

TUGAS AKHIR

**KARAKTERISASI SAMPAH PADA AIR LIMBAH
YANG MASUK DI IPAL BALAI PIALAM BANTUL
YOGYAKARTA**

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



**AMEYDA REZA HERNANDA
20513074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2024**

TUGAS AKHIR
KARAKTERISASI SAMPAH PADA AIR LIMBAH
YANG MASUK DI IPAL BALAI PIALAM BANTUL
YOGYAKARTA

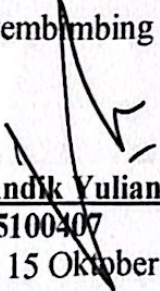
Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk
Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik
Lingkungan



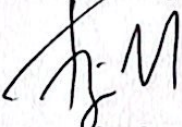
AMEYDA REZA HERNANDA
20513074

Disetujui,


Pembimbing 1:


Dr. Ir. Andik Yulianto S.T., M.T., IPM
NIK. 025100407
Tanggal: 15 Oktober 2024

Pembimbing 2:


Fajri Mulya Iresha S.T., M.T., P.hD
NIK. 155130507
Tanggal: 15 Oktober 2024

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII


Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D
NIK. 045130401
Tanggal: 15 Oktober 2024

HALAMAN PEGESAHAN

**KARAKTERISASI SAMPAH PADA AIR LIMBAH
YANG MASUK DI IPAL BALAI PIALAM BANTUL
YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 15 Oktober 2024

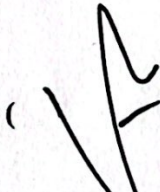
Disusun Oleh:

AMEYDA REZA HERNANDA

20513074

Tim Penguji :

Dr. Ir. Andik Yulianto S.T., M.T., IPM

() 21/10²⁴

Fairi Mulya Iresha S.T., M.T., P.hD

() 21/10²⁴

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

()

PERNYATAAN

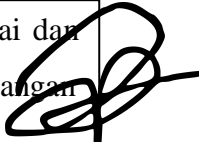
Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia. (*apabila menggunakan software khusus*)
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 15 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,

Materai dan
tanda tangan



Ameyda Reza Hernanda

NIM: 20513074

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak November 2023 ini ialah Faktor yang Mempengaruhi Debit Masuk di Instalasi Pengolahan Air Limbah Sewon, Bantul.

Terima kasih penulis ucapkan kepada

1. Allah SWT, yang selalu ada dalam setiap langkahku, atas karunia hidayah akal serta fikiran dan atas segala kemudahannya.
2. Ayah dan Ibu beserta keluarga yang telah memberikan dukungan dan do'a tiada henti untuk peneliti
3. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.IPM selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasehat yang sangat bermanfaat bagi penulis.
4. Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., P.hD . selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasehat yang sangat bermanfaat bagi peneliti.
5. Bapak/Ibu dari Balai Pialam Balai yang telah membantu selama pengumpulan data.
6. Saudari Agrivina Callista Fahlevi selaku *support system* yang telah banyak memberi saran dan semangat tiada henti bagi peneliti.
7. Teman AJS BOYS yang telah memberi semangat tiada henti bagi peneliti.
8. Seluruh sahabat dan teman yang selalu memberikan doa serta semangat kepada penulis.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat.

Yogyakarta, 15 Oktober 2024



Ameyda Reza Hernanda

ABSTRAK

Ameysda Reza Hernanda, **Karakterisasi Sampah Pada Air Limbah Yang Masuk di Ipal Balai Pialam, Bantul, Yogyakarta**. Dibimbing oleh Andik Yulianto, S.T., M.T., IPM dan Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., P.hD

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai Pialam merupakan instalasi pengolahan air limbah yang ada di Yogyakarta. IPAL ini berfungsi untuk mengolah air limbah sebelum dilepaskan kembali ke lingkungan. Proses pengolahan air limbah domestik di IPAL Balai Pialam dilakukan secara biologi dengan sistem laguna aerasi fakultatif, yakni salah satu jenis pengolahan air limbah secara biologis dengan memanfaatkan tiga jenis bakteri, yaitu bakteri aerob, anaerob dan fakultatif (aerob-anaerob). Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data debit air limbah yang ada pada scada, debit air limbah 1 bulan kebelakang (bulan April) dan data primer pengambilan sample sampah per 2 jam di ke 3 screen. Hasil yang di dapatkan dalam penelitian ini yaitu sampah yang lebih dominan yaitu sampah plastik dan juga *Biomass*. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa sampah yang dominan yaitu sampah plastik dengan jumlah 62% pada hari ke 1 dan sampah *Biomass* (rambut dan lemak) sebesar 88% di hari ke 2. Hubungan korelasi antara debit air limbah dan timbulan sampah menggunakan perhitungan menggabungkan nilai debit air limbah an timbulan sampah. Untuk menentukan korelasi kuat atau tidak dengan cara melihat hasil dari korelasi antara keduanya, apabila hasil mendekati 1 atau -1 maka korelasi dinyatakan kuat begitupun dengan sebaliknya. Hubungan antara debit air limbah dan timbulan sampah ini menunjukkan hasil 0,11 yang dimana nilai menjauhi angka 1 dan -1. Maka timbulan sampah dan debit air limbah tidak saling berhubungan/sangat lemah. Oleh karena itu peneliti menyarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan korelasi antara debit air limbah dan timbulan sampah dengan periode waktu lebih lama.

Kata kunci: Karakterisasi sampah, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), *biomass*, plastik, korelasi

ABSTRACT

AMEYDA REZA HERNANDA. *Characterization of waste in Wastewater Entering the Ipal Balai Pialam Bantul Yogyakarta. Supervised by Andik Yulianto, S.T., M.T., IPM and Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., P.hD*

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) is a wastewater treatment plant in Yogyakarta. This IPAL functions to treat wastewater before it is released back into the environment. The domestic wastewater treatment process at the Balai Pialam WWTP is carried out biologically with a facultative aeration lagoon system, which is one type of biological wastewater treatment by utilizing three types of bacteria, namely aerobic, anaerobic and facultative (aerob-anaerobic) bacteria. The data used in this study are wastewater discharge data on scada, wastewater discharge 1 month back (April) and primary data sampling waste per 2 hours in each screen. The results obtained in this study are that the more dominant waste is plastic waste and also biomass . The results of this study found that the dominant waste is plastic waste with 62% on day one and Biomass waste (hair and fat) as much as 88% on day two. The correlation relationship between wastewater discharge and waste generation uses a calculation combining the value of wastewater discharge and waste generation. To determine whether the correlation is strong or not by looking at the results of the correlation between the two, if the results are close to 1 or -1 then the correlation is declared strong and vice versa. The relationship between wastewater discharge and waste generation shows a result of 0.11 which is a value away from 1 and -1. So waste generation and wastewater discharge are not interconnected / very weak. Therefore, researchers suggest that further research be carried out on the correlation between wastewater discharge and waste generation with a longer period of time.

Translated with DeepL.com (free version) Keywords: Waste, Primary data, Wastewater, Wastewater Treatment Plant (WWTP), Biomass waste, correlation

DAFTAR ISI

HALAMAN PEGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Umum SPALD-T	4
2.2 Lokasi IPAL Balai Pialam	5
2.3 Proses Operasi IPAL Balai Pialam	6
2.4 Residu Hasil Unit Proses.....	8
2.4.1 Jenis dan Sumber Sampah pada IPAL Balai Pialam	9
2.5 Komposisi Sampah	10

2.5.1	Berat Sampah	10
2.5.2	Timbulan Sampah.....	10
2.6	Spesifikasi Mechanical Screen	11
2.7	Spesifikasi Bar Screen	13
2.8	Penelitian Terdahulu	14
BAB III.....		17
METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Tahapan Penelitian.....	17
3.2	Waktu dan Lokasi Titik Pengambilan Sampel	18
3.3	Jenis Penelitian.....	18
3.4	Prosedur kerja.....	19
3.5	Alat dan Bahan	19
3.5.1	Cara Pengambilan Sampel dan Pengukuran Sampel.....	20
3.6	Prosedur Analisis Data.....	20
BAB IV		23
HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Fluktuasi Debit Air Limbah	23
4.2	Analisis Timbulan Sampah	26
4.2.1	Berat Sampah	26
4.2.2	Volume Sampah	30
4.2.3	Berat Jenis Sampah.....	34
4.2.4	Timbulan Sampah.....	37
4.3	Komposisi Sampah.....	41
4.4	Analisis Hubungan Debit Air Limbah dan Timbulan Sampah	44
4.5	Pengelolaan Sampah	45
4.5.1	Pengelolaan Sampah Eksisting	45

4.5.2 Alternatif pengelolaan sampah.....	45
4.5.2.1 Metode Pirolisis	45
4.5.2.2 Metode Pengomposan	46
BAB V.....	48
KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3.1 Nilai Rentang Korelasi	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi Ipal Balai Pialam	6
Gambar 2.2 Skema sistem operasi IPAL Balai Pialam.....	8
Gambar 2.3 Struktur Mechanical screen Stufenrechen NST 2800-1000/S.....	11
Gambar 2.4 Bar Screen	14
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	17
Gambar 3.2 Lokasi Sampling dan Lokasi Titik Sampling.....	18
Gambar 4.1 Debit air limbah bulan April	24
Gambar 4.2 Debit air limbah hari 1 dan 2.....	25
Gambar 4.3 Berat sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-1	26
Gambar 4.4 Berat sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1	27
Gambar 4.5 Berat sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-1	27
Gambar 4.6 penimbangan berat sampah hari ke-1	28
Gambar 4.7 Berat sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-2	28
Gambar 4.8 Berat sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2	29
Gambar 4.9 Berat sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-2	29
Gambar 4.10 Volume sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-1.....	30
Gambar 4.11 Volume sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1	31
Gambar 4.12 Volume sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-1	31
Gambar 4.13 Volume sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-2.....	32
Gambar 4.14 Volume sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2	33
Gambar 4.15 Volume sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-2	33
Gambar 4.16 Berat jenis screen 1 (Inlet) hari ke-1.....	34
Gambar 4.17 Berat jenis Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1	35
Gambar 4.18 Berat jenis Screen 3 (Step Screen) hari ke-1	35
Gambar 4.19 Berat jenis Screen 1 (Inlet) hari ke-2	36
Gambar 4.20 Berat jenis Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2.....	37
Gambar 4.21 Berat jenis Screen 3 (Step Screen) hari ke-2.....	37
Gambar 4.22 Timbulan sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-1	38
Gambar 4.23 Timbulan sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1	38
Gambar 4.24 Timbulan sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-1	39

Gambar 4.25 Timbulan sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-2.....	40
Gambar 4.26 Timbulan sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2.....	40
Gambar 4.27 Timbulan sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-2.....	41
Gambar 4.28 Komposisi sampah hari ke-1	42
Gambar 4.29 Persentase sampah	42
Gambar 4.30 Komposisi sampah hari ke-2	43
Gambar 4.31 Persentase sampah	43
Gambar 4.32 Korelasi debit air limbah dan timbulan sampah hari 1 dan 2.....	44
Gambar 4.33 Proses pengolahan sampah sementara di Ipal Balai Pialam.....	45
Gambar 4.34 Contoh desain pengolahan sampah metode pirolisis	46
Gambar 4.35 Contoh desain pengolahan sampah metode pengomposan	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar screen pengambilan sampel sampah	50
Lampiran 2. Pemilahan Dan Penimbangan Berat Sampah	51
Lampiran 3. Pengambilan Sampel Sampah H-2.....	52
Lampiran 4. Pemilahan Dan Penimbangan Berat Sampah	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

IPAL Balai Pialam merupakan instalasi pengolahan air limbah yang ada di Yogyakarta. IPAL ini berfungsi untuk mengolah air limbah sebelum dilepaskan kembali ke lingkungan. Proses pengolahan air limbah domestik di IPAL Balai Pialam dilakukan secara biologi dengan sistem laguna aerasi fakultatif, yakni salah satu jenis pengolahan air limbah secara biologis dengan memanfaatkan tiga jenis bakteri, yaitu bakteri aerob, anaerob dan fakultatif (aerob-anaerob) untuk mendegradasi kandungan bahan pencemar yang terdapat di dalam air limbah.

