

**LAPORAN TUGAS AKHIR II
(ENV21W0003)**

**PERENCANAAN OPTIMALISASI RUMAH MAGGOT RW 04
KELURAHAN MENGGER KECAMATAN BANDUNG KIDUL
KOTA BANDUNG**

Disusun oleh:

**Winda Putri Ardiani
203050033**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2026**

**PERENCANAAN OPTIMALISASI RUMAH MAGGOT RW 04
KELURAHAN MENGGER KECAMATAN BANDUNG KIDUL
KOTA BANDUNG**

**LAPORAN TUGAS AKHIR II
(ENV21W0003)**

Diajukan sebagai syarat kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir II
Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pasundan

Disusun oleh:

**Winda Putri Ardiani
203050033**



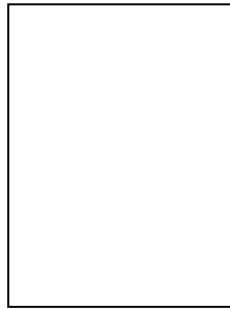
**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2026**

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR II
(ENV21W0003)

PERENCANAAN OPTIMALISASI RUMAH MAGGOT RW 04
KELURAHAN MENGGER KECAMATAN BANDUNG KIDUL
KOTA BANDUNG

Disusun oleh:

Winda Putri Ardiani : 203050033



Telah disetujui dan disahkan
pada, Juli 2026

Dosen Pembimbing I

(Dr. Anni Rochaeni, S.T., M.T.)

NIDN: 0430076901

Dosen Pembimbing II

(Febriansyah, S.T., M.T.)

NIDN: 0426029701

Dosen Penguji I

(Dr. Hary Pradiko, S.T., M.T.)

NIDN: 0416087302

Dosen Penguji II

(Dr. Mayang Munguri Rahayu

ST., MT.)

NIDN: 0431078601

ABSTRAK

Penyelenggaraan program rumah maggot di 151 kelurahan di Kota Bandung merupakan imbas pembatasan jumlah sampah yang masuk keTempat Pemrosesan Akhir (TPA) sebagai solusi pengolahan sampah organik. Kondisi rumah maggot Kelurahan Mengger saat ini belum optimal menjadi alasan diperlukan perencanaan optimalisasi pengolahan sampah organik dimulai dari sampah masuk ke rumah maggot hingga proses distribusi produk turunan maggot. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat rencana desain pengolahan sampah organik dan pengolahan maggot dan mengevaluasi pelaksanaan *Standard Operating Procedure* (SOP) pada proses pengolahan rumah maggot Kelurahan Mengger. Perencanaan pada tahun 2035 menunjukkan bahwa potensi sampah organik yang dapat diolah di Kelurahan Mengger sebesar 1986,202 kg/hari dengan kapasitas maksimal rumah maggot sebesar 5250 kg. Selain itu, kebutuhan perencanaan untuk kebutuhan boks penampung sebanyak 199-497 boks; kebutuhan rak 6-15 unit rak; kebutuhan mesin pencacah sebesar 496,55 kg/jam menggunakan mesin berkapasitas 255 kg/jam dan 250 kg/jam dengan waktu pengerjaan 4 jam; kebutuhan mesin ayakan pemisah sebesar 198,62 kg/jam menggunakan mesin berkapasitas 200 kg/jam dengan waktu pengerjaan 4 jam, serta kebutuhan mesin pembuat produk turunan maggot yang terdiri dari mesin pengering berkapasitas 5 kg/siklus; mesin penggiling 50-60 kg/jam, dan mesin pembuat pelet 250-300 kg/jam. Rencana biaya anggaran (RAB) yang dibutuhkan untuk perencanaan ini sebesar Rp 84.114.050 dengan proyeksi inflasi RAB yang dibutuhkan pada tahun 2035 sebesar Rp 99.861.959,94. Waktu kerja yang tersedia per tahun sebanyak 336 hari/tahun dengan waktu kerja selama 8 jam/hari dengan standar beban kerja 275,69 menit/tahun, standar kelonggaran 0,14 menit/tahun dan kebutuhan tenaga sebanyak 11 orang.

Kata kunci: *Black Soldier Fly*, keberlanjutan, rumah maggot, pengolahan sampah organik , sampah organik.

ABSTRACT

The implementation of the maggot processing facility programme in 151 sub-districts in the City of Bandung is a result of restrictions on the amount of waste entering the landfill as a solution for organic waste management. The current condition of the maggot processing facility in Mengger sub-district has not yet operated optimally is the reason why a plan to optimise organic waste management is required, starting from the waste entering the maggot processing facility through to the distribution of maggot-derived products. The objective of this study is to develop a design plan for organic waste and maggot processing and to evaluate the rules of Standard Operating Procedures (SOPs) in the maggot processing facility at Mengger sub-district. Projections for the year 2035 indicate that the potential volume of organic waste in Mengger sub-district is 1986.202 kg/day, with a maximum capacity of the maggot processing facility of 5,250 kg. Furthermore, the planning requirements include 199–497 container feeding boxes; 6–15 shelving units; a shredder capacity of 496.55 kg/hour using machines with capacities of 255 kg/hour and 250 kg/hour, each operating for 4 hours; a screening machine capacity of 198,62 kg/hour using machines with capacities of 200 kg/hour and 4 hours processing time; as well as machinery for producing maggot-derived products comprising a dryer with a capacity of 5 kg per cycle, a grinder with a capacity of 50–60 kg/hour, and a pelletiser with a capacity of 250–300 kg/hour. The budget cost estimate (RAB) required for this project is Rp 84,114,050, with the project invest cost for 2035 amounting to Rp 99,861,959,94. The available working time per year is 336 days, with an 8-hour working day, a standard workload of 275.69 minutes per year, a standard margin of 0.14 minutes per year, and a workforce requirement of 11 people.

Keywords: Black Soldier Fly, maggot house, organic waste, organic waste processing, sustainability.

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur atas kehadiran Allah SWT, berkah rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir II ini. Laporan Tugas Akhir II ini disusun sebagai tahapan untuk menyelesaikan studi di Prodi Teknik Lingkungan Universitas Pasundan. Kegiatan Tugas Akhir II ini juga sebagai praktik nyata di lapangan terkait pengaplikasian teori yang telah dipelajari selama di bangku perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak akan berhasil dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari pihak lain. Untuk itu, atas bantuan dan kerjasama semua pihak yang ikut membantu menyelesaikannya laporan ini, maka dalam kesempatan ini penyusun ingin berterima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya.
2. Keluarga, khususnya kedua orang tua tercinta yang tak henti selalu memberikan doa, motivasi, dan semangat.
3. Bapak Deni Rusmaya, ST., MT. selaku koordinator kerja praktek Prodi Teknik Lingkungan Universitas Pasundan.
4. Ibu Anni Rochaeni, ST., MT. dan Bapak Febriansyah, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang sudah mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir II.
5. Masyarakat Kelurahan Mengger yang sudah membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir II
6. Teruntuk Citra Azzahra A.P., Ghina Hasna Y.A., Tian Tatiana Aisyah sebagai teman-teman yang senantiasa membantu, mengingatkan, dan menyemangati penulis untuk segera menyelesaikan laporan Tugas Akhir II.
7. Teruntuk Rama Andina, Huri Zainatul H.A., Farras O., Diena Afifah, Yoonie, Shee Yun sebagai teman-teman yang menghibur dan teman main selama penulis dalam tahap penulisan laporan.

8. Dan semua pihak-pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terima kasih atas semua bantuan dan dukungannya.

Akhir kata, penulis mengharapkan, laporan ini dapat bermanfaat serta memberikan informasi bagi kepentingan akademis maupun bahan bacaan. Mohon maaf apabila masih terdapat kesalahan dan kekurangan, karena penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun agar dapat menjadi lebih baik untuk kedepannya serta terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung menyelesaikannya laporan ini.

Bandung, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR..... viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	I-1
1.2	Rumusan Permasalahan	I-2
1.3	Maksud dan Tujuan.....	I-2
1.4	Ruang Lingkup.....	I-3
1.5	Sistematika Penulisan	I-3

BAB II GAMBARAN OBJEK PERENCANAAN

2.1	Gambaran Umum Wilayah Perencanaan	II-1
2.1.1	Letak Geografis dan Batas Administrasi	II-1
2.1.2	Kondisi Topografi.....	II-3
2.1.3	Kependudukan	II-3
2.2	Kondisi Eksisting Rumah Maggot Kelurahan Mengger	II-4
2.2.1	Rumah Maggot Kelurahan Mengger	II-4
2.2.2	Kondisi Fasilitas Pengolahan Sampah.....	II-5
2.2.3	Kondisi Fasilitas Pengolahan BSF.....	II-7
2.2.4	Kondisi Maggot BSF di Rumah Maggot	II-8
2.2.5	Pelaksanaan SOP Pengolahan di Rumah Maggot	II-9

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1	Pengolahan Sampah Organik dengan <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	III-1
3.1.1	Siklus Hidup <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	III-1
3.1.2	Faktor Pengaruh Pertumbuhan <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	III-6
3.1.3	Fasilitas Pengolahan <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	III-7

3.1.4	Pengolahan Sampah Organik sebagai Pakan Larva BSF.....	III-11
3.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	III-16
3.2.1	Komponen Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	III-17
3.2.2	Persiapan Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)....	III-18
3.2.3	Metode Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)	III-18
3.2	Penelitian Terdahulu	III-20

BAB IV DASAR PERENCANAAN

4.1	Skema Dasar Perencanaan	IV-1
4.1.1	Kebutuhan Dasar Perencanaan	IV-3
4.1.2	Periode Perencanaan	IV-3
4.2	Perhitungan Proyeksi Penduduk	IV-4
4.2.1	Metode Aritmatika	IV-4
4.2.2	Metode Geometrik	IV-6
4.2.3	Metode <i>Least Square</i>	IV-8
4.2.4	Pemilihan Metode Proyeksi	IV-10
4.3	Perencanaan Kebutuhan Rumah Maggot Kelurahan Mengger.....	IV-16
4.3.1	Jumlah Sampah Organik Tahun Perencanaan	IV-16
4.3.2	Kebutuhan Boks Penampung Larva BSF	IV-20
4.3.3	Kebutuhan Rak dan Kapasitas Rumah Maggot Tahun Perencanaan	IV-22
4.3.4	Skema Perlakuan Pemberian Pakan Larva BSF	IV-23
4.3.5	Kebutuhan Alat Operasional Pengolahan Sampah Organik	IV-24
4.3.6	Kebutuhan Alat Operasional Pengolahan Larva BSF	IV-27
4.3.7	Kapasitas Ruangan di Rumah Maggot	IV-29
4.4	Perhitungan Beban Kerja	IV-31

BAB V PERENCANAAN TEKNIS

5.1	Perencanaan Optimalisasi Rumah Maggot	V-1
5.2	Kegiatan Terlaksana Sebelum Perencanaan	V-1
5.3	Pembagian Tugas Pekerja Rumah Maggot	V-5
5.4	Kebutuhan Alat Perencanaan	V-8
5.4.1	Perencanaan Mesin Pencacah	V-8

5.4.2	Perencanaan Mesin Ayakan Pemisah Maggot.....	V-9
5.5	Perencanaan Perlakuan Larva BSF	V-11
5.5.1	Peletakan Boks Penampung.....	V-11
5.5.2	Pemanenan Larva BSF	V-13
5.6	Evaluasi Pelaksanaan SOP.....	V-15
5.6.1	Perencanaan Pemerasan Sampah	V-18
5.6.2	Perencanaan Pemeliharaan Kompos.....	V-19
5.6.3	Perencanaan Pendataan dan Pekerjaan Rumah Maggot	V-20
5.6.4	Perencanaan Kegiatan Pembersihan	V-20
5.7	Denah Rumah Maggot Perencanaan	V-21

BAB VI SPESIFIKASI TEKNIS DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA

6.1	Spesifikasi Teknis	VI-1
6.1.1	Mesin Pencacah Sampah Organik	VI-2
6.1.2	Mesin Ayakan Pemisah Maggot	VI-6
6.1.3	Mesin Pemeras Sampah	VI-8
6.1.4	Mesin Pengering Maggot.....	VI-10
6.1.5	Mesin Penggiling Maggot.....	VI-12
6.1.6	Mesin Pembuat Pelet Maggot.....	VI-14
6.2	Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	VI-16

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1	Kesimpulan	VII-1
7.2	Saran	VII-3

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Luas Wilayah Per RW Kelurahan Mengger	II-1
Tabel 2.2	Jumlah Penduduk di Kelurahan Mengger Tahun 2019-2024.....	II-4
Tabel 2.3	Daftar Petugas Maggot di Rumah Maggot Kelurahan Mengger Tahun 2024.....	II-5
Tabel 2.4	Hasil Penelitian Terhadap Kondisi Maggot BSF di Rumah Maggot Kelurahan Mengger.....	II-8
Tabel 2.5	Pelaksanaan <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) di Rumah Maggot Kelurahan Mengger.....	II-10
Tabel 3.1	Kondisi Iklim Ideal untuk BSF.....	III-6
Tabel 3.2	Jenis Mesin Pencacah	III-13
Tabel 3.3	Komponen Rancang Bangun Mesin Pencacah Organik.....	III-14
Tabel 3.4	Penelitian Terdahulu.....	III-20
Tabel 4.1	Perhitungan Uji Korelasi Metode Aritmatika.....	IV-5
Tabel 4.2	Perhitungan Standar Deviasi Metode Aritmatika.....	IV-5
Tabel 4.3	Perhitungan Uji Korelasi Metode Geometrik.....	IV-7
Tabel 4.4	Perhitungan Standar Deviasi Metode Geometrik	IV-7
Tabel 4.5	Perhitungan Uji Korelasi Metode <i>Least Square</i>	IV-9
Tabel 4.6	Perhitungan Standar Deviasi Metode <i>Least Square</i>	IV-10
Tabel 4.7	Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi dan Standar Deviasi...	IV-11
Tabel 4.8	Perbandingan Proyeksi Penduduk 10 Tahun.....	IV-11
Tabel 4.9	Proyeksi Penduduk Metode Terpilih Tahun 2019-2035	IV-13
Tabel 4.10	Jumlah Penduduk Kelurahan Mengger Tahun 2024	IV-14
Tabel 4.11	Persentase Jumlah Penduduk Kelurahan Mengger.....	IV-15
Tabel 4.12	Proyeksi Penduduk Kelurahan Mengger Wilayah Perencanaan.....	IV-15
Tabel 4.13	Potensi Jumlah Sampah Organik Kelurahan Mengger Tahun 2025	IV-16
Tabel 4.14	Potensi Jumlah Sampah Organik Kelurahan Mengger Tahun	

	Perencanaan	IV-16
Tabel 4.15	Komposisi Sampel Sampah Organik Per Aktifitas di Kelurahan Mengger Tahun 2025.....	IV-18
Tabel 4.16	Kebutuhan Boks Penampung dan Larva BSF	IV-21
Tabel 4.17	Kapasitas Rumah Maggot Eksisting.....	IV-22
Tabel 4.18	Kapasitas Rumah Maggot Perencanaan	IV-23
Tabel 4.19	Skema Perlakuan Pemberian Pakan	IV-23
Tabel 4.20	Pembagian Jumlah Pakan Per Kelompok Umur Larva BSF	IV-24
Tabel 4.21	Kebutuhan Alat Produksi Produk Turunan Maggot.....	IV-27
Tabel 4.22	Data Waktu Kerja Tersedia	IV-31
Tabel 4.23	Penyusunan Standar Beban Kerja	IV-32
Tabel 5.1	Pembagian Tugas Pekerja Rumah Maggot Kelurahan Mengger.....	V-7
Tabel 5.2	Pembagian Produksi Produk Turunan Maggot.....	V-13
Tabel 5.3	Pelaksanaan <i>Standard Operating Procedure</i> (SOP) yang Tidak Sesuai di Rumah Maggot Kelurahan Mengger	V-16
Tabel 6.1	Spesifikasi Mesin Pencacah Kapasitas 255 kg/jam.....	VI-3
Tabel 6.2	Spesifikasi Mesin Pencacah Kapasitas 250-300 kg/jam	VI-3
Tabel 6.3	Spesifikasi Mesin Ayakan	VI-6
Tabel 6.4	Spesifikasi Mesin Pemeras Sampah	VI-8
Tabel 6.5	Spesifikasi Mesin Pengering Maggot.....	VI-10
Tabel 6.6	Spesifikasi Mesin Penggiling Maggot.....	VI-12
Tabel 6.7	Spesifikasi Mesin Pembuat Pelet Maggot	VI-14
Tabel 6.8	RAB Kegiatan Terlaksana di Rumah Maggot Kelurahan Mengger.....	VI-17
Tabel 6.9	RAB Perencanaan Alat untuk Rumah Maggot Kelurahan Mengger.....	VI-19
Tabel 6.10	Data Inflasi Tahun 2019-2024.....	VI-20
Tabel 6.11	Proyeksi Data Inflasi Tahun 2027-2035.....	VI-21

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Batas Administrasi Kelurahan Mengger.....	II-2
Gambar 2.2	Rumah Maggot Kelurahan Mengger	II-4
Gambar 2.3	Keadaan Rumah Maggot Kelurahan Mengger	II-5
Gambar 2.4	Proses Penumbukan Sampah Organik.....	II-6
Gambar 2.5	Keadaan Kandang Lalat BSF Beserta Kebocoran Kandang	II-7
Gambar 2.6	Keadaan Kolam Imigrasi.....	II-8
Gambar 3.1	Siklus Hidup <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)	III-2
Gambar 3.2	Media Peletakan Telur BSF (<i>Eggies</i>).....	III-3
Gambar 3.3	Media Penetasan Telur BSF	III-3
Gambar 3.4	Larva <i>Black Soldier Fly</i> (BSF).....	III-4
Gambar 3.5	Media Migrasi Larva BSF	III-5
Gambar 3.6	Pupa <i>Black Soldier Fly</i>	III-5
Gambar 3.7	<i>Black Soldier Fly</i> Dewasa	III-6
Gambar 3.8	Unit-Unit dalam Sistem Pengolahan BSF	III-9
Gambar 3.9	<i>Dark Cage</i>	III-9
Gambar 3.10	<i>Love Cage</i>	III-10
Gambar 3.11	Proses Penumbukkan.....	III-12
Gambar 3.12	Mesin Pembubur Sampah Organik.....	III-16
Gambar 4.1	Diagram Kebutuhan Data Perencanaan.....	IV-2
Gambar 4.2	Perbandingan Metode Proyeksi Penduduk	IV-12
Gambar 4.3	Proyeksi Penduduk dengan Metode <i>Least Square</i>	IV-14
Gambar 4.4	Neraca Massa Proses Pengolahan di Rumah Maggot Kelurahan Mengger	IV-19
Gambar 4.5	Mesin Pembubur DLH Kota Bandung	IV-25
Gambar 4.6	Poros Pencacah Mesin Pembubur	IV-25
Gambar 4.7	Hasil Modifikasi Mesin Pembubur.....	IV-26
Gambar 4.8	Hasil Modifikasi Poros Pencacah	IV-26
Gambar 4.9	Denah Rumah Maggot Eksisting.....	IV-24

Gambar 5.1	Proses Pemasangan Aliran Listrik Baru	V-2
Gambar 5.2	Proses Penyambungan Saluran Air Baru.....	V-3
Gambar 5.3	Hasil Perbaikan <i>Love Cage</i>	V-4
Gambar 5.4	Hasil Perbaikan Media Migrasi	V-5
Gambar 5.5	Mesin Pencacah Perencanaan.....	V-9
Gambar 5.6	Mesin Ayakan Pemisah Maggot Perencanaan	V-10
Gambar 5.7	Peletakan Boks Penampung pada Rak	V-12
Gambar 5.8	Mesin Pemeras Sampah Perencanaan	V-18
Gambar 5.9	Kemasan Kasgot.....	V-19
Gambar 5.10	Denah Rumah Maggot Perencanaan	V-22
Gambar 6.1	Mesin Pencacah Kapasitas 255 kg/jam	VI-4
Gambar 6.2	Mesin Pencacah Kapasitas 2500-300 kg/jam	VI-5
Gambar 6.3	Mesin Ayakan Pemisah Maggot.....	VI-7
Gambar 6.3	Mesin Pemeras Sampah.....	VI-9
Gambar 6.4	Mesin Pengering Maggot	VI-11
Gambar 6.5	Mesin Penggiling Maggot	VI-13
Gambar 6.6	Mesin Pembuat Pelet Maggot.....	VI-15

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darurat sampah yang terjadi di Kota Bandung diakibatkan oleh terbakarnya Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sarimukti pada bulan Agustus 2023. Dampak dari terbakarnya TPA Sarimukti ini, Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang berada di Kota Bandung menampung beban sampah yang berlebih serta membatasi warga untuk tidak membuang sampah ke TPS terlebih dahulu. Menurut Aliansi *Zero Waste* Indonesia, pembatasan jumlah sampah yang masuk ke TPA Sarimukti dikarenakan TPA Sarimukti telah melebihi kapasitas hingga 700%. Menurut Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bandung, total produksi sampah di Kota Bandung mencapai angka rata-rata sebesar 1.500 ton per hari dengan jumlah kebutuhan pengangkutan sekitar 170 ritase per hari. Sementara kuota pengiriman yang disetujui untuk Kota Bandung hanya sebesar 140 ritase per hari yang menandakan sebanyak 30 ritase atau sekitar 230 ton sampah tidak terangkut ke TPA Sarimukti dan tertahan di TPS Kota Bandung.

Hal ini mendorong Pemerintah Kota Bandung untuk membuat peraturan dalam mengatasi masalah menumpuknya sampah seperti pembentukan Satuan Tugas (Satgas) percepatan pengelolaan sampah, penguatan program Kawasan Bebas Sampah (KBS), pengelolaan TPS dan membuat target pengiriman *Refused Derived Fuel* (RDF) dan menyelenggarakan program rumah maggot untuk mengatasi sampah organik dengan pengolahan sampah dengan larva *black soldier fly* (BSF) yang tersebar di 151 kelurahan di Kota Bandung. Program pengolahan sampah dengan rumah maggot menggunakan BSF ditargetkan dapat mengolah 1 ton sampah organik per hari, namun program rumah maggot ini baru mengolah rata-rata 350 kg sampah organik per hari.

Dari hasil penelitian yang dilakukan untuk tugas akhir 1, salah satu rumah maggot yang kondisi pengolahan sampah organiknya belum optimal adalah rumah maggot Kelurahan Mengger. Rumah maggot Kelurahan Mengger hanya mengolah

2,3 ton sampah pada bulan Juli 2024 atau hanya mengolah 74,19 kg sampah organik per hari. Angka ini sangat jauh dari target yang ditetapkan oleh DLH Kota Bandung yang menandakan adanya permasalahan pada pelaksanaan program rumah maggot di Kelurahan Mengger. Hasil observasi lapangan ditemukan adanya keterbatasan fasilitas di rumah maggot Kelurahan Mengger serta belum memadainya sistem pengumpulan sampah organik di rumah maggot. Hal ini menyebabkan proses pengolahan di rumah maggot Kelurahan Mengger tidak berjalan dengan baik serta tidak mampu memenuhi target pengolahan sampah organik. Dari kondisi tersebut, diperlukan perencanaan optimalisasi pengolahan sampah organik di rumah maggot Kelurahan Mengger dimulai dari awal proses pengolahan hingga akhir serta evaluasi pelaksanaan proses pengolahan di rumah maggot Kelurahan Mengger agar mampu memenuhi target yang telah ditetapkan oleh DLH Kota Bandung. Selain itu, diharapkan program pengolahan sampah organik dengan rumah maggot di Kelurahan Mengger dapat berjalan secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Permasalahan

Adapun rumusan permasalahan yang ditemukan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tugas akhir 2 sebagai berikut:

1. Kondisi eksisting rumah maggot Kelurahan Mengger yang belum optimal dikarenakan hanya mengolah 74,19 kg/hari sementara target pengolahan sebesar 1000 kg/hari dan adanya keterbatasan fasilitas utama dan penunjang yang menghambat proses pengolahan sampah.
2. Pelaksanaan *Standard Operating Procedure* (SOP) di rumah maggot Kelurahan Mengger hanya memenuhi standar minimal dikarenakan pelaksanaan SOP hanya sebesar 68,19% dan termasuk ke dalam kategori sedang pada penilaian capaian kerja.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari tugas akhir 2 ini adalah membuat rencana optimalisasi terhadap kondisi eksisting rumah maggot di Kelurahan Mengger berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Adapun tujuan dari pelaksanaan tugas akhir 2 ini adalah:

1. Membuat rencana desain untuk optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger dengan mempertimbangkan kondisi eksisting di lapangan.
2. Mengevaluasi pelaksanaan *Standard Operating Procedure* (SOP) untuk proses pengolahan di rumah maggot Kelurahan Mengger.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup perencanaan meliputi beberapa hal, yaitu:

1. Desain pengelolaan sampah organik dan pengolahan maggot di rumah maggot Kelurahan Mengger dimulai dari sampah masuk ke rumah maggot hingga proses distribusi maggot ke penjual maggot serta siklus hidup maggot dimulai dari awal siklus (fase telur) hingga akhir siklus (fase dewasa).
2. Kegiatan pengolahan di rumah maggot Kelurahan Mengger yang dilakukan oleh pekerja mulai dari awal bekerja hingga akhir untuk menentukan hal-hal yang perlu dilakukan evaluasi dalam proses pelaksanaan pengolahan.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penyusunan laporan tugas akhir 2 ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan uraian mengenai latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup, serta sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN OBJEK PERENCANAAN

Bab ini berisikan deskripsi umum wilayah yang menjadi objek perencanaan tugas akhir 2 serta kondisi eksisting objek perencanaan.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan perencanaan dalam hal ini tentang pengolahan sampah dengan maggot dan optimalisasi rumah maggot.

BAB IV DASAR PERENCANAAN

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal yang menjadi dasar perencanaan optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tugas akhir 1.

BAB V PERENCANAAN TEKNIS

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal terkait perencanaan optimalisasi rumah maggot serta evaluasi pelaksanaan SOP di rumah maggot Kelurahan Mengger.

BAB VI SPESIFIKASI TEKNIS DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA

Pada bab ini berisikan tentang persiapan teknis yang akan dilakukan serta anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan rencana optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran terkait penelitian yang telah dilaksanakan serta hal-hal yang telah ditulis di bab sebelumnya.

BAB II

GAMBARAN OBJEK PERENCANAAN

2.1 Gambaran Umum Wilayah Perencanaan

2.1.1 Letak Geografis dan Batas Administrasi

Secara geografis, Kelurahan Mengger terletak di bagian selatan Kota Bandung. Koordinat geografisnya adalah sekitar 6°57'13.94" - 6°57'54.41" Lintang Selatan 107°37'9.81" - 107°38'10.45 Bujur Timur. Batas-batas wilayahnya meliputi:

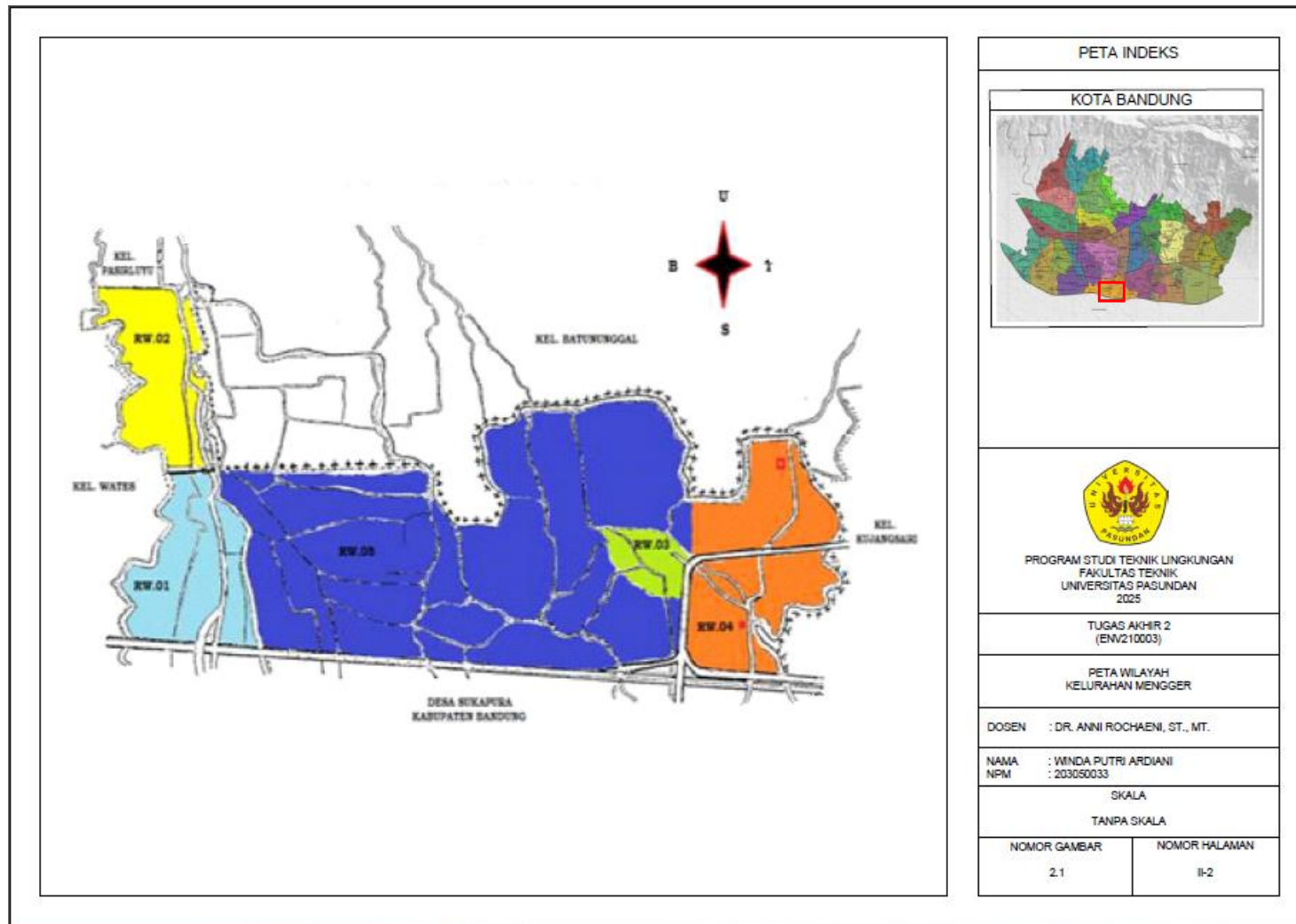
- Utara : Kelurahan Batununggal
- Timur : Kelurahan Kujangsari
- Selatan : Desa Sukapura, Kabupaten Bandung
- Barat : Kelurahan Wates

Berdasarkan data dari Kota Bandung dalam Angka 2024, Kelurahan Mengger memiliki luas wilayah sebesar 1,37 km² atau 137 hektar dari total luas Kecamatan Bandung Kidul sebesar 6,08 km² atau 608 hektar. Luas wilayah Kelurahan Mengger ini mencakup 22,53% dari total luas wilayah Kecamatan Bandung Kidul. Berdasarkan data dari tugas akhir 1 luas wilayah tiap-tiap RW di Kelurahan Mengger tercantum pada **Tabel 2.1** dan peta batas administrasi Kelurahan Mengger dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.

