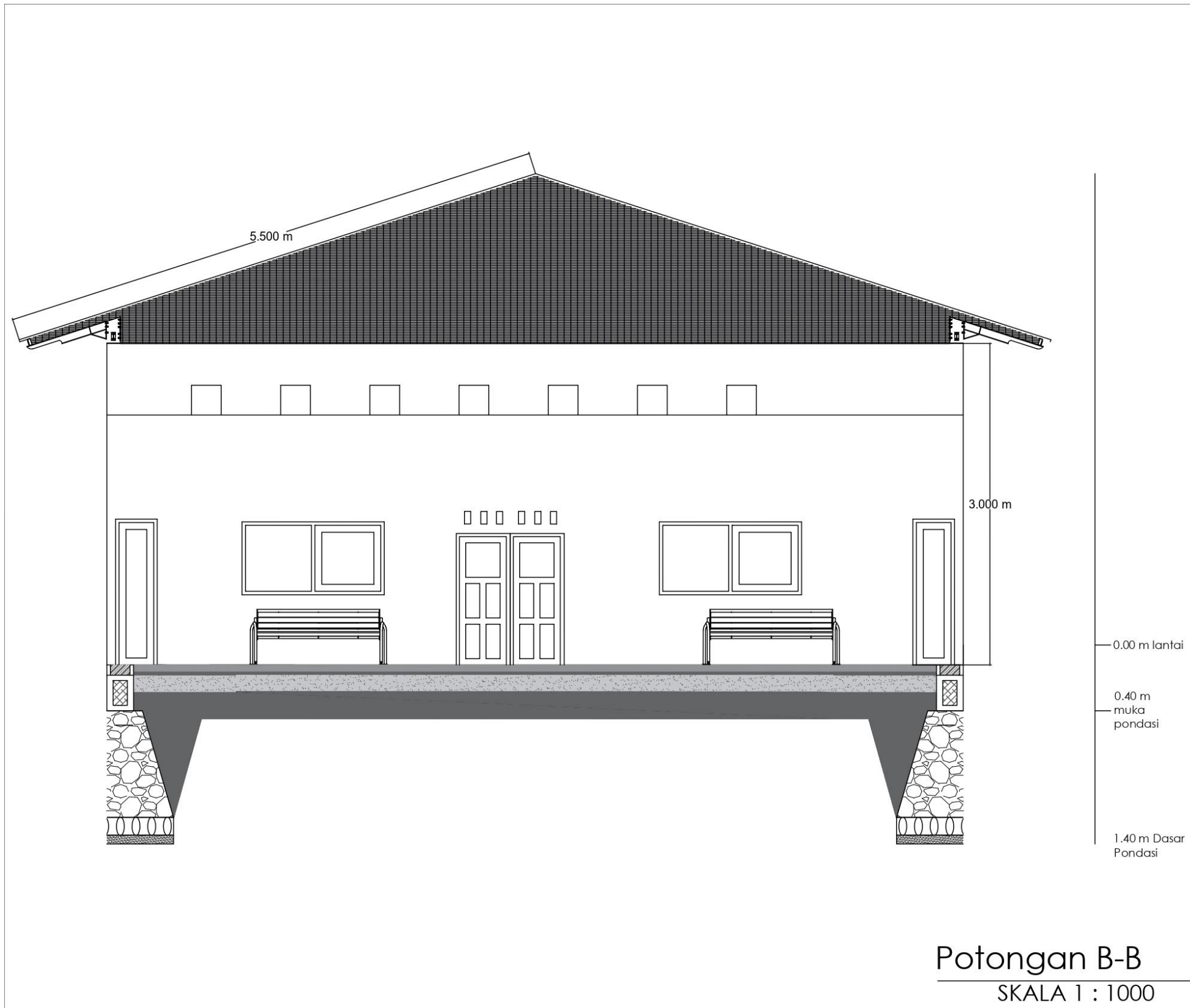
Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