Dalam struktur pengolahan air limbah ini terdapat pipa sambungan rumah yang langsung menuju ke IPAL. Di dalam saluran pipa tersebut banyak terdapat komponen selain air yaitu pasir, kerikil, lemak dan juga ada sampah yang masuk ke dalam saluran pembuangan tersebut. Oleh karena itu jika hal ini dibiarkan maka akan menimbulkan bau yang tidak sedap dan juga penurunan laju alir air.

Menurut Enggar Prayogo (2016) berdasarkan sampah yang masuk ke dalam saluran pembuangan tersebut rata-rata berasal dari sampah domestik yaitu dari sampah rumah tangga, kegiatan-kegiatan yang dilakukan ini membuat sampah seperti plastik, kertas, kayu, botol, dan lainnya bisa masuk ke dalam saluran pembuangan limbah tersebut. Oleh karena itu hal ini harus segera dilakukan penanganan agar tidak menghambat proses pengolahan limbah itu sendiri yang disebabkan oleh sampah domestik. Berdasarkan penjelasan di atas bahwa penelitian ini akan dilakukan di IPAL yang lebih tepatnya di Balai Pialam, Bantul Yogyakarta. Penelitian ini akan dilakukan pada unit proses yang dimana untuk mengetahui berapa jumlah timbulan sampah dan juga volume yang dihasilkan pada unit instalasi tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang diangkat adalah keberadaan sampah pada air limbah. Adanya sampah ini seringkali menyebabkan gangguan pada unit proses pengolahan Air limbah. Hal hal yang akan dirumuskan dalam penelitian ini akan diuraikan sebagai berikut :

- 1) Bagaimana upaya pengolahan sampah yang ada di IPAL Balai Pialam ?
- 2) Bagaimana hubungan korelasi antara debit air limbah dan timbulan sampah di IPAL Balai Pialam ?
- 3) Apakah jenis sampah di IPAL Balai Pialam hanya berasal dari sampah domestik saja ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis timbulan sampah di air limbah IPAL Balai Pialam. Analisis timbulan sampah berupa berat sampah, volume sampah, dan karakteristik sampah yang terbawa aliran air limbah dan masuk di IPAL Balai Pialam, menganalisis pengolahan sampah yang ada di Ipal Balai Pialam dan menganalisis sumber dan jenis sampah yang ada di Ipal Balai Pialam.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Menambah referensi ilmiah terkait karakterisasi sampah dan pengelolaannya di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), khususnya di daerah Bantul, Yogyakarta.
- 2) Sebagai bahan kajian lebih lanjut bagi mahasiswa atau peneliti yang ingin mengembangkan riset di bidang pengolahan limbah dan pemanfaatan IPAL secara optimal.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Dibawah ini terdapat ruang lingkup yang akan menjelaskan apa saja yang akan dilakukan dalam penelitian ini :

- 1) Lokasi penelitian dilakukan di Balai Pialam, Bantul Yogyakarta.

- 2) Penelitian dilakukan selama 2 hari yaitu di awal minggu ke-1 atau di awal minggu ke-2.
- 3) Sampling dilakukan di unit screen Ipal Balai pialam.
- 4) Sebanyak 3 titik sampling akan digunakan untuk pengambilan sampel sampah.
- 5) Data pelengkap diperoleh dari jurnal, situs resmi, dan sebagainya untuk membantu penyusunan proposal.
- 6) Pengambilan sampel akan dilakukan selama 48 jam.
- 7) 3 titik sampling yang digunakan yaitu *Mechanical screen*, inlet dan *Grit Chamber*.
- 8) Pengambilan sample Biomassa yaitu berupa rambut dan lemak
- 9) Pengambilan sample sampah berdasarkan komposisinya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum SPALD-T

Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) merupakan sistem pengolahan air limbah yang dilakukan dengan cara mengalirkan air limbah domestik ke sistem pengolahan terpusat untuk di olah dan di buang ke badan air. Proses ini melibatkan beberapa tahapan mulai dari sistem pelayanan sistem pengumpulan dan juga proses dari IPAL itu sendiri. Berikut penjelasan mengenai sistem pelayanan dari SPALD-T:

1. Layanan pengumpulan limbah

Sistem pelayanan ini mencakup pengaturan pengumpulan limbah dari rumah atau bangunan yang terhubung ke sistem pengolahan utama. Ini bisa berupa jadwal rutin pengumpulan limbah dari setiap rumah atau bangunan, serta koordinasi untuk pengumpulan limbah khusus seperti limbah berbahaya atau limbah medis.

2. Pemeliharaan dan perbaikan

Bagian ini bertanggung jawab untuk memastikan bahwa semua infrastruktur terkait dengan pengolahan limbah berfungsi dengan baik. Ini termasuk pemeliharaan rutin, perbaikan darurat, dan peningkatan sistem jika diperlukan.

3. Pengawasan dan kepatuhan

Bagian ini fokus pada pengawasan terhadap kepatuhan pengguna terhadap peraturan dan standar yang berlaku terkait dengan pengelolaan limbah domestik. Ini mencakup pemantauan kualitas limbah yang masuk ke sistem, penegakan peraturan, dan tindakan yang diperlukan terhadap pelanggar.

Sistem pelayanan dari sistem pengolahan air limbah domestik terpusat sangat penting untuk memastikan bahwa pengguna mendapatkan layanan yang berkualitas dan berkelanjutan, serta untuk menjaga keberlanjutan dan efisiensi operasional dari sistem secara keseluruhan. Selain itu sistem pengumpulan dari sistem pengolahan air limbah domestik terpusat biasanya melibatkan beberapa langkah dan komponen untuk mengumpulkan limbah dari berbagai rumah atau

bangunan di suatu wilayah. Berikut adalah beberapa komponen umum yang terlibat dalam sistem pengumpulan ini terdapat sistem pengumpulan dari SPALD-T tersebut yaitu :

1. Saluran pengumpulan

Saluran ini merupakan jaringan pipa yang menghubungkan rumah atau bangunan dengan sistem pengolahan utama. Saluran ini biasanya ditanam di bawah tanah atau dipasang di atas tanah, tergantung pada kondisi lingkungan dan infrastruktur yang ada.

2. Saluran pembuangan primer

Saluran pembuangan primer ini adalah saluran utama yang mengumpulkan limbah dari beberapa saluran pengumpulan yang lebih kecil. Saluran ini biasanya lebih besar dan memiliki kapasitas yang cukup untuk menampung aliran limbah dari beberapa wilayah.

3. Titik pengumpulan

Titik pengumpulan adalah lokasi di mana limbah dari rumah tangga dikumpulkan sebelum dialirkan ke saluran pembuangan utama. Titik pengumpulan ini dapat berupa saluran pembuangan individu dari setiap bangunan atau titik pengumpulan yang lebih besar di lingkungan yang lebih padat.

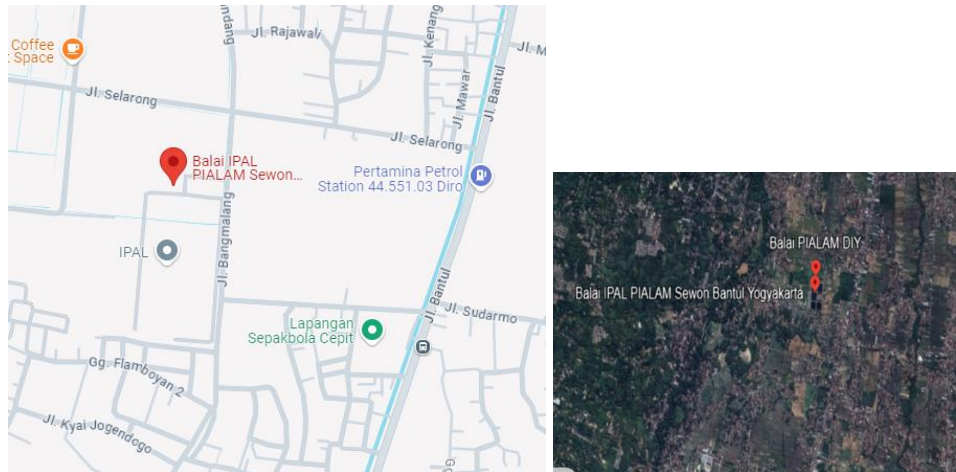
4. Monitoring dan pemeliharaan

Penting untuk melakukan pemantauan dan pemeliharaan rutin pada sistem pengumpulan untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik dan untuk mengidentifikasi masalah sejak dini.

2.2 Lokasi IPAL Balai Pialam

Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) Balai Pialam ini terletak di Desa Pendowoharjo, Kecamatan Sewon, Bantul, sekitar 7 km di selatan pusat Kota Yogyakarta. Akses yang bisa ditempuh ke IPAL Balai Pialam dapat diakses melalui Jalan Parangtritis, salah satu jalan utama yang menghubungkan Kota Yogyakarta dengan wilayah selatan seperti Pantai Parangtritis. Setelah mencapai kawasan Pendowoharjo, terdapat penunjuk arah menuju lokasi IPAL yang berada tidak jauh

dari jalan utama. Berikut untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2.1 mengenai lokasi penelitian



Gambar 2.1 Lokasi Ipal Balai Pialam

2.3 Proses Operasi IPAL Balai Pialam

Pada IPAL Balai Pialam terdapat 10 alur proses sistem pengolahan air limbah yang dimulai dari inlet hingga outlet. Berikut alur proses pengolahan air limbah pada IPAL Balai Pialam:

1. Inlet

Inlet merupakan pipa yang mengalirkan limbah dari sumbernya ke dalam unit pengolahan. Inlet ini termasuk tahap awal dimana air limbah pertama kali diterima dan padatan sampah besar yang masuk ke inlet sebelum masuk ke dalam pengolahan utama.