Tabel 2.1 Luas Wilayah Per RW Kelurahan Mengger

	RW 01 (m²)	RW 02 (m²)	RW 03 (m²)	RW 04 (m²)
RT 01	3.600	1.281	4.632	12.727
RT 02	5.537	5.504	3.223	8.655
RT 03	8.127	16.139	6.126	1.334
RT 04	8.657	11.295	8.250	1.363
RT 05	11.800	5.782	-	29.776
RT 06	24.960	13.493	-	7.440
Total	62.681	53.494	22.231	61.295

Sumber: Hasil Penelitian



Gambar 2.1 Peta Batas Administrasi Kelurahan Mengger

Sumber: Kelurahan Mengger, 2024

2.1.2 Kondisi Topografi

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung (2024), Kelurahan Mengger yang berada di Kecamatan Bandung Kidul Kota Bandung memiliki kondisi topografi yang relatif datar dengan kemiringan lereng yang tidak terlalu curam. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung, Kelurahan Mengger memiliki ketinggian rata-rata sekitar 700-800 meter di atas permukaan laut (mdpl). Dengan kondisi topografi ini, Kelurahan Mengger berpotensi untuk dikembangkan sebagai wilayah permukiman, industri, dan jasa.

Dari segi hidrologi, Kelurahan Mengger dilalui oleh beberapa sungai seperti Sungai Cikapundung dan Sungai Citarum. Kedua sungai berperan penting dalam mengatur keseimbangan hidrologi di wilayah Kelurahan Mengger. Namun, dengan kondisi topografi yang relatif datar Kelurahan Mengger rentan terhadap banjir dan genangan air, terutama pada musim hujan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengelolaan sumber daya air yang baik dan teratur untuk mengurangi risiko banjir dan genangan air di wilayah Kelurahan Mengger.

2.1.3 Kependudukan

Kelurahan Mengger Kecamatan Bandung Kidul Kota Bandung memiliki jumlah penduduk yang relatif besar. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Bandung tahun 2024, jumlah penduduk Kelurahan Mengger mencapai 14.120 jiwa. Jumlah penduduk ini terdiri dari 7.130 laki-laki dan 6.990 perempuan. Kepadatan penduduk di Kelurahan Mengger juga relatif tinggi, yaitu sekitar 9.100 jiwa per kilometer persegi.

Dari segi usia, penduduk Kelurahan Mengger memiliki struktur usia yang relatif muda. Berdasarkan data dari BPS Kota Bandung tahun 2024, sekitar 75% penduduk Kelurahan Mengger berusia antara 15-59 tahun. Sisanya, sekitar 20% berusia antara 0-14 tahun, dan sekitar 5% berusia 60 tahun ke atas. Struktur usia ini menunjukkan bahwa Kelurahan Mengger memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai wilayah yang produktif dan inovatif.

Dari segi pendidikan, penduduk Kelurahan Mengger memiliki tingkat pendidikan yang relatif tinggi. Berdasarkan data dari BPS Kota Bandung tahun 2024, sekitar 95% penduduk Kelurahan Mengger telah menyelesaikan pendidikan

dasar, dan sekitar 70% telah menyelesaikan pendidikan menengah. Tingkat pendidikan yang tinggi ini menunjukkan bahwa penduduk Kelurahan Mengger memiliki kemampuan yang baik untuk mengakses informasi dan mengembangkan kemampuan mereka. Data jumlah penduduk di Kelurahan Mengger tahun 2019 – 2024 yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Bandung Kidul tertera pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Jumlah Penduduk di Kelurahan Mengger Tahun 2019-2024

Tahun	Jumlah Penduduk (Yi)
2019	10821
2020	11047
2021	11202
2022	11321
2023	11345
2024	11527
Jumlah	67263

Sumber: BPS Kecamatan Bandung Kidul

2.2 Kondisi Eksisting Rumah Maggot Kelurahan Mengger

2.2.1 Rumah Maggot Kelurahan Mengger

Rumah maggot Kelurahan Mengger berlokasi di Jl. Sukamulya, RT 04/RW 04, Kelurahan Mengger, Kecamatan Bandung Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat memiliki luas sebesar 150 m². Rumah maggot ini beroperasi pada awal Januari 2024 dengan petugas yang bekerja sebanyak 3 orang dan 1 koordinator yang dibayar oleh Pemerintah kota Bandung melalui Dinas Tenaga Kerja selama 1 tahun. Adapun penampakan rumah maggot Kelurahan Mengger dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Rumah Maggot Kelurahan Mengger

Dari hasil observasi di lapangan selama bulan Juli 2024, didapatkan rumah maggot RW 04 mulai melakukan proses pengolahan sampah organik pukul 08:00 WIB hingga pukul 12:00 WIB. Rumah maggot RW 04 memiliki 4 (empat) orang pekerja dengan satu orang bertugas sebagai koordinator rumah maggot. Untuk data pekerja rumah maggot dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3 Daftar Petugas Maggot di Rumah Maggot Kelurahan Mengger Tahun 2024

No.	Nama Pekerja	Jabatan	Asal	Tugas
1.	Asep Kartiman	Koordinator	RW 04	Pelaksana, Pengawas, dan Pelaporan Kegiatan
2.	Nana Suherman	Pekerja	RW 04	Pelaksana Kegiatan
3.	Asep Casmara	Pekerja	RW 03	Pelaksana Kegiatan
4.	Suhada	Pekerja	RW 01	Pelaksana Kegiatan

Sumber: Hasil Penelitian

2.2.2 Kondisi Fasilitas Pengolahan Sampah

Dari hasil observasi, ditemukan bahwa rumah maggot Kelurahan Mengger masih kurang fasilitas pendukung dan sarana karena tidak ada aliran listrik maupun air yang bisa digunakan untuk menunjang kegiatan pengolahan sampah organik. Tidak adanya pasokan air dan listrik menyebabkan penerangan hanya bergantung pada sinar matahari dan petugas rumah maggot tidak bisa membersihkan tempat pengolahan sampah atau mencuci tangan setelah selesai melakukan pengolahan sampah organik.



Gambar 2.3 Keadaan Rumah Maggot Kelurahan Mengger

Proses pengolahan sampah yaitu pencacahan dan pembuburan sampah organik masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan ditumbuk. Proses penumbukan memakan waktu sekitar 10 menit dengan beberapa jeda istirahat yang menyebabkan proses pengolahan terhambat. Untuk menyelesaikan satu buah ember dengan kapasitas 15 kg sampah organik bisa memakan waktu hingga 30-45 menit untuk mengolah sampah organik menjadi bubur.



Gambar 2.4 Proses Penumbukkan Sampah Organik

Proses penumbukkan manual menyebabkan kapasitas pengolahan yang dapat dilakukan sangat sedikit dikarenakan bergantung pada tenaga manusia tanpa bantuan alat. Sebagai contoh untuk mengolah 75 kg sampah, petugas rumah maggot Kelurahan Mengger membutuhkan waktu 2,5 jam – 3,75 jam. Waktu yang dibutuhkan untuk mengolah sampah dalam jumlah <100 kg sangat lama dibandingkan apabila sampah diolah menggunakan mesin. Selain itu, petugas yang melakukan penumbukkan tidak bisa melakukan kegiatan secara terus menerus tanpa istirahat dikarenakan akan terkena kelelahan akut dan berpotensi terjadinya cedera.

2.2.3 Kondisi Fasilitas Pengolahan BSF

Pada kandang lalat BSF atau pada *love cage* terjadi kebocoran dan pencahayaan cenderung redup yang berakibat kurangnya produksi telur BSF. Dikarenakan tidak ada pintu masuk untuk mengambil media telur di dalam kandang lalat, petugas rumah maggot yang akan memanen telur harus membuka jaring dari bawah agar bisa masuk ke dalam kandang. Hal ini menyebabkan lalat keluar dari kandang dan menyebabkan stress yang berdampak pada berkurangnya produksi telur lalat BSF. Selain itu, kebocoran pada *love cage* juga berpotensi adanya hewan lain yang masuk ke dalam kandang seperti tikus dan burung yang menjadi predator alami lalat BSF.



Gambar 2.5 Keadaan Kandang Lalat BSF Beserta Kebocoran Kandang

Adapun temuan di lapangan bahwa rumah maggot Kelurahan Mengger memiliki *dark cage*, namun fasilitas dark cage tersebut tidak digunakan Larva BSF yang sudah menjadi pupa diletakkan langsung ke dalam *love cage* tanpa melalui proses peletakkan di *dark cage*. Dampak tidak menggunakan *dark cage*

berpengaruh pada kemampuan proses perkawinan dan penempatan telur juga menurunkan efisiensi produksi larva BSF.

Temuan lainnya pada kolam biopond dan kolam migrasi memiliki kemiringan *ramp* melebihi ketentuan ($>40^\circ$) yang menyebabkan pemisahan antara maggot yang belum memasuki fase prepupa dengan yang sudah memasuki fase prepupa tidak berjalan secara maksimal. Dampak dari kemiringan *ramp* yang melebihi ketentuan ini adalah maggot kesulitan untuk bergerak keluar dari kolam migrasi karena kemiringan *ramp* yang cukup curam.



Gambar 2.6 Keadaan Kolam Migrasi

2.2.4 Kondisi Maggot BSF di Rumah Maggot

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada tugas akhir 1 terkait kondisi maggot BSF di rumah maggot Kelurahan Mengger dengan parameter uji *Waste Reduction Index* (WRI), *survival rate* (SR), dan *efficiency of conversion digested feed* (ECD) didapatkan data tertera pada **Tabel 2.4**.

Tabel 2.4 Hasil Penelitian Terhadap Kondisi Maggot BSF di Rumah Maggot Kelurahan Mengger

<i>Waste Reduction Index</i> (WRI)	<i>Survival Rate</i> (SR)	<i>Efficiency of Conversion Digested Feed</i> (ECD)
94,38%/hari	93,53%	12,26%

Sumber: Hasil Penelitian

Nilai WRI dan SR untuk maggot BSF pada bulan Juli 2024 didapatkan nilai 94,38%/hari dan 93,53%. Angka ini tergolong baik dikarenakan sampah organik yang dikonsumsi oleh maggot tinggi dengan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Namun, nilai ECD yang rendah (12,26%) menandakan rendahnya kualitas pakan yang diberikan oleh maggot sehingga berdampak pada pertumbuhan maggot.

2.2.5 Pelaksanaan SOP Pengolahan di Rumah Maggot

Pelaksanaan *Standard Operating Procedure* (SOP) pengolahan yang dilakukan di rumah maggot Kelurahan Mengger dapat dilihat pada **Tabel 2.5** dari 22 poin pelaksanaan SOP pengolahan di rumah maggot, rumah maggot Kelurahan Mengger hanya melakukan 15 dari 22 poin (68,19%) pelaksanaan SOP pengolahan di rumah maggot. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2025) terkait persentase realisasi pencaian kinerja, angka 68,19% termasuk dalam kategori sedang yang menandakan capaian kinerja memenuhi persyaratan minimal. Namun, pelaksanaan kinerja di rumah maggot Kelurahan Mengger dapat ditingkatkan untuk menaikkan angka capaian kinerja ke kategori tinggi (76-90%) atau sangat tinggi (91-100%) agar pencapaian kinerja memenuhi target dan berada diatas persyaratan minimal.

Tabel 2.5 Pelaksanaan *Standard Operating Procedure* (SOP) di Rumah Maggot Kelurahan Mengger

No.	Pekerjaan yang Dilakukan	Standar Prosedur Kerja	Keadaan di Lapangan	Keterangan
Kegiatan di Unit Pengolahan Sampah				
1.	Pengambilan sampah organik	Mengambil sampah menggunakan kendaraan dan mengambil keranjang yang terisi penuh dengan sampah lalu diganti dengan keranjang kosong	Pengambilan sampah menggunakan troli 120 liter dan sampah yang berada pada ember sampah akan dimasukkan ke troli sampah	Sesuai
2.	Pemilahan sampah	Mengeluarkan sampah dari dalam keranjang ke lantai dan dilakukan pemisahan sampah	Sampah di dalam ember akan ditumpahkan ke lantai kemudian dipilah	Sesuai
3.	Pencacahan sampah	Cacah semua sampah organik terpilah kemudian hasil cacahan dimasukkan dalam ember lalu ditimbang	Pencacahan dilakukan secara manual dengan cara menggunakan pisau lalu ditumbuk di dalam ember lalu ditimbang	Sesuai
4.	Pemerasan sampah	Sampah organik yang telah dicacah dilakukan proses pemerasan untuk mengurangi kadar air	Sampah yang sudah dicacah langsung diberikan ke maggot	Tidak sesuai
5.	Fermentasi sampah	Sampah organik dapat difermentasi terlebih dahulu selama 1-2 hari	Sampah organik yang masuk difermentasi selama 1 hari	Sesuai
6.	Pemeliharaan kompos	Masukkan sampah organik residu hasil pengolahan BSF ke tumpukan kompos baru	Sampah organik residu tidak diletakkan pada tumpukan kompos baru	Tidak sesuai
Kegiatan di Unit Pengolahan Maggot				
1.	Memanen boks penetasan berumur 5 hari	Dengan cara mengambil boks penetasan berumur 5 hari kemudian	Pemanenan dilakukan setiap 3 hari dan di timbang berat total	Sesuai

No.	Pekerjaan yang Dilakukan	Standar Prosedur Kerja	Keadaan di Lapangan	Keterangan
		ditimbang berat total		
2.	Menyiapkan boks penetasan baru	Menuangkan 3kg pakan/boks dan menabur cocopeat diatasnya secara merata kemudian diletakkan di bawah tempat penyimpanan telur	Menuangkan 3kg pakan/boks dan mencampurkan dedak secara merata lalu meletakkan tempat penyimpanan telur di atas boks	Sesuai
3.	Menyiapkan boks penampung maggot (<i>biopond</i>)	Menuangkan 2kg pakan/boks dan menabur cocopeat diatasnya secara merata kemudian diletakkan telur hasil panen di tengah boks	Menuangkan 3kg pakan/boks dan mencampurkan dedak secara merata lalu meletakkan telur hasil panen di tengah boks	Sesuai
4.	Pemisahan manual larva dari residu	Memisahkan residu dalam ember berisi larva kemudian di timbang larva dan mencatat beratnya	Pemisahan residu dengan larva secara manual tanpa pendataan	Tidak sesuai
5.	Pengemasan residu	Ambil residu dari proses pemanenan kemudian dimasukkan ke dalam karung	Residu dimasukkan ke dalam karung	Sesuai
6.	Pemberian pakan	Sampah organik yang sudah dicacah diberikan ke dalam boks penampungan maggot secara merata	Sampah organik yang sudah dicacah di berikan ke dalam boks penampung maggot menggunakan sendok semen secara merata	Sesuai
7.	Memanen dan memproses prapupa	Dilakukan pemisahan antara larva maggot yang sudah memasuki fase prapupa dengan larva lainnya	Pemisahan dilakukan dengan cara memindahkan larva dari boks penampung maggot ke kolam imigrasi	Sesuai
8.	Menaruh pupa ke dalam <i>dark cage</i>	Larva prapupa yang sudah menjadi pupa dimasukkan ke dalam <i>dark cage</i> terlebih dahulu	Boks penampung yang berisi pupa BSF langsung dimasukkan ke <i>love cage</i>	Tidak sesuai

No.	Pekerjaan yang Dilakukan	Standar Prosedur Kerja	Keadaan di Lapangan	Keterangan
9.	Memanen dan memproses maggot	Maggot yang akan dipanen dipisahkan dari kasgot dan dilakukan proses penjemuran atau pengeringan	Maggot yang akan dipanen dipisahkan dari kasgot kemudian dimasukkan ke kolam <i>biopond</i> dan tidak diberi makan selama 1-2 hari untuk mengeringkan maggot	Sesuai
10.	Pengolahan lanjutan	Dapat dilakukan dengan cara pengeringan maggot, pembuatan pelet, atau pembuatan kompos	Maggot yang dipanen hanya berupa <i>fresh</i> maggot sementara untuk kasgot dimanfaatkan sebagai pupuk organik	Sesuai
Kegiatan Pemeliharaan Fasilitas dan Peralatan				
1.	Membersihkan area pemanenan	Menggunakan sapu lantai	Dilakukan dengan menggunakan sapu	Sesuai
2.	Membersihkan area pengomposan	Menggunakan air dengan tekanan tinggi	Hanya menggunakan sapu dan air yang di tampung dalam ember	Tidak sesuai
3.	Membersihkan area penyimpanan kompos	Menggunakan sapu lantai	Dilakukan dengan menggunakan sapu	Sesuai
4.	Membersihkan gudang	Menggunakan sapu lantai	Dilakukan dengan menggunakan sapu	Sesuai
5.	Mencuci kain saringan	Menggunakan air dengan tekanan tinggi	Tidak dilakukan	Tidak sesuai
6.	Pencucian boks penampung maggot dan ember	Menggunakan air dengan tekanan tinggi	Tidak dilakukan dikarenakan tidak ada air	Tidak sesuai

Sumber: Hasil Penelitian

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Pengolahan Sampah Organik dengan *Black Soldier Fly* (BSF)

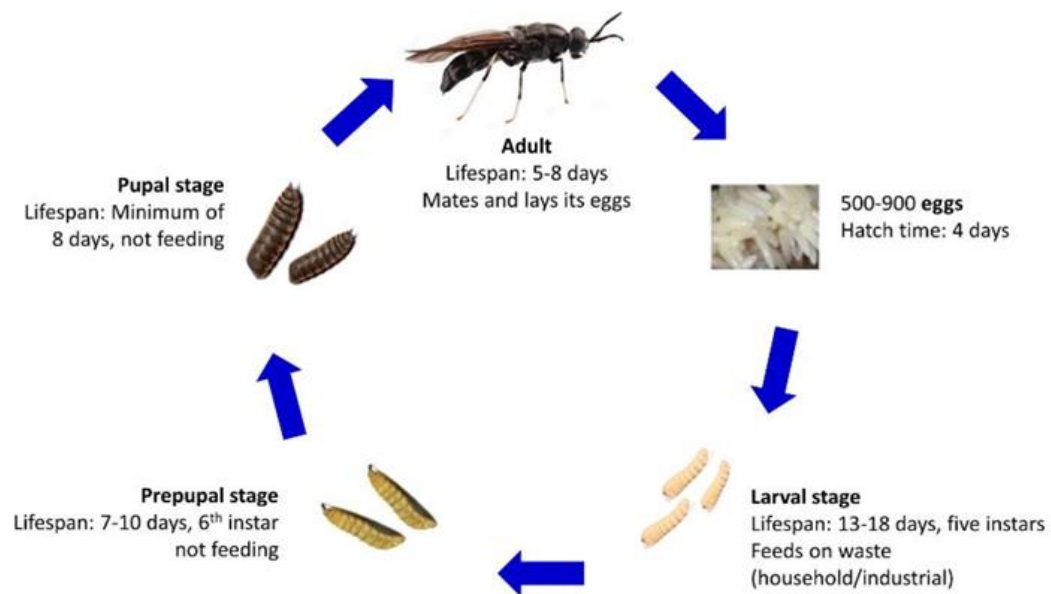
Sampah organik yang tidak terkelola dengan baik dapat menimbulkan masalah lingkungan oleh karena itu pengolahan sampah organik merupakan sebuah tantangan yang dihadapi oleh masyarakat modern (Muda, 2025). Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengolah sampah organik seperti, penggunaan komposter, metode takakura, biopori, loseda, pembuatan *eco-enzyme*, serta penguraian sampah organik menggunakan *black soldier fly* (BSF) (DLH Kota Yogyakarta, 2022).

Pengolahan sampah organik menggunakan *black soldier fly* (BSF) memanfaatkan larva BSF sebagai konversi materi organik yang mampu mendegradasi sampah organik dan memiliki produk samping (*by-product*) yang memiliki potensi ekonomi (Fitriyah, 2022). Larva BSF mengurai berbagai jenis sampah organik termasuk sisa makanan, produk samping agri-industri, kotoran ayam, serta *sewage sludge*, dengan pengurangan berat awal sampah organik sebesar 50% dalam waktu lebih singkat daripada pengomposan konvensional (Amrul, et al., 2022). Pemanfaatan larva BSF untuk mengolah sampah organik dapat mengubah berbagai jenis limbah organik menjadi sesuatu yang bernilai seperti, pupuk organik bernilai tinggi, pakan ternak berprotein, serta mengurangi dampak negatif sampah organik terhadap lingkungan (Febiola, 2024).

3.1.1 Siklus Hidup *Black Soldier Fly* (BSF)

Black Soldier Fly (BSF) atau *Hermetia ilucens* mempunyai siklus hidup yang pendek sekitar 6 minggu dan selama siklus hidup tersebut, lalat BSF mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari fase dewasa, fase telur, fase larva, fase prepupa, dan fase pupa (Qoswasmi, 2023). Meskipun BSF memiliki siklus hidup yang pendek, namun menurut Departemen Pengembangan Sanitasi Air dan Limbah Padat (2017), pada fase larva BSF dapat mereduksi massa

sampah hingga 52–56%. Adapun siklus hidup lalat BSF dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Siklus Hidup *Black Soldier Fly* (BSF)

Sumber: Andriani, 2024

1. Fase Telur

Seekor BSF normal mampu memproduksi telur berkisar 546 sampai 1505 butir telur dengan berat massa individu telur 0,026–0,030 mg dan memerlukan waktu 20–30 menit untuk bertelur (Zahroh, 2023). Kematangan telur BSF dipengaruhi oleh kelembapan tempat penyimpanan telur dengan kelembapan ideal sekitar 30–40% apabila kelembapan dibawah batas ideal, telur BSF akan mengering dan menyebabkan embrio di dalam telur mati (Azzahra, 2025). Media peletakan telur atau media perkawinan BSF berupa kayu atau papan triplek berukuran 30 cm × 2,5 cm yang ditumpukan dan tambahkan paku payung di setiap ujung kayu sebagai bantalan atau rongga untuk media bertelur serta diberi karet gelang untuk mengencangkan tumpukan kayu atau papan triplek tersebut (Salsabila, Suryani, Yuliati, & Ardiansyah, 2023).



Gambar 3.2 Media Peletakan Telur BSF (*Eggies*)

Sumber: <https://shopee.co.id/Kayu-Peneluran-Eggies-Telur-BSF-i.555918305.17404472286>

Media penetasan telur BSF dapat menggunakan bahan organik yang telah dihaluskan bubuk, seperti sampah organik sisa makanan yang telah dicacah halus atau pelet ikan yang diberi air dengan pemberian dedak di sekeliling media untuk menghindari media penetasan terlalu basah (Shaliha, 2021). Telur BSF yang telah dipindahkan ke media penetasan akan diinkubasi selama 72 jam atau 3 hari yang kemudian akan menetas menjadi larva BSF atau maggot BSF (Auliani, 2021).



Gambar 3.3 Media Penetasan Telur BSF

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=AzYgS57HRw0>

2. Fase Larva

Larva BSF yang baru menetas berukuran sekitar 1,8 mm dan bersifat fotofobik atau cenderung lebih aktif apabila berada pada lingkungan yang kurang cahaya atau gelap (Yudistira, 2024). Larva BSF atau maggot akan mengalami fase pertumbuhan selama 14-16 hari apabila kondisi lingkungan baik dengan kualitas dan kuantitas makanan yang cukup (Oktavia, 2020). Meskipun kondisi lingkungan serta kualitas dan kuantitas makanan untuk pemenuhan nutrisi larva BSF tidak mencukupi, larva BSF tetap akan hidup namun fase pertumbuhan larva BSF akan melambat dan dapat mencapai 4 bulan (Masir, 2020). Pada fase ini, larva BSF dapat mengurangi jumlah sampah organik hingga 80% dikarenakan sampah organik tersebut dijadikan pakan untuk larva BSF (Kofsoh, 2023).



Gambar 3.4 Larva *Black Soldier Fly*

Sumber: <https://bisnis.espos.id/fakta-ajaib-maggot-larva-pengurai-sampah-bernilai-ekspor-tinggi-1589912>

3. Fase Prepupa

Larva yang telah memasuki fase prepupa akan berubah warna menjadi sedikit kecoklatan dengan struktur mulut yang seperti kait (Khaq, 2024). Pada fase ini, larva akan melakukan migrasi ke tempat yang kering dan tidak membutuhkan makanan lagi dan fase prepupa berlangsung selama 7 hari (Rofi, 2021). Media migrasi larva BSF dapat menggunakan *biopond* dengan bidang miring (*ramp*) yang memiliki kemiringan sekitar 40° (Karahap, 2023).



Gambar 3.5 Media Migrasi Larva BSF

Sumber: <https://www.facebook.com/MaimagotOrganicFarm/videos/lalat-bsf-sangat-membutuhkan-cahaya-mataharinuntuk-bisa-aktif-bereproduksi-kenda/728377945184868/>

4. Fase Pupa

Pada fase ini ditandai dengan warna larva coklat tua kehitaman, tubuh mengeras dan tidak bergerak serta mulut larva yang berbentuk seperti paruh burung (Bahri, 2023). Fase pupa akan berlangsung selama 7 hari kemudian larva BSF keluar dan menjadi lalat dewasa (imago) (Herlinda, 2021).



Gambar 3.6 Pupa Black Soldier Fly

Sumber: <https://econourish.co.uk/agroecology-the-pivotal-role-of-black-soldier-fly-larvae/>

5. Fase Dewasa

Pada fase dewasa, BSF yang sebelumnya berupa larva bersifat fotofobik akan berubah menjadi lalat BSF bersifat fotofilik atau cenderung lebih aktif apabila berada di lingkungan yang memiliki cahaya atau bercahaya tinggi (Holtermans, 2024). Lalat BSF akan melakukan proses perkawinan dan bertelur selama 3 hari apabila sudah melewati proses tersebut, lalat BSF akan mati (Buana, 2021).



Gambar 3.7 Black Soldier Fly Dewasa

Sumber: <https://econourish.co.uk/agroecology-the-pivotal-role-of-black-soldier-fly-larvae/>

3.1.2 Faktor Pengaruh Pertumbuhan *Black Soldier Fly* (BSF)

Pertumbuhan *black soldier fly* (BSF) dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan serta kualitas dan kuantitas pada makanan untuk pemenuhan nutrisi BSF. Menurut *Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development* (SANDEC) (2021), faktor pengaruh pertumbuhan BSF sebagai berikut:

1. Kondisi Iklim

Pertumbuhan BSF dipengaruhi oleh kondisi iklim sekitarnya seperti kondisi suhu dan kelembapan. Apabila suhu terlalu panas, larva BSF akan menjauh dari sumber makanan untuk mencari tempat yang lebih dingin. Namun, apabila suhu terlalu panas, metabolisme larva BSF akan melambat yang berakibat pada pertumbuhan larva BSF. Menurut Fabo (2023), kondisi iklim ideal untuk pertumbuhan BSF dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Kondisi Iklim Ideal untuk BSF

Fase Hidup	Suhu (°C)	Kelembapan Relatif (%)
Telur	> 26	> 60
Larva umur < 4 hari	26–29	65–75
Larva umur > 4 hari	26–35	65–75
Prepupa/pupa	25–30	Rendah
Lalat dewasa	27–30	30–90

Sumber: Fabo, 2023

2. Lingkungan yang Teduh

Sifat larva BSF yang fotofobik menyebabkan larva akan mencari lingkungan yang teduh dan jauh dari cahaya langsung untuk bertahan hidup dan berkembang (Pematangsiantar, 2024). Peletakan *biopond* juga harus memilih tempat yang memiliki atap agar tidak basah terkena hujan dan memperhatikan keamanan larva BSF dari gangguan predator seperti katak, burung, kadal, mamalia kecil dan laba-laba (Duzell, 2019).

3. Kadar Air pada Makanan

Kandungan kadar air pada pakan larva BSF yang baik sekitar 60% sampai 90% (Firstyaline, 2025). Namun, rentang kadar air dalam pakan yang optimal berada pada rentang 70–80% untuk kelembapan optimal tanpa risiko banjir pada *biopond* dan juga optimal untuk pencernaan larva BSF (DLH Kota Pekalongan, 2020).

4. Kebutuhan Nutrisi pada Makanan

Kebutuhan nutrisi larva BSF harus dipenuhi dengan komposisi dan kualitas pakan yang optimal. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Purnamasari (2023), komposisi pakan optimal mengandung 20–40% protein kasar, 10–20% lemak, serat kasar <15%, serta karbohidrat yang cukup untuk energi.

5. Ukuran Partikel Makanan

Larva BSF tidak memiliki mulut untuk mengunyah makanan menyebabkan larva BSF tidak dapat mencerna ukuran makanan yang besar. Ukuran partikel ideal untuk pakan maggot adalah <1–2cm (Nastiti, 2025). Nutrisi pada makanan akan lebih mudah dicerna oleh larva BSF apabila ukurannya berupa bagian-bagian kecil atau dalam bentuk cair seperti bubur.

3.1.3 Fasilitas Pengolahan *Black Soldier Fly* (BSF)

Adapun beberapa fasilitas yang dibutuhkan dalam proses pengolahan menurut *Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development* (SANDEC) (2021) sebagai berikut:

1. Unit Pembiakan BSF

Penggunaan unit ini dibutuhkan untuk memelihara larva-larva kecil (5-DOL) agar selalu tersedia dengan jumlah yang tetap dan dapat digunakan untuk mengolah sampah organik setiap hari. Dari beberapa jumlah larva yang menetas, akan ditetapkan jumlah tertentu untuk dipelihara hingga menjadi pupa untuk menjaga kestabilan populasinya.

2. Unit Konversi Larva BSF

Penggunaan unit ini sangat penting untuk memastikan sampah yang masuk ke fasilitas pengolahan cocok untuk larva BSF. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah mengontrol sampah agar tidak mengandung bahan berbahaya dan bahan anorganik, memperkecil ukuran partikel sampah dan mencampurnya dengan berbagai jenis sampah organik untuk menghasilkan makanan yang seimbang nutrisi serta kadar airnya untuk larva, kemudian diberi makan dalam boks “inkubator” dan/atau “larvero”. Residu yang dihasilkan dari proses tersebut dapat digunakan sebagai produk yang bernilai jual.

3. Unit Pengolahan Lanjut

Penggunaan unit ini digunakan sebagai pemanfaatan produk hasil pengolahan sampah berupa larva maupun residu dari hasil proses pengolahan sampah. Larva dapat diolah menjadi minyak larva atau tepung protein larva ataupun melalui tahap permurnian larva yaitu pengeringan. Pengolahan lanjutan residu dapat melalui pengomposan atau memasukkan residu ke dalam digester biogas untuk produksi bahan bakar.



Gambar 3.8 Unit-Unit dalam Sistem Pengolahan BSF

Sumber: SANDEC, 2021

Fasilitas pengolahan BSF lainnya yang dibutuhkan berupa *dark cage* dan *love cage*. Penjelasan terkait fasilitas pengolahan BSF menurut Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development (SANDEC) (2021) sebagai berikut:

1. *Dark Cage*

Kepadatan prepupa dalam boks pupasi mempengaruhi seberapa cepat prepupa akan mulai berubah menjadi pupa. Untuk membantuk berlangsungnya proses pupasi, pupa dimasukkan ke dalam kandang yang kondisi dalamnya benar-benar gelap. Selain kondisi lingkungan yang gelap, kandang juga diberikan perlindungan yang cukup bagi pupa dari perubahan kondisi lingkungan luar. Setelah dua sampai tiga minggu, media pupasi berangsur-angsur mengering dan memudahkan lalat untuk merayap keluar dari cangkang pupa menjadi lalat baru.



Gambar 3.9 Dark Cage

Sumber: https://orderfarmse.com/index.php?route=product/product&product_id=214

2. *Love Cage*

Lalat yang muncul di dalam *dark cage* akan dipindahkan ke *love cage* untuk memulai proses perkawinan. Hal ini dilakukan dengan cara menyambungkan corong *dark cage* ke dalam *love cage*. Apabila lalat yang dipanen memiliki umur yang hampir sama, maka lalat akan kawin dan bertelur pada waktu yang sama sehingga pembiakan yang dilakukan lebih efisien. *Love cage* dilengkapi dengan kain basar agar lalat tidak dehidrasi, *eggies* dan boks beris cairan berbau. Agar proses perkawinan berhasil, BSF membutuhkan jenis dan intensitas cahaya tertentu, idealnya cahaya berasal dari sinar matahari alami. Dalam kasus hal ini tidak memungkinkan terjadi, diperlukan bantuan cahaya buatan (lampu) yang memiliki spektrum cahaya pada rentang warna biru (~440 nm) dan hijau (~540 nm), daya lampu kisaran UV 210 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ dan iluminasi 3000-6000 lx pada jarak 60 cm dengan durasi iluminasi antara 6 hingga 18 jam per hari.