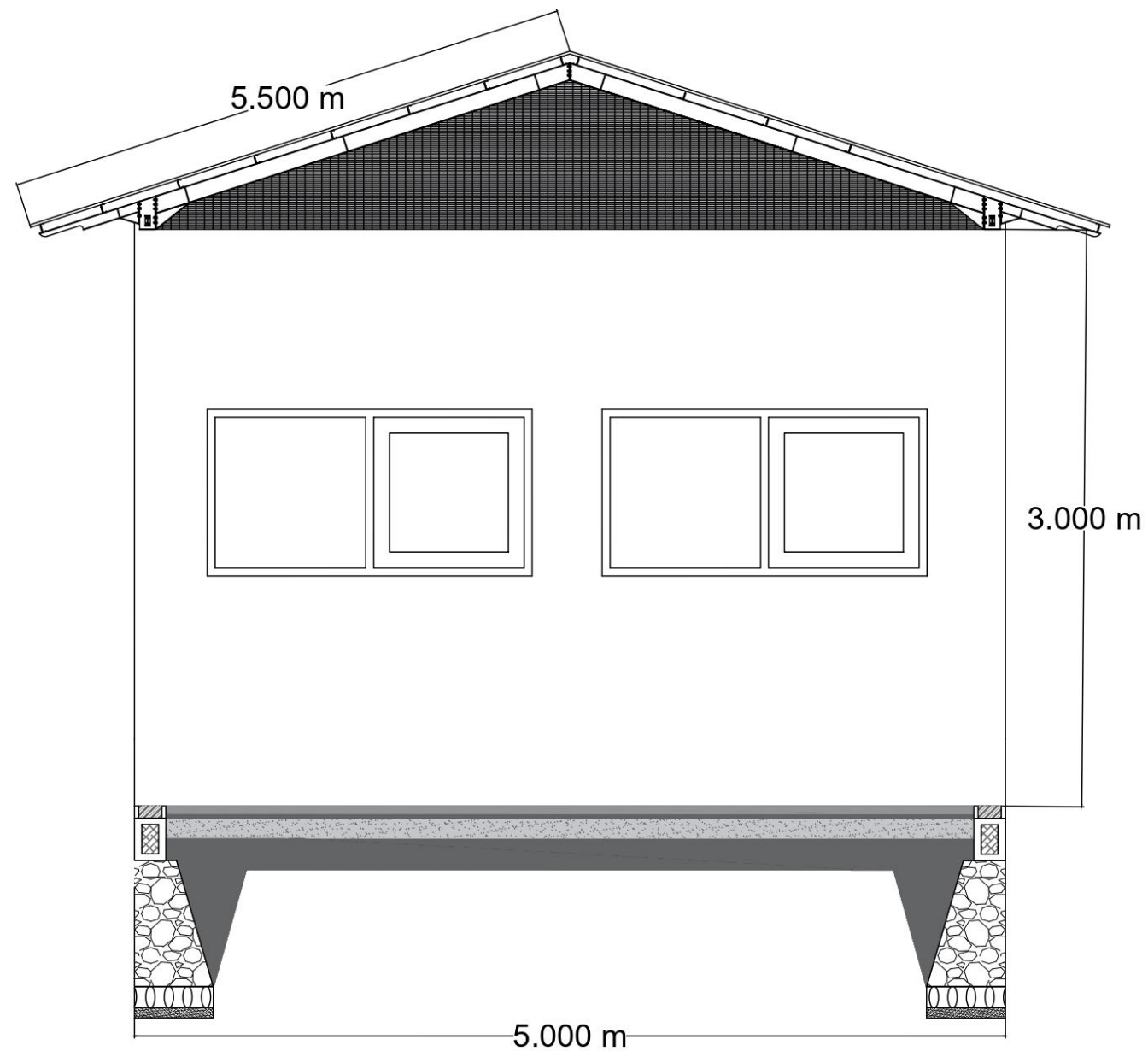
Kantor TPST

Skala Gambar

1 : 1000

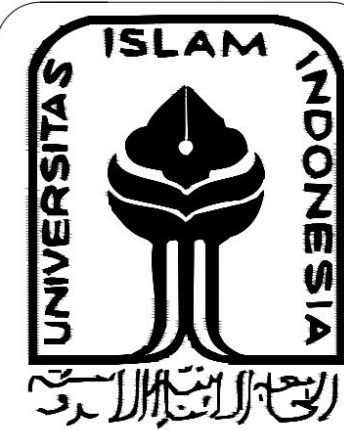


<p><b>JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA 2021</b></p>
Judul Tugas Akhir
<b>PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH TERPADU DI KAPANEWON UMBULHARJO</b>
Dosen Pembimbing
Dr. Hijrah Purnama Putra M.Eng.
Dr. Ir. Kasam, M.T.
Judul Gambar
Kantor TPST
Skala Gambar
1 : 1000



0.00 m lantai  
 0.40 m muka pondasi  
 1.40 m Dasar Pondasi

Potongan A-A  
 SKALA 1 : 1000



JURUSAN  
 TEKNIK LINGKUNGAN  
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
 DAN PERENCANAAN  
 UNIVERSITAS ISLAM  
 INDONESIA  
 2021

Judul Tugas Akhir

PERENCANAAN  
 TEMPAT  
 PENGOLAHAN  
 SAMPAH TERPADU DI  
 KAPANEWON  
 UMBULHARJO

Dosen Pembimbing

Dr. Hijrah Purnama Putra  
 M.Eng.

Dr. Ir. Kasam, M.T.

Judul Gambar

Kantor TPST

Skala Gambar

1 : 1000

## RIWAYAT HIDUP

Penulis berasal dari Duri, Riau yang dilahirkan pada tanggal 16 Februari 1999 dan merupakan anak ketiga dari ketiga bersaudara dari pasangan suami – istri Mokh. Danang Pratama Hendrawan dan Indaryati. Tingkat Pendidikan yang telah ditempuh penulis yaitu SD Cendana Mandau (2005 – 2011), SMP Cendana (2011 – 2014) dan SMA Cendana Mandau (2014 -2017). Pada tahun 2017, penulis melanjutkan pendidikannya di Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII Yogyakarta.

Selama masa perkuliahan, penulis mengikuti beberapa kegiatan internal maupun eksternal. Mulai dari kepanitiaan dan organisasi. Organisasi yang diikuti oleh penulis adalah Ikatan Mahasiswa Teknik Lingkungan Indonesia Regional Tiga (3) (IMTLI Regional 3) dan Himpunan Mahasiswa Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Kepanitiaan yang pernah diikuti oleh penulis adalah *Organizing Committee* Enviro Champions 2018, Lintas Lingkungan 2018 dan Gelorasema FTSP 2019. Untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII, maka penulis melakukan penelitain dengan judul **“Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu di Kapanewon Umbulharjo”**.