2. Manhole pembagi

Manhole pembagi ini berfungsi untuk memisahkan limbah yang berasal dari sumber ke unit pengolahan yang sesuai

3. Kolam pengumpul

Kolam pengumpul ini berfungsi untuk menampung air buangan sisa produksi serta menstabilkan aliran limbah yang akan dimasukkan ke dalam

bak pengolahan limbah selanjutnya sehingga dapat masuk ke dalam unit pengolahan selanjutnya.

4. Saluran distribusi

Saluran distribusi ini berfungsi untuk mengalirkan air limbah ke dalam unit pengolahan selanjutnya yang biasanya telah diberikan cairan kimia untuk membantu proses pengolahan

5. Grit Chamber

Grit chamber berfungsi untuk memisahkan padatan yang berat yang bertujuan untuk menjaga agar unit pengolahan selanjutnya tidak mengalami kerusakan dan juga mencegah agar tidak terjadi penyumbatan dan pengendapan pasir.

6. Equalization Basin

Bak ekualisasi berfungsi untuk meminimalisir dan mengendalikan fluktuasi aliran limbah baik dari segi kuantitas maupun kualitas yang berbeda dan menghomogenkan konsentrasi air limbah, selain itu kolam ini juga berfungsi sebagai kolam prasedimentasi.

7. Kolam SBR

SBR ini merupakan variasi dari proses lumpur aktif yang dioperasikan secara batch yang dimana proses aerasi dan pengendapan dilakukan di bak yang sama dan dioperasikan berdasarkan waktu yang sudah ditentukan.

8. Kolam Maturasi

Kolam maturasi berfungsi untuk menurunkan fekal coliform yang berada di dalam air limbah melalui perubahan kondisi yang berlangsung dengan cepat serta dengan pH yang tinggi

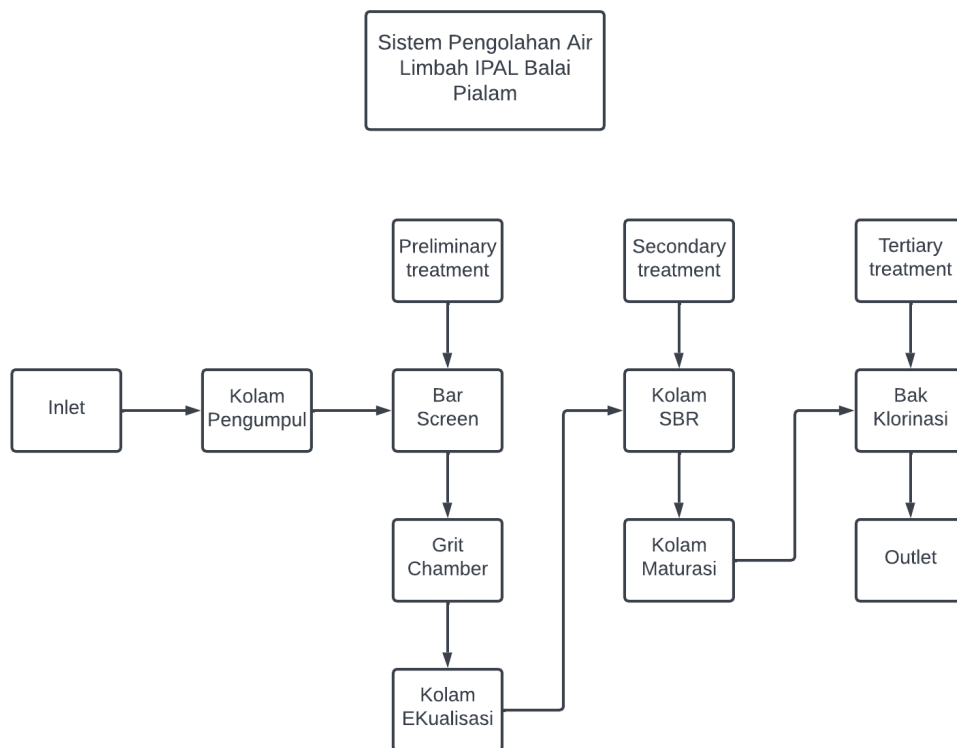
9. Bak Klorinasi

Tanki klorinasi ini dilengkapi dengan pompa dosing berfungsi sebagai injeksi klorin untuk menghilangkan mikroba patogen khususnya bakteri E.Coli yang masih tersisa dan terbawa ke saluran outlet. Pengolahan lumpur berada pada bak pengering lumpur atau yang biasa disebut dengan *sludge drying bed*.

10. Outlet

Outlet ini berfungsi untuk mengalirkan air limbah yang sudah selesai di proses yang dibuang ke badan sungai. Selain itu juga outlet biasanya digunakan untuk pemantauan apakah sudah sesuai dengan standar baku mutu yang telah di tentukan atau tidak agar layak dibuang ke badan air.

Berikut dapat dilihat skema sistem operasi IPAL Balai Pialam pada gambar 2.1 dibawah ini :



Gambar 2.2 Skema sistem operasi IPAL Balai Pialam

2.4 Residu Hasil Unit Proses

Di dalam hasil proses dari suatu unit proses selalu menghasilkan suatu residu, berikut terdapat penjelasan apa saja residu yang dihasilkan unit proses yang ada di IPAL Balai Pialam sesuai dengan unit prosesnya :

1. Bar Screen

Bar screen menghasilkan residu berupa benda padat seperti plastik, potongan kayu dan logam. Selain residu padat biasanya Bar screen juga menghasilkan minyak dan lemak yang terdapat pada permukaan air limbah dan terpisah selama proses penyaringan.

2. Grit Chamber

Grit chamber menghasilkan residu berupa pasir dan kerikil dan benda padat lainnya yang terendap di dasar grit chamber. Selain itu grit chamber juga menghasilkan residu berupa minyak dan lemak.

3. Kolam Ekualisasi

Kolam ekualisasi menghasilkan residu berupa dedaunan dan sampah organik lainnya.

4. Kolam SBR

Kolam SBR menghasilkan residu berupa lumpur aktif dan juga menghasilkan residu padat tersuspensi seperti bahan organik, anorganik dan bahan kimia yang tersisa.

5. Kolam Maturasi

Kolam maturasi menghasilkan residu berupa sedimen dan juga residu organik tersuspensi

6. Bak Klorinasi

Bak klorinasi menghasilkan residu berupa lumpur yang mengandung partikel-partikel padat yang mengendap dari air limbah selama proses klorinasi. Residu lumpur ini dapat terdiri dari bahan-bahan organik dan anorganik yang bereaksi dengan klorin atau terendap dari air limbah selama proses pengolahan.

2.4.1 Jenis dan Sumber Sampah pada IPAL Balai Pialam

Sumber sampah yang ada di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di wilayah Sewon, Bantul, Indonesia, dapat bervariasi tergantung pada jenis pengguna dan karakteristik permukiman di sekitarnya. Berikut sumber sampah yang ada pada IPAL Balai Pialam :

1. Rumah tangga

Sampah domestik dari rumah tangga adalah salah satu sumber utama sampah yang dihasilkan. Ini termasuk sisa makanan, kemasan plastik, kertas, kain bekas, dan barang-barang lainnya yang tidak lagi digunakan.

2. Biomass

Menurut Yokoyama, S (2008) Sampah biomassa adalah jenis sampah yang berasal dari bahan organik yang dapat terurai secara alami. Sampah ini meliputi limbah pertanian, kotoran hewan, sampah rumah tangga dan sampah sisa makanan. Biomassa ini berfungsi untuk menguraikan zat organik dalam air limbah. Dalam hal ini biomassa berfokus pada mikroorganisme yaitu seperti bakteri dan jamur yang bertujuan untuk menurunkan beban pencemaran air limbah yang akan dibuang ke lingkungan.

2.5 Komposisi Sampah

2.5.1 Berat Sampah

Berat sampah adalah massa sampah yang dihasilkan oleh suatu individu, rumah tangga atau tempat dalam jangka waktu tertentu. Untuk pengukuran berat sampah ini juga dilakukan untuk mempermudah proses pengelolaan dan pengolahan limbah/sampah. Satuan yang digunakan dalam perhitungan/pengukuran berat sampah ini yaitu satuan umum yang sering digunakan yaitu kg. Berat sampah ini juga memiliki satuan yang sama dengan timbulan sampah yaitu kg. Fungsi dari kg yang ada pada berat sampah yaitu untuk menghitung kapasitas pengelolaan, yang dimana dengan menghitung menggunakan satuan kg pada berat sampah, hal ini dapat digunakan untuk memperkirakan kapasitas truk sampah yang akan digunakan dan juga memperkirakan volume pembuatan TPA yang akan digunakan.

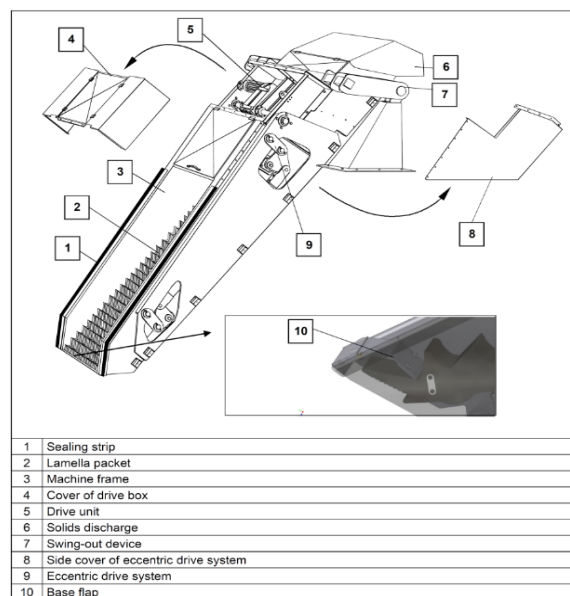
2.5.2 Timbulan Sampah

Timbulan sampah merupakan hasil jumlah berat sampah/volume sampah yang dihasilkan dari sumber sampah di wilayah dalam waktu tertentu. Timbulan sampah ini juga berasal dari sampah yang dihasilkan dari sumber sampah yang ada

yaitu individu, rumah tangga dan lainnya. Timbunan sampah ini menggunakan satuan kg yang dimana satuan tersebut juga digunakan dalam perhitungan berat sampah. Namun kg dalam timbunan sampah ini digunakan untuk menghitung kapasitas pengelolaan sampah yang dimana berfungsi untuk mengetahui berapa jumlah sampah yang dihasilkan dari suatu individu/wilayah dalam kurun waktu per hari.