Gambar 3.10 *Love Cage*

Sumber: <https://www.facebook.com/blacksoldierflyfarminginkenya/posts/cage-for-love-a-bsf-love-cage-is-the-heart-of-production-where-flies-meet-mate-and/1453905683404774/>

Menurut Fabo (2023), beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi untuk fasilitas pengolahan BSF sebagai berikut:

1. Ketersediaan sampah organik yang cukup sedekat mungkin dengan fasilitas pemeliharaan BSF.
2. Ketersediaan air yang cukup untuk produksi BSF (makanan BSF dewasa, pembersihan, dan lain-lain).
3. Mudah diakses untuk keluar masuknya sampah dari produk BSF.
4. Jauh dari kawasan perumahan dikarenakan bau yang berasal dari sampah yang dikumpulkan.
5. Apabila ada kawasan perumahan di dekat fasilitas pengolahan BSF, fasilitas tersebut harus ditempatkan melawan arah angin.
6. Ketersediaan lahan yang cukup.
7. Area pembersihan untuk pekerja dan pengunjung.
8. Area terlindung untuk perawatan wadah (*biopond*) BSF.
9. Adanya ruang kantor.

3.1.4 Pengolahan Sampah Organik sebagai Pakan Larva BSF

Berdasarkan hal-hal yang telah dibahas sebelumnya, larva BSF tidak memiliki mulut untuk mengunyah makanan namun memiliki mulut pengait (*mouth hooks*) untuk merobek dan menghisap substrat organik (Sawo, 2025). Dari pernyataan tersebut sampah organik yang menjadi pakan larva BSF harus berukuran kecil atau dalam bentuk cair seperti bubur. Cara yang dapat digunakan untuk membuat sampah organik menjadi pakan larva BSF sebagai berikut:

1. Penumbukkan

Pembuatan pakan larva BSF dengan cara ditumbuk merupakan cara yang paling sederhana dikarenakan hanya membutuhkan ember bekas atau rak kayu, serta pisau. Sebelum sampah organik ditumbuk, sampah organik akan dipotong menjadi bagian yang lebih kecil untuk mempermudah proses penumbukkan. Sampah yang sudah dipotong kemudian ditumbuk hingga halus.



Gambar 3.11 Proses Penumbukkan

Setelah sampah organik ditumbuk, sampah tersebut akan diperam atau difermentasi agar sampah menjadi lunak dan mudah dimakan oleh larva BSF (Pematangsiantar, 2024). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mulyatna *et al.* (2022), reduksi sampah organik untuk sampah yang terfermentasi lebih lama yaitu selama 4 hari memiliki nilai residu sampah di *biopond* paling kecil (19,84 gram) dan persentase reduksi sampah tertinggi (80,20%). Hal ini menunjukkan lama waktu fermentasi membuat sampah organik lebih lembut dan mudah untuk dimakan oleh larva BSF. Penambahan bioaktivator EM-4 dan MOL dalam proses fermentasi juga mempengaruhi laju reduksi sampah organik seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Permatasari (2023), menunjukkan sampah organik yang di fermentasi selama 7 hari memperoleh laju reduksi tertinggi (93 gram/hari) dengan penambahan EM-4 dan MOL sebanyak 30 ml.

2. Pencacahan

Pencacahan dilakukan untuk memotong sampah organik ke ukuran yang lebih kecil, mengurangi aroma tidak sedap dan menyengat dari pembusukkan sampah, serta mengurangi volume sampah organik hingga 50-70% (Yusuf, 2025). Pencacahan dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin. Beberapa jenis mesin pencacah serta kapasitasnya dapat dilihat pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.2 Jenis Mesin Pencacah

Nama Mesin	Kapasitas (kg/jam)	Karakteristik	Kebutuhan
Pencacah Rumput Otomatis	50	Ringkas dan cukup menghemat ruang saat disimpan	Pakan ternak harian dan usaha skala kecil
Pencacah Daun Kering	100	Ukuran mesin relatif kompak, kinerja stabil, bisa mencacah ranting kayu dan rumput juga	Bank sampah, komunitas lingkungan, usaha pupuk sederhana, dan peternakan sederhana
Pencacah Organik CR-500 (Bensin)	700	Fleksibel, ringan, kapasitas menengah	Peternakan, desa, usaha mikro kecil dan menengah (UMKM)
Pencacah Organik CR-500 (Diesel)	700	Terdapat roda dan efisien bahan bakar	UMKM yang fokus mengolah sampah organik, peternakan skala menengah, workshop mesin pertanian
Mesin Cacah Kompos CH-1500	1500	Ukuran mesin ideal, untuk kebutuhan kerja yang insentif, dan berkapasitas besar	TPA menengah-besar, bank sampah, perusahaan pengolahan limbah, pabrik pupuk organik skala industri
Pencacah Sampah Organik Besar	1500+	Ukuran mesin besar, dilengkapi puluhan pisau cacah, dan terdapat roda	Industri, tempat pembuangan akhir (TPA), Dinas Lingkungan Hidup (DLH)

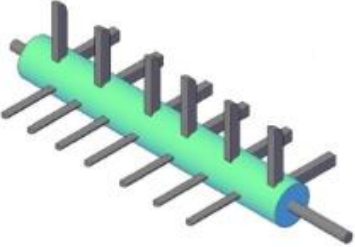
Sumber: Yusuf, 2025

Prinsip kerja mesin pencacah sampah organik sendiri yaitu sampah organik dimasukkan ke dalam mesin melalui tabung berbentuk corong (*hopper*) dan sampah organik akan dicacah di dalam tabung pencacah yang memiliki pisau pencacah pada poros pencacah yang digerakkan oleh putaran dari *engine* diesel kemudian ditransmisikan melalui *pulley* dan *v-belt*, setelah sampah organik tercacah di tabung

pencacah, sampah organik akan keluar melalui lubang *output* mesin pencacah (Nugraha, 2019). Mesin pencacah organik memiliki beberapa komponen yang dijelaskan pada **Tabel 3.3**

Tabel 3.3 Komponen Rancang Bangun Mesin Pencacah Organik

Nama Komponen	Fungsi	Gambar
Kerangka	Penopang seluruh kedudukan komponen	
<i>Hopper</i>	Mengatur jumlah sampah organik yang masuk, tempat masuk sampah organik yang akan dicacah	
<i>Pulley</i>	Mentransmisikan daya penggerak ke komponen yang digerakkan	
<i>V-belt</i>	Mengirimkan tenaga dari poros engkol ke poros <i>pulley</i> penggerak	

Nama Komponen	Fungsi	Gambar
<i>Engine diesel</i>	Sumber tenaga utama mesin pencacah	
<i>Bearing UCP</i>	Mencegah poros bergeser dan goyang, mengurangi gesekan pada poros berputar	
<i>Outlet</i>	Tempat keluar sampah organik	
Poros Pencacah	Memutar mata pisau pencacah	

3. Pembuburan

Untuk hasil yang lebih halus dan lembut, sampah organik dapat melewati proses pembuburan. Proses pembuburan dapat menggunakan mesin pembubur sampah. Prinsip kerja mesin pembubur sama dengan mesin pencacah yang membedakan hanyalah ukuran partikel sampah yang keluar dari mesin tersebut.



Gambar 3.12 Mesin Pembubur Sampah Organik

Sumber: <https://www.facebook.com/groups/922947237877179/posts/2785463914958826/>

Tingkat pemberian pakan larva BSF juga harus diperhatikan. Tingkat pemberian pakan yang ideal harus menerapkan proses biokonversi yang baik, semakin tinggi tingkat pemberian pakan, semakin rendah efektifitas reduksi sampah dan pengolahan substrat terganggu (Yuan, 2022). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nyakeri (2019), *feeding rate* yang direkomendasikan menggunakan substrat primer dan substrat tambahan dengan rasio 70:30 per 200/mg/larva/hari dikarenakan tingginya nilai *biomass conversion rate* (BCR) dan *feed conversion rate* (FCR).

3.2 Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan tahap yang krusial dalam proses perencanaan dikarenakan kualitas RAB sendiri akan menentukan keberhasilan suatu proyek dari segi efisiensi anggaran, transportasi, maupun akuntabilitas (Bimtek, 2026). RAB sendiri merupakan rencana biaya

yang akan dikenakan berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan (Sagita, 2025). Penyusunan RAB meliputi dua kondisi yaitu:

1. RAB perkiraan digunakan untuk membuat parameter kelayakan syarat dan ketentuan dalam pengerjaan proyek.
2. RAB detail digunakan untuk membuat anggaran rinci dari volume, spesifikasi, dan harga satuan pekerjaan.

Adapun fungsi dari penyusunan RAB menurut Luqman (2026) sebagai berikut:

1. Menghitung kebutuhan biaya dengan rinci meliputi material, upah tenaga kerja, peralatan, dan biaya tambahan lainnya.
2. Mendata dan merencanakan kebutuhan material yang dibutuhkan dalam proyek.
3. Menentukan skala proyek dan pemilihan jasa kontraktor yang sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan anggaran yang dimiliki.
4. Membantu penyusunan rencana keuangan agar lebih terukur.
5. Menjadi patokan dalam penyusunan perencanaan keuangan suatu proyek.
6. Memastikan dana yang dikeluarkan sesuai dengan rencana awal.
7. Menjadi rujukan dalam membuat keputusan dalam suatu proyek.

3.2.1 Komponen Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Beberapa komponen dalam penyusunan RAB menurut Zulkarnain (2026) meliputi komponen berikut:

1. Pekerjaan persiapan yang meliputi mobilisasi alat, pembersihan lahan, dan pekerjaan awal lainnya.
2. Pekerjaan struktur yang mencakup pondasi, kolom, balok, dan plat lantai.
3. Pekerjaan arsitektur yang mencakup dinding, plesteran, lantai, plafon, serta *finishing*.
4. Pekerjaan mekanikal, elektrik, dan plambing (MEP) yang meliputi instalasi listrik, air bersih, air kotor, serta sistem pendukung lainnya.

5. Biaya tenaga kerja yang dihitung berdasarkan jenis pekerjaan, tingkat keahlian, dan durasi kerja.
6. Biaya material yang dihitung berdasarkan kebutuhan volume dan harga satuan material di pasaran.
7. Biaya peralatan yang dihitung dari biaya sewa atau penggunaan alat berat dan alat bantu kerja.
8. Biaya *overhead* dan keuntungan yang dihitung dari biaya operasional proyek serta margin keuntungan kontraktor.

3.2.2 Persiapan Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Beberapa persiapan yang harus dilakukan sebelum memulai penyusunan RAB menurut Partomo (2024) sebagai berikut:

1. Mengumpulkan informasi terkait proyek atau kegiatan yang akan dilakukan.
2. Mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek atau kegiatan.
3. Menetapkan *timeline* dan *milestone* untuk setiap tahapan proyek atau kegiatan agar sesuai dengan jadwal yang ditentukan.

3.2.3 Metode Penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Adapun beberapa metode yang dapat dilakukan dalam penyusunan RAB sebagai berikut:

1. Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)
Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No. 28 tahun 2016 tentang Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, metode AHSP menghitung kebutuhan biaya tenaga kerja, bahan dan peralatan untuk mendapatkan harga satuan atau satu jenis pekerjaan tertentu. AHSP sendiri merupakan pedoman kegiatan yang mencakup atas bidang umum, sumber daya air, bina marga, dan cipta karya.

2. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Regional

HSPK merupakan harga komponen kegiatan fisik/non fisik melalui analisis yang distandarkan untuk tiap-tiap komponen kegiatan menggunakan standar satuan harga sebagai elemen penyusun (Inaproc, 2026). Tiap-tiap regional memiliki HSPK sendiri yang disusun oleh pemerintah kota/kabupaten dan diperbarui tiap tahunnya.

3. Analisis Standar Nasional Indonesia (SNI).

Metode analisis SNI menggunakan dokumen yang dikeluarkan secara resmi oleh Badan Standarisasi Nasional. Sebagai contoh SNI yang dapat digunakan dalam penyusunan RAB terkait persampahan adalah SNI 19-2454 tahun 2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, SNI 03-3241 tahun 1994 tentang Tata Cara Pemilihan Lokasi TPA Sampah, dan SNI 3242 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah di Pemukiman.

4. Survei *E-catalogue*

E-catalogue atau katalog elektronik merupakan sistem informasi berbasis web yang digunakan perusahaan untuk mengelola dan menyediakan informasi terkait produk dan jasa yang disediakan oleh perusahaan dalam proses pengadaan barang dan jasa (Haddad, 2024). Metode ini dilakukan dengan cara melihat atau mensurvei katalog yang disediakan untuk menentukan harga tiap-tiap kebutuhan proyek.

5. Survei Pasar

Metode survey pasar merupakan salah satu instrumen dalam pengumpulan data dan bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian (Lubis, 2022). Metode ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi terkait preferensi pasar dalam perancangan produk yang akan menjadi panduan dalam penyusunan perencanaan (Fedrico, 2023).

3.2 Penelitian Terdahulu

Untuk memperkuat dasar perencanaan yang akan dilakukan, diperlukan acuan referensi, pencarian maupun pengumpulan data yang mengacu pada beberapa penelitian yang relevan dan telah dilakukan sebelumnya. Adapun acuan referensi penelitian terdahulu dapat dilihat pada **Tabel 3.3**.

Tabel 3.3 Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Hartono, dkk (2021). “Pengaruh Komposisi Sampah dan Feeding Rate terhadap Proses Biokonversi Sampah Organik oleh Larva Black Soldier Fly (BSF)”	• Penelitian dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh komposisi sampah dan <i>feeding rate</i> terhadap tingkat reduksi dan biokonversi sampah. • Variabel penelitian berupa: (i) komposisi sampah, yakni campuran 30% sampah sisa makanan (SM) dengan 70% sampah sayur (SY) atau sampah buah (B) atau sampah kebun (K), dan (ii) feeding rate (20, 35, dan 50 mg sampah organik/larva.hari) dan dilakukan pada skala laboratorium selama 12 hari dengan menggunakan 300 ekor larva/bioreaktor • Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva yang diberi campuran SM:SY dapat menghasilkan persentase reduksi sampah paling tinggi (81,98%), diikuti oleh campuran SM:B sebesar 81,23%, dan SM:K sebesar 42,71%. Ditinjau dari berat akhir larva, tingkat biokonversi tertinggi didapat pada campuran SM:B dan <i>feeding rate</i> 35 mg sampah/larva.hari, sedangkan tingkat biokonversi terendah didapat dari campuran SM:K dan <i>feeding rate</i> 50 mg sampah/larva.hari.
2.	Alfaizun, dkk (2025). “Pengaruh Ukuran Wadah Terhadap Efektivitas	• Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ukuran wadah yang efektif dan mengetahui total sampah yang dapat direduksi oleh larva BSF. • Variasi wadah yang digunakan pada penelitian,

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	Pengolahan Sampah Organik Menggunakan Larva BSF di TPS 3R Brama Muda Sleman”	yaitu 110 cm × 50 cm × 15 cm, 120 cm × 55 cm × 15 cm, 130 cm × 60 cm × 15 cm, 140 cm × 65 cm × 15 cm, dan 150 cm × 70 cm × 15 cm. • Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi wadah yang efektif dalam penelitian ini yaitu variasi wadah pertama dengan ukuran 110 cm × 50 cm × 15 cm dengan rata-rata persentase reduksi sampah organik sebesar 65,69%.
3.	Rofi, dkk (2021). “Modifikasi Pakan Larva <i>Black Soldier Fly</i> (<i>Hermetia illucens</i>) sebagai Upaya Percepatan Reduksi Sampah Buah dan Sayuran”	• Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui reduksi optimum sampah organik buah dan sayuran dengan modifikasi komposisi umpah sampah buah dan sayuran dan untuk menganalisis konversi pakan yang dapat dicerna larva BSF. • Penelitian ini menggunakan metode eksperimental menggunakan empat reaktor berisi 200 ekor larva berumur 7-18 hari pada setiap reaktornya. Setiap reaktor diberi umpan larva yang berbeda dengan laju pengumpanan 100mg/larva per hari dengan frekuensi pemberian umpan satu kali sehari. Umpan yang diberikan diantaranya sayuran, sayuran dikukus, buah, dan buah difermentasi. • Hasil reduksi sampah dari penelitian yang dilakukan adalah sampah sayuran (45,29%), sayuran dikukus (42,92%), buah (33,75%), buah difermentasi (46,25%) dengan reduksi sampah organik optimum mencapai 46,25% pada perlakuan umpan buah fermentasi.
4.	Setyawan, dkk (2024). “Optimasi Mesin Pembubur Bahan	• Penelitian ini berfokus pada pembuatan mesin pembubur bahan makanan yang bertujuan untuk mempermudah proses penguraian pakan larva

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	Makanan untuk Mendukung Pengelolaan Limbah Organik: Penerapan Teknologi Inovatif dalam Penguraian Pakan Larva Maggot BSF”	BSF. - Rancang bangun mesin ini melibatkan penggunaan motor bensin 6,5 HP sebagai sumber tenaga yang menghasilkan putaran, yang kemudian ditransmisikan melalui penggunaan <i>pulley</i> dan sabuk <i>V-belt</i>. Mesin ini menggunakan pisau berbentuk <i>reel</i> dengan 6 mata pisau, serta dilengkapi dengan sebuah poros penarik yang digunakan untuk menarik batang pisang yang akan dicacah. Variabel penelitian menggunakan variasi 3 pengujian diameter batang pisang yaitu 2,5mm, 3,5mm dan 4,5mm. - Hasil yang diperoleh pada pengujian tersebut adalah batang pisang berbentuk bubur yang direkomendasikan sekali pencacahan ukuran 4,5mm menghasilkan rata-rata kapasitas 558 kg/jam serta rata-rata berat yang dihasilkan adalah 6,11 kg.
5.	Surya (2020) “Pemanfaatan Mesin Penghancur Sampah Organik Untuk Memproduksi Pakan Bagi Maggot”	- Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas penggunaan alat penghancur sampah organik skala rumah tangga di dalam produksi pakan atau umpan bagi maggot. - Metode yang digunakan berdasarkan eksperimen dengan alat pencacah sampah. - Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan maggot lebih cepat dibanding maggot yang disuplai makanan dari hasil produksi manual. Berat akhir maggot yang disuplai pakan hasil produksi dengan bantuan alat pencacah adalah 1361.67 gram, sedangkan maggot yang disuplai makanan hasil produksi manual adalah 1041.67

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		gram.
6.	Murdowo, dkk (2020) “Perancangan Fasilitas Pengolahan Sampah Organik dengan Metode Lalat <i>Black Soldier Fly</i> (BSF)”	• Penelitian ini dilakukan untuk merancang tempat pengolahan sampah organik dengan menggunakan BSF dan juga untuk membuat perancangan dan desain lokasi baik pada <i>layouting, zoning blocking area</i> serta detail perancangan kandang dan tempat pengolahan yang terencana, aman, dan efektif. • Model pengolahan sampah yang digunakan merupakan metode BSF berbasis kawasan perumahan/komunitas/lokasi industri yang mampu menghasilkan bahan baku industri sekaligus menciptakan lapangan kerja baru (pakan ikan dan budidaya ikan konsumsi). • Hasil perancangan untuk <i>layout</i> area pengolahan sampah dibagi menjadi 3 area, yaitu area pengolahan sampah, area penetasan telur, dan area kandang pemeliharaan. Pintu masuk diletakkan pada area pengolahan sampah sebagai akses keluar masuk sampah organik yang diangkut. Akses menuju area penetasan telur dapat dimasuki dari area pengolahan sampah. • Hasil perancangan untuk fasilitas pengolahan sampah material utama pada fasilitas ini adalah besi <i>hollow</i> 50 × 50 sebagai struktur kerangka fasilitas dan jaring besi sebagai dinding. Area pengembakbiakan BSF memiliki luas ruang kurang lebih 4.8 × 4,4 meter menggunakan paduan multiplek dan kayu solid. Area penetasan telur memiliki luas ruang sebesar 1,28 × 4,85 meter yang dilengkapi dengan rak penetasan telur

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		dengan dimensi 1100 × 900 × 1500 mm dan meja pengumpulan telur dengan dimensi 1060 × 690 × 1440 mm yang terbuat dari multiplek dan kayu solid. Area pengolahan sampah memiliki luas sebesar 10 × 4,58 meter yang dilengkapi dengan tempat residu sampah larva dan rak pengolahan sampah sebanyak 180 bak dengan dimensi rak bak 1802 × 420 × 1200 mm dirancang menjadi 5 susun dengan 3 bak tiap susunnya.
7.	Pangestu, dkk (2023). (Perencanaan Pengembangan Pengolahan Sampah Organik Menggunakan <i>Black Soldier Fly</i> (BSF) di TPS 3R Sawunggaling, Kec. Trenggalek, Kab. Trenggalek	• Tujuan perencanaan ini antara lain yaitu: mengevaluasi kondisi eksisting pengelolaan sampah; mengidentifikasi timbulan, densitas, dan komposisi sampah; dan merencanakan pengembangan pengolahan sampah organik menggunakan <i>Black Soldier Fly</i> secara aspek teknis dan finansial di TPS 3R Sawunggaling. • Secara teknis, perencanaan dilakukan dengan menentukan cakupan pelayanan TPS 3R Sawunggaling, menganalisis kesetimbangan massa, merencanakan penambahan fasilitas pengolahan sampah organik oleh BSF, dan menghitung kebutuhan tenaga kerja. Secara finansial, kelayakan perencanaan ditentukan menggunakan metode <i>Net Present Value</i> (NPV) dengan menghitung biaya investasi, biaya operasional dan perawatan, serta potensi pendapatan. • Berdasarkan hasil evaluasi, pengelolaan sampah di TPS 3R Sawunggaling perlu peningkatan dalam hal pemilahan sampah di sumber, penambahan jadwal tetap dalam hal pengumpulan

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		sampah, dan peningkatan produksi kompos. Timbulan dan densitas sampah TPS 3R Sawunggaling diketahui sebesar 0,67 kg/orang.hari dan 204,91 kg/m³. Komposisi sampah didominasi sampah organik sebesar 83,7% sedangkan sisanya merupakan sampah anorganik. • Pada tahun perencanaan, TPS 3R Sawunggaling melayani 1.268 jiwa dengan timbulan sampah sebesar 864,34 kg/hari. Melalui perencanaan ini, residu TPS 3R Sawunggaling berkurang dari 57,9% menjadi 24,6% sehingga mengurangi timbulan sampah yang diangkut menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). Dalam pengelolaan fasilitas ini, TPS 3R Sawunggaling membutuhkan biaya investasi sebesar Rp 34.271.157,60, biaya operasional sebesar Rp 217.601.983,80/tahun, dan akan menghasilkan potensi pendapatan sebesar Rp 434.747.586,62/tahun. Dari biaya tersebut diperoleh nilai NPV positif yang berarti perencanaan pengembangan layak secara finansial.

BAB IV

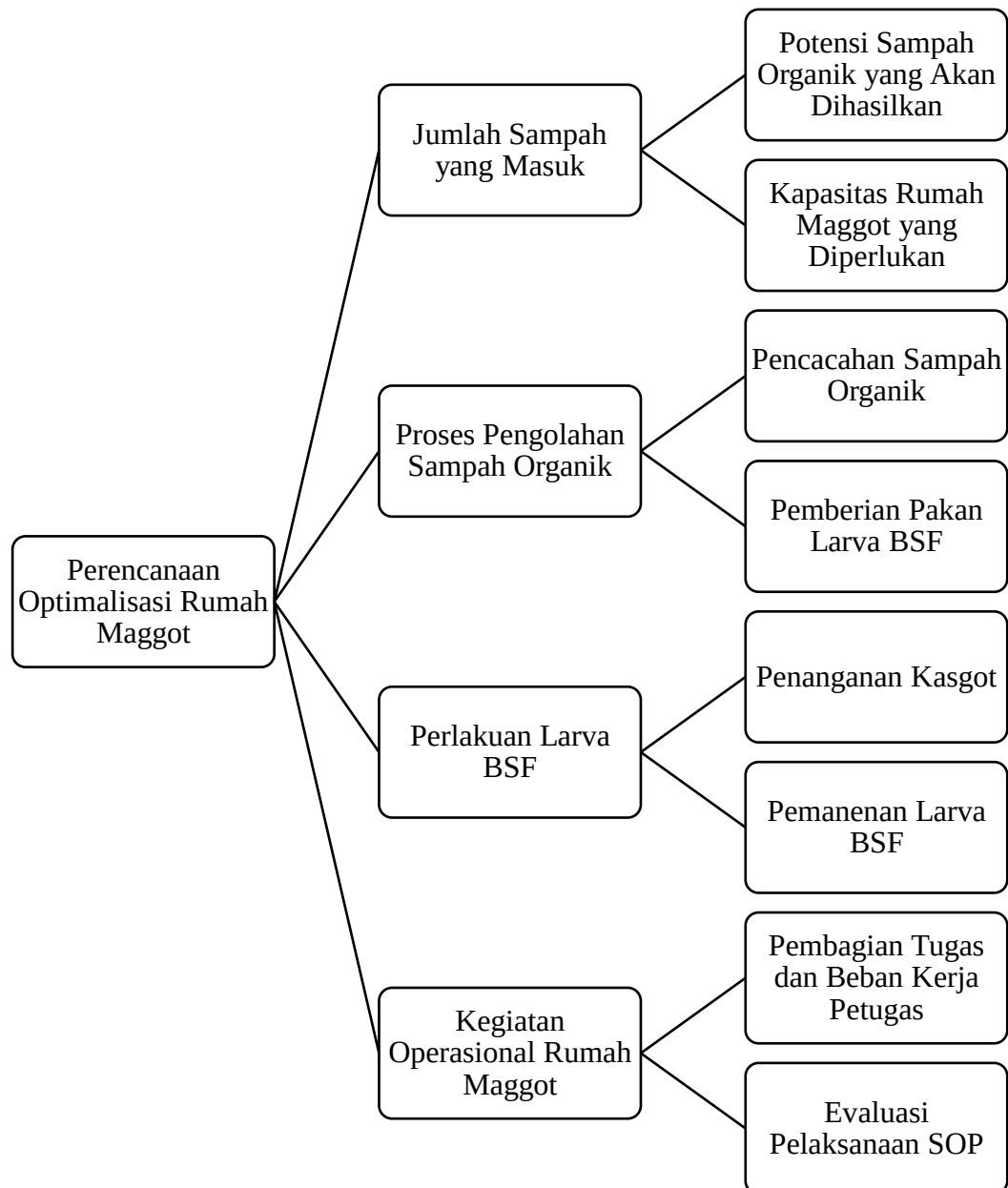
DASAR PERENCANAAN

4.1 Skema Dasar Perencanaan

Untuk melakukan perencanaan yang tepat dalam optimalisasi rumah maggot di Kelurahan Mengger, diperlukan dasar perencanaan sebagai acuan utama dalam melaksanakan perencanaan. Dasar perencanaan yang dibutuhkan mencakup kebutuhan rumah maggot berdasarkan hal-hal yang sudah didapatkan dari tugas akhir 1. Data yang didapatkan dari hasil penelitian di Tugas Akhir 1 sebagai berikut:

1. Ketidaksediaan aliran listrik ataupun air di rumah maggot Kelurahan Mengger serta fasilitas pengolahan larva BSF yang tidak optimal dikarenakan adanya kebocoran pada kandang lalat BSF (*love cage*) serta kemiringan *ramp* pada kolam imigrasi terlalu curam.
2. Kapasitas rumah maggot eksisting sebesar ~1890 kg/hari menggunakan boks penampung ukuran $39 \times 31 \times 12$ cm berbahan dasar plastik.
3. Proses pengolahan sampah organik dilakukan secara manual dengan cara memotong sampah dengan *cutter* lalu ditumbuk.
4. Kasgot yang dihasilkan pada proses pengolahan sampah organik menggunakan larva BSF tidak dapat dijual dikarenakan bentuk kasgot menggumpal karena tidak dilakukan pengayakan, sehingga penanganan kasgot saat ini adalah apabila petugas rumah maggot ada yang membutuhkan, kasgot tersebut akan dibawa oleh petugas tersebut.
5. Produk hasil panen dari rumah maggot Kelurahan Mengger hanya berupa maggot segar dan tidak ada produk turunan lainnya.

Berdasarkan poin-poin yang sudah dijelaskan di atas, adapun diagram kebutuhan data perencanaan yang akan dilakukan untuk proses perencanaan optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger sebagai berikut:



Gambar 4.1 Diagram Kebutuhan Data Perencanaan

4.1.1 Kebutuhan Dasar Perencanaan

Hal-hal yang dibutuhkan untuk menyusun dasar perencanaan berdasarkan diagram alir pada **Gambar 4.1** yaitu:

1. Untuk menentukan jumlah sampah yang masuk tahun perencanaan akan dilakukan perhitungan proyeksi penduduk menggunakan metode aritmatika, geometrik, dan *least square* serta data sampling sampah yang telah dilakukan pada Tugas Akhir 1 yang mencakup data timbulan sampah serta data potensi sampah organik yang akan dihasilkan.
2. Untuk perencanaan proses pengolahan sampah organik, pembagian tugas dan beban kerja petugas akan dilakukan dalam rentang 8 jam kerja dengan tujuan mengetahui porsi waktu tiap-tiap pekerjaan dan sebagai dasar perencanaan proses pencacahan sampah organik. Penjelasan detail terkait pencacahan sampah organik akan dilakukan pada Bab V.
3. Untuk proses pengolahan larva BSF membutuhkan data kebutuhan boks penampung serta kapasitas dan konsumsi bahan bakar alat yang akan digunakan pada pemanenan larva BSF. Penjelasan detail terkait proses pengolahan larva BSF akan dilakukan pada Bab V.
4. Untuk kegiatan operasional rumah maggot membutuhkan data pelaksanaan SOP yang telah dilakukan analisis pada tugas akhir 1 dan penjelasan detailnya akan dilakukan pada Bab V.

4.1.2 Periode Perencanaan

Perencanaan yang akan dilakukan di Kelurahan Mengger merupakan optimalisasi rumah maggot agar mampu mengolah sampah organik sesuai target yang telah ditetapkan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bandung. Jangka waktu perencanaan ditetapkan selama 10 tahun yang dimulai pada tahun 2025 hingga tahun 2035. Penetapan periode perencanaan tersebut bertujuan agar perencanaan lebih terukur, memiliki sistem yang berkelanjutan, serta mengevaluasi dan melakukan penyesuaian di masa mendatang.

4.2 Perhitungan Proyeksi Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk dalam perencanaan ini menggunakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Bandung Kidul sebagai dasar perhitungan untuk memperkirakan kebutuhan di masa mendatang. Data yang diambil dari BPS Kecamatan Bandung Kidul merupakan data jumlah penduduk Kelurahan Mengger pada tahun 2019 – 2024. Adapun data jumlah penduduk Kelurahan Mengger tahun 2019 – 2024 tertera pada **Tabel 2.2**.

4.2.1 Metode Aritmatika

Metode aritmatika merupakan metode perhitungan proyeksi penduduk yang digunakan untuk menunjukkan jumlah perkembangan penduduk yang relatif sama tiap tahunnya (Hartati, 2021). Adapun rumus proyeksi penduduk metode aritmatika sebagai berikut:

$$P_n = P_o + K_a (T_o - T_t)$$

$$K_a = \frac{P_t - P_o}{(n - 1)}$$

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada n tahun mendatang (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data (jiwa)

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data (jiwa)

K_a = Konstanta aritmatika

T_o = Tahun awal data populasi penduduk

T_t = Tahun akhir data populasi penduduk

Adapun contoh perhitungan proyeksi penduduk dengan metode aritmatika untuk Kelurahan Mengger sebagai berikut:

$$K_a = \frac{P_t - P_o}{(n - 1)}$$

$$K_a = \frac{11527 - 10821}{(6 - 1)}$$

$$K_a = 141 \text{ jiwa/tahun}$$

Tabel 4.1 Perhitungan Uji Korelasi Metode Aritmatika

Tahun	Jumlah Penduduk (Yi)	Xi	Xi.Yi	Xi ²	Yi ²
2019	10821	-5	-54105	25	117094041
2020	11047	-4	-44188	16	122036209
2021	11202	-3	-33606	9	125484804
2022	11321	-2	-22642	4	128165041
2023	11345	-1	-11345	1	128709025
2024	11527	0	0	0	132871729
Jumlah	67263	-15	-165886	55	754360849

Sumber: Hasil Perhitungan

Uji korelasi beserta contoh perhitungan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{[n \times (\sum XiYi)] - [(\sum Xi) \times (\sum Yi)]}{\sqrt{(n(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2) \times (n(\sum Yi^2) - (\sum Yi)^2)}}$$

$$r = \frac{[6 \times (-165886)] - [(-15) \times (67263)]}{\sqrt{(6(55) - (-15)^2) \times (6(754360849) - (67263)^2)}}$$

$$r = 0,97683961 \approx 0,98$$

Tabel 4.2 Perhitungan Standar Deviasi Metode Aritmatika

Tahun	Jumlah Penduduk (Yi)	Xi	Yn	(Yi-Yn)	(Yn-Yi) ²
2019	10821	-5	10821	0	0
2020	11047	-4	10962	85	7191
2021	11202	-3	11103	99	9722
2022	11321	-2	11245	76	5837
2023	11345	-1	11386	-41	1665
2024	11527	0	11527	0	0
Jumlah	67263	-15	67044	219	24415

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (Yi - Yn)^2}{n - 2}}$$

Dimana:

Sd = Standar deviasi

Y_i = Penduduk awal tahun (jiwa)

Y_n = Jumlah penduduk pada waktu n mendatang (jiwa)

Adapun contoh perhitungan standar deviasi sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - Y_n)^2}{n - 2}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{24415}{6 - 2}}$$

$$Sd = 78,12586 \approx 78,13$$

4.2.2 Metode Geometrik

Metode geometrik merupakan metode perhitungan proyeksi penduduk dengan mengasumsikan pertumbuhan jumlah penduduk tiap tahunnya semakin cepat atau tidak tetap (Syahfitri, 2025). Adapun rumus proyeksi penduduk metode geometrik sebagai berikut:

$$P_n = P_t (1 + R)^t$$

$$R = \left[\frac{P_t}{P_o} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$$

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada n tahun mendatang (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada akhir tahun data (jiwa)

R = Rasio kenaikan penduduk rata-rata

t = Jumlah data dikurangi 1

Adapun contoh perhitungan proyeksi penduduk dengan metode geometrik untuk Kelurahan Mengger sebagai berikut:

- $R = \left[\frac{P_t}{P_o} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$

$$R = \left[\frac{P_{2024}}{P_{2019}} \right]^{\frac{1}{(6-1)}} - 1$$

$$R = \left[\frac{11527}{10821} \right]^{\frac{1}{(5)}} - 1$$

$$R = 0,012720915$$

$$\bullet \quad P_n = P_t (1 + R)^t$$

$$P_{2019} = P_{2024} (1 + R)^{(1-6)}$$

$$P_{2019} = 11527 (1 + 0.012720915)^{-5}$$

$$P_{2019} = 10821 \text{ jiwa}$$

Tabel 4.3 Perhitungan Uji Korelasi Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (Yi)	Xi	Xi ²	In Yi	(In Yi) ²	Xi.In Yi
2019	10821	-5	25	9,28924	86,29005	-46,44622
2020	11047	-4	16	9,30991	86,67450	-37,23966
2021	11202	-3	9	9,32385	86,93413	-27,97154
2022	11321	-2	4	9,33441	87,13130	-18,66883
2023	11345	-1	1	9,33653	87,17084	-9,33653
2024	11527	0	0	9,35245	87,46827	0,00000
Jumlah	67263	-15	55	55,94640	521,66910	-139,66278

Sumber: Hasil Perhitungan

Uji korelasi beserta contoh perhitungan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{[n \times (\sum Xi \cdot \ln Yi)] - [(\sum Xi) \times (\sum \ln Yi)]}{\sqrt{(n(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2) \times (n(\sum \ln Yi^2) - (\sum \ln Yi)^2)}}$$

$$r = \frac{[6 \times (-139,66278)] - [(-15) \times (55,94640)]}{\sqrt{(6(55) - (-15)^2) \times (5(521,66910) - (55,94640)^2)}}$$

$$r = 0,975438056 \approx 0,98$$

Tabel 4.4 Perhitungan Standar Deviasi Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk (Yi)	Xi	Yn	(Yi-Yn)	(Yn-Yi) ²
2019	10821	1	10821	0	0
2020	11047	2	10959	88	7805
2021	11202	3	11098	104	10804
2022	11321	4	11239	82	6686
2023	11345	5	11382	-37	1384
2024	11527	6	11527	0	0
Jumlah	67263	21	67026	237	26679

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - Y_n)^2}{n - 2}}$$

Dimana:

Sd = Standar deviasi

Y_i = Penduduk awal tahun (jiwa)

Y_n = Jumlah penduduk pada waktu n mendatang (jiwa)

Adapun contoh perhitungan standar deviasi sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - Y_n)^2}{n - 2}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{26679}{6 - 2}}$$

$$Sd = 81,66903998 \approx 81,67$$

4.2.3 Metode *Least Square*

Metode *least square* merupakan metode perhitungan proyeksi penduduk dengan mengasumsikan pertumbuhan penduduk memiliki kecenderungan garis linier walaupun perkembangan penduduk tidak selalu bertambah dan metode ini digunakan untuk daerah yang memiliki tingkat pertumbuhan tinggi (Apriadi, 2022). Adapun rumus proyeksi penduduk metode *least square* sebagai berikut:

$$Y = a + b, X$$

$$a = \frac{[(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)]}{[n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2]}$$

$$b = \frac{[n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)]}{[n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2]}$$

Dimana:

Y = Jumlah penduduk pada n tahun mendatang (jiwa)

a = Konstanta pertumbuhan penduduk (jiwa)

b = Koefisien laju pertumbuhan penduduk (jiwa/tahun)

X = Jumlah tahun proyeksi dihitung dari tahun dasar (tahun)

Adapun contoh perhitungan proyeksi penduduk dengan metode *least square* untuk Kelurahan Mengger sebagai berikut:

- $$a = \frac{[(\Sigma Y_i)(\Sigma X_i^2) - (\Sigma X_i)(\Sigma X_i Y_i)]}{[n(\Sigma X_i^2) - (\Sigma X_i)^2]}$$

$$a = \frac{[(67263)(70) - (0)(4543)]}{[6(70) - (0)^2]}$$

$$a = 11211 \text{ jiwa/tahun}$$
- $$b = \frac{[n(\Sigma X_i Y_i) - (\Sigma X_i)(\Sigma Y_i)]}{[n(\Sigma X_i^2) - (\Sigma X_i)^2]}$$

$$b = \frac{[6(4543) - (0)(67263)]}{[6(70) - (0)^2]}$$

$$b = 65 \text{ jiwa/tahun}$$
- $$Y = a + b, X$$

$$Y = 11211 + 65 \times (-5)$$

$$Y = 10886 \text{ jiwa}$$

Tabel 4.5 Perhitungan Uji Korelasi Metode *Least Square*

Tahun	Jumlah Penduduk (Y _i)	X _i	X _i .Y _i	X _i ²	Y _i ²
2019	10821	-5	-54105	25	117094041
2020	11047	-3	-33141	9	122036209
2021	11202	-1	-11202	1	125484804
2022	11321	1	11321	1	128165041
2023	11345	3	34035	9	128709025
2024	11527	5	57635	25	132871729
Jumlah	67263	0	4543	70	754360849

Sumber: Hasil Perhitungan

Uji korelasi beserta contoh perhitungan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{[n \times (\Sigma X_i Y_i)] - [(\Sigma X_i) \times (\Sigma Y_i)]}{\sqrt{(n(\Sigma X_i^2) - (\Sigma X_i)^2) \times (n(\Sigma Y_i^2) - (\Sigma Y_i)^2)}}$$

$$r = \frac{[6 \times (4543)] - [(0) \times (67263)]}{\sqrt{(6(70) - (0)^2) \times (6(754360849) - (67263)^2)}}$$

$$r = 0,97683961 \approx 0,98$$

Tabel 4.6 Perhitungan Standar Deviasi Metode *Least Square*

Tahun	Jumlah Penduduk (Yi)	Xi	Yn	(Yi-Yn)	(Yn-Yi)²
2019	10821	-5	10886	-65	4225
2020	11047	-3	11016	31	973
2021	11202	-1	11146	56	3181
2022	11321	1	11275	46	2079
2023	11345	3	11405	-60	3624
2024	11527	5	11535	-8	64
Jumlah	67263	0	67263	0	14147

Sumber: Hasil Perhitungan

Perhitungan standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\Sigma(Y_i - Y_n)^2}{n - 2}}$$

Dimana:

Sd = Standar deviasi

Yi = Penduduk awal tahun (jiwa)

Yn = Jumlah penduduk pada waktu n mendatang (jiwa)

Adapun contoh perhitungan standar deviasi sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\Sigma(Y_i - Y_n)^2}{n - 2}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{14147}{6 - 2}}$$

$$Sd = 59,47016058 \approx 59,47$$

4.2.4 Pemilihan Metode Proyeksi

Untuk menentukan metode proyeksi terpilih untuk menghitung proyeksi penduduk daerah pelayanan sampai tahun perencanaan, ada beberapa pertimbangan yang harus dilakukan, yaitu:

1. Nilai koefisien korelasi (r) harus bernilai 1 atau -1 dan/atau mendekati keduanya.

2. Nilai standar deviasi (SD) metode terpilih harus yang paling kecil dikarenakan nilai terkecil menunjukkan bahwa data yang didapat dari proyeksi tidak berbeda jauh dengan data aslinya.

Hasil perhitungan nilai koefisien korelasi dan standar deviasi dari tiga metode yang akan digunakan sebagai berikut:

Tabel 4.7 Perbandingan Nilai Koefisien Korelasi dan Standar Deviasi

Metode	Koefisien Korelasi	Standar Deviasi
Aritmatika	0,97683960997	78,12585999527
Geometrik	0,97543805620	81,66903997655
Least Square	0,97683960997	59,47016058495

Sumber: Hasil Perhitungan

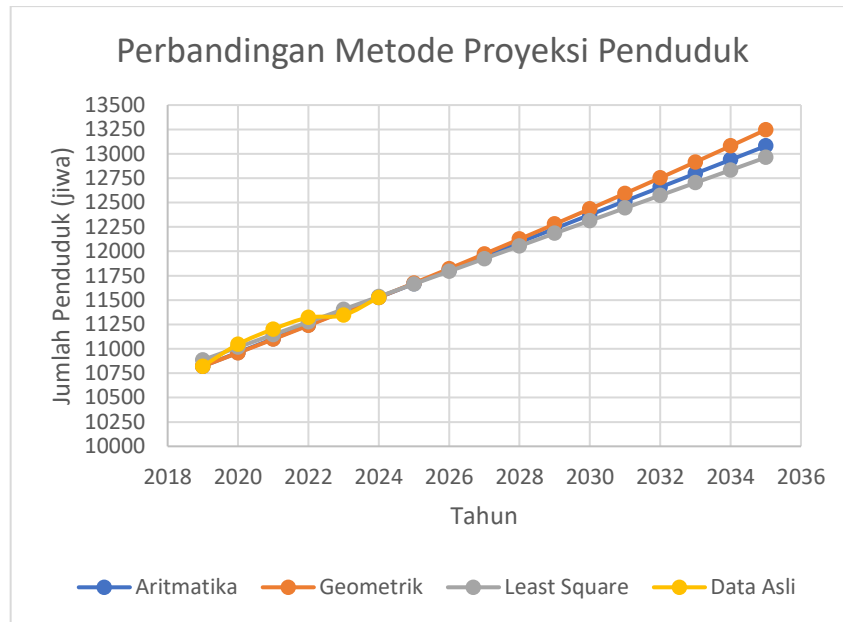
Berdasarkan pertimbangan pemilihan metode yang telah diuraikan sebelumnya dan melihat data pada **Tabel 4.7**, metode proyeksi pertumbuhan penduduk terpilih adalah metode *least square* dikarenakan nilai koefisien korelasi mendekati 1 serta memiliki nilai standar deviasi yang paling kecil diantara metode lainnya. Adapun perbandingan proyeksi penduduk dengan tiga metode yang digunakan selama 10 tahun sebagai berikut:

Tabel 4.8 Perbandingan Proyeksi Penduduk 10 Tahun

Tahun	Aritmatika	Geometrik	Least Square
2019	10821	10821	10886
2020	10962	10959	11016
2021	11103	11098	11146
2022	11245	11239	11275
2023	11386	11382	11405
2024	11527	11527	11535
2025	11668	11674	11665
2026	11809	11822	11795
2027	11951	11973	11924
2028	12092	12125	12054
2029	12233	12279	12184
2030	12374	12435	12314
2031	12515	12593	12444
2032	12657	12754	12573
2033	12798	12916	12703

Tahun	Aritmatika	Geometrik	Least Square
2034	12939	13080	12833
2035	13080	13247	12963

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.2 Perbandingan Metode Proyeksi Penduduk

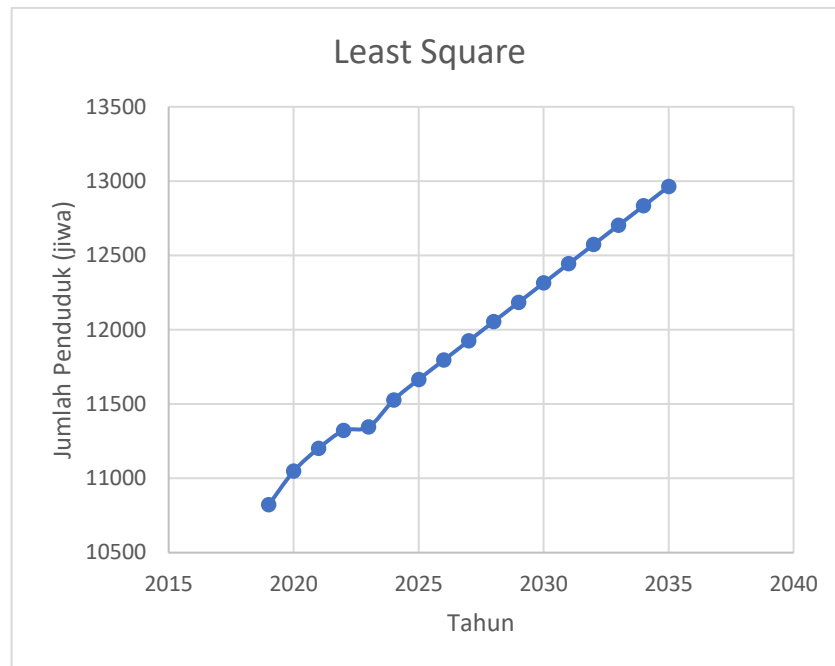
Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan grafik pada **Gambar 4.2**, jumlah penduduk dari tahun ke tahun terus meningkat. Metode *least square* digunakan untuk menghitung data selanjutnya sebagai metode terpilih. Jumlah penduduk yang diperkirakan oleh metode *least square* juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, imigrasi, kematian, serta kelahiran yang terjadi pada daerah perencanaan. Adapun proyeksi penduduk metode terpilih tertera pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.9 Proyeksi Penduduk Metode Terpilih Tahun 2019-2035

Tahun	Least Square
2019	10821
2020	11047
2021	11202
2022	11321
2023	11345
2024	11527
2025	11665
2026	11795
2027	11924
2028	12054
2029	12184
2030	12314
2031	12444
2032	12573
2033	12703
2034	12833
2035	12963

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.3 Proyeksi Penduduk dengan Metode *Least Square*

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan data yang didapat dari kantor Kelurahan Mengger, data jumlah penduduk untuk tahun 2024 berbeda dengan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Bandung Kidul. Data yang didapat dari kantor Kelurahan Mengger dapat dilihat pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4.10 Jumlah Penduduk Kelurahan Mengger Tahun 2024

Lokasi	Jumlah Penduduk (jiwa)
RW 01	2203
RW 02	1684
RW 03	1163
RW 04	2027
RW 05	4061
Total	11138

Sumber: Kelurahan Mengger, 2024

Data **Tabel 4.11** diperlukan untuk menentukan persentase penduduk tiap-tiap RW di Kelurahan Mengger dikarenakan RW 05 tidak termasuk ke dalam wilayah pelayanan rumah maggot yang berlokasi di RW 04 serta RW 05 termasuk

ke dalam kawasan berpengelola yang sudah memiliki rumah maggot sendiri. Data persentase penduduk tiap-tiap RW dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.11 Persentase Jumlah Penduduk Kelurahan Mengger

Lokasi	Jumlah Penduduk (jiwa)	Persentase (%)
RW 01	2203	19,78%
RW 02	1684	15,12%
RW 03	1163	10,44%
RW 04	2027	18,20%
RW 05	4061	36,46%
Total	11138	100,00%

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari **Tabel 4.11** didapatkan persentase penduduk Kelurahan Mengger yang termasuk ke dalam wilayah pelayanan rumah maggot yang berlokasi di RW 04 sebesar 63,54%. Proyeksi penduduk yang akan digunakan sebagai proyeksi penduduk dasar perencanaan dapat dilihat pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.12 Proyeksi Penduduk Kelurahan Mengger Wilayah Pelayanan

Tahun	Proyeksi Penduduk Metode Terpilih (jiwa)
2025	6876
2026	7019
2027	7118
2028	7193
2029	7209
2030	7324
2031	7412
2032	7494
2033	7577
2034	7659
2035	7742

Sumber: Hasil Perhitungan

4.3 Perencanaan Kebutuhan Rumah Maggot Kelurahan Mengger

4.3.1 Jumlah Sampah Organik Tahun Perencanaan

Berdasarkan data yang telah didapatkan dari Tugas Akhir 1 melalui sampling sampah yang dilakukan selama 8 hari di Kelurahan Mengger didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4.13 Potensi Jumlah Sampah Organik Kelurahan Mengger Tahun 2025

Lokasi	Jumlah Penduduk (orang)	Timbulan Sampah (kg/orang/hari)	Potensi Sampah Organik (kg/hari)
RW 01	2203	0,587	1293,24
RW 02	1684	0,197	332,48
RW 03	1163	0,191	222,13
RW 04	2027	0,363	735,84
Rata-Rata		0,335	645,923

Sumber: Hasil Penelitian

Dari data **Tabel 4.13** dapat ditentukan potensi jumlah sampah organik yang akan dihasilkan tahun perencanaan sebagai berikut:

Tabel 4.14 Potensi Jumlah Sampah Organik Kelurahan Mengger Tahun Perencanaan

Tahun	Proyeksi Penduduk Metode Terpilih (jiwa)	Timbulan Sampah Organik Rata-Rata (kg/orang/hari)	Potensi Sampah Organik (kg/hari)
2025	6876	0,335	2299,882
2026	7019		2347,915
2027	7118		2380,859
2028	7193		2406,151
2029	7209		2411,252
2030	7324		2449,934
2031	7412		2479,222
2032	7494		2506,809
2033	7577		2534,397
2034	7659		2561,984
2035	7742		2589,572

Sumber: Hasil Penelitian

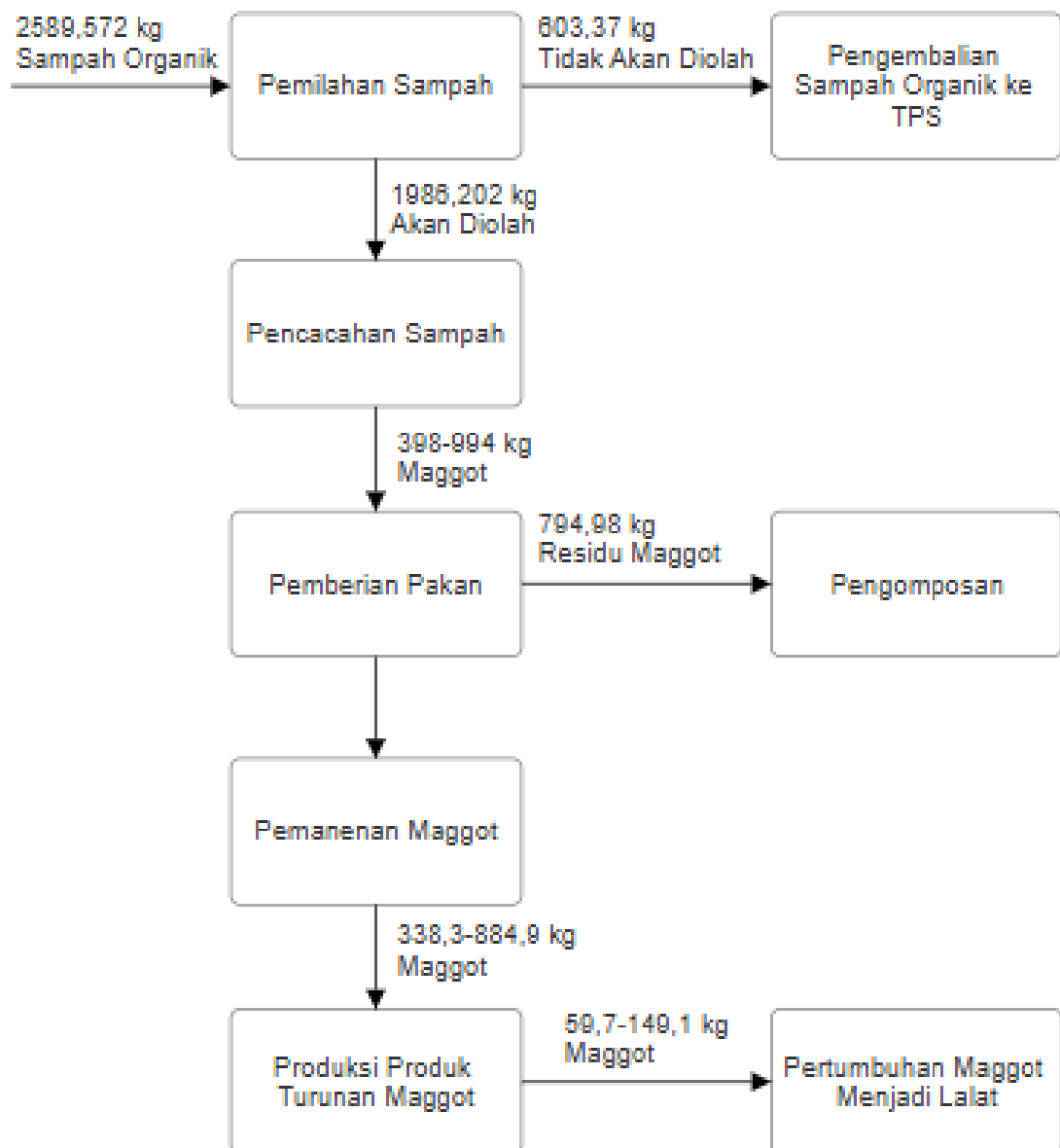
Dari **Tabel 4.14** potensi sampah organik yang timbul pada akhir tahun perencanaan sebesar 2589,572 kg/hari, namun sampah organik yang akan diolah di rumah maggot Kelurahan Mengger tidak akan terolah seluruhnya dikarenakan tidak semua sampah organik dapat dijadikan pakan maggot. Adapun komposisi sampah organik yang didapat dari hasil penelitian sampling 8 hari di Kelurahan Mengger yang sudah dilakukan pada Tugas Akhir 1 tertera pada **Tabel 4.15**.

Tabel 4.15 Komposisi Sampel Sampah Organik Per Aktifitas di Kelurahan Mengger Tahun 2025

Lokasi	Satuan	Komposisi Sampah													Total Sampel Organik (kg)	Total Sampel Sampah (kg)
		Organik										Anorganik				
		Dapat diolah Maggot					Tidak Dapat diolah Maggot					Bungkus Makanan	Kantong Plastik	Lainnya		
		Sisa Makanan	Buah-buahan	Sayuran	Kulit Buah	Batang Sayuran	Dedaunan	Batang Kayu, Kulit Buah Keras	Ampas Teh/Kopi, Cangkang Telur	Tulang	Organik Berserat					
RW 01	kg	55,4	3,81	16,84	12,88	3,6	2,94	21,58	1,07	4,59	0,6	0	0	3,42	123,31	126,73
	%	43,71%	3,01%	13,29%	10,16%	2,84%	2,32%	17,03%	0,84%	3,62%	0,47%	0,00%	0,00%	2,70%		
RW 02	kg	12,01	0,91	3,03	6,56	1,11	1,07	1,93	0,67	2,38	0	0,03	0	0,29	29,67	29,99
	%	40,05%	3,03%	10,10%	21,87%	3,70%	3,57%	6,44%	2,23%	7,94%	0,00%	0,10%	0,00%	0,97%		
RW 03	kg	0,42	8,73	2,44	8,41	0,57	0,32	1,34	0,1	0	0,14	0	0	0,43	22,47	22,9
	%	1,83%	38,12%	10,66%	36,72%	2,49%	1,40%	5,85%	0,44%	0,00%	0,61%	0,00%	0,00%	1,88%		
RW 04	kg	25,6	0,43	10,16	17,72	0,57	7,47	4,4	0,33	0,7	2	0	0	0,28	69,66	69,66
	%	36,75%	0,62%	14,59%	25,44%	0,82%	10,72%	6,32%	0,47%	1,00%	2,87%	0,00%	0,00%	0,40%		
Total (kg)		93,43	13,88	32,47	45,57	5,85	11,8	29,25	2,17	7,67	2,74	0,03	0	4,42	245,11	249,28
		191,2					53,63					4,45				

Sumber: Hasil Penelitian

Berdasarkan data dari **Tabel 4.15**, komposisi sampah yang dapat diolah maggot dan dapat dijadikan sebagai pakan maggot sebesar 191,2 kg dari 249,28 kg sampel sampah organik. Dari sampel tersebut sebanyak 76,7% sampah organik total yang dapat dijadikan sebagai pakan maggot. Dari data potensi sampah organik yang akan dihasilkan pada akhir tahun perencanaan yang tertera pada **Tabel 4.14**, maka potensi sampah organik yang dapat diolah di rumah maggot sebesar 1986,202 kg//hari. Adapun neraca massa terkait proses pengolahan yang dilakukan di rumah maggot dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Neraca Massa Proses Pengolahan di Rumah Maggot Kelurahan Mengger

Dari **Gambar 4.4** potensi sampah yang akan dihasilkan pada akhir tahun perencanaan sebanyak 2589,572 kg/hari dengan jumlah sampah yang akan diolah sebesar 1986,202 kg/hari, maka jumlah sampah yang tidak terolah sebanyak 603,37 kg/hari. Sebelum proses pengolahan sampah dimulai, sampah yang masuk akan dipilah terlebih dahulu, sampah yang tidak terolah akan dimasukkan ke dalam wadah terpisah lalu sampah yang tidak diolah akan dibawa ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS). Sampah yang tidak terolah akan diangkut tiap hari pada saat rumah maggot mendapatkan kiriman sampah organik dari wilayah pelayanan.

Kebutuhan wadah penampung untuk menampung 603,37 kg sampah organik per hari ditentukan dengan perhitungan kapasitas wadah melalui densitas. Dari data yang didapat pada Tugas Akhir 1, nilai rata-rata volume timbulan sampah sebesar 0,737 liter/orang/hari. Apabila 1 liter sama dengan 0,737 kg, maka kebutuhan wadah penampung untuk sampah tidak terolah dapat dilihat pada perhitungan berikut:

$$\text{Kebutuhan wadah} = \frac{\text{Jumlah sampah tidak terolah}}{\text{Volume rata – rata timbulan}}$$

$$\text{Kebutuhan wadah} = \frac{603,37 \text{ kg/hari}}{0,737 \text{ liter/orang/hari}}$$

$$\text{Kebutuhan wadah} = 818,68 \text{ liter}$$

Dari perhitungan kebutuhan wadah penampung diatas, kapasitas wadah penampung yang dibutuhkan sebesar 818,68 liter. Wadah yang akan digunakan adalah drum plastik kapasitas 200 liter sebanyak 4 buah. Wadah tersebut akan diletakkan di area pengolahan sampah. Untuk peletakkan wadah penampung sampah tidak terolah yang lebih detail akan dijelaskan pada Bab V.

4.3.2 Kebutuhan Boks Penampung Larva BSF

Berdasarkan data yang sudah dijelaskan sebelumnya, potensi sampah organik yang akan diolah pada akhir tahun perencanaan sebesar 1986,202 kg/hari. Apabila rumah maggot ingin mengolah sampah organik dengan asumsi pengangkutan sampah organik dari rumah warga ke rumah maggot terangkut secara keseluruhan dan dimensi boks penampung larva BSF 39 cm × 31 cm × 12

cm dapat menampung 2 kg maggot/boks dan 1 kg maggot dapat mengolah 2 – 5 kg sampah organik per boks, maka perhitungan untuk kebutuhan boks dan larva BSF sebagai berikut:

- Jumlah kebutuhan boks =*

$$\frac{\text{Potensi sampah yang diolah}}{\text{Jumlah sampah yang masuk} \times \text{Jumlah maggot per boks}}$$

Jumlah kebutuhan boks

$$= \frac{1986,202 \text{ kg/hari}}{(2 \text{ kg sampah/boks} \times 2 \text{ kg maggot/boks})}$$

Jumlah kebutuhan boks = 496,55 boks/hari ≈ 497 boks/hari
- Jumlah kebutuhan larva = Total maggot per boks ×*

Jumlah kebutuhan boks

Jumlah kebutuhan larva = 2 kg larva BSF/boks × 497 boks/hari

Jumlah kebutuhan larva = 994 kg larva/hari

Jumlah boks yang diperlukan untuk menampung jumlah potensi sampah organik yang diolah serta kebutuhan larva BSF dapat dilihat pada **Tabel 4.16**.

Tabel 4.16 Kebutuhan Boks Penampung dan Larva BSF

Kebutuhan Boks Penampung	
2 kg sampah/boks	5 kg sampah/boks
497 boks	199 boks
Kebutuhan Larva BSF (2 kg maggot/boks)	
994 kg	398 kg

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari data yang di dapat pada tanggal 1 Agustus 2024, boks penampung yang terisi oleh larva BSF hanya 142 boks dari 500 boks yang diberikan dari pihak kelurahan. Hal ini dikarenakan boks penampung juga digunakan untuk menampung kasgot, sisa makanan yang tidak termakan oleh larva BSF serta media penetasan telur BSF.

4.3.3 Kebutuhan Rak dan Kapasitas Rumah Maggot Tahun Perencanaan

Dari analisis kapasitas rumah maggot Kelurahan Mengger eksisting yang dilakukan pada Tugas Akhir 1, boks penampung diletakkan rak ukuran 300 cm × 30 cm × 160 cm dan satu bagian rak mampu menampung 9 buah boks penampung. Jumlah rak yang tersedia di rumah maggot Kelurahan Mengger sebanyak 16 unit rak, namun yang aktif digunakan untuk pengolahan maggot hanya 6 unit rak. Rak yang tidak digunakan dalam pengolahan sampah organik sebanyak 4 unit digunakan untuk meletakkan media penetasan telur BSF dan prepupa, 4 unit digunakan untuk menaruh boks penampung yang kosong, dan 2 unit rak digunakan untuk menaruh peralatan kebutuhan pengolahan rumah maggot.