2.6 Spesifikasi Mechanical Screen

Mechanical screen adalah suatu alat yang digunakan dalam pengolahan air limbah yang dimana alat ini berfungsi untuk memisahkan limbah padat yang melewati saluran air limbah. Jenis Mechanical screen yang digunakan pada Ipal balai pialam yaitu *Stufenrechen NST 2800-1000/S*. Spesifikasi dari mechanical screen ini sendiri memiliki kerapatan saringan padatan sampah yaitu 6 mm. Alat ini dioperasikan secara otomatis dalam memisahkan padatan sampah. Berikut terdapat bagian bagian dari mechanical screen yang dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini dan untuk gambar mechanical screen yang ada di Ipal Balai Pialam dapat dilihat pada bagian lampiran I.



Gambar 2.3 Struktur Mechanical screen *Stufenrechen NST 2800-1000/S*

Bedasarkan gambar 2.3 bahwa Mechanical screen memiliki beberapa komponen dan fungsi yaitu sebagai berikut :

1. *Sealing strip* : berfungsi untuk mencegah kebocoran partikel padatan sampah yang melewati area yang tertutup dan meningkatkan efisiensi penyaringan. Sealing strip ini terbuat dari bahan yang fleksibel seperti karet dan polimer.
2. *Lamella packet/Lamella clarifier* : berfungsi untuk mempercepat proses pengendapan, meningkatkan efisiensi pemisahan partikel padatan sampah dan menghemat ruang.
3. *Machine frame* : bertujuan sebagai kerangka pendukung utama dari seluruh komponen Mechanical screen. Fungsi dari machine frame ini yaitu menahan beban operasional, melindungi komponen internal agar tidak korosif, memudahkan pemasangan alat dan perawatan alat dan menjaga agar komponen yang ada di dalam tidak bergerak.
4. *Cover of drive box* : Berfungsi sebagai pelindung bagi komponen-komponen mekanis yang berada di dalam drive box seperti motor, gearbox dan elemen penggerak lainnya. Komponen ini berperan penting dalam memastikan sistem penggerak bekerja dengan aman dan efisien.
5. *Drive unit* : Berfungsi sebagai sumber tenaga utama yang menggerakkan komponen mekanis dari sistem penyaringan. Drive unit biasanya terdiri dari motor listrik dan sistem penggerak seperti gearbox, rantai, atau sabuk yang mengkonversi energi dari motor menjadi gerakan mekanis. Selain itu fungsi lainnya yaitu mengurangi resiko kemacetan atau kegagalan sistem dan menggerakkan komponen penyaringan.
6. *Solids discharge* : Berfungsi untuk mengeluarkan atau membuang material padat yang telah dipisahkan dari aliran air selama proses penyaringan. Setelah partikel padat tertangkap oleh screen, solid discharge memastikan bahwa material tersebut dikeluarkan dari sistem sehingga tidak menumpuk atau menyebabkan penyumbatan pada screen.
7. *Swing-out device* : berfungsi untuk mempermudah perawatan, inspeksi, dan pembersihan tanpa perlu membongkar seluruh unit.

8. *Side cover of eccentric drive system* : berfungsi sebagai pelindung yang menutupi dan melindungi sistem penggerak eksentrik (*eccentric drive system*) dari faktor eksternal yang bisa merusak atau mengganggu kinerja komponen tersebut.
9. *Eccentric drive system* : berfungsi untuk menggerakkan komponen penyaring dengan gerakan eksentrik atau berputar tidak simetris. Gerakan ini memungkinkan penyaringan material secara efisien, terutama untuk memisahkan partikel padatan sampah.
10. *Base flap* : Berfungsi sebagai komponen yang membantu mengontrol dan mengarahkan keluarnya material padat setelah proses penyaringan. Base flap biasanya terletak di bagian bawah screen dan bertindak sebagai penghalang atau penutup yang dapat dibuka atau ditutup untuk mengatur aliran material padatan sampah yang telah disaring.

2.7 Spesifikasi Bar Screen

Bar screen adalah perangkat mekanis yang digunakan dalam sistem pengolahan air limbah untuk menyaring dan memisahkan material padat berukuran besar dari air limbah sebelum air tersebut memasuki tahap pengolahan lebih lanjut. Bar screen biasanya terletak di tahap awal proses pengolahan air limbah (pre-treatment) dan merupakan salah satu langkah pertama dalam memisahkan benda-benda besar yang dapat mengganggu atau merusak peralatan pengolahan air limbah berikutnya. Untuk Bar screen yang digunakan di Ipal Balai Pialam ini merupakan produksi yang berasal dari Indonesia, yang lebih tepatnya diproduksi oleh PT.CIPTA PRESISI SARANA TEKSINDO yang dimana untuk bar screen ini sendiri memiliki spesifikasi pada kerapatan saringan padatan sampah yaitu 2 cm. Untuk Bar screen ini sendiri dioperasikan secara otomatis dalam memisahkan padatan sampah yang terdapat pada saluran air limbah. Berikut dapat dilihat lebih jelas bentuk Bar screen yang ada di Ipal Balai Pialam pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Bar Screen

2.8 Penelitian Terdahulu

Berikut terdapat penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi dan dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Metode Penelitian	Hasil
1.	Prayogo,E (2016)	Metode yang dibahas dalam penelitian ini yaitu tentang pengukuran timbulan sampah dan persentase sampah yang diambil dari unit Grit Chamber yang ada di IPAL Balai Pialam penelitian ini dilakukan selama 8 hari berurut turut Sampel yang diambil berasal dari unit Grit Chamber	Hasil dari penelitian ini di dapatkan bahwa timbulan sampah pada hari pertama hingga hari ketiga mengalami peningkatan. Sedangkan timbulan sampah pada hari keempat mengalami penurunan, kemudian mengalami kenaikan pada hari kelima dan setelah itu timbulan sampahnya mengalami penurunan dari hari

			keenam sampai hari kedelapan. Selanjutnya untuk persentase sampah didapatkan hasil berat sampah paling besar terdapat pada jenis sampah plastik pada hari pertama yaitu mencapai 1,5 kg dengan nilai persentase beratnya sebesar 42,86 %.
2.	Le Hyaric, Canler, Barillon, Naquin and Gourdon (2009)	Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pengambilan sampel sampah dan menghitung timbulan sampah pada ipal dengan 2 periode yaitu periode pertama 7 hari dan periode kedua 2 hari	Hasil dari penelitian ini yaitu hasil timbulan sampah dari keseluruhan periode yaitu sebesar 1.366,4 kg, untuk di periode pertama sebesar 668,4 kg dan di periode kedua sebesar 6698,1 kg. Di dapatkan dari hasil data diatas bahwa cara untuk mengolah timbulan sampah ini dengan cara dewatering yang dimana dewatering ini berfungsi untuk mengurangi volume sampah, menghemat biaya dalam penampungan dan pengangkutan, menghilangkan cairan bebas sebelum menuju tempat pembuangan.

Berdasarkan tabel diatas bahwa kedua penelitian terdahulu meneliti tentang sampah. Dari kedua penelitian terdahulu ini memiliki hasil yang berbeda, pada peneliti Enggar Prayogo hasil yang di dapatkan dalam penelitian tersebut adalah terjadinya fluktuasi timbulan sampah selama 8 hari pada saat dilakukan analisis data dan hasil lainnya menunjukkan bahwa sampah yang paling banyak dihasilkan yaitu sampah plastik dengan persentase 42,86 % dengan berat 1,5 kg pada hari

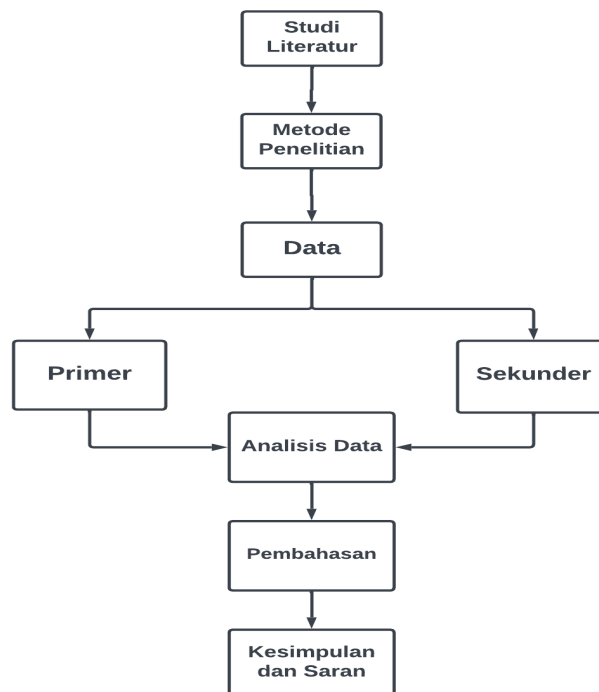
pertama pengambilan sampel. Selanjutnya pada peneliti kedua Le Hyaric, Canler, Barillon, Naquin and Gourdon bahwa hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu bahwa jumlah keseluruhan pada periode pertama dan kedua yaitu sebesar 1.336.4 kg. Oleh karena itu dilakukan proses dewatering yang dimana proses ini berguna untuk mengurangi volume sampah, menghemat biaya penampungan dan pengangkutan serta menghilangkan kadar air sebelum dibuang ke tempat pembuangan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

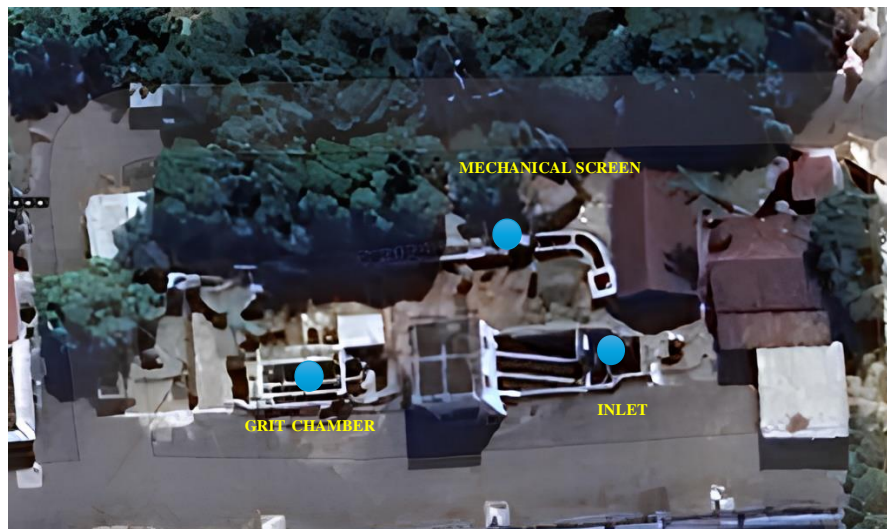
Berikut terdapat tahapan penelitian yang akan menjelaskan tentang bagaimana alur penelitian ini dimulai dari mencari studi literatur, menentukan metode penelitian, memperoleh data primer dan sekunder, analisis data, pembahasan dan kesimpulan. Untuk data primer diperoleh dari hasil sampling pada saat pengambilan sampel sampah yang berupa berat sampah, jenis sampah dan volume sampah, sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari data debit air limbah yang ada pada Scada di Ipal Balai Pialam. Selanjutnya pada analisis data sample sampah yang sudah di dapatkan dilakukan perhitungan berat sampah, volume sampah, berat jenis sampah dan juga timbunan sampah yang dihasilkan pada hari 1 dan 2. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Lokasi studi dilakukan di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai Pialam, Bantul, Yogyakarta. Periode penelitian dilakukan selama 2 kali dimulai pada 28-29 Mei 2024 dengan observasi lokasi penelitian dan dilanjutkan dengan pengambilan data khususnya pada unit screen yang ada di IPAL Balai Pialam. Pengambilan data ini dilakukan pada selama 24 jam dalam sehari. Berikut lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Lokasi Sampling dan Lokasi Titik Sampling

3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jenis penelitian dasar. Jenis penelitian dasar ini bertujuan untuk mengetahui jenis sampah berdasarkan karakteristiknya dan juga bagaimana cara pengolahan sampah yang terdapat pada unit proses yang ada di Balai Pialam. Berdasarkan komposisinya penelitian ini akan membagi sampah menjadi 3 yang dimana ketiga komposisi sampah tersebut akan di uraikan kembali seperti :

- Sisa makanan, daun kering, kertas
- Plastik, botol kaca, logam, karet
- Baterai, cat bekas, masker medis, sarung tangan medis, suntikan
- Biomass (rambut dan lemak)

Untuk sampah biomass ini sendiri berasal dari :

- Limbah organik (sisa makanan,limbah rumah tangga)
- Proses biologis dalam pengolahan air limbah (proses lumpur aktif dan bakteri Aerob dan Anaerob)

Dari penjelesan diatas biomassa membantu mengurangi kadar polutan dalam air limbah, sehingga air yang diolah lebih aman untuk dilepaskan ke lingkungan atau didaur ulang.

Setelah melakukan karakteristik sampah selanjutnya akan dilakukan perhitungan timbulan sampah dan berat sampah.

A. Timbulan sampah

Dalam perhitungan timbulan sampah satuan yang digunakan adalah kg/jam. yang dimana timbulan sampah ini dihitung melalui jumlah berat sampah yang dihasilkan dalam tiap jamnya.

B. Berat sampah

Dalam perhitungan berat sampah ini satuan yang digunakan adalah kg. dalam menentukan berat sampah,sampah tersebut di kumpulkan dari setiap screen lalu ditimbang menggunakan timbangan dan wadah yang digunakan adalah ember.

3.4 Prosedur kerja

Prosedur kerja ini bertujuan untuk menentukan tahapan tahapan melakukan pengambilan sampel, berikut terdapat tahapan prosedur kerja:

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Menentukan alat dan bahan untuk proses pengambilan sampel.
3. Melakukan pengambilan sampel selama 2 hari selama 48 jam.
4. Melakukan analisis data dan analisis sampel.
5. Melakukan perhitungan jumlah sampah berdasarkan komposisinya.

3.5 Alat dan Bahan

Berdasarkan sampling sampah bahwa alat dan bahan mengacu pada SNI SNI 19-3694-1994 sebagai berikut :

1. Kantong plastik 40 L

2. Alat pengukuran seperti meteran dan timbangan
3. Sarung tangan
4. Ember
5. Masker
6. Box penyimpanan sampel sampah
7. Timbangan

3.5.1 Cara Pengambilan Sampel dan Pengukuran Sampel

Pelaksanaan dan pengambilan sampel juga mengacu pada SNI 19-3694-1994 dengan cara sebagai berikut :

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel.
2. Menyiapkan alat dan bahan.
3. Melakukan pengambilan dan pengukuran sampel di unit proses pengolahan air limbah.
4. Memilah sampah berdasarkan komposisinya.
5. Melakukan pengukuran volume berat timbulan sampah yang ada di unit tersebut.
6. Melakukan perhitungan berat sampah keseluruhan.

3.6 Prosedur Analisis Data

Proses analisis data dilakukan menggunakan data yang telah di dapatkan. Untuk tahapan analisis data yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan karakterisasi sampah berdasarkan jenis jenisnya
Pada tahap ini sampah yang sudah diambil dari Inlet, Grit Chamber dan Mechanical Screen dilakukan karakterisasi dengan cara di pilah sesuai dengan jenis sampahnya, yaitu sampah organik dan an organik.
2. Mengukur berat jumlah sampah yang dihasilkan selama 2 hari dan dihitung mulai dari pertama dilakukan pengambilan sampel. Menurut (Bode & Imhoff 1996) jangka pengambilan sampel terbagi menjadi 2 yaitu berkisar selama 7 hari dan 2 hari. Maka ditetapkan pengambilan sampel akan dilakukan selama 2 hari dalam kurun waktu 24 jam. Berikut terdapat

perhitungan berat jenis sampah, volume sampah dan presentase komposisi sebagai berikut :

a. Berat Jenis Sampah

Berat jenis sampah merupakan perbandingan antara berat sampah dengan volume sampah untuk setiap 1 meter kubik sampah. Data berat jenis sampah ini diperoleh melalui proses sampling dari hasil penelitian. Berikut cara perhitungan berat jenis sampah :

$$\text{Berat jenis sampah} = \frac{\text{berat sampah (kg)}}{\text{volume sampah (m}^3\text{)}} \dots\dots\dots 3.1$$

b. Volume sampah

Volume sampah ini yaitu banyaknya sampah yang dihasilkan dalam 1 hari. Berikut rumus perhitungan volume sampah :

$$\text{Volume sampah} = = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \times \text{tinggi sampah}}{1000.000} \dots\dots\dots 3.2$$

c. Presentase komposisi

Presentase komposisi sampah ini digunakan untuk menetapkan jenis penanganan sampah yang bisa digunakan untuk pemanfaatan, daur ulang pembakaran dan lainnya.

Presentase sampah dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{komponen} = \frac{\text{berat komponen}}{\text{berat total sampah}} \times 100\% \dots\dots\dots 3.3$$

3. Menggunakan data debit sekunder yang didapatkan dari hasil pemantauan langsung di scada

4. Timbulan Sampah

Timbulan sampah ini digunakan untuk menghitung jumlah timbulan sampah yang dihasilkan dalam 2 hari.

5. Menentukan korelasi air limbah dan timbulan sampah untuk mengetahui hubungan antara keduanya dengan membandingkan nilai r hitung dengan r tabel. Korelasi air limbah dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{n(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}} \dots\dots\dots 3.4$$

Dapat dilihat pada tabel 3.1 cara untuk menentukan nilai korelasi kuat atau lemah sebagai berikut

Tabel 3.1 Nilai Rentang Korelasi

Korelasi	Hubungan
0,00-0,199	Sangat Lemah
0,20-0,399	Lemah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,00	Sangat Kuat

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis mengenai karakterisasi sampah pada 3 screen yang ada di Ipal Balai Pialam akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik yang akan terdiri dari volume sampah, timbunan sampah dan jumlah berat sampah berdasarkan karakteristiknya.

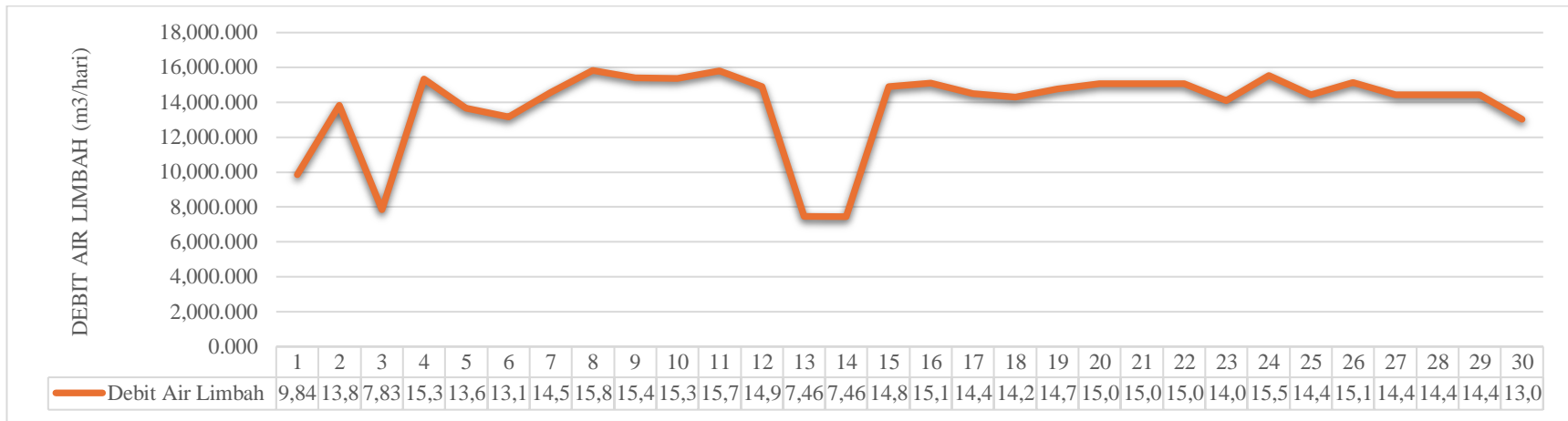
4.1 Fluktuasi Debit Air Limbah

Berdasarkan hasil data sampling yang telah di dapatkan bahwa debit air limbah yang didapatkan terbagi menjadi dua yaitu debit air limbah secara keseluruhan yang di hitung secara per hari dengan satuan m³/hari dan debit air limbah yang ada pada scada dengan satuan m³/jam. Berikut hasil dari debit dalam 1 bulan kebelakang di bulan April dan debit air limbah bulan Mei pada tanggal 28-29 Mei yang dapat di lihat pada gambar 4.1 di bawah ini