Untuk menentukan kapasitas eksisting rumah maggot Kelurahan Mengger, dapat menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Rumah Maggot} = \text{Total Boks} \times (\text{Maggot Per Boks} \times \text{Sampah Per Boks})$$

$$\text{Kapasitas Rumah Maggot} = (2 \text{ baris rak} \times 9 \text{ boks/baris} \times 6 \text{ unit rak}) \times (2 \text{ kg maggot/boks} \times 2 \text{ kg sampah/boks})$$

$$\text{Kapasitas Rumah Maggot} = 432 \text{ kg}$$

Adapun kapasitas rumah maggot eksisting dapat dilihat pada **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 Kapasitas Rumah Maggot Eksisting

	2 kg sampah/boks	5 kg sampah/boks
Menggunakan 2 baris rak	1080 kg/hari	432 kg/hari
Menggunakan 3 baris rak	1620 kg.hari	648 kg/hari

Dari hasil analisis kapasitas tersebut, kapasitas rumah maggot eksisting tidak dapat mengolah potensi sampah organik yang akan dihasilkan Kelurahan Mengger pada tahun perencanaan dan diperlukan penambahan penggunaan rak aktif untuk menambah kapasitas sampah organik yang dapat diolah di rumah maggot. Dari data yang telah didapatkan potensi sampah organik yang akan diolah pada akhir tahun perencanaan sebesar 1986,202 kg/hari, apabila satu unit rak dapat menampung 35 boks/ unit maka perhitungan kapasitas rumah maggot perencanaan sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Rumah Maggot} = \text{Total Boks} \times (\text{Maggot Per Boks} \times \text{Sampah Per Boks})$$

$$\text{Kapasitas Rumah Maggot} = (35 \text{ boks/rak} \times 15 \text{ unit rak}) \times (2 \text{ kg maggot/boks} \times 2 \text{ kg sampah/boks})$$

$$\text{Kapasitas Rumah Maggot} = 2100 \text{ kg}$$

Tabel 4.18 Kapasitas Rumah Maggot Perencanaan

	2 kg sampah/boks	5 kg sampah/boks
35 boks/rak	2100 kg/hari	5250 kg/hari

Dari kebutuhan tersebut untuk menampung sebanyak 199 – 497 boks apabila satu unit rak dapat menampung 35 boks/unit maka dibutuhkan sebanyak 6 – 15 rak. Penggunaan rak perencanaan akan menggunakan empat bagian rak yang akan dijelaskan lebih detail pada Bab V.

4.3.4 Skema Perlakuan Pemberian Pakan Larva BSF

Maggot yang ada di rumah maggot Kelurahan Mengger tidak akan memiliki umur yang sama. Perlakuan pemberian pakan tiap-tiap umur pun berbeda. Adapun skema pemberian pakan untuk tiap kategori umur maggot dapat dilihat pada **Tabel 4.19**.

Tabel 4.19 Skema Perlakuan Pemberian Pakan

Umur (hari)	Perlakuan Pemberian Pakan
0-7	Larva BSF akan diberi pakan pada umur 5 hari dengan perbandingan pakan dengan berat larva sebesar 1:1.
7-14	Larva BSF dipindahkan ke area pembiakan dan diberi pakan 2-5 kg/boks penampung
14-21	Larva BSF dibeikan pakan 2-5 kg/boks penampung. Apabila larva BSF akan dipanen maka larva BSF tidak akan diberikan pakan selama 1-2 hari.
21-28	Larva BSF yang akan melanjutkan siklusnya menjadi lalat tidak akan diberikan pakan lagi

Dari **Tabel 4.19**, tiap-tiap umur mendapatkan jumlah pakan yang berbeda dikarenakan adanya perbedaan umur, ukuran, serta kemampuan mengolah pakan untuk tiap-tiap kelompok larva BSF. Pembagian pakan untuk tiap-tiap kelompok umur untuk mengolah potensi sampah yang akan diolah pada akhir tahun perencanaan yaitu sebesar 1986,202 kg/hari dapat dilihat pada **Tabel 4.20**.

Tabel 4.20 Pembagian Jumlah Pakan Per Kelompok Umur Larva BSF

Kelompok	Umur (hari)	Pakan/boks (kg/boks)	Jumlah Boks (buah)	Total Pakan (kg)
A	5	2.00	11	22.00
B	6	2.00	12	24.00
C	7	2.00	12	24.00
D	8	2.55	35	89.25
E	9	3.00	35	105.00
F	10	3.51	35	122.85
G	11	4.00	35	140.00
H	12	4.00	35	140.00
I	13	4.49	35	157.15
J	14	4.80	35	168.00
K	15	5.00	35	175.00
L	16	5.00	35	175.00
M	17	5.00	35	175.00
N	18	4.40	35	154.00
O	19	4.00	35	140.00
P	20	3.00	35	105.00
Q	21	2.00	35	70.00
Total			525	1986.25

Tiap-tiap kelompok umur larva BSF akan diletakkan pada unit rak yang akan direncanakan. Untuk kelompok A-C (umur 5-7 hari) akan diletakkan pada satu unit rak yang sama, sementara untuk kelompok lainnya akan menempati satu unit rak per kelompok umurnya. Peletakkan tiap-tiap kelompok pada unit rak akan dijelaskan lebih detail pada Bab V.

4.3.5 Kebutuhan Alat Operasional Pengolahan Sampah Organik

Mesin pencacah yang digunakan di rumah maggot Kelurahan Mengger merupakan bantuan yang diberikan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Bandung. Mesin bantuan dari DLH Kota Bandung merupakan mesin pembubur

sampah dengan jenis mesin penggerak bertenaga 6,0 HP (*horsepower*) atau 3600 RPM (*revolutions per minute*) dengan kapasitas bensin 3,1 liter dengan tipe mesin 4 tak. Mesin pembubur ini hanya memiliki 2 mata pisau di ujung poros pencacah. Poros pencacah berbentuk menyerupai spiral yang berfungsi untuk mendorong sampah yang masuk dari *inlet* ke mata pisau dan kemudian keluar di *oulet*. Mesin pembubur mesin pembubur dapat dilihat pada **Gambar 4.5** dan **Gambar 4.6**



Gambar 4.5 Mesin Pembubur DLH Kota Bandung



Gambar 4.6 Poros Pencacah Mesin Pembubur

Rumah maggot Kelurahan Mengger lebih membutuhkan mesin pencacah daripada mesin pembubur. Hal ini dikarenakan proses pencacahan masih dilakukan secara tradisional dengan cara memotong sampah organik menjadi bagian yang lebih kecil menggunakan *cutter* kemudian di tumbuk di dalam ember. Dengan mengoptimalkan alat yang ada di rumah maggot, mesin pembubur sampah organik dari DLH Kota Bandung dialihkan fungsinya menjadi mesin pencacah dengan cara modifikasi poros pencacah dan menambahkan jumlah mata pisau di poros pencacah tersebut. Hal lain yang dimodifikasi dari mesin pembubur

tersebut adalah pelebaran tempat keluarnya sampah organik dan penutupan di area *outlet* untuk mencegah sampah organik keluar berhamburan. Hasil modifikasi tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.7** dan **Gambar 4.8**.



Gambar 4.7 Hasil Modifikasi Mesin Pembubur



Gambar 4.8 Hasil Modifikasi Poros Pencacah

Hasil uji coba mesin pencacah modifikasi untuk 1 sesi dapat mengolah sebanyak 75 kg atau sebanyak 5 ember dengan kapasitas 15 kg membutuhkan waktu 7,5 menit dengan waktu istirahat 10 menit per sesinya. Dalam waktu 1 jam, mesin tersebut dapat mengolah 255 kg sampah organik. Untuk mengolah sampah organik tahun perencanaan sebanyak 1986,202 kg/hari membutuhkan waktu selama 7,7 jam atau 8 jam.

Apabila waktu kerja yang akan direncanakan selama 8 jam/hari, maka proses pencacahan akan memakan seluruh waktu pekerjaan tanpa waktu istirahat dan tidak memberikan ruang untuk kegiatan lainnya. Dengan hal ini, penambahan mesin pencacah diperlukan untuk membantu proses pencacahan sesuai dengan porsi jam kerja yang akan ditentukan.

4.3.6 Kebutuhan Alat Operasional Pengolahan Larva BSF

Penggunaan alat untuk menghasilkan produk turunan maggot yang akan digunakan di rumah maggot Kelurahan Mengger terdiri dari alat pengering maggot (mesin sangrai), mesin penggiling (*grinder*), dan mesin pencetak pelet. Data ketiga mesin didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan oleh Feni (2025) terkait produksi produk turunan maggot di rumah maggot Kelurahan Mengger. Adapun kebutuhan dari ketiga alat ini dapat dilihat pada **Tabel 4.21**.

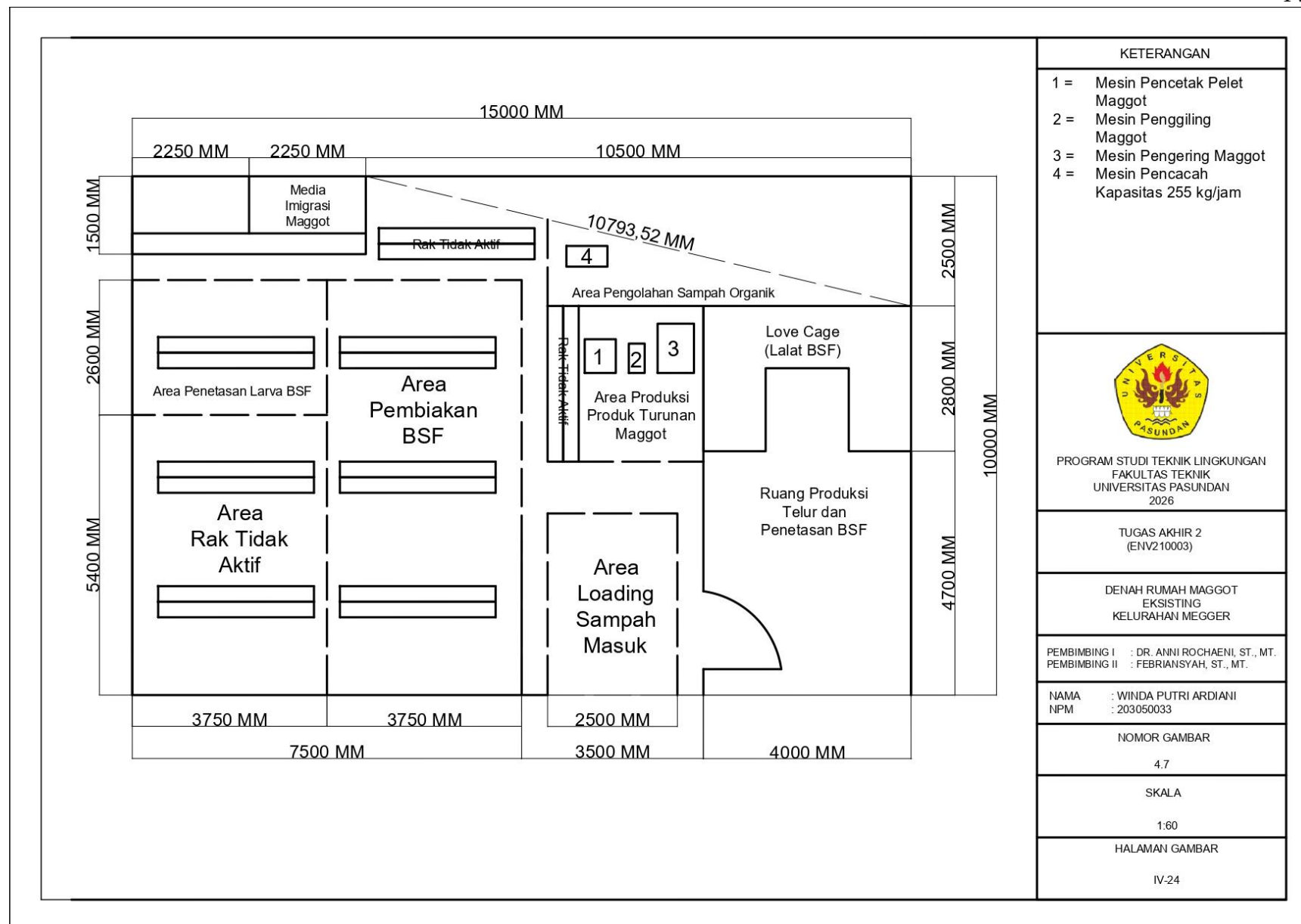
Tabel 4.21 Kebutuhan Alat Produksi Produk Turunan Maggot

Jenis Mesin	Kapasitas	Daya Penggerak	Konsumsi Bahan Bakar	Gambar Alat
Mesin Sangrai	5 kg/siklus (1 siklus 25-60 menit)	Listrik 150 watt	- Listrik 2,17 kWh/s iklus - Gas LPG 2-3 kg/jam	

Jenis Mesin	Kapasitas	Daya Penggerak	Konsumsi Bahan Bakar	Gambar Alat
Mesin Penggiling	50-60 kg/jam	Diesel 5,5-8 HP	Bensin 1,6 liter/siklus	
Mesin Pencetak Pelet	250-300 kg/jam	Diesel 8-27 PK (tergantung kapasitas)	Solar 150 ml/siklus	

4.3.7 Kapasitas Ruangan di Rumah Maggot

Rumah maggot Kelurahan Mengger memiliki luas sebesar 150 m^2 . Adapun penggunaan ruang pada rumah maggot Kelurahan Maggot eksisting dapat dilihat pada **Gambar 4.9**. Pada **Gambar 4.9** banyak ruang yang tidak terpakai secara optimal atau tidak aktif digunakan seperti adanya area rak tidak aktif digunakan ($20,25 \text{ m}^2$), area kosong yang bersebelahan dengan media migrasi maggot ($3,375 \text{ m}^2$), dan area bersebelahan dengan area pengolahan sampah organik ($13,125 \text{ m}^2$) serta 4 unit rak aktif yang tidak masuk ke dalam area apapun ($3,6 \text{ m}^2$). Area pembiakan BSF dengan luas 30 m^2 juga dapat dioptimalisasi kegunaannya dikarenakan banyak ruang yang masih bisa dimanfaatkan. Dengan hal ini, kapasitas ruang yang dapat digunakan untuk kebutuhan perencanaan sebesar $70,35 \text{ m}^2$.



Gambar 4.9 Denah Rumah Maggot Eksisting

4.4 Perhitungan Beban Kerja

Perhitungan beban kerja petugas rumah maggot diperlukan untuk mengetahui porsi waktu tiap-tiap pekerjaan yang akan dilakukan pada proses pengolahan sampah organik dan pengolahan larva BSF. Analisa beban kerja yang akan dilakukan menggunakan metode *Workload Indicator of Staffing Needs* (WISN) yang akan menghitung waktu kerja tersedia, standar beban kerja, standar kelonggaran, dan kebutuhan tenaga kerja. Adapun perhitungan analisa beban kerja menggunakan WISN sebagai berikut:

1. Waktu Kerja Tersedia

Untuk mengetahui waktu kerja tersedia dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Waktu Kerja Tersedia} = (A - (B + C + D + E)) \times F$$

Dimana:

- A = Hari kerja
- B = Cuti tahunan/dispensasi
- C = Pendidikan dan pelatihan
- D = Hari libur nasional
- E = Ketidakhadiran kerja
- F = Waktu kerja

Untuk menghitung waktu kerja tersedia dapat menggunakan data dari **Tabel 4.22.**

Tabel 4.22 Data Waktu Kerja Tersedia

Hari kerja (A)	365 hari
Cuti tahunan/dispensasi (B)	14 hari
Pendidikan dan pelatihan (C)	0 hari
Hari libur nasional (D)	15 hari
Ketidakhadiran kerja (E)	0 hari
Waktu kerja (F)	8 jam

Adapun contoh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Waktu Kerja Tersedia} = (A - (B + C + D + E)) \times F$$

$$WKT = (365 \text{ hari} - (14 \text{ hari} + 0 \text{ hari} + 15 \text{ hari} + 0 \text{ hari})) \times 8 \text{ jam}$$

$$WKT = (365 \text{ hari} - (29 \text{ hari})) \times 8 \text{ jam}$$

$$WKT = 336 \text{ hari/tahun} \times 8 \text{ jam}$$

$$WKT = 2688 \text{ jam/tahun} = 161.280 \text{ menit/tahun}$$

2. Standar Beban Kerja

Untuk mengetahui standar beban kerja dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Standar Beban Kerja} = \frac{\text{Waktu Kerja Tersedia}}{\text{Rata - Rata Waktu Kerja Produktif}}$$

Untuk mengetahui rata-rata waktu kerja produktif diperlukan penyusunan standar beban kerja dari penetapan kategori sumber daya manusia (SDM) tiap-tiap unit kerja. Adapun penyusunan standar beban kerja dapat dilihat pada **Tabel 4.23**.

Tabel 4.23 Penyusunan Standar Beban Kerja

Unit Pekerjaan	Uraian Kegiatan	Rata-Rata Waktu (menit)
Persiapan Sebelum Kegiatan	Pengecekan alat yang akan digunakan	15
	Pengecekan <i>eggies</i> dan pemanenan telur	15
Proses Loading Sampah Masuk	Mengangkut sampah dari area <i>loading</i> ke area pemilahan	30
Pemisahan Kasgot dari Maggot	Mengeluarkan boks penampung dari rak	30
	Memisahkan kasgot dari maggot menggunakan mesin pengayak	210
Pencacahan Sampah Organik	Memisahkan sampah organik yang bisa dijadikan pakan dengan yang tidak	60
	Memasukkan sampah organik yang telah dipisah untuk dicacah	240
	Memeras sampah organik yang telah dicacah	240
Pemberian Pakan	Mengeluarkan boks penampung dari rak	30
	Memberikan pakan yang sudah tercacah ke boks penampung	210
Pembersihan	Membersihkan area yang digunakan untuk proses pengolahan sampah	60
Persiapan Setelah Kegiatan	Pengecekan alat yang telah digunakan	30
Total		1170

Adapun contoh perhitungan rata-rata waktu kegiatan produktif sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata waktu produktif} = \frac{\text{Rata - Rata Waktu Total}}{2}$$

$$RWP = \frac{1170 \text{ menit}}{2}$$

$$RWP = 585 \text{ menit/hari}$$

Adapun contoh perhitungan standar beban kerja sebagai berikut:

$$\text{Standar Beban Kerja} = \frac{\text{Waktu Kerja Tersedia}}{\text{Rata - Rata Waktu Kerja Produktif}}$$

$$\text{Standar Beban Kerja} = \frac{161.280 \text{ menit/tahun}}{585 \text{ menit/hari}}$$

$$\text{Standar Beban Kerja} = 275,69 \text{ hari/tahun}$$

3. Standar Kelonggaran

Untuk mengetahui standar kelonggaran dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Standar Kelonggaran} = \frac{\text{Rata - Rata Waktu per Faktor Kelonggaran}}{\text{Waktu Kerja Tersedia}}$$

Adapun contoh perhitungan standar kelonggaran dengan rata-rata waktu per faktor kelonggaran 60 menit/hari sebagai berikut:

$$\text{Standar Kelonggaran} = \frac{\text{Rata - Rata Waktu per Faktor Kelonggaran}}{\text{Waktu Kerja Tersedia}}$$

$$\text{Standar Kelonggaran} = \frac{60 \text{ menit/hari}}{161.280 \text{ menit/tahun}}$$

$$\text{Standar Kelonggaran} = 0,136 \text{ hari/tahun}$$

4. Kebutuhan Tenaga Kerja

Untuk mengetahui kebutuhan tenaga kerja dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan Tenaga} = \frac{\text{Kuantitas Kegiatan Pokok} + \text{Standar Kelonggaran}}{\text{Standar Beban Kerja}}$$

Untuk mengetahui kuantitas kegiatan pokok diperlukan data potensi jumlah sampah organik yang masuk tahun perencanaan. Adapun contoh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kuantitas Kegiatan Pokok} = (\text{Potensi Sampah Organik} \times \text{WKT}) \times \text{RWP}$$

$$\text{KKP} = (2589.572 \text{ kg/hari} \times 336 \text{ hari/tahun}) \times 585 \text{ menit/hari}$$

$$KKP = 3156,04 \text{ menit/hari}$$

Adapun contoh perhitungan kebutuhan tenaga kerja sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan Tenaga} = \frac{\text{Kuantitas Kegiatan Pokok} + \text{Standar Kelonggaran}}{\text{Standar Beban Kerja}}$$

$$\text{Kebutuhan Tenaga} = \frac{3156,04 \text{ menit/hari} + 0,136 \text{ hari/tahun}}{276,69 \text{ hari/tahun}}$$

$$\text{Kebutuhan Tenaga} = 11,45 \approx 11 \text{ orang}$$

BAB V

PERENCANAAN TEKNIS

5.1 Perencanaan Optimalisasi Rumah Maggot

Dalam merencanakan pengolahan sampah organik untuk rumah maggot, hal-hal yang perlu direncanakan dimulai dari sampah masuk ke rumah maggot, proses pengolahan sampah organik, perlakuan larva BSF, serta kegiatan operasional rumah maggot. Data yang dibutuhkan dalam merencanakan optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger tertera pada Bab IV. Penjelasan detail terkait perencanaan teknis optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger mencakup desain mesin pencacah dan mesin ayakan pemisah maggot dengan residu maggot, konsumsi bahan bakar total alat produksi turunan produk maggot, denah pembagian ruangan rumah maggot, serta pembagian tugas petugas rumah maggot berdasarkan porsi jam kerja yang telah ditentukan.

5.2 Kegiatan Terlaksana Sebelum Perencanaan

Sebelum proses perencanaan dilakukan, ada beberapa kegiatan yang telah dilaksanakan yang akan menjadi penunjang perencanaan yang akan dilakukan. Adapun kegiatan yang telah dilaksanakan sebagai berikut:

1. Pemasangan Sambungan Listrik Baru

Pelaksanaan pemasangan sambungan listrik baru dilakukan pada 19 September 2024 dengan daya listrik yang akan dipasang sebesar 1300 VA (1040 watt). Proses pemasangan ini dilakukan oleh petugas PLN sebanyak 1 orang dengan cara menyambungkan aliran listrik dari lokasi terdekat yang sudah memiliki aliran listrik ke rumah maggot. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada **Gambar 5.1**.



Gambar 5.1 Proses Pemasangan Aliran Listrik Baru

Kegiatan ini dilakukan dikarenakan kondisi rumah maggot eksisting tidak memiliki aliran listrik sama sekali sehingga kondisi penerangan hanya mengandalkan sinar matahari. Selain itu, pemasangan sambungan listrik baru dilakukan untuk mesin yang akan digunakan di rumah maggot Mengger.

2. Penyambungan Saluran Air Baru

Pelaksanaan penyambungan saluran air baru dilakukan pada 8 Oktober 2024. Proses penyambungan ini dilakukan oleh petugas PDAM Tirtawening sebanyak 5 orang dengan cara menyambungkan saluran air dari lokasi terdekat yang sudah tersambung ke rumah maggot. Penyambungan saluran air baru dilakukan untuk kegiatan pembersihan seperti pembersihan area pengolahan sampah dan pencucian boks penampung maggot. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada **Gambar 5.2**.



Gambar 5.2 Proses Penyambungan Saluran Air Baru

Kegiatan ini dilakukan dikarenakan kondisi rumah maggot eksisting tidak memiliki sambungan air sama sekali sehingga kegiatan pembersihan tidak dapat dilakukan. Untuk membersihkan area pengolahan dan cuci tangan, petugas mengambil air di daerah sekitar yang memiliki sambungan air sambil membawa sebuah ember untuk kegiatan pembersihan. Kegiatan ini diharapkan agar kegiatan pembersihan di rumah maggot Kelurahan Mengger dapat berjalan dengan baik.

3. Perbaikan *Love Cage*

Perencanaan yang dilakukan untuk memperbaiki *love cage* terdiri dari mengubah susunan atap untuk menambah cahaya matahari yang masuk serta penggantian jaring *love cage* menggunakan jaring kasa hijau *grade A* dengan ukuran 12×2 meter dengan 3 buah resleting dengan panjang 1,5 meter berbentuk seperti huruf “L” sebagai pintu untuk petugas mengambil *eggies*. Adapun hasil perencanaan dari perbaikan *love cage* dapat dilihat pada **Gambar 5.3**.



Gambar 5.3 Hasil Perbaikan *Love Cage*

Perbaikan *love cage* dilakukan pada tanggal 14 September 2024. Hasil dari perbaikan ini menunjukkan adanya kenaikan dari produksi telur BSF. Pada bulan Agustus 2024, rumah maggot Kelurahan Mengger hanya menghasilkan sebanyak 14 gram telur BSF, namun setelah *love cage* dilakukan perbaikan pada bulan Oktober dan November 2024 terlihat kenaikan yang signifikan. Produksi telur BSF pada bulan Oktober 2024 sebanyak 126 gram dan bulan November 2024 sebanyak 195 gram. Kenaikan produksi telur BSF yang mencapai hampir 10 kali lipat dari sebelumnya menunjukkan bahwa perbaikan *love cage* yang dilakukan berpengaruh terhadap produksi telur BSF yang dihasilkan.

4. Perbaikan Media Migrasi

Perbaikan media migrasi dilakukan oleh petugas rumah maggot. Perbaikan ini dilakukan dikarenakan kemiringan *ramp* media migrasi yang terlalu curam ($>40^\circ$) dan pengurangan derajat kemiringan dilakukan agar larva BSF yang akan memasuki fase prepupa dapat berpindah dengan mudah. Adapun hasil perbaikan media migrasi dapat dilihat pada **Gambar 5.4**.



Gambar 5.4 Hasil Perbaikan Media Migrasi

5.3 Pembagian Tugas Pekerja Rumah Maggot

Menurut Undang Undang Nomor 6 tahun 2023 tentang Cipta Kerja ketentuan waktu kerja yang ditetapkan oleh pemerintah selama 7-8 jam per hari. Berdasarkan undang-undang tersebut penentuan jam kerja yang akan direncanakan untuk rumah maggot Kelurahan Mengger selama 8 jam/hari dan dilakukan setiap hari. Dari perhitungan pembagian beban kerja dan kebutuhan pekerja yang sudah dilakukan pada Bab IV, kebutuhan petugas yang diperlukan untuk mengolah sampah sebanyak 1986,202 kg/hari sebanyak 11 orang. Pembagian porsi jam untuk tiap kegiatan dapat dilihat pada **Tabel 4.23** terkait penyusunan standar beban kerja yang akan direncanakan Adapun pembagian tugas pekerja rumah maggot Kelurahan Mengger yang akan direncanakan dapat dilihat pada **Tabel 5.1**.

Pada **Tabel 5.1** sebelum memulai kegiatan di rumah maggot, petugas akan melakukan persiapan terlebih dahulu yang mencakup persiapan alat yang akan digunakan seperti pengecekan kelayakan alat untuk memastikan semua komponen terpasang dengan baik dan pengecekan bahan bakar alat yang akan digunakan serta proses pemanenan telur BSF. Proses *loading* sampah yang masuk dilakukan dengan cara memindahkan sampah organik yang dibawa oleh motor sampah ke area pencacahan yang selanjutnya akan dilakukan proses pemisahan sampah. Pemisahan sampah dilakukan untuk memisahkan sampah yang layak dijadikan

pakan larva BSF dengan sampah yang tidak bisa dijadikan pakan serta sampah yang bersifat keras atau tidak mampu dicacah oleh mesin pencacah seperti biji buah-buahan dan sampah terlalu berserat.

Setelah proses pemisahan sampah selesai, petugas rumah maggot akan dibagi menjadi dua kategori, yaitu petugas yang akan mengolah sampah organik serta petugas yang akan memisahkan kasgot dan memberi pakan ke maggot. Setelah kedua proses ini selesai, petugas akan melakukan pembersihan area pencacahan, alat-alat yang digunakan selama proses dan wadah-wadah yang sudah terpakai. Kegiatan di rumah maggot diakhiri dengan persiapan setelah kegiatan dengan melihat apakah area pengolahan sudah bersih, alat-alat sudah dimatikan serta wadah yang digunakan sudah bersih dan diletakkan di tempatnya.

5.4 Kebutuhan Alat Perencanaan

5.4.1 Perencanaan Mesin Pencacah

Berdasarkan porsi kerja yang telah dibagikan, proses pencacahan sampah organik sebanyak 1986,202 kg/hari (tahun 2035) akan membutuhkan waktu selama 4 jam. Kebutuhan kapasitas mesin pencacah perencanaan dapat dilihat pada perhitungan berikut:

$$\text{Kebutuhan kapasitas mesin pencacah} = \frac{\text{Jumlah sampah organik}}{\text{Jam kerja}}$$

$$\text{Kebutuhan kapasitas mesin pencacah} = \frac{1986,202 \text{ kg/hari}}{4 \text{ jam}}$$

$$\text{Kebutuhan kapasitas mesin pencacah} = 496,55 \text{ kg/jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, untuk mencacah sampah organik sebanyak 1986,202 kg/hari dalam waktu 4 jam dibutuhkan mesin pencacah dengan kapasitas 495,55 kg/jam. Rumah maggot Kelurahan Mengger saat ini memiliki mesin pencacah dengan kapasitas 255 kg/jam dimana dengan kebutuhan kapasitas tersebut, terdapat kekurangan sebanyak 241,55 kg/jam. Berdasarkan ukuran kapasitas mesin pencacah yang tersedia di pasaran, maka kapasitas mesin pencacah yang akan digunakan dalam perencanaan sebesar 250 kg/jam.

Mesin pencacah sampah organik yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan kapasitas perencanaan akan menggunakan desain mesin pencacah yang di produksi oleh *Hard Rekayasa Workshop (HRW)* yang berlokasi di Kp. Ciakar RT.02/RW.04, Kelurahan Cimulang, Kecamatan Ranca Bungur, Kabupaten Bogor 16310. Jumlah mesin pencacah yang akan ditambah sebanyak satu unit dengan pertimbangan memanfaatkan ruang yang ada di Kelurahan Mengger secara optimal. Untuk penjelasan detail mesin pencacah perencanaan akan dijelaskan pada Bab VI.



Gambar 5.5 Mesin Pencacah Perencanaan

Sumber: <https://www.hrwtech.com/product/mesin-pencacah-sampah-organik-kapasitas-250-300-kg-jam/>

5.4.2 Perencanaan Mesin Ayakan Pemisah Maggot

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *Department of Sanitation, Water and Solid Waste for Development (SANDEC)* (2021), pengolahan sampah organik sebanyak 1 ton/hari menghasilkan residu sebanyak 400 kg/hari atau sebesar 40% dari total sampah organik. Dari jumlah potensi sampah organik yang akan diolah pada akhir tahun perencanaan yaitu sebesar 1986,202 kg/hari, maka residu yang akan dihasilkan sebesar 794,48 kg/hari.

Berdasarkan porsi kerja yang telah dibagikan, proses pemisahan maggot dengan kasgot sebanyak 794,48 kg/hari yang akan dilakukan selama 4 jam., kebutuhan kapasitas mesin ayakan perencanaan dapat dilihat pada perhitungan berikut:

$$\text{Kebutuhan kapasitas mesin ayakan} = \frac{\text{Jumlah kasgot}}{\text{Jam kerja}}$$

$$\text{Kebutuhan kapasitas mesin ayakan} = \frac{794,48 \text{ kg/hari}}{4 \text{ jam}}$$

$$\text{Kebutuhan kapasitas mesin ayakan} = 198,62 \text{ kg/jam}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, kebutuhan kapasitas mesin ayakan untuk melakukan proses pengayakan 794,48 kg/hari selama 4 jam sebesar 198,62 kg/jam. Berdasarkan ukuran kapasitas mesin ayakan yang tersedia di pasaran, maka kapasitas mesin pencacah yang akan digunakan dalam perencanaan sebesar 200 kg/jam.

Mesin ayakan pemisah maggot yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan kapasitas perencanaan akan menggunakan desain mesin pencacah yang di produksi oleh *Agro Tool Store* yang berlokasi di Jl. Pakal AMD No.1, Kelurahan Pakal, Kecamatan Pakal, Surabaya, Jawa Timur 60196. Jumlah mesin ayakan pemisah maggot yang akan ditambah sebanyak satu unit dengan pertimbangan memanfaatkan ruang yang ada di Kelurahan Mengger secara optimal. Untuk penjelasan detail mesin ayakan perencanaan akan dijelaskan pada Bab VI.



Gambar 5.6 Mesin Ayakan Pemisah Maggot Perencanaan

Sumber: <https://id.shp.ee/uvMwGB2f>

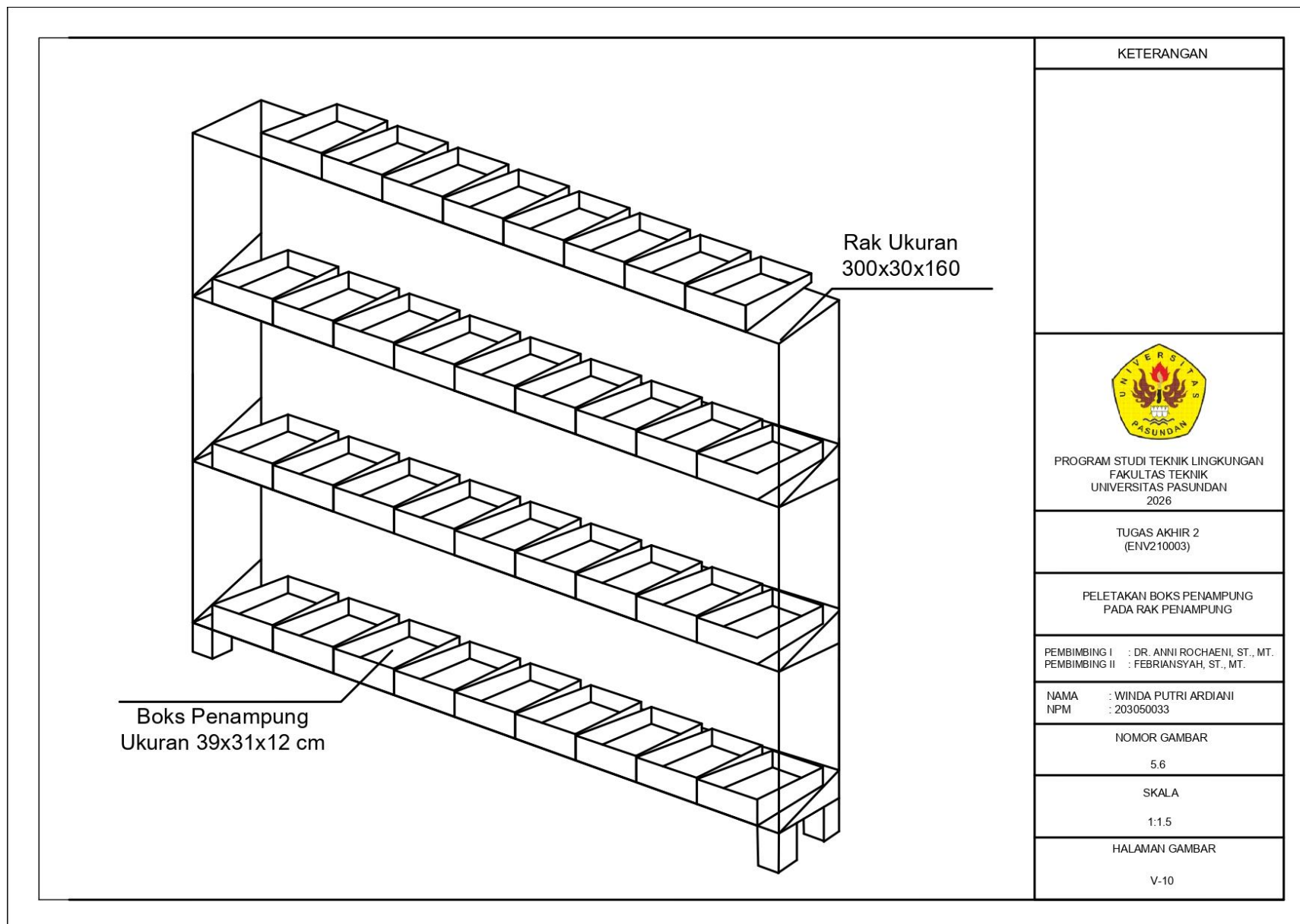
5.5 Perencanaan Perlakuan Larva BSF

Perencanaan yang akan dilakukan dalam aspek pengolahan larva BSF meliputi peletakan boks penampung larva BSF (*biopond*), penanganan kasgot yang dihasilkan, pemanenan larva BSF, serta tata letak tiap-tiap bagian operasional dalam pengolahan larva BSF atau denah rumah maggot yang telah direncanakan.

5.5.1 Peletakan Boks Penampung

Boks penampung larva BSF yang berada di rumah maggot Kelurahan Mengger diletakkan di barisan rak berukuran 300 cm × 30 cm × 160 cm. Terdapat 16 rak yang dapat digunakan, namun pada perencanaan ini akan menggunakan 15 rak untuk peletakan boks penampung dan sisanya digunakan untuk peletakan media penetasan telur BSF.

Rak yang digunakan memiliki 4 baris dengan 4 baris akan digunakan sebagai tempat peletakan boks penampung larva BSF. Berdasarkan **Tabel 4.18**, kapasitas maksimal rumah maggot perencanaan sebesar 5250 kg/hari Adapun peletakan boks di rak yang akan direncanakan dapat dilihat pada **Gambar 5.6**.



Gambar 5.7 Peletakan Boks Penampung pada Rak

5.5.2 Pemanenan Larva BSF

Berdasarkan perhitungan dari dasar perencanaan, larva BSF yang diperlukan untuk mengolah potensi sampah organik sebesar 1986,202 kg/hari sebanyak 398 – 994 kg larva BSF. Sebanyak 15% dari total larva akan digunakan untuk produksi telur dan melanjutkan siklusnya dan 85% akan dipanen untuk proses penjualan. Proses penjualan mencakupi produk maggot segar, maggot kering, tepung maggot dan pelet maggot. Berdasarkan **Tabel 4.19**, maggot yang sudah dapat dipanen berumur 14-21 hari, namun untuk waktu pemanenan yang akan direncanakan maggot akan dipanen pada umur 18-21 hari (Kelompok N-Q).

Jumlah maggot yang dipanen apabila tiap-tiap kelompok menempati satu unit rak dengan kapasitas 2 kg maggot/boks dan satu unit rak dapat menampung 35 boks, maka jumlah total maggot yang dipanen sebanyak 280 kg. Dikarenakan 15% dari total akan digunakan untuk produksi telur, maka jumlah maggot yang dapat diolah menjadi produk turunan maggot sebanyak 238 kg. Pembagian tiap-tiap produk hasil panen dapat dilihat pada **Tabel 5.2**.

Tabel 5.2 Pembagian Produksi Produk Turunan Maggot

Umur Maggot (hari)	Jenis Produk	Jumlah Boks (buah)	Jumlah Maggot (kg)
18	Maggot Segar	35	70
19	Maggot Segar	17,5	35
	Maggot Kering	17,5	35
20	Maggot Kering	10	20
	Maggot Tepung	10	20
	Pelet Maggot	15	30
21	Maggot Kering	5	10
	Maggot Tepung	4	8
	Pelet Maggot	5	10
	Lalat BSF (Produksi Telur)	21	42
Total		140	280

Data kebutuhan alat produksi produk turunan maggot diperoleh dari **Tabel 4.22** yang merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Feni (2025). Kebutuhan tiap-tiap mesin produksi yang akan digunakan untuk menghasilkan produk turunan dari larva BSF sesuai dengan pembagian produksi produk pada **Tabel 5.2** sebagai berikut:

1. Produksi umur 18 hari
 - a. Maggot dipanen dan diletakkan pada media migrasi maggot. Dikarenakan produk yang akan dihasilkan hanya maggot segar tanpa pengolahan lanjutan, maka tidak ada konsumsi bahan bakar alat produksi produk turunan maggot.
 - b. Apabila maggot segar tidak terjual hingga maggot berumur 21 hari, maka maggot yang tersisa akan diolah menjadi produk turunan maggot (maggot kering, tepung, pelet)
2. Produksi umur 19 hari
 - a. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi jenis produk maggot segar, maka akan diletakkan di media migrasi maggot.
 - b. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi maggot kering, maka konsumsi bahan bakar untuk mengolah 35 kg maggot sebanyak 15,19 kWh.
 - c. Apabila maggot segar tidak terjual hingga maggot berumur 21 hari, maka maggot yang tersisa akan diolah menjadi produk turunan maggot (maggot kering, tepung, pelet)
3. Produksi umur 20 hari
 - a. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi maggot kering, maka konsumsi bahan bakar untuk mengolah 20 kg maggot sebanyak 8,68 kWh.
 - b. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi maggot tepung, maka konsumsi bahan bakar untuk mengolah 20 kg maggot sebanyak 0,53 – 0,64 liter.

- c. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi pellet maggot, maka konsumsi bahan bakar untuk mengolah 30 kg maggot sebanyak 15 – 18 mL.
- 4. Produksi umur 21 hari
 - a. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi maggot kering, maka konsumsi bahan bakar untuk mengolah 10 kg maggot sebanyak 4,34 kWh.
 - b. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi maggot tepung, maka konsumsi bahan bakar untuk mengolah 8 kg maggot sebanyak 0,21 – 0,26 liter.
 - c. Apabila maggot yang dipanen digunakan untuk produksi pellet maggot, maka konsumsi bahan bakar untuk mengolah 10 kg maggot sebanyak 5 – 6 mL.
 - d. Sebanyak 42 kg maggot akan dipisahkan dan ditempatkan pada ruangan produksi telur. Apabila maggot sudah menjadi pupa, maka maggot akan diletakkan di dalam *dark cage* untuk melanjutkan siklusnya menjadi lalat dan memproduksi telur.

5.2 Evaluasi Pelaksanaan SOP

Untuk evaluasi pelaksanaan SOP di rumah maggot Kelurahan Mengger yang akan dioptimalisasikan pelaksanaannya, poin-poin pelaksanaan SOP yang belum sesuai pada **Tabel 2.5** tertera pada **Tabel 5.3**.

Tabel 5.3 Pelaksanaan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang Tidak Sesuai di Ruh Maggot Kelurahan Mengger

No.	Pekerjaan yang Dilakukan	Standar Prosedur Kerja	Keadaan di Lapangan	Keterangan
Kegiatan di Unit Pengolahan Sampah				
1.	Pemerasan Sampah	Sampah organik yang telah dicacah dilakukan proses pemerasan untuk mengurangi kadar air	Sampah yang sudah dicacah langsung diberikan ke maggot	Tidak sesuai
2.	Pemeliharaan Kompos	Masukkan sampah organik residu hasil pengolahan BSF ke tumpukan kompos baru	Sampah organik residu tidak diletakkan pada tumpukan kompos baru	Tidak sesuai
Kegiatan di Unit Pengolahan Maggot				
1.	Pemisahan manual larva dari residu	Memisahkan residu dalam ember berisi larva kemudian di timbang larva dan mencatat beratnya	Hanya melakukan pemisahan residu dengan larva secara manual tanpa pendataan	Tidak sesuai
2.	Menaruh pupa ke dalam <i>dark cage</i>	Larva prapupa yang sudah menjadi pupa dimasukkan ke dalam <i>dark cage</i> terlebih dahulu	Boks penampung yang berisi pupa BSF langsung dimasukkan ke <i>love cage</i>	Tidak sesuai
Kegiatan Pemeliharaan Fasilitas dan Peralatan				

No.	Pekerjaan yang Dilakukan	Standar Prosedur Kerja	Keadaan di Lapangan	Keterangan
1.	Membersihkan area pengomposan	Menggunakan air dengan tekanan tinggi	Hanya menggunakan sapu dan air yang di tampung dalam ember	Tidak sesuai
2.	Mencuci kain saringan	Menggunakan air dengan tekanan tinggi	Tidak dilakukan	Tidak sesuai
3.	Pencucian boks penampung maggot dan ember	Menggunakan air dengan tekanan tinggi	Tidak dilakukan dikarenakan tidak ada air	Tidak sesuai

5.6.1 Perencanaan Pemerasan Sampah

Proses pemerasan sampah dilakukan setelah pencacahan sampah dilakukan. Pengerjaannya akan dilakukan bersamaan dengan proses pencacahan yaitu selama 4 jam. Mesin pemerasan sampah yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan kapasitas perencanaan akan menggunakan desain mesin pencacah yang di produksi oleh Madanitec Bengkel yang berlokasi di Dusun Kepuh Wetan, Kelurahan Wirokerten, Kecamatan Banguntapan, Kota Bantul, Yogyakarta 55194. Jumlah mesin pemeras sampah yang akan ditambah sebanyak satu unit dengan pertimbangan memanfaatkan ruang yang ada di Kelurahan Mengger secara optimal. Untuk penjelasan detail mesin ayakan perencanaan akan dijelaskan pada Bab VI.



Gambar 5.8 Mesin Pemeras Sampah Perencanaan

Sumber: <https://id.shp.ee/nng6XyUv>

5.6.2 Perencanaan Pemeliharaan Kompos

Pemeliharaan kompos yang dilakukan adalah kompos hasil dari proses pengolahan sampah oleh larva BSF yaitu kasgot (bekas maggot). Kasgot yang telah dipisahkan dari larva BSF akan dimasukkan pada karung kapasitas 20 kg dan diletakkan di sebelah media imigrasi larva BSF dan di area belakang ruang pengolahan sampah organik. Selain ukuran 20 kg, rumah maggot Kelurahan Mengger juga akan menyediakan ukuran 1 kg dan 5 kg untuk dijual pada skala rumah tangga atau industri kecil. Kemasan ukuran 1 kg menggunakan kemasan plastik klip *ziplock* jenis *standing pouch* ukuran 16×32 cm. Kemasan ukuran 5 kg menggunakan kemasan plastik nilon ukuran 30×45 cm dengan 3 lubang *handle* di bagian atasnya. Adapun contoh kemasan kasgot yang akan digunakan dapat dilihat pada **Gambar 5.8**.



Gambar 5.9 Kemasan Kasgot

Logo yang akan digunakan pada kemasan kasgot merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Feni (2025) dengan metode perbandingan *expert choice* terhadap tiga logo alternatif. Hasil penelitian dengan metode *expert choice* menunjukkan logo 1 memperoleh total 192,9%, logo 2 memperoleh 526,6%, dan logo 3 memperoleh 480,2%. Pada kriteria keunikan logo, logo 2 memperoleh bobot rerata tertinggi (53,47%) serta pada pemilihan warna logo 2 juga memperoleh bobot tertinggi (68,5%). Oleh karena itu, logo yang akan diterapkan pada kemasan kasgot yang akan direncanakan menggunakan logo 2

5.6.3 Perencanaan Pendataan dan Pekerjaan Rumah Maggot

Kegiatan yang dilakukan di rumah maggot Kelurahan Mengger harus terdata tiap-tiap kegiatannya. Proses pendataan yang diperlukan di rumah maggot mencakup kegiatan sebagai berikut:

1. Pendataan jumlah sampah yang masuk ke rumah maggot.
2. Pendataan jumlah sampah yang terolah di rumah maggot.
3. Pendataan jumlah telur BSF yang dipanen.
4. Pendataan residu larva BSF atau kasgot yang dihasilkan.
5. Pendataan jumlah larva BSF yang dipanen.
6. Pendataan jumlah produk turunan magot yang dihasilkan.

Pendataan ini dilakukan untuk mempermudah proses pelaporan kegiatan pengolahan sampah per hari di rumah maggot Kelurahan Mengger. Selain itu, pendataan dilakukan untuk mendapatkan data yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan kegiatannya.

5.6.4 Perencanaan Kegiatan Pembersihan

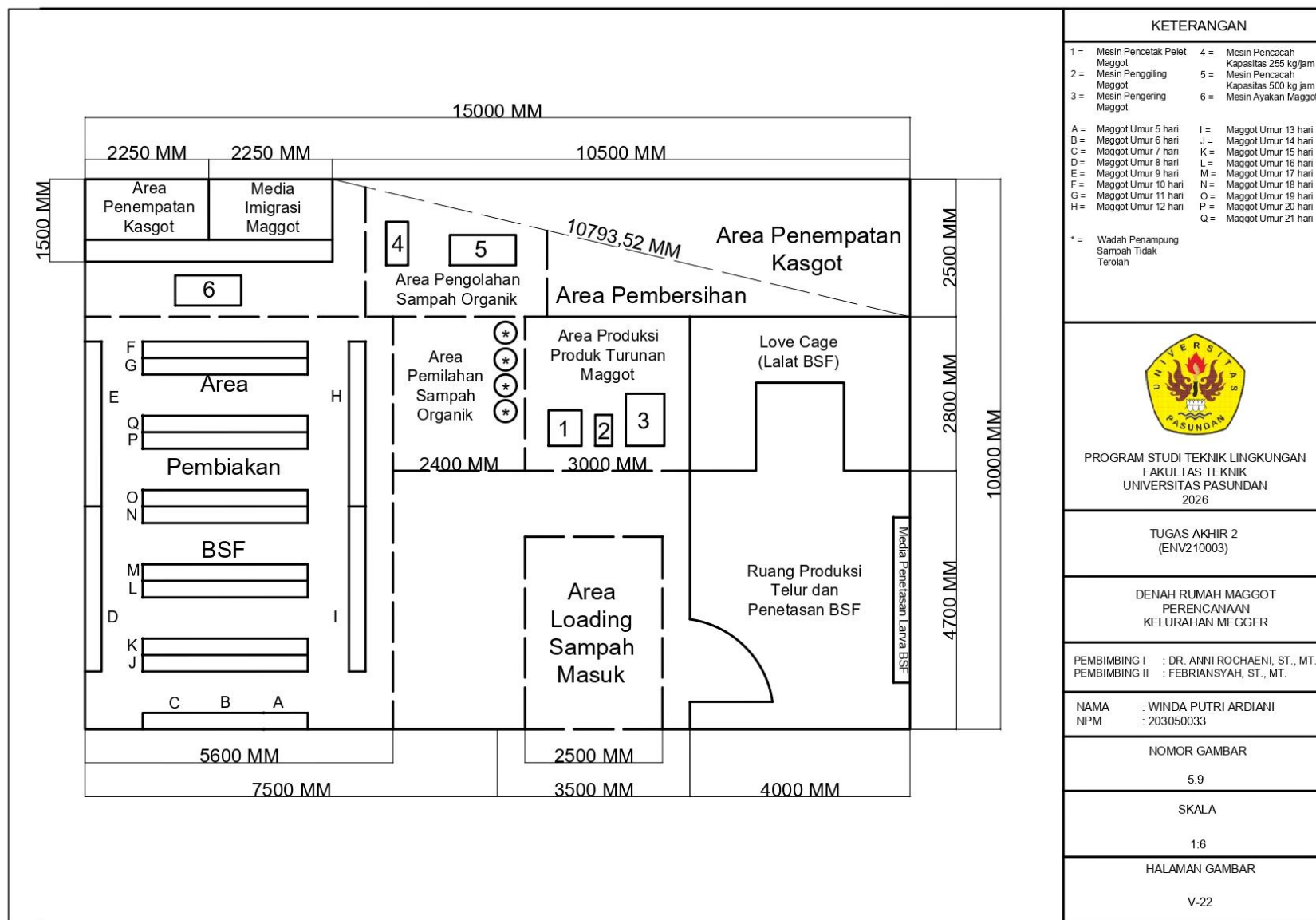
Kegiatan pembersihan yang akan dilakukan di rumah maggot akan dilakukan setelah proses pengolahan sampah organik selesai. Berdasarkan pada **Tabel 5.1**, kegiatan pembersihan akan dilakukan selama satu jam. Proses pembersihan ini mencakup kegiatan sebagai berikut:

1. Membersihkan area pemanenan.
2. Membersihkan area pengomposan.
3. Membersihkan area penyimpanan kompos.
4. Membersihkan gudang.
5. Mencuci kain saringan.
6. Pencucian boks penampung dan ember.

Kegiatan yang akan dilakukan pada proses pembersihan merupakan poin-poin kegiatan pada **Tabel 2.5** terkait kegiatan pemeliharaan fasilitas dan peralatan. Kegiatan ini akan dilakukan oleh seluruh petugas rumah maggot Kelurahan Mengger menggunakan saluran air yang telah tersambung di rumah maggot serta alat penunjang lainnya seperti, sapu, sikat, sabun pencuci, dan penyeka air (*squeegee*).

5.7 Denah Rumah Maggot Perencanaan

Dari perencanaan yang akan dilakukan, peletakan tiap-tiap unit pengolahan diperlukan untuk mengetahui kapasitas ruangan bangunan perencanaan. Adapun denah rumah maggot perencanaan dapat dilihat pada **Gambar 5.10**. Pada **Gambar 5.10** tiap-tiap rak di area pembiakan BSF akan dibagi tiap kelompok umur seperti yang sudah dijelaskan pada **Tabel 4.20**. Peletakkan wadah untuk sampah organik yang tidak dapat diolah diletakkan pada area pemilahan sampah organik. Untuk peletakkan mesin pemeras sampah akan diletakkan pada area pengolahan sampah organik.



Gambar 5.10 Denah Rumah Maggot Perencanaan

BAB VI

SPESIFIKASI TEKNIS DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA

6.1 Spesifikasi Teknis

Spesifikasi teknis diperlukan sebagai pedoman dari perencanaan yang akan dilakukan. Dalam perencanaan optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger, hal-hal yang termasuk acuan perencanaan merupakan spesifikasi alat yang akan digunakan meliputi, mesin pencacah kapasitas 255 kg/jam, mesin pencacah kapasitas 250 kg/jam, mesin ayakan pemisah maggot, mesin pengering maggot, mesin penggiling maggot, dan mesin pembuat pelet maggot.

Untuk perlakuan persiapan tiap-tiap mesin yang sudah disebutkan memiliki tata cara yang sama. Adapun persiapan sebelum mengoperasikan mesin dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Meletakkan mesin di tempat yang bersih dan permukaan rata.
2. Memastikan mesin yang akan digunakan dalam keadaan bersih dan siap digunakan.
3. Memastikan mesin telah terpasang dengan kuat dan stabil.
4. Membersihkan mesin setelah digunakan.
5. Apabila akan membersihkan mesin, gunakan pembersih yang aman untuk bahan *stainless steel* agar tidak merusak permukaan mesin.

Untuk tata cara perawatan tiap-tiap mesin juga memiliki tahapan yang sama. Adapun tata cara perawatannya sebagai berikut:

1. Membersihkan mesin setelah digunakan terutama pada bagian-bagian utama mesin (pisau pencacah).
2. Memeriksa bagian yang bergerak secara berkala seperti komponen *v-belt*, mesin penggerak, pisau pencacah, dan *bearing block* untuk mencegah kerusakan akibat bagian kendur atau aus.
3. Melakukan pelumasan apabila mesin mengeluarkan suara berisik yang tidak wajar untuk mencegah komponen terjadi gesekan yang berlebih.

4. Mengikuti petunjuk perawatan mesin penggerak diesel yang sudah tercantum pada buku manual dengan cara pergantian oli mesin secara berkala, filter udara tetap bersih, dan bahan bakar sesuai dengan spesifikasi yang direkomendasikan.
5. Menyimpan mesin dengan baik apabila tidak digunakan untuk menghindari debu dan kotoran masuk ke komponen penting.

6.1.1 Mesin Pencacah Sampah Organik

Adapun standar prosedur pengoperasian mesin pencacah sebagai berikut:

1. Memastikan mesin yang akan digunakan dalam keadaan bersih.
2. Menyiapkan sampah organik yang akan dicacah dengan cara memisahkan sampah organik yang bersifat keras atau tidak bisa dicacah oleh mesin pencacah.
3. Memastikan saluran *inlet* dan *outlet* tidak tersumbat agar cacahan tidak menumpuk di dalam mesin.
4. Menghidupkan mesin penggerak dengan cara:
 - a. Mengatur kecepatan putaran/gas pada posisi “START”.
 - b. Menarik dan menahan tuas dekompresi.
 - c. Mengengkol mesin secara perlahan hingga mencapai kecepatan putaran yang cukup lalu melepas engkolan dan tuas dekompresi.
5. Mesin yang sudah menyala dibiarkan dalam keadaan *idle* selama 5 menit.
6. Menyiapkan wadah untuk menampung sampah organik hasil cacahan dan menaruhnya di bagian *oulet* mesin.
7. Memasukkan sampah organik yang sudah terpilah ke dalam corong (*hopper*) secara perlahan dan terus-menerus.
8. Setelah proses pencacahan selesai, matikan mesin dengan cara menutup pengaturan gas ke posisi “STOP”.
9. Memastikan tidak ada sampah hasil cacahan dari dalam mesin dengan cara mengeluarkan semua hasil cacahan sampah organik dari dalam mesin.

Adapun detail mesin pencacah kapasitas 255 kg/jam dapat dilihat pada **Tabel 6.1** dan **Gambar 6.1**.

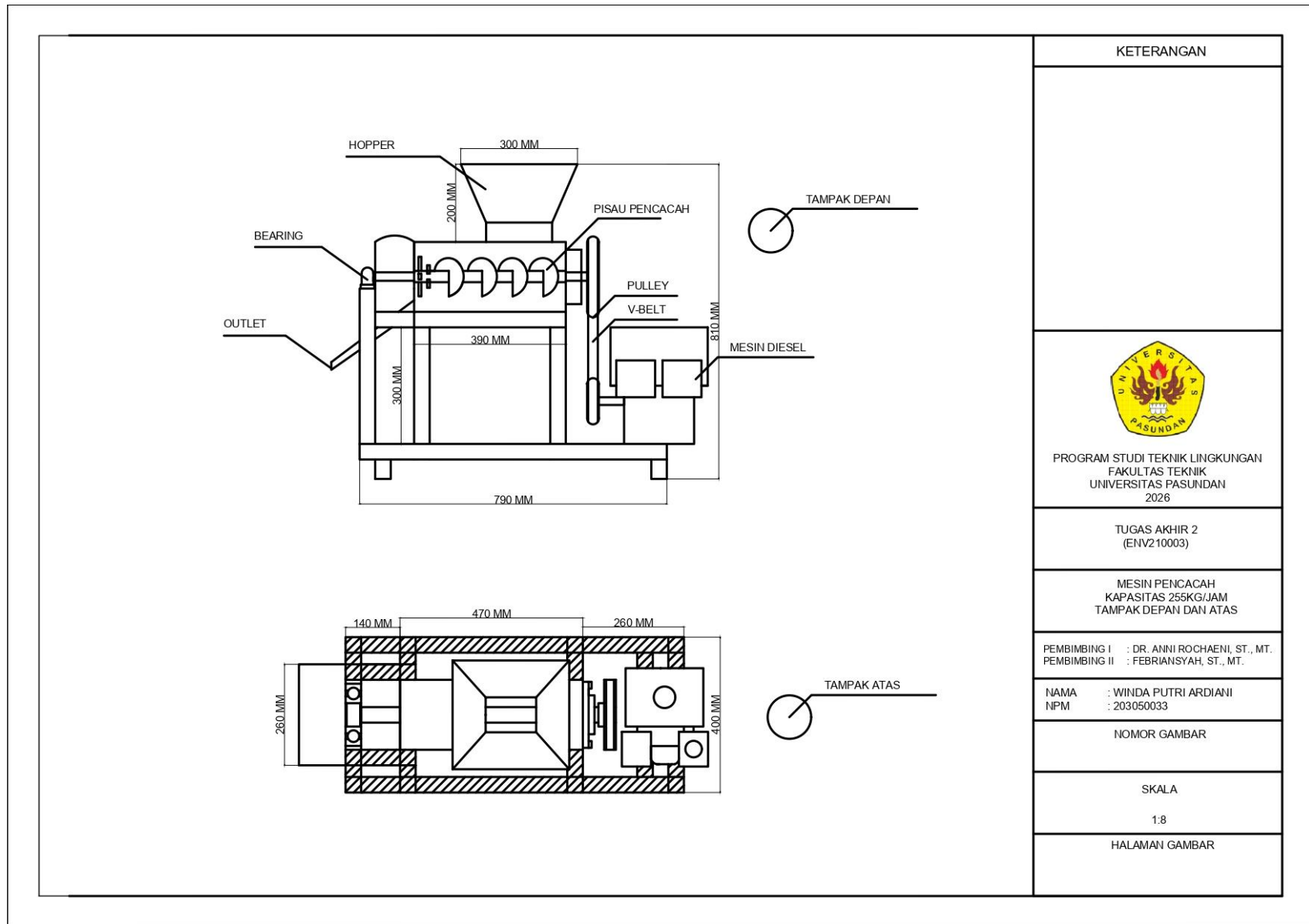
Tabel 6.1 Spesifikasi Mesin Pencacah Kapasitas 255 kg/jam

Nama Mesin	Mesin Pencacah Modifikasi
Kapasitas Mesin	255 kg/jam
Dimensi Mesin	790 mm × 400 mm × 810 mm
Daya Penggerak	Diesel 6 HP
Jumlah Pisau	8 buah

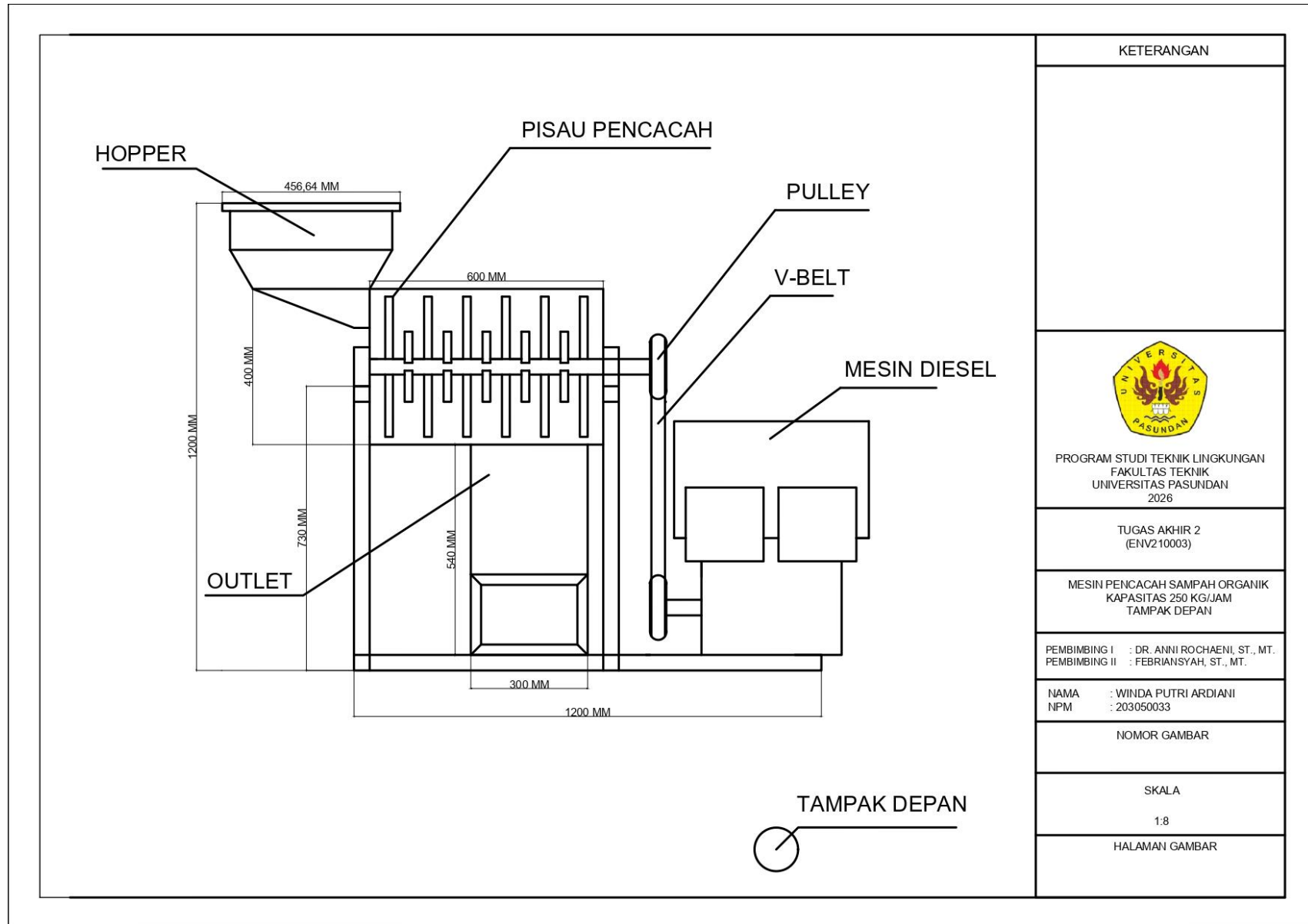
Adapun detail mesin pencacah kapasitas 250-300 kg/jam dapat dilihat pada **Tabel 6.2** dan **Gambar 6.2**.