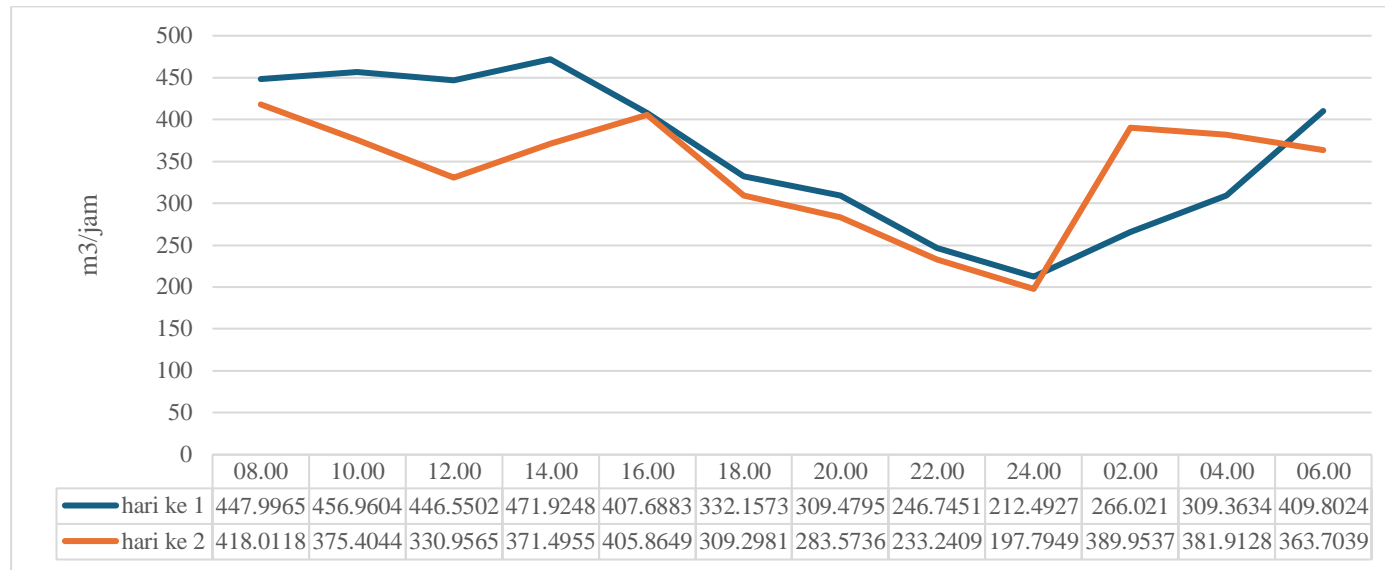
Berdasarkan gambar 4.1 bahwa debit air limbah dalam bulan April memiliki rata rata 13.827,390 m³/hari yang dimana aliran debit air limbah ini memiliki debit air limbah terendah pada tanggal 13 April yaitu 7.463 m³/hari dan debit tertinggi ada pada tanggal 15 April dengan debit 15.830,20 m³/hari. Oleh karena itu debit pada bulan April ini tidak mengalami fluktuasi yang signifikan.

Selanjutnya terdapat tabel debit air limbah yang ada pada scada yang digunakan pada saat pengambilan sampel sampah, berikut dapat dilihat grafik debit air limbah scada pada gambar 4.2.

Berdasarkan gambar 4.2 bahwa debit air limbah pada hari 1 dan 2 tidak memiliki perbedaan yang terlalu signifikan, dapat dilihat pada gambar 4.2 bahwa debit air limbah pada hari ke-1 memiliki debit tertinggi pada jam 14.00 sedangkan pada hari ke 2 debit tertinggi air pada jam 08.00. Oleh sebab itu jumlah sampah yang di hasilkan pada hari ke 1 dan 2 sangat berbeda. Untuk lebih detail dapat dilihat pada 4.2.1 mengenai berat sampah pada hari 1 dan 2.



Gambar 4.1 Debit air limbah bulan April



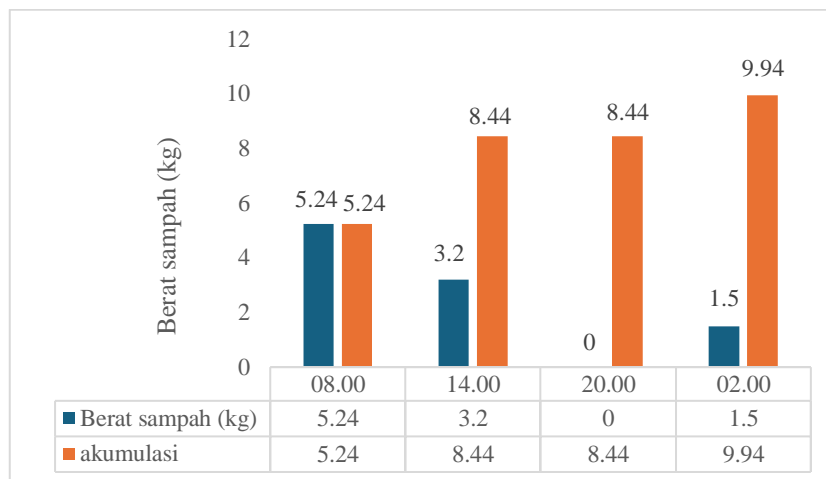
Gambar 4.2 Debit air limbah hari 1 dan 2

4.2 Analisis Timbulan Sampah

Berdasarkan hasil penelitian di dapatkan jumlah sampah yang di dilakukan selama 2 hari dengan waktu pengambilan sampel setiap 2 jam yang berganti dari setiap 3 screen yang dimulai dari inlet pada jam 08.00 lalu pada jam 10 di Grit Chamber dan pada jam 12.00 di Step screen lalu kembali lagi ke screen 1 dan seterusnya. Dalam analisis timbulan sampah ini juga terdapat nilai dari volume sampah, berat jenis sampah, berat sampah dan juga timbulan sampah yang dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini

4.2.1 Berat Sampah

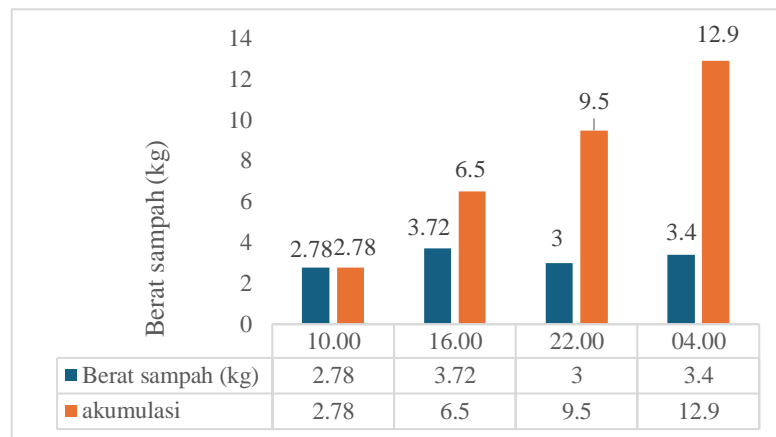
Berdasarkan gambar 4.3 bahwa screen 1 mengalami fluktuasi penurunan jumlah berat sampah yang dihasilkan,. Penyebab penurunan berat sampah pada screen 1 tersebut karena jumlah debit air limbah yang masuk pada jam tersebut kecil hanya pada jam 8 debit air limbah tinggi dengan debit 447,99650 m³/jam dan memiliki ata rata debit yang masuk pada screen 1 yaitu 296,4856 m³/jam sehingga jumlah sampah yang masuk pada screen 1 mengalami penurunan. Berikut dapat dilihat lebih jelas pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Berat sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-1

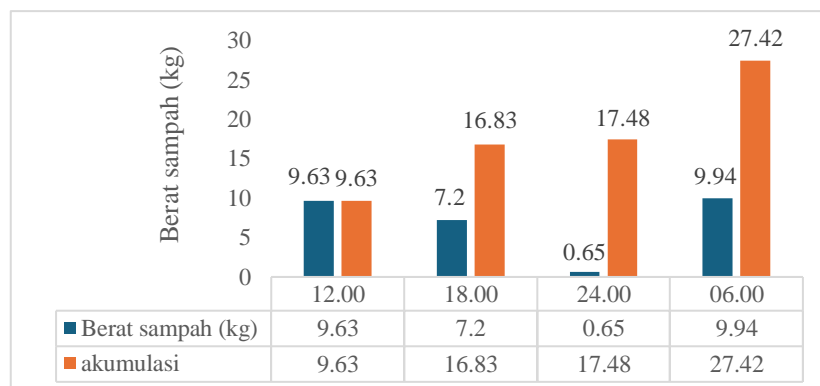
Berdasarkan gambar 4.4 bahwa screen 2 tidak mengalami fluktuasi sampah yang signifikan. Sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 16.00 dengan berat 3,72 kg sampah dan jumlah sampah terendah yaitu terdapat pada jam 10.00 dengan jumlah sampah 2,78 kg. jumlah sampah pada screen 2 lebih banyak karena

debit air limbah yang masuk lebih besar di banding dengan screen 1 sehingga jumlah sampah pada screen 2 sedikit lebih banyak dari screen 1. Selain itu juga pada screen 2 memiliki akumulasi jumlah sampah tertinggi yaitu 12,9 kg dalam satu hari yang dapat dilihat lebih jelas pada gambar 4.4 bawah ini



Gambar 4.4 Berat sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1

Berdasarkan gambar 4.5 bahwa screen 3 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah berat sampah dikarenakan debit air limbah pada screen 3 lebih tinggi di banding dengan screen 1 dan 2, sehingga jumlah sampah yang ada pada screen 3 memiliki jumlah sampah tertinggi yaitu dengan nilai 9,94 kg dengan debit 409,80238 m³/jam. Selain itu juga pada screen 3 memiliki akumulasi jumlah sampah tertinggi yaitu 27,42 kg dalam satu hari yang dapat dilihat lebih jelas pada gambar 4.6 dibawah ini



Gambar 4.5 Berat sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-1

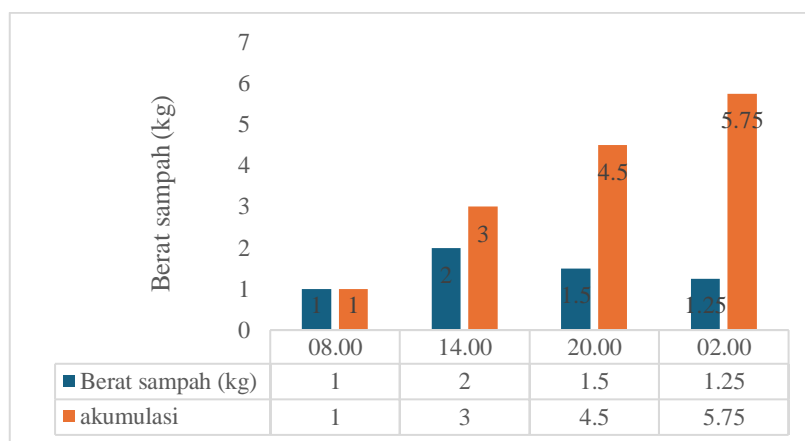
Berikut terdapat proses penimbangan berat sampah pada hari ke 1 yang dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini



Gambar 4.6 penimbangan berat sampah hari ke-1

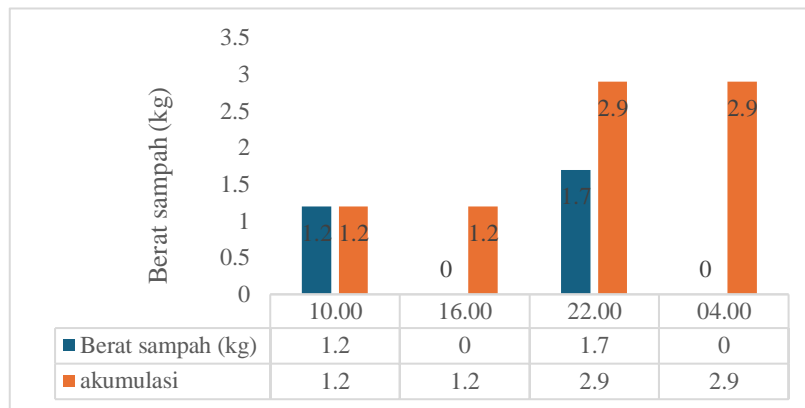
Selanjutnya terdapat nilai berat sampah hari ke-2 yang dapat dilihat dibawah ini;

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 1 mengalami fluktuasi penurunan berat sampah dibandingkan dengan hari pertama. Penurunan jumlah sampah pada screen 1 ini dikarenakan debit air limbah yang masuk relatif kecil dengan rata-rata 365,7587 m³/jam. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.7



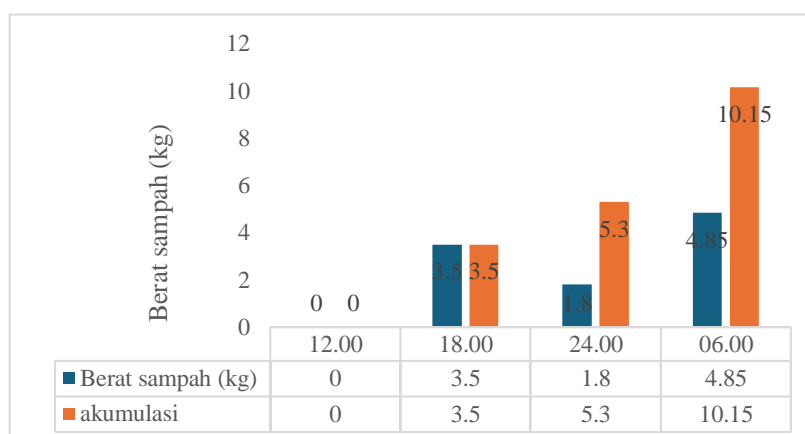
Gambar 4.7 Berat sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-2

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 2 mengalami fluktuasi penurunan jumlah berat sampah dikarenakan pada screen 2 ini jumlah debit air limbah yang masuk paling rendah dibandingkan dengan 2 screen lainnya sehingga sampah yang masuk ke dalam screen hanya sekitar 1-2 kg yang masuk ke dalam screen tersebut. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Berat sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2

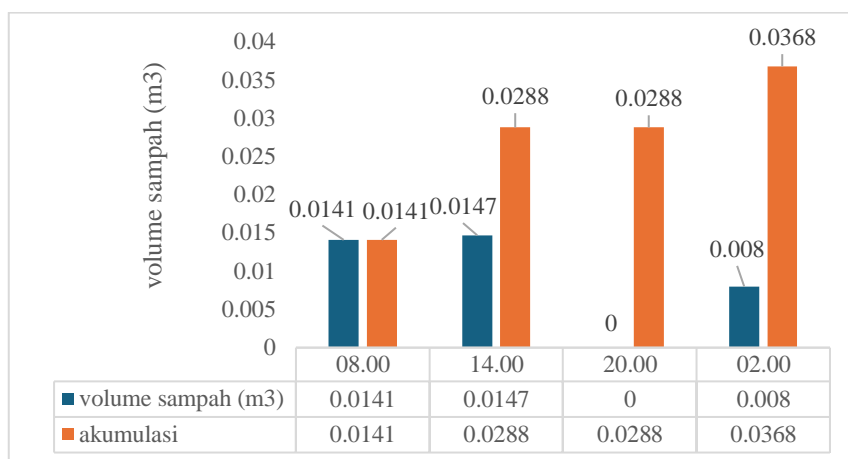
Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 3 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah berat sampah yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan debit yang masuk pada screen 3 ini lebih tinggi dibandingkan dengan screen 2 pada hari ke 1. Untuk debit tertinggi pada screen 3 ini yaitu 409,80238 m³/jam. oleh sebab itu jumlah sampah yang dihasilkan juga akan lebih besar dari pada screen 2 pada hari ke 1. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Berat sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-2

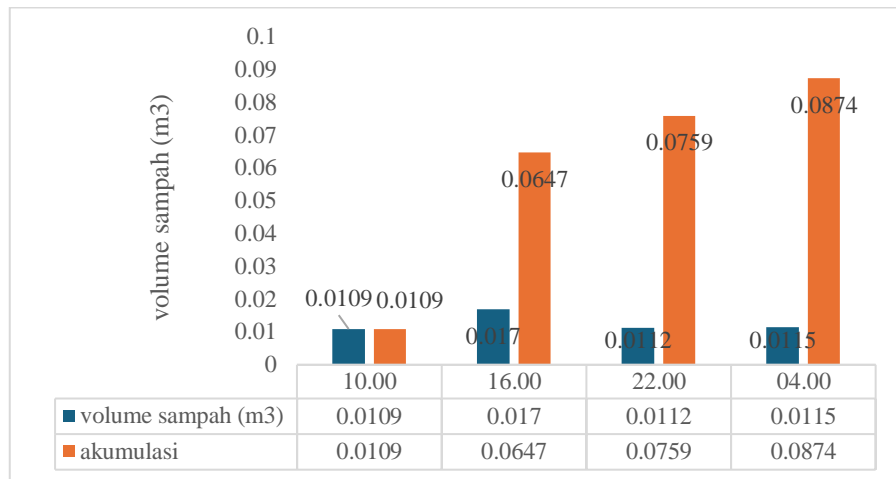
4.2.2 Volume Sampah

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 1 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah volume sampah yang dihasilkan pada pagi hari, lalu mengalami penurunan jumlah volume sampah pada malam hari dan mengalami kenaikan kembali pada dini hari, Volume sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 14.00 dengan volume sampah 0,0147 m³ dan jumlah volume sampah terendah yaitu terdapat pada jam 20.00 yaitu 0 m³ yang dapat dilihat pada gambar gambar 4.10 dibawah ini



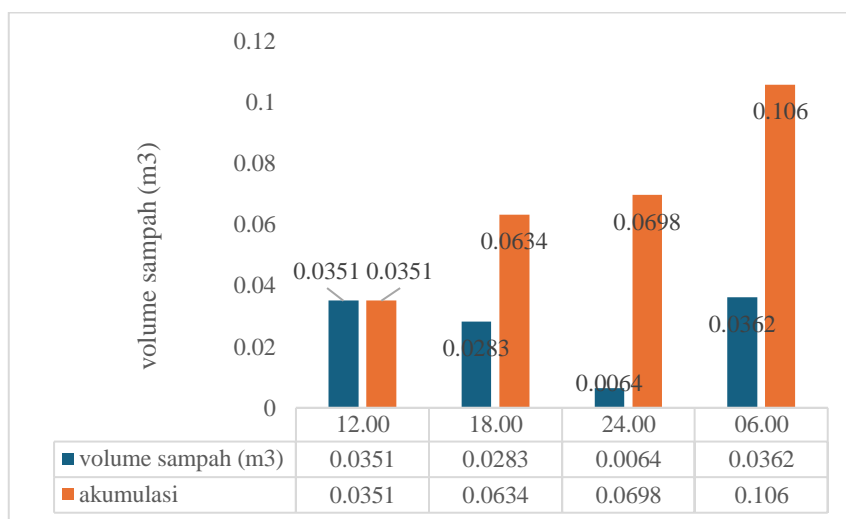
Gambar 4.10 Volume sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-1

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 2 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah volume sampah yang dihasilkan pada sore hari, lalu mengalami penurunan jumlah volume sampah pada malam hari dan mengalami kenaikan kembali pada dini hari, Volume sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 16.00 dengan volume sampah 0,017 m³ dan jumlah volume sampah terendah yaitu terdapat pada jam 10.00 yaitu 0,0109 m³ yang dapat dilihat pada gambar 4.11 dibawah ini



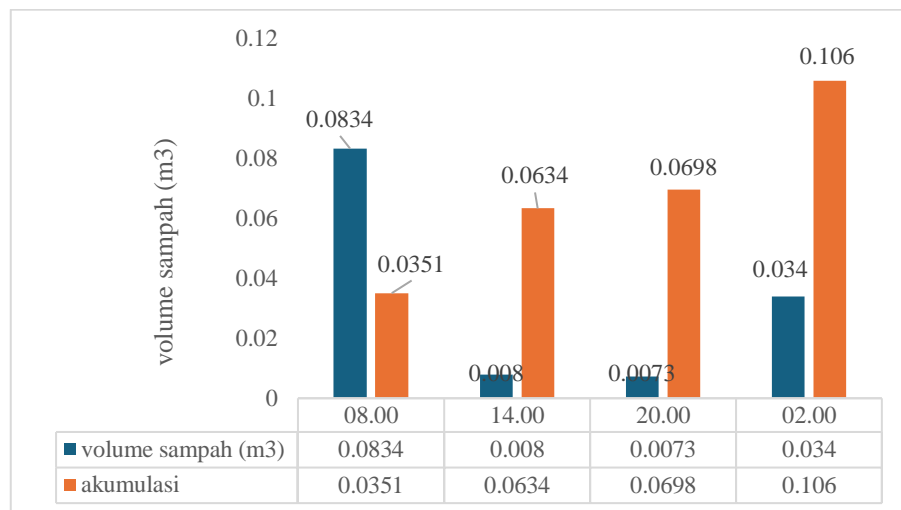
Gambar 4.11 Volume sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 3 mengalami fluktuasi penurunan jumlah volume sampah yang dihasilkan pada siang hingga malam hari, lalu mengalami kenaikan jumlah volume sampah pada pagi hari, Volume sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 06.00 dengan volume sampah 0,0362 m³ dan jumlah volume sampah terendah yaitu terdapat pada jam 24.00 yaitu 0,0064 m³ yang dapat dilihat pada gambar 4.12 dibawah ini