Tabel 6.2 Spesifikasi Mesin Pencacah Kapasitas 250-300 kg/jam

Nama Mesin	Mesin Pencacah Kapasitas 500 kg/jam
Kapasitas Mesin	250-300 kg/jam
Dimensi Mesin	1250 mm × 60 mm × 850 mm
Daya Penggerak	Diesel 6,5 HP
Jumlah Pisau	21 + 1 pisau diam



Gambar 6.1 Mesin Pencacah Kapasitas 255 kg/jam



Gambar 6.2 Mesin Pencacah Kapasitas 250-300 kg/jam

6.1.2 Mesin Ayakan Pemisah Maggot

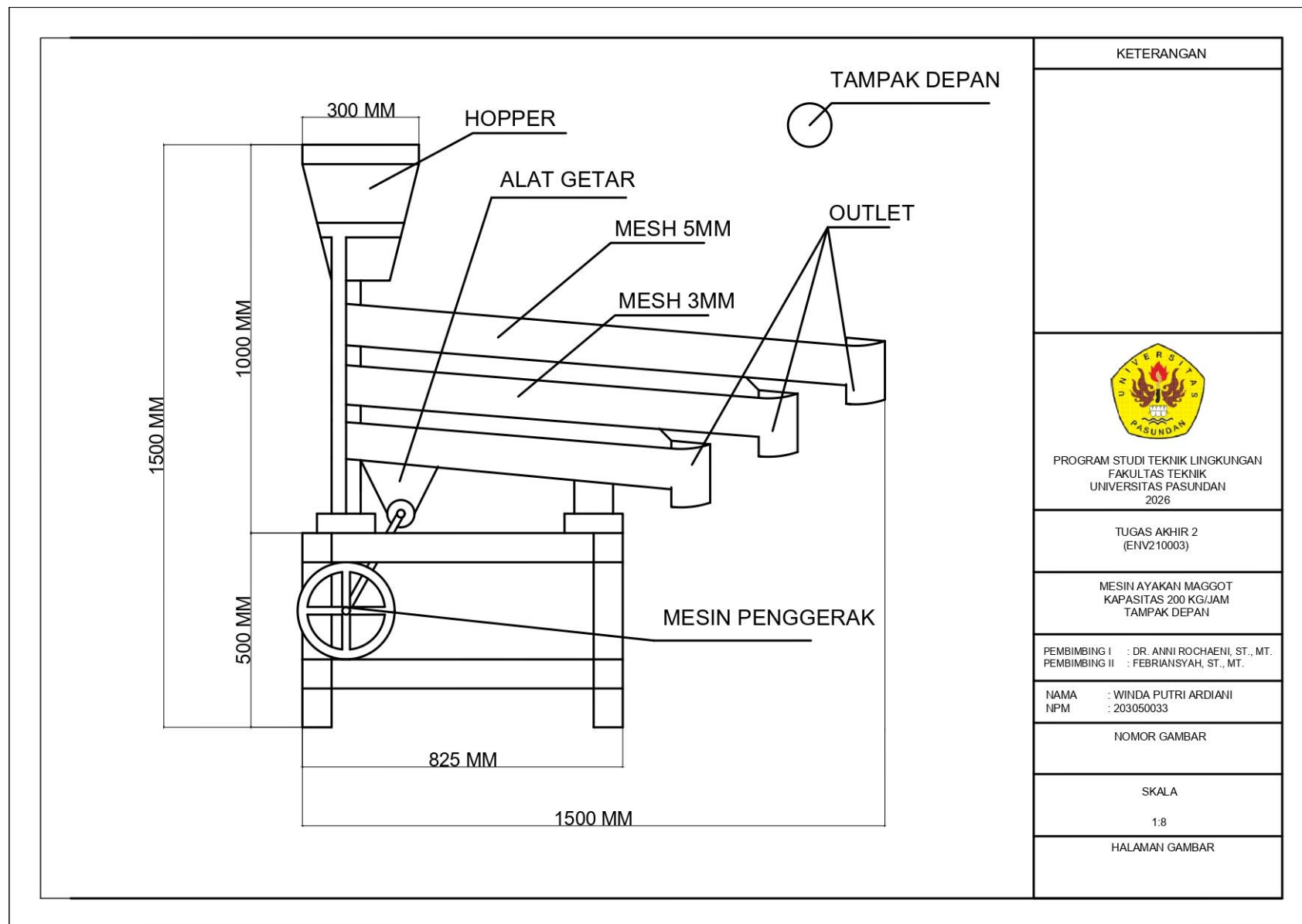
Adapun standar prosedur pengoperasian mesin ayakan pemisah maggot sebagai berikut:

1. Menghidupkan mesin ayakan dengan cara menyambungkan mesin ke saluran listrik yang hidup.
2. Membiarkan mesin berjalan dalam keadaan *idle* selama 5 menit sebelum digunakan dalam proses pengayakan maggot.
3. Menyiapkan maggot yang akan dipisahkan dari kasgot.
4. Menyiapkan wadah untuk maggot dan kasgot dan diletakkan pada *outlet* mesin pengayak.
5. Memasukkan maggot ke dalam corong atau meletakkan maggot di ujung mesin dekat *inlet* untuk memulai proses pengayakan. Mesin pengayak akan bergetar memisahkan maggot dengan kasgot sesuai dengan *mesh* yang sudah ada pada alat.
6. Setelah proses pengayakan selesai, matikan mesin dan bersihkan mesin dari sisa-sisa proses pengayakan.

Adapun detail mesin ini dapat dilihat pada **Tabel 6.3** dan **Gambar 6.3**.

Tabel 6.3 Spesifikasi Mesin Ayakan

Nama Mesin	Mesin Ayakan Pemisah Maggot/Mesin Sortasi Maggot
Kapasitas Mesin	200 kg/jam
Dimensi Mesin	1500 × 700 × 1500 mm
Daya Penggerak	Dinamo 1 HP/Engine 7HP
Ukuran Mesh	5mm dan 3 mm



Gambar 6.3 Mesin Ayakan Pemisah Maggot

6.1.3 Mesin Pemeras Sampah

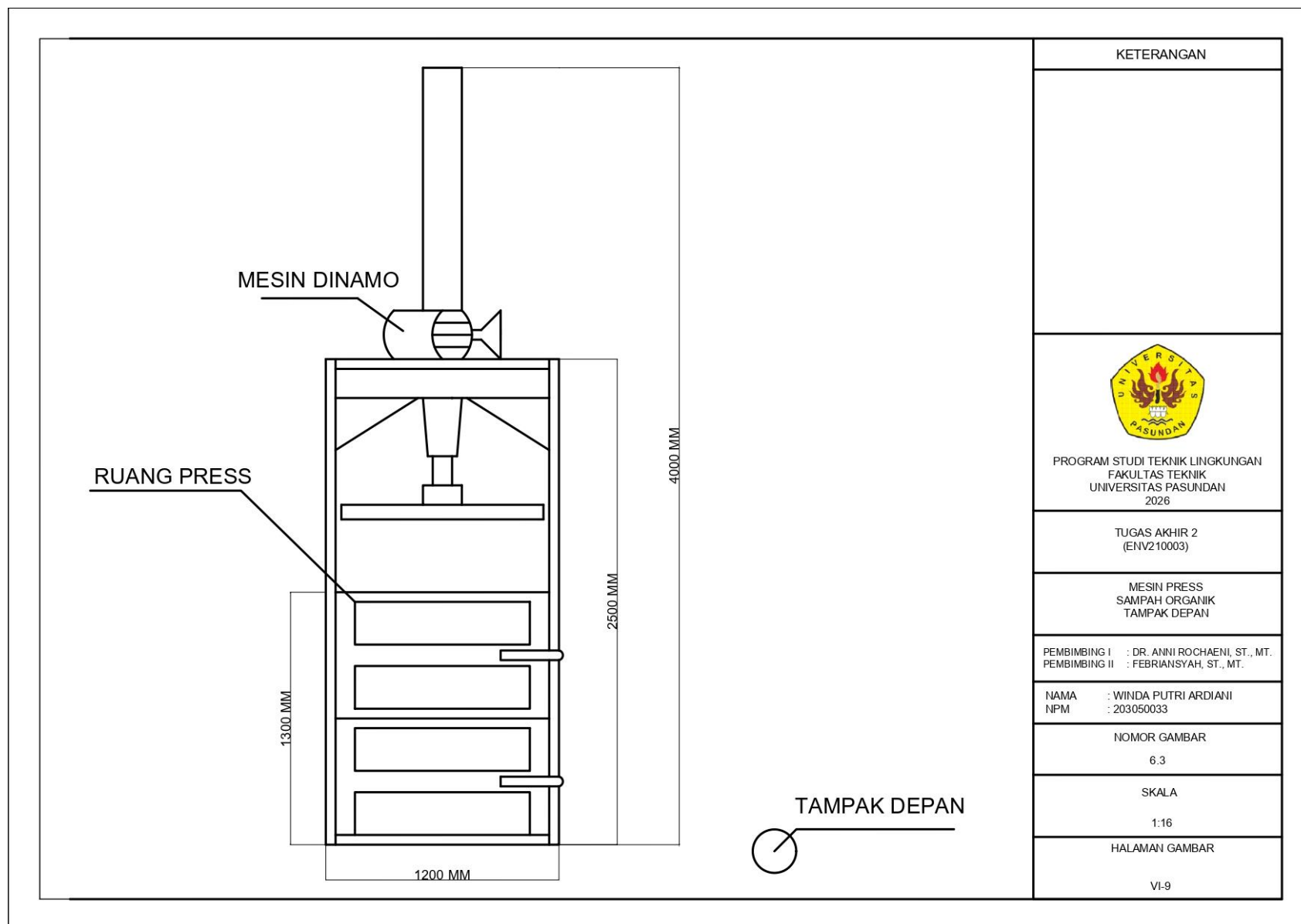
Adapun standar prosedur pengoperasian mesin pemeras sampah sebagai berikut:

1. Menghidupkan mesin ayakan dengan cara menyambungkan mesin ke saluran listrik yang hidup.
2. Membiarkan mesin berjalan dalam keadaan *idle* selama 5 menit sebelum digunakan dalam proses pengayakan maggot.
3. Menyiapkan sampah yang sudah dicacah dan dimasukkan ke dalam kain saringan dan posisikan tali pengikat dengan kuat untuk sampah yang akan dimampatkan.
4. Masukkan sampah yang akan diperas sampai ruang pencetak penuh.
5. Jalankan hidrolik untuk menurunkan plat pemadat untuk angkat kembali hidrolik ketika sampah sudah selesai diperas.
6. Mengeluarkan sampah yang sudah dimampatkan dan ulangi proses hingga semua sampah sudah diperas.
7. Setelah proses pemerasan sampah selesai, matikan mesin dan bersihkan mesin dari sisa-sisa proses pemerasan.

Adapun detail mesin ini dapat dilihat pada **Tabel 6.4** dan **Gambar 6.4**.

Tabel 6.4 Spesifikasi Mesin Pemeras Sampah

Nama Mesin	Mesin Pemeras Sampah/ Mesin Press Hidrolik
Kemampuan Tekan	100 bar
Dimensi Mesin	1200 × 1200 × 4000 mm
Daya Penggerak	Dinamo 3 HP
Ruang Pencetak	500 × 600 × 1300 mm



Gambar 6.4 Mesin Pemas Sampah

6.1.4 Mesin Pengering Maggot

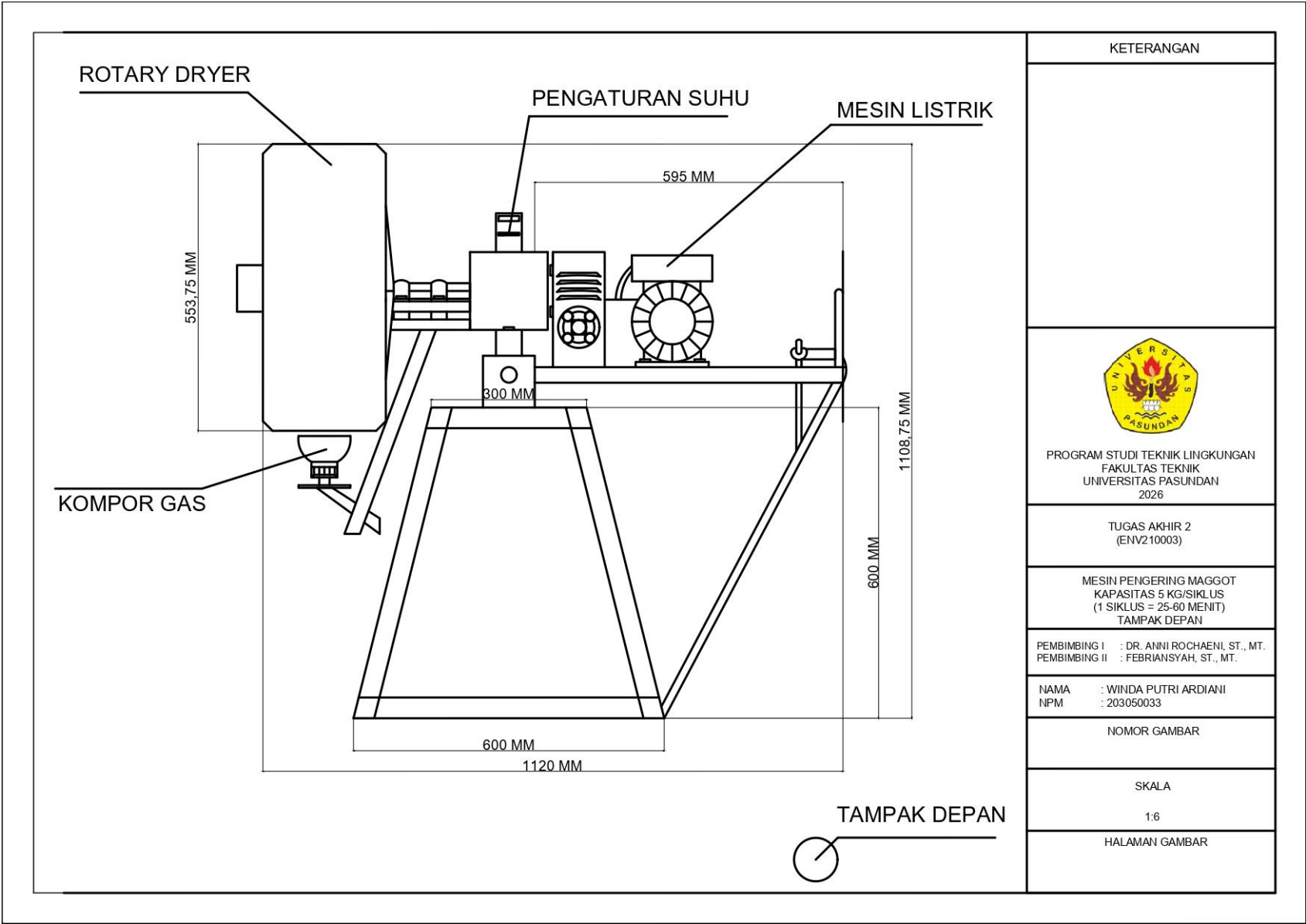
Adapun standar prosedur pengoperasian mesin pengering maggot sebagai berikut:

1. Memastikan alat dalam keadaan bersih dan saluran pemanas sudah terhubung dengan tabung gas
2. Menyiapkan maggot yang sudah dipisahkan dari residu dan memasukkan maggot ke dalam mesin pengering
3. Mengatur suhu dan perputaran *rotary dryer* pada mesin untuk mengeringkan maggot sesuai dengan kebutuhan agar tidak terjadi degradasi nutrisi pada maggot
4. Memperhatikan maggot apakah sudah kering sempurna ditandai dengan maggot yang sudah bewarna kecoklatan dan terasa kosong apabila dihancurkan
5. Apabila maggot telah kering sempurna, maggot dikeluarkan dari *rotary dryer* ke wadah yang telah disiapkan

Adapun detail mesin ini dapat dilihat pada **Tabel 6.5** dan **Gambar 6.5**.

Tabel 6.5 Spesifikasi Mesin Pengering Maggot

Nama Mesin	Mesin Pengering Maggot
Kapasitas Mesin	5 kg/siklus (1 Siklus = 25-60 menit)
Dimensi Mesin	1120 × 700 × 1108,75 mm
Daya Penggerak	Listrik 150 watt
Bahan Bakar Pengering	Gas LPG 3 kg



Gambar 6.5 Mesin Pengering Maggot

6.1.5 Mesin Penggiling Maggot

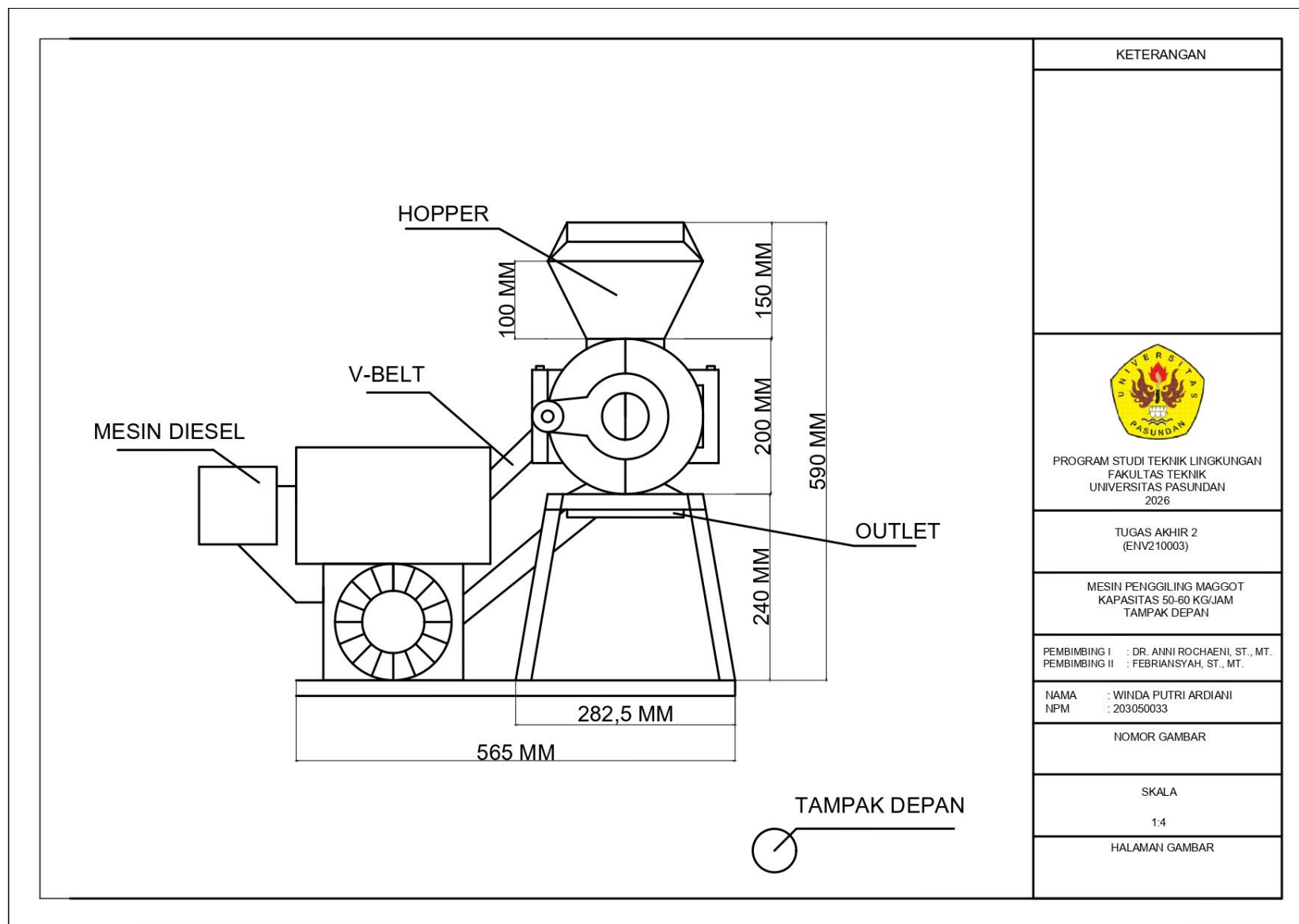
Adapun standar prosedur pengoperasian mesin penggiling maggot sebagai berikut:

1. Maggot yang akan digunakan merupakan maggot yang sudah kering atau sudah melalui proses pengeringan menggunakan mesin sangrai maggot.
2. Memastikan alat dalam keadaan bersih dan siap digunakan
3. Menghidupkan mesin dengan cara memutar tombol ke mode “ON” dan kemudian menarik tuas engkol sampai mesin menyala
4. Maggot yang sudah kering dimasukkan secara perlahan ke dalam corong
5. Menampung hasil penggilingan yang keluar melalui *outlet* menggunakan wadah yang telah disiapkan
6. Setelah proses penggilingan selesai, matikan mesin penggiling dan bersihkan mesin dari sisa-sisa penggilingan

Adapun detail mesin ini dapat dilihat pada **Tabel 6.6** dan **Gambar 6.6**.

Tabel 6.6 Spesifikasi Mesin Penggiling Maggot

Nama Mesin	Mesin Penggiling Maggot
Kapasitas Mesin	50-60 kg/jam
Dimensi Mesin	565 × 305 × 610 mm
Daya Penggerak	Diesel 5,5-8 HP
Kecepatan Mesin	8800 RPM



Gambar 6.6 Mesin Penggiling Maggot

6.1.6 Mesin Pembuat Pelet Maggot

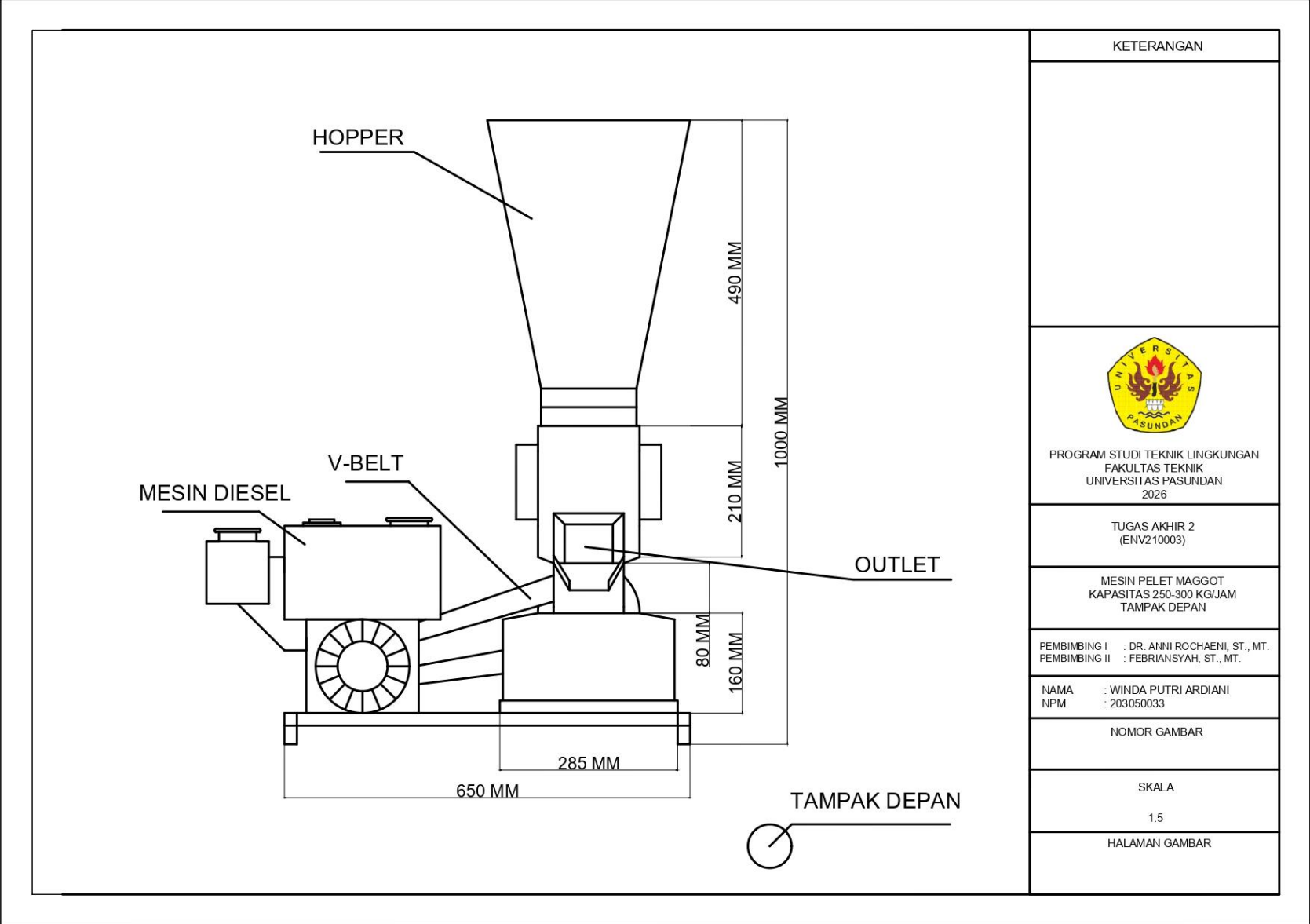
Adapun standar prosedur pengoperasian mesin pembuat pelet maggot sebagai berikut:

1. Maggot yang akan dijadikan pelet telah digiling dan di campur dengan dedak kemudian dimasukkan ke dalam corong (*hopper*).
2. Meletakkan wadah yang telah disiapkan untuk menampung pelet maggot yang keluar melalui *outlet*.
3. Setelah proses pembuatan pelet selesai, matikan mesin penggiling dan bersihkan mesin dari sisa-sisa proses pembuatan pelet.

Adapun detail mesin ini dapat dilihat pada **Tabel 6.7** dan **Gambar 6.7**.

Tabel 6.7 Spesifikasi Mesin Pembuat Pelet Maggot

Nama Mesin	Mesin Pembuat Pelet Maggot
Kapasitas Mesin	250-300 kg/jam
Dimensi Mesin	650 × 600 × 1000 mm
Daya Penggerak	Diesel 8-27 HP
Hasil Pelet	Diameter 2-6 mm



Gambar 6.7 Mesin Pembuat Pelet Maggot

6.2 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Perhitungan Rencanan Anggaran Biaya (RAB) dilakukan sebagai pedoman untuk mengeluarkan biaya-biaya yang dibutuhkan dalam masa pelaksanaan perencanaan. Penyusunan RAB untuk perencanaan optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger dilakukan dengan cara survei *e-catalogue* dan survei pasar. Berikut RAB yang dibutuhkan dalam kegiatan terlaksana di Kelurahan Mengger dapat dilihat pada **Tabel 6.8** dan RAB perencanaan alat dapat dilihat pada **Tabel 6.9**.

Tabel 6.8 RAB Kegiatan Terlaksana di Rumah Maggot Kelurahan Mengger

No.	Uraian	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
Pemasangan Listrik					
1	Pembayaran Biaya SLO dan NIDI	1	OK	Rp 659,500.00	Rp 659,500.00
2	Pemasangan Baru PLN	1	OK	Rp 1,240,500.00	Rp 1,240,500.00
Sub Total					Rp 1,900,000
Penyambungan Air					
1	Penyambungan Baru PDAM	1	OK	Rp 1,461,000	Rp 1,461,000
2	Tanda Terima Sumbangan PMI	1	OK	Rp 2,000	Rp 2,000
3	Penambahan Pipa Persil	10	m	Rp 38,000	Rp 380,000
Sub Total					Rp 1,843,000
Perbaikan <i>Love Cage</i>					
1	Jaring Grade A 2 meter	12	m	Rp7,753	Rp93,040
2	Resleting 1,5 meter	3	pcs	Rp7,753	Rp23,260
3	Paku Beton	26	pcs	Rp500	Rp13,000
4	Plat Strip 5x25x2	10	pcs	Rp11,500	Rp115,000
5	CNP Baja Ringan 0,75 Full K-Steel	2	m	Rp77,000	Rp154,000
6	Kawat Nyamuk P	10	m	Rp25,000	Rp250,000
7	Roofing CNP 10x19 - BKS Kecil	3	pcs	Rp22,000	Rp66,000
8	WD Tipis 4 inch	1	pcs	Rp10,000	Rp10,000
9	Kunci Roofing Pendek	1	pcs	Rp10,000	Rp10,000
10	Penjahitan Jaring <i>Love Cage</i>	1	OK	Rp150,000	Rp150,000

No.	Uraian	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
11	Jasa Tukang Pemasangan Jaring	7	OJ	Rp100,000	Rp700,000
12	Konsumsi Tukang Pemasangan Jaring	1	pcs	Rp43,000	Rp43,000
Sub Total					Rp 1,627,300
Modifikasi Alat Pembubur dari DLH					
1	Las Stainless	1	kg	Rp 150,000	Rp 150,000
2	WD Cutting 4"	5	pcs	Rp 5,000	Rp 25,000
3	Flap Amplas 4"	1	pcs	Rp 10,000	Rp 10,000
4	Plat Stainless	1.5	kg	Rp 16,667	Rp 25,000
5	Jasa Modifikasi Alat Pembubur	1	OK	Rp 595,000	Rp 595,000
6	Busi Bosch	1	pcs	Rp 25,000	Rp 25,000
7	Jasa Servis Perbaikan Mesin	1	OK	Rp 50,000	Rp 50,000
Sub Total					Rp 880,000.00
Total					Rp 6,250,300

Tabel 6.9 RAB Perencanaan Alat untuk Rumah Maggot Kelurahan Mengger

No.	Uraian	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Pembelian Mesin Pencacah Kapasitas 250-300 kg/jam					
1	Mesin Pencacah Kapasitas 250-300 kg/jam	1	unit	Rp 10,500,000.00	Rp 10,500,000.00
2	Biaya Pengiriman Alat	1		Rp 900,000.00	Rp 900,000.00
Sub Total					Rp 11,400,000.00
Pembelian Mesin Pengayak Maggot 250 kg/jam					
1	Mesin Pengayak Maggot Kapasitas 250 kg/jam	1	unit	Rp 7,040,000.00	Rp 7,040,000.00
2	Biaya Pengiriman Alat	1		Rp 645,000.00	Rp 645,000.00
Sub Total					Rp 7,685,000.00
Pembelian Mesin Pemeras Sampah					
1	Mesin Pemeras Sampah	1	unit	Rp 37,980,000.00	Rp 37,980,000.00
2	Biaya Pengiriman Alat	1		Rp 1,800,000.00	Rp 1,800,000.00
Sub Total					Rp 39,780,000.00
Total					Rp 58,865,000.00

Pada proses pelaksanaan perencanaan, diperlukan perhitungan inflasi pada RAB untuk menghitung biaya yang akan dikenakan selama perencanaan berlangsung. Perhitungan RAB inflasi dilakukan dikarenakan perencanaan akan berlangsung selama beberapa waktu ke depan dan akan dipengaruhi oleh kenaikan harga pada tahun mendatang. Adanya RAB inflasi digunakan untuk mempertimbangkan potensi kenaikan harga selama periode perencanaan. Adapun data inflasi dapat dilihat pada **Tabel 6.10**.