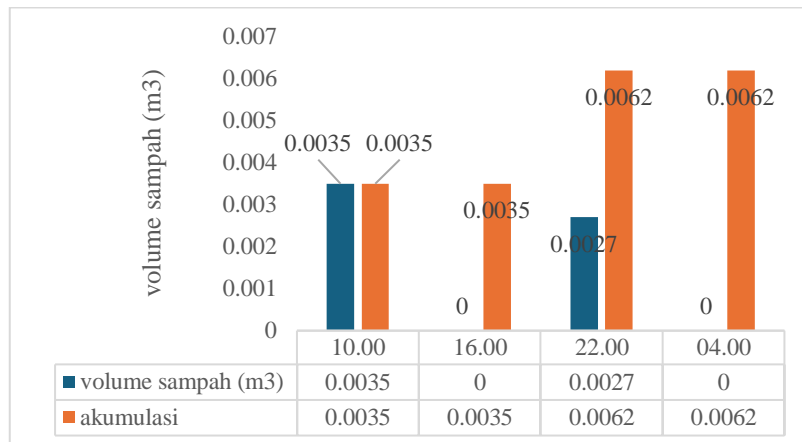
Gambar 4.12 Volume sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-1

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 1 mengalami fluktuasi penurunan jumlah volume sampah yang dihasilkan pada pagi hingga malam hari, lalu mengalami kenaikan jumlah volume sampah pada dini hari, Volume sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 08.00 dengan volume sampah 0,0834 m³ dan jumlah volume sampah terendah yaitu terdapat pada jam 20.00 yaitu 0,0073 m³ yang dapat dilihat pada gambar 4.13 dibawah ini



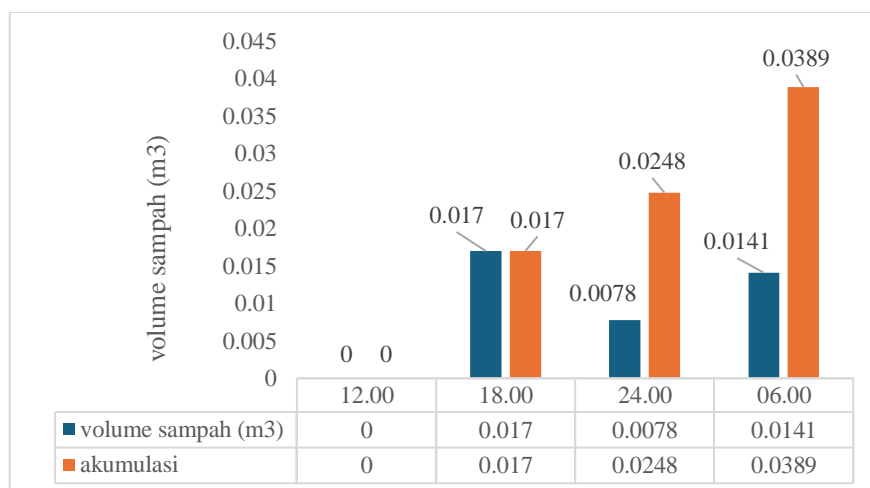
Gambar 4.13 Volume sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-2

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 2 mengalami fluktuasi penurunan jumlah volume sampah yang dihasilkan pada sore hari, lalu mengalami kenaikan jumlah volume sampah pada malam hari dan mengalami penurunan kembali pada dini hari. Volume sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 10.00 dengan volume sampah 0,0035 m³ dan jumlah volume sampah terendah yaitu terdapat pada jam 16.00 dan 04.00 yaitu 0 m³ yang dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini



Gambar 4.14 Volume sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2

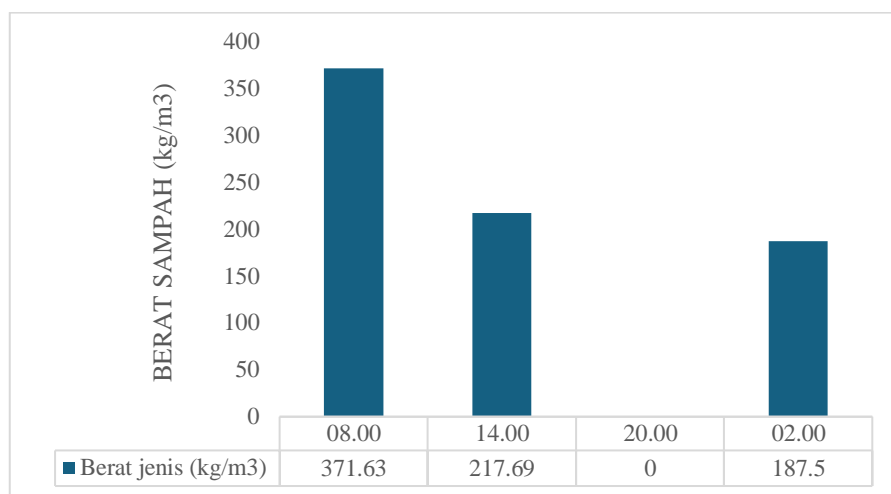
Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 3 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah volume sampah yang dihasilkan pada sore hari, lalu mengalami penurunan jumlah volume sampah pada malam hari dan mengalami kenaikan kembali pada pagi hari, Volume sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 18.00 dengan volume sampah 0,017 m³ dan jumlah volume sampah terendah yaitu terdapat pada jam 12.00 yaitu 0 m³ yang dapat dilihat pada gambar 4.15 dibawah ini



Gambar 4.15 Volume sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-2

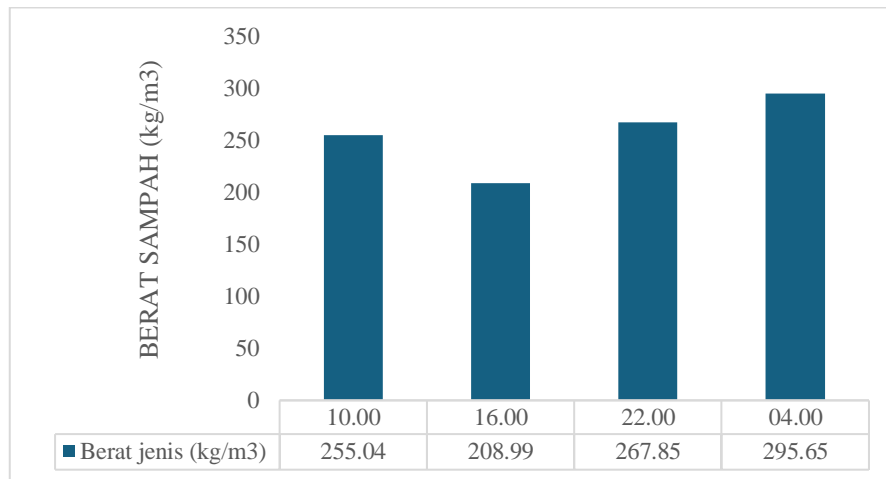
4.2.3 Berat Jenis Sampah

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 1 mengalami fluktuasi penurunan jumlah berat jenis sampah yang dihasilkan pada pagi hingga malam hari, lalu mengalami kenaikan berat jenis sampah pada dini hari, Berat jenis sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 08.00 dengan berat jenis sampah 371,63 kg/m³ dan jumlah berat jenis sampah terendah yaitu terdapat pada jam 20.00 yaitu 0 kg/m³ yang dapat dilihat pada gambar 4.16 dibawah ini



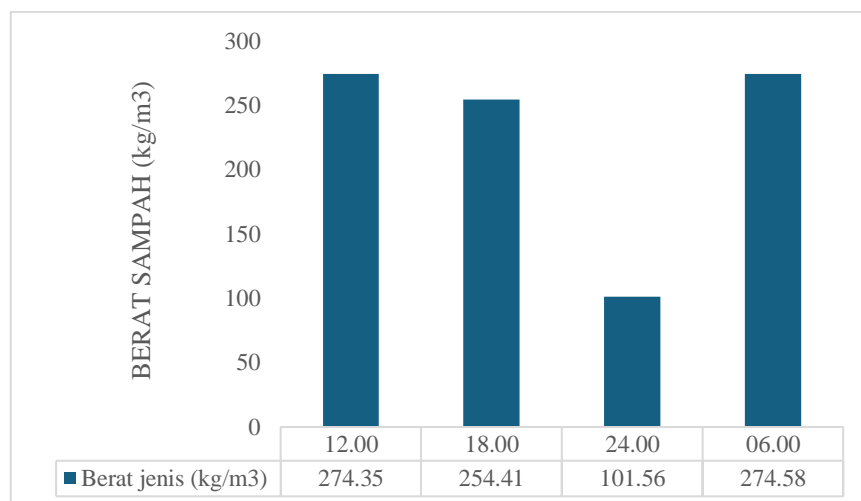
Gambar 4.16 Berat jenis screen 1 (Inlet) hari ke-1

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 2 mengalami fluktuasi penurunan jumlah berat jenis sampah yang dihasilkan pada sore hari, lalu mengalami kenaikan berat jenis sampah pada malam hingga dini hari, Berat jenis sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 04.00 dengan berat jenis sampah 295,65 kg/m³ dan jumlah berat jenis sampah terendah yaitu terdapat pada jam 16.00 yaitu 208,99 kg/m³. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.17 dibawah ini



Gambar 4.17 Berat jenis Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1

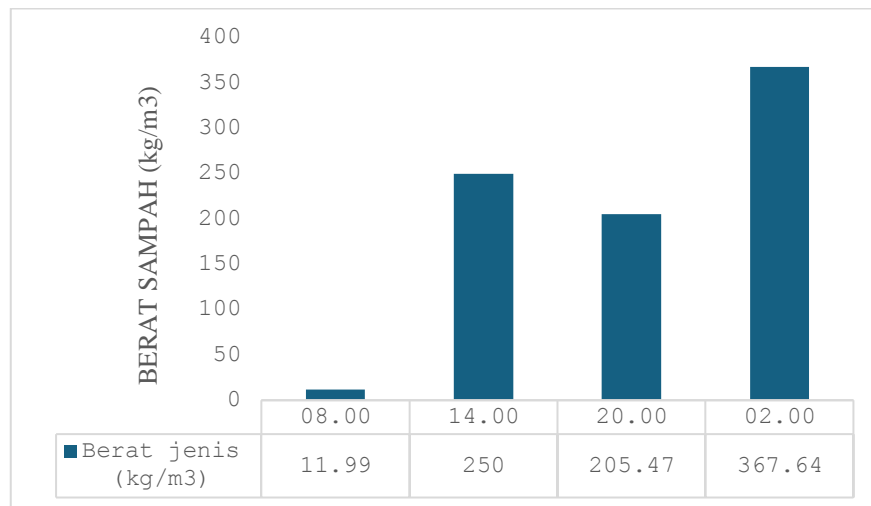
Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 3 mengalami fluktuasi penurunan jumlah berat jenis sampah yang dihasilkan pada sore hingga malam hari, lalu mengalami kenaikan berat jenis sampah pada pagi hari, Berat jenis sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 06.00 dengan berat jenis sampah 374,58 kg/m³ dan jumlah berat jenis sampah terendah yaitu terdapat pada jam 24.00 yaitu 101,56 kg