Tabel 6.10 Data Inflasi Tahun 2019-2024

Tahun	Angka Inflasi (%)
2019	3,03
2020	2,04
2021	1,56
2022	4,21
2023	3,69
2024	2,30
Rata-Rata	2,80

Sumber: Bank Indonesia, 2019-2014

Dari data yang didapat dari Bank Indonesia yang tertera pada **Tabel 6.10** rata-rata angka inflasi dari tahun 2019-2024 sebesar 2,80%. Angka inflasi ini masih termasuk ke dalam kategori inflasi ringan dikarenakan angka inflasi per tahun <10% dan masih dapat dikendalikan. Perencanaan yang dilakukan di rumah maggot Kelurahan Mengger memiliki rentang waktu dari tahun 2027-2035 dikarenakan data harga yang tertera pada RAB merupakan data harga tahun 2026. Adapun proyeksi rancangan biaya perencanaan (RAB) tahun perencanaan dapat dilihat pada **Tabel 6.11**.

Tabel 6.11 Proyeksi Data Inflasi Tahun 2027-2035

Tahun	RAB Total (Rp)
2027	Rp 80,046,530.46
2028	Rp 82,290,501.53
2029	Rp 84,597,378.59
2030	Rp 86,968,925.10
2031	Rp 89,406,953.97
2032	Rp 91,913,328.91
2033	Rp 94,489,965.90
2034	Rp 97,138,834.61
2035	Rp 99,861,959.94

Sumber: Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan proyeksi data inflasi menggunakan angka rata-rata inflasi tahun 2019-2024 yaitu sebesar 2.80%, pada tahun 2035 RAB total yang akan dikenakan pada perencanaan sebesar Rp 99.861.959,94. Angka ini dapat dari RAB total perencanaan alat tanpa mencakup RAB kegiatan terlaksana dikarenakan kegiatan ini telah dilaksanakan sebelum perencanaan optimalisasi dimulai. Maka, proyeksi angka inflasi untuk RAB ini untuk RAB perencanaan alat dikarenakan kegiatan ini merupakan bagian dari perencanaan optimalisasi yang akan dilakukan.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan terkait perencanaan optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger sebagai pelaksanaan Tugas Akhir 2 sebagai berikut:

1. Dalam menentukan rencana desain yang akan dilakukan sebagai perencanaan optimalisasi rumah maggot Kelurahan Mengger, didapatkan data sebagai berikut:
 - a. Perencanaan optimalisasi dibagi menjadi empat bagian yaitu:
 - Jumlah sampah yang masuk ditentukan dari potensi sampah organik yang akan dihasilkan pada tahun perencanaan dan kapasitas rumah maggot yang diperlukan.
 - Proses pengolahan sampah organik mencakup pencacahan sampah organik dan pemberian pakan larva BSF.
 - Perlakuan larva BSF mencakup penanganan kasgot dan pemanenan larva BSF.
 - Kegiatan operasional rumah maggot mencakup pembagian tugas dan beban kerja petiugas serta dana rumah maggot perencanaan.
 - b. Kebutuhan perencanaan rumah maggot sebagai berikut:
 - Potensi sampah organik yang akan dihasilkan pada akhir tahun perencanaan sebanyak 2589,572 kg/hari dan yang akan diolah sebanyak 1986,202 kg/hari.
 - Kebutuhan boks dimensi 39 cm × 31 cm × 12 cm untuk menampung potensi sampah yang akan dihasilkan sebanyak 266-664 boks dengan kebutuhan larva BSF sebanyak 398-994 kg.
 - Kebutuhan rak dimensi 300 cm × 30 cm × 160 cm untuk menampung kebutuhan boks sebanyak 6 – 15 rak.

- Kapasitas rumah maggot perencanaan yaitu 2100 – 5250 kg.
 - Kebutuhan mesin pencacah yang akan melakukan proses pencacahan selama 4 jam sebesar 496,55 kg/jam dengan menggunakan 2 mesin pencacah berkapasitas 255 kg/jam dan 250 kg/jam.
 - Kebutuhan mesin ayakan maggot yang akan melakukan proses pengayakan selama 4 jam sebesar 198,62 kg/jam dengan menggunakan 1 mesin ayakan berkapasitas 200 kg/jam.
 - Mesin pembuat produk turunan maggot terdiri dari mesin pengering berkapasitas 5 kg/siklus, mesin penggiling 50-60 kg/jam, dan mesin pembuat pelet 250-300 kg/jam.
- c. RAB total dalam pelaksanaan perencanaan optimalisasi sebagai berikut:
- RAB total untuk kegiatan terlaksana sebesar Rp 6.250.300 serta RAB total untuk perencanaan alat sebesar Rp 77.863.750 dengan total kedua RAB tersebut sebesar Rp 84.114.050.
 - RAB total hasil perhitungan inflasi pada akhir tahun perencanaan sebesar Rp 99.861.959,94 untuk RAB perencanaan alat dengan rata-rata angka inflasi 2.80%/tahun.
2. Pembagian tugas dan beban kerja petugas sebagai bentuk evaluasi SOP sebagai berikut:
- a. Waktu kerja yang tersedia per tahun sebanyak 336 hari/tahun dengan waktu kerja selama 8 jam/hari dengan standar beban kerja sebesar 275,69 menit/hari dan standar kelonggaran 0,14 menit/tahun.
 - b. Kebutuhan tenaga kerja yang diperlukan untuk mengolah sampah organik sebanyak 2589,572 kg.hari sebanyak 11 orang.
 - c. Poin-poin SOP yang tidak terlaksana direncanakan dengan perencanaan pemerasan sampah, perencanaan pemeliharaan

kompos, perencanaan pendataan dan pekerja rumah maggot, serta perencanaan kegiatan pembersihan.

7.2 **Saran**

Adapun saran untuk pelaksanaan penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Perencanaan optimalisasi perlakuan maggot dengan cara meningkatkan kualitas maggot dari segi nilai *Waste Reduction Index* (WRI), *Survival Rate* (SR), dan *Efficiency of Conversion Digested Feed* (ECD) dan *feeding rate* maggot Kelurahan Mengger.
2. Perlakuan wadah penampung yang berbeda menggunakan media kayu atau media pembiakan lainnya seperti menggunakan dedak, *cocopeat*, atau campuran sampah organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2019). Analisis kandungan nutrisi kasgot sebagai pupuk organik. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 1-8.
- Adityaputra, A. T. (2018). *Perencanaan Pengelolaan Sampah di Permukiman Desa Gunungpring Muntilan*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Amrul, N. F., Ahmad, I. K., Basri, N. E., Suja, F., Jalil, N. A., & Azman, N. A. (2022). A Review of Organic Waste Treatment Using Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Sustainability*, 1-15.
- Apriadi, Z. (2022). Analisis Jumlah Penduduk dan Kebutuhan Air Bersih Kota Puruk Cahu Kabupaten Murung Raya. *Jurnal Media Informasi Teknik Sipil UNIJA*, 141-152.
- Aristyasari, Y., Faizah, R., Pratama, W. A., & Karim, M. A. (2023). Waste Sorting and Organic Waste Processing Training at SD Muhammadiyah Banyuraden. In *Proceeding International Conference of Community Service*.
- Aritonang, S. S. (2020). *Perencanaan Sistem Pengumpulan Sampah di Kecamatan Sukodono, Kabupaten Sidoarjo*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Arsyandi, M. Y., Pratama, Y., & Apriyanti, L. (2019). Perencanaan Sistem Pewadahan dan Pengumpulan Sampah Rumah Tangga di Bantaran Sungai Cikapundung Kota Bandung. *Serambi Engineering Volume IV*, 638-648.
- Auliani, R. (2021). Kajian Pengelolaan Biokonversi Sampah Organik melalui Budidaya Maggot Black Soldier Fly (Studi Kasus: PKPS Medan) . *Serambi Engineering*, 2423-2429.
- Azzahra, F. (2025). Budidaya Maggot BSF: Solusi Sampah Organik dan Pakan Ternak Lele di Desa Nagrak. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 5455-5463.
- Bahri, S. (2023). Pengaruh Jenis Media Pakan Terhadap Pertumbuhan Larva *Hermetia illucens*. *Stannum : Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 30-37.
- Barragan-Fonseca, K. B. (2017). Nutritional value of the black soldier fly (*Hermetia illucens*) and its suitability as animal feed-a review. *Journal of insects as Food and feed* , 105-120.
- Bimtek. (2026, April 10). *Teknik dan Metode Penyusunan RAB dan HPS Berdasarkan Perpres No. 46 Tahun 2025*. Diambil kembali dari Materi

Bimtek: <https://www.bimtekpskn.com/teknik-dan-metode-penyusunan-rab-dan-hps-berdasarkan-perpres-no-46-tahun-2025/>

- Buana, M. S. (2021). Biokonversi Kotoran Ternak Sapi menggunakan Larva Black SoldierFly (*Hermetia illucens*). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (hal. 408-412). Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Caimi, C. (2021). Insect Protein Meal: an alternative raw material for freshwater fishes. *Insect Protein Meal*.
- Chang, S. C. (2020). Comparison of Kjeldahl and Dumas methods for protein determination in food products. *Journal of Food Science*, S1448-S1456.
- Chia, e. a. (2020). Nutritional composition of black soldier fly larvae feeding on agro-industrial by-products. *Entomol*, 472–481.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2018). *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Kota Bandung: Penerbit ITB.
- David, F. R. (2020, April 19). *Strategic management: A stakeholder approach*. Diambil kembali dari Cambridge University Press: https://www.iied.org/org/cambridge-university-press?gad_source=1&gbraid=0AAAAADnD0aOjpnV07443p3ZIhUHtxqUAT&gclid=CjwKCAjwk43ABhBIEiwAvvMEBx5deQi1M0b7lfCT9wzaTlQW5_CDkuz3alNDUWdi66_Gw73Y_CGz2RoCERIQAvD_BwE
- Deen, S. N., Rozen, K. v., Elissen, H., Wikselaar, P. v., Fodor, I., Weide, R. v., . . . Veldkamp, T. (2023). Bioconversion of Different Waste Streams of Animal and Vegetal Origin and Manure by Black Soldier Fly Larvae *Hermetia illucens* L. (Diptera: Stratiomyidae). *insect*, 1-19.
- Duzell, M. (2019). *Animal Diversity Web*. Diambil kembali dari *Hermetia illucens*: https://animaldiversity.org/accounts/Hermetia_illucens/
- Fabo. (2023). *Black Soldier Fly Farming*. Diambil kembali dari Black Soldier Fly Introduction: <https://fabo.org/dca/black-soldier-fly-farming?section=2>
- Febiola, R. (2024). Sosialisasi Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) sebagai Upaya Pengolahan Limbah Organik di Desa Kalipecabean Sidoarjo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2145-2154.
- Fedrico, Giovani, A., Kiemas, D., Edbert, J., & Wilbert. (2023). Perancangan dan Pengembangan Produk: Survei Pasar terhadap Produk Pompa Otomatisasi Presisi . *EE Conference Seies 06*, 1-7.
- Firstyaline, J. A. (2025). Pengaruh Variasi Jenis Sampah dan Jumlah Larva BSF (Black Soldier Fly) pada Penguraian Sampah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 96-102.

- Fitriyah, S. (2022). Biokonversi Sampah Organik dengan Metode Larva Black Soldier Fly. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 173-178.
- Gadzama, I. U. (2023). *Impact of drying methods on the nutritional composition of black soldier fly larvae as animal feed ingredient*. Australia: In Recent Advances in Animal Nutrition-Australia (RAAN-A) Conference.
- Gariglio, M. (2021). Black soldier fly larva in Muscovy duck diets: effects on duck growth, carcass property, and meat quality. *Poultry Science*, 101303.
- Haddad, S. (2024, Desember 14). *Kana Komputer*. Diambil kembali dari Apa itu E-katalog: <https://www.kanakomputer.com/apa-itu-e-katalog/#:~:text=E%2Dkatalog%2C%20singkatan%20dari%20Katalog%20Elektronik%2C,proses%20pengadaan%20barang%20dan%20jasa>.
- Hartati, G. (2021). Analisis Kebutuhan Air Bersih pada Jaringan Distribusi Air dengan Metode Aritmatik. *Jurnal Ilmu Sipil Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh* , 19-27.
- Herlinda, S. (2021). Sustainable Urban Farming: Budidaya Lalat Tentara Hitam (*Hermetia illucens*) untuk Menghasilkan Pupuk, dan Pakan Ikan dan Unggas. "*Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat di Era Pandemi*" (hal. 27-37). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI) .
- Holtermans, B. (2024, July 23). *The Impact of Light Temperature on Black Soldier Fly Breeding*. Diambil kembali dari Insect School: https://www.insectschool-com.translate.google/breeding/the-impact-of-light-color-temperature-on-black-soldier-fly-breeding/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
- Huis, V. (2021). Advancing edible insects as food and feed in a circular economy. *Journal of Insects as Food and Feed*, 935-948.
- Inaproc. (2026). *Inaproc Bandung*.
- Indonesia. (2008). *Undang-Undang (UU) Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta: Pemerintah Pusat.
- Indonesia. (2013). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 03/PRT/M/2013 Tahun 2013 Tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*. Jakarta: Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Indonesia. (2018). *Peraturan Daerah (Perda) Kota Bandung Nomor 9 Tahun 2018 Tentang Pengelolaan Sampah*. Kota Bandung: Pemerintah Kota Bandung.

- Izzatusholekha, Jabbar, M. F., Salmah, & Prasdianto, R. (2022). LALAT TENTARA HITAM (BLACK SOLDIER FLY) SEBAGAI. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LP UMJ*, 1-6.
- Jayanegara, A. D. (2021). Maggot oil as feed supplement for reducing methanogenesis of rumen microbial cultur in vitro. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 1098. No. 4.
- Karahap, Y. (2023). Pelatihan Pengembangan Maggot sebagai Pakan Ternak di Desa Karang Tunggal, Kec Parenggean sebagai Model Kewirausahaan Sosial Masyarakat. *Aksi Kepada Masyarakat*, 307-326.
- Kemendikbudristek. (2024). *Panduan PKM Award 2024*. Jakarta: IMBELMAWA.
- Kencana, P. A., Meidiana, C., & Sari, K. E. (2020). Evaluasi Sistem Pengumpulan Sampah Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. *Planning For Urban Region and Environment*, 167-174.
- Khaq, L. F. (2024). Ukuran Prepupa dan Pupa Black Soldier Fly pada Substrat Pakan Lele yang Dicampur Air dan Diinkubasi di Tempat Kering. *Skripsi Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*, 1-46.
- Kim. (2020). Potential applications of black soldier fly larvae oil in the cosmetic industry. *Journal of Cosmetic Science*, 123-134.
- Kofsoh, R. M. (2023). Efektivitas Pengelolaan Sampah Organik Dengan Larva Black Soldier Fly . *Sport Science and Health*, 955-967.
- Kotler, P. &. (2020, April 19). *Marketing management*. Diambil kembali dari Pearson Education: https://knowledgeworks.org/resources/ohio-personalized-learning-case-studies/?gad_source=1&gbraid=0AAAAADfwSF19acz7FKFYiCKTeq8uHVDF&gclid=CjwKCAjwk43ABhBIEiwAvvMEB4nOUi4VtXqiPDQnWZ0wuJpeY-_gkoARWYoDdzAytJ_kAMVxDvlpRoCnrIQAvD_BwE
- Kumar, P. e. (2021). Gravimetric method for determination of moisture content in food products. *Journal of Food Engineering*, 110355.
- Li, Q. e. (2019). Nutritional composition and potential applications of black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae. *Journal of Insect Science*, 1013-1024.
- Lubis, D. S., Samuel, R., Pangaribuan, P., Khalif, F. A., & Tarigan, A. R. (2022). Penerapan Metode Survei Pasar Dalam Perancangan dan Pengembangan Produk Blind Chopper. *EE Conference Series 05*, 513-522.

- Luqman, M. (2026, Februari 11). *RAB Adalah: Pengertian, Contoh, Fungsi, dan Manfaat*. Diambil kembali dari Deepublish:
<https://pengadaan.penerbitdeepublish.com/distributor/pengertian-rab/>
- Masir, U. (2020). Produksi Maggot Black Soldier Fly (BSF) (*Hermetia illucens*) pada Media Ampas Tahu dan Feses Ayam . *Agrovital : Jurnal Ilmu Pertanian*, 87-90.
- Muda, N. R. (2025). Desain dan Implementasi Robot Pengolah Sampah Organik Berbasis Autonomous Menjadi Pupuk dengan Produktivitas 1 Ton Per Hari. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmiah*, 18-28.
- Mulyatna, L., Rochaeni, A., Saputra, R., Yogi, B., & Fiqri, I. (2022). Effect of Organic Waste Pretreatment on Capability and Protein Content of Black Soldier Fly (BSF) Larval. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 99-110.
- Nastiti, H. D. (2025). Perbedaan Berat Reduksi Pakan Maggot (Larva Black Soldier FLY) dengan Menggunakan Sampah Organik Pasar Inpres Kabupaten Sumedang. *Jurnal Kesehatan komunitas Indonesia* , 39-48.
- Nugraha, N. (2019). Rancang Bangun Mesin Pencacah Sampah Organik. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 169-178.
- Nugroho. (2019). Kualitas pupuk kasgot sebagai pupuk organik berdasarkan metode pengomposan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15-22.
- Odjo IN, D. G. (2019). Organic waste management for the maggots production used as source of protein in animal feed: A review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 122-128.
- Oktavia, E. (2020). Rancangan Unit Pengembangbiakan Black Soldier Fly (BSF) sebagai Alternatif Biokonversi Sampah Organik Rumah Tangga (Review). *Jurnal Envirous*, 65-75.
- Partomo, S. (2024, Agustus 15). *RAB (Rencana Anggaran Biaya): Panduan Lengkap, Contoh, dan Tips Membuatnya*. Diambil kembali dari Ukirama:
<https://ukirama.com/blogs/rab-rencana-anggaran-biaya-panduan-lengkap-contoh-dan-tips-membuatnya>
- Pekalongan, D. K. (2020). Buku Manual Pengembangan Maggot. Kota Pekalongan.
- Pematangsiantar, T. P. (2024, Februari). Budidaya Maggot Black Soldier Fly (BSF) dengan Pakan Sampah Organik. Pematangsiantar, Indonesia.
- Prarikeslan, W., Nora, D., Mariya, S., Lovani, D., & Pratama, V. A. (2023). Community Empowerment through Organic Waste Processing. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.

- Qoswasmi, F. N. (2023). Efektivitas Larva Black Soldier Fly(Maggot)sebagai Metode Alternatif Penguraian Sampah Organik. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran (JTTP)*, 179-184.
- Rhode, C. e. (2020). Genetic and phenotypic consequences of early domestication in black soldier flies (*Hermetia illucen*). *Animal Genetics*, 752-762.
- Rofi, D. Y. (2021). Modifikasi Pakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Upaya Percepatan Reduksi Sampah Buah dan Sayuran. *Jurnal Teknik lingkungan*, 130-137.
- Roziq, H. T. (2024, September 10). *Mengenal Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM)*. Diambil kembali dari OSC:
[https://osc.medcom.id/community/mengenal-program-kreatifitas-mahasiswa-pkm-5959#:~:text=Mengenal%20Program%20Kreatifitas%20Mahasiswa%20\(%20PKM%20\)](https://osc.medcom.id/community/mengenal-program-kreatifitas-mahasiswa-pkm-5959#:~:text=Mengenal%20Program%20Kreatifitas%20Mahasiswa%20(%20PKM%20))
- S Mumtaz, S. B. (2022). Pemanfaatan Media Ampas Tahu Terfermentasi Untuk Meningkatkan Produksi Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Prosiding Seminar Nasional Biologi X FMIPA Universitas Negeri Semarang*, 204-211.
- Sagita, I. O. (2025, Agustus 18). *Panduan Lengkap Pembuatan RAB (Rencana Anggaran Biaya) Konstruksi*. Diambil kembali dari Anak Teknik Indonesia: https://www.anakteknik.co.id/ish_sagita/articles/panduan-lengkap-pembuatan-rab-rencana-anggaran-biaya-konstruksi
- Salsabila, A. A., Suryani, D., Yuliati, N., & Ardiansyah, R. (2023). Budidaya Telur Maggot Lalat Black Soldier Flies (BSF) Skala Rumah Tangga Sebagai Pakan Ikan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, 56-63.
- Sandec: Departemen Pengembangan Sanitasi, A. d. (2021). *Proses Pengolahan Sampah Organik dengan Black Soldier Fly (BSF)*. Indonesia: Eawag – Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology.
- Sari. (2020). Pengaruh penggunaan kasgot sebagai pupuk organik terhadap hasil panen tanaman jagung. *Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 123-130.
- Saucier, L. M. (2022). Comparison of black soldier fly larvae pre-treatments and drying techniques on themicrobial load and physico-chemical characteristics. *Journal of Insects as Food and Feed*, 45-64.
- Sawo, M. N. (2025, January 25). Maggot BSF. Yogyakarta, Indonesia.
- Shaliha, R. (2021). *7 Tips Menetaskan Telur BSF bagi Pemula*. Diambil kembali dari Biomagg: <https://biomagg.com/7-tips-menetaskan-telur-bsf-bagi-pemula/>

- Smetana. (2019). Life cycle assessment of insect-based feed ingredients: A review. *Journal of Cleaner Production*, 1190-1201.
- Smetana, S. (2019). Insect-based feed ingredients: A review of the current state and future directions. *Journal of Insects as Food and Feed*, 147-157.
- Suryatii, T. (2023). Lauric acid from the black soldier fly (*Hermetia illucens*) and its potential applications. *Sustainability* , 10383.
- Syahfitri, S. (2025). Penggunaan Model Aritmatik dan Geometrik dalam Laju Pertumbuhan Penduduk di Kota Medan pada Tahun 2029. *Jurnal Sainsa Ekonomi dan Edukasi*, 180-189.
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier fly (*Hermetia illucens*) as an alternative protein source for animal feed. *indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences* , 069.
- Wijaya. (2018). Metode pengomposan kasgot menggunakan mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 34-41.
- Yogyakarta, D. K. (2022). *Pengolahan Sampah Organik*. Yogyakarta: DLH Kota Yogyakarta. Dipetik 2025, dari <https://share.google/tp0tBVY8w1LpEVaHv>
- Yuan, M. C. (2022). Effect of Feeding Rate on Growth Performance and Waste Reduction Efficiency of Black Soldier Fly Larvae (Diptera: Stratiomyidae). *Tropical Life Sciences Research*, 179-199.
- Yudistira, I. G. (2024). Pelatihan Budidaya Maggot BSF di Desa Anjani Kecamatan Suralaga Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 1-12.
- Yusuf. (2025, Juli 29). *Mesin Pencacah Sampah: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Cara Kerja*. Diambil kembali dari Bengkel Madanitec: <https://madanitek.com/blog/mesin-pencacah-sampah-pengertian-fungsi-jenis/>
- Zahroh, F. (2023). Peran Pemuda dalam Pengenalan dan Pengembangan Teknologi Biokonversi Sampah Organik sebagai Pakan Maggot BSF Melalui Mesin Ekstruder. *Journal of Science, Engineering and Information Systems Research*, 1-9.
- Zhang, Y. e. (2022). Optimization of Soxhlet extraction method for determination of fat content in food products. *Food Chemistry*, 131415.
- Zulkarnain, K. V. (2026, April 21). *Apa Itu RAB dan Kenapa Penting dalam Proyek*. Diambil kembali dari Fakultas Teknik Universitas Medan Area: <https://teknik.uma.ac.id/2026/04/21/apa-itu-rab-dan-kenapa-penting-dalam-proyek/>

L

A

M

P

I

R

A

N

Peruntukkan	Invoice/Kwitansi/Nota
Penyambungan Saluran Air Baru	 No. <u>08 Oktober 2024</u> Telah terima dari <u>Winda Putri Ardiani</u> Uang sejumlah <u>Tiga Ratus Delapan Puluh Ribu Rupiah</u> Untuk pembayaran <u>Penambahan Pipa Untuk Pemertangan PDAM sepanjang 10 meter</u> <u>> PERCIL</u> Rp. <u>380.000</u> <u>[Signature]</u> <u>< Budi ></u>
Perbaikan Love Cage	 No. _____ Telah terima dari <u>Winda Putri Ardiani</u> Uang sejumlah <u>Seratus Lima Puluh Ribu Rupiah</u> Untuk pembayaran <u>Penjahitan Jaring Kandang Lalat BSP</u> Rp. <u>150.000,-</u> <u>12 September 2024</u> <u>[Signature]</u> <u>Tim S</u>
Perbaikan Love Cage	 No. _____ Telah terima dari <u>Winda Putri Ardiani</u> Uang sejumlah <u>Tujuh Ratus Ribu Rupiah</u> Untuk pembayaran <u>Jasa Tukang Untuk Perbaikan Kandang Maggot Keluaran Mengger</u> Rp. <u>700.000</u> <u>12 September 2024</u> <u>[Signature]</u> <u>Uu S</u>
Perbaikan Love Cage	 No. _____ Telah terima dari <u>Winda Putri Ardiani</u> Uang sejumlah <u>Empat Puluh Tiga Ribu Rupiah</u> Untuk pembayaran <u>Konsumsi Tukang Perbaikan Kandang Lalat</u> Rp. <u>43.000,-</u> <u>12 September 2024</u> <u>[Signature]</u> <u>Toko Kelenteng</u>

Perbaikan *Love Cage*

No		Nama Barang	Qty	Cadist	Harga	Jumlah
1		PLAT STRIP 5/25X2	5		11.500	57.500
2		CNP B. RINGAN 0,75 FULL K-STEEL (P)	2		77.000	154.000
3		KAWAT NYAMUK P	10		25.000	250.000
4		ROOFING CNP 10x19 - BKS KCL	3		22.000	66.000
5		WD TIPS 3 IN - (10R BX3)	1		10.000	10.000
6		KUNCI ROOFING BENDEK	1		10.000	10.000
Grand Total						547.500

Perbaikan *Love Cage*

SINAR KARYA RAJA BANDUNG
 Jl. Borong Soang Jawa Bandung, Jawa Barat 40137
 No. WA : 082210000209
 No Faktur : 600014091200026947
 Tgl. Pengisian : 12 September 2024

INVOICE
 Kepada Yth
 WINDA - 089810777793 - SUKAMILYA -
 RUMAH MAGOT KELURAHAN MENGGER
 Sales : NALZA

No. / Nama Barang	Qty	Ceklist	Harga	Jumlah
1. PLAT STRIP 5' 25' 2	1		11,500	11,500
Grand Total			57,500	
Barang	Gudang	Sopir/Pengantar	Diterima Oleh	

Modifikasi Mesin Pembubur DLH

[illegible]

Modifikasi Mesin Pembubur DLH

[illegible]



**PERUSAHAAN UMUM DAERAH (PERUMDA)
"TIRTAWENING" KOTA BANDUNG**
Jl. Badak Singa No. 10 Telp. 2506581 - 2509030 - 250 9032
<https://www.perumdatirtawening.co.id>
PELAYANAN WILAYAH V

PERMOHONAN PEMASANGAN BARU

No.Registrasi : 0457/HLG/09/2024
Nama : RM.MAGGOT KELURAHAN MENGGER
Alamat Persil : JL.TERS BATUNUNGGAL NO 28 KEL MENGGER RT. 04 / RW. 04
Kel. Mengger Kec. Bandung Kidul
No Telp/HP : 08981077778
Tanggal Permohonan : 25-09-2024
Tanggal Penetapan Kelayakan : 25-09-2024

Bandung, 25-09-2024

Pemohon

RM.MAGGOT KELURAHAN
MENGGER

Petugas
Adm Pel. Pelanggan


Aditya Ginanjar Pratama

Keterangan

* Apabila 10 hari kerja belum ada balasan surat, dimohon dapat menghubungi kami atau melalui telepon.



**PERUSAHAAN UMUM DAERAH (PERUMDA)
" TIRTAWENING " KOTA BANDUNG
Jl.Badaksinga No.10
WILAYAH PELAYANAN**

Surat Pemberitahuan Sambungan Baru

Kepada
Yth. **RM.MAGGOT KELURAHAN MENGGER**
JL.TERS BATUNUNGGAL NO 28 KEL MENGGER, RT.04/04
Kelurahan Mengger
Kecamatan Bandung Kidul
BANDUNG

Sehubungan dengan permohonan pemasangan **Sambungan Baru** yang Bapak/Ibu ajukan pada tanggal **25-September-2024** dengan Nomor Registrasi **0457/HLG/09/2024**, maka berdasarkan penetapan Kelayakan Sambungan Baru tanggal 30-09-2024, melalui surat ini kami sampaikan bahwa permohonan Bapak/Ibu dapat kami **PENUHI**, dengan kondisi air/aliran **digilir**, dengan data Pelanggan sebagai berikut:

No.Langganan	: 00414051141
No.Persil	: GC204040001
Golongan Tarif	: 1B (SOSIAL KHUSUS)

Selanjutnya kami mohon Bapak/Ibu segera menyelesaikan pembayaran sebesar **Rp.1.461.000** di Loker Pembayaran.

Demikian Surat Pemberitahuan ini disampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami ucapkan terimakasih.

Bandung, 02-Oktober-2024

**Senior Manager
Wilayah Pelayanan 5**

**Drs. Irfan Oeray A
NIK.951175-A**



PERUSAHAAN UMUM DAERAH (PERUMDA)
" TIRTAWENING " KOTA BANDUNG
Jl.Badaksinga No.10
WILAYAH PELAYANAN

Surat Pengantar Pembayaran Sambungan Baru

Kepada
Yth. RM.MAGGOT KELURAHAN MENGGER
JL.TERS BATUNUNGGAL NO 28 KEL MENGGER, RT.04/04
Kelurahan Mengger
Kecamatan Bandung Kidul
BANDUNG

Sehubungan dengan permohonan pemasangan **Sambungan Baru** yang Bapak/Ibu ajukan pada tanggal **25-September-2024** dengan Nomor Registrasi **0457/HLG/09/2024**, maka berdasarkan penetapan Kelayakan Sambungan Baru tanggal 30-09-2024, melalui surat ini kami sampaikan bahwa permohonan Bapak/Ibu dapat kami **PENUHI**, dengan kondisi air/aliran **digilir**, dengan data Pelanggan sebagai berikut:

No.Langganan	: 00414051141
No.Persil	: GC204040001
Golongan Tarif	: 1B (SOSIAL KHUSUS)

Selanjutnya kami mohon Bapak/Ibu segera menyelesaikan pembayaran sebesar **Rp.1.461.000** di Loket Pembayaran.

Demikian ~~Surat Pemberitahuan ini disampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami ucapkan~~ **terimakasih.**

Bandung, 02-Oktober-2024

Senior Manager
Wilayah Pelayanan 5

Drs. Irfan Oeray A
NIK.951175-A



**PEMERINTAH KOTA BANDUNG
KECAMATAN BANDUNG KIDUL
KELURAHAN MENGGER**

Jl. Terusan Batununggal I No. 28 Telp. (022) 87791553
BANDUNG

SURAT KESEPAKATAN BERSAMA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : KOSWARA, S.KP, M.Si

Jabatan : Lurah Mengger

Alamat : Jl, Terusan Batununggal No. 28 Kelurahan Mengger

Selanjutnya disebut sebagai Pihak Pertama

Nama : H. AEP SAHRI, S.Sos, M.M

Jabatan : Ketua RW 04 Kelurahan Mengger

Alamat : Jl. Terusan Batununggal (Sukamulya) RT.02 RW.04

Kelurahan Mengger

Selanjutnya disebut sebagai Pihak Kedua

Dengan ini kami telah melakukan kesepakatan Bersama bahwa Bangunan Rumah Magot berlokasi di RW 04 dapat dilakukan pemasangan Listrik PLN dan Air PDAM.

Demikian kesepakatan ini kamu buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 3 September 2024

Pihak Kedua,



H. AEP SAHRI; S.Sos,M.M

Pihak Pertama,



KOSWARA, S.KP,M.Si
NP 19670413 199003 1 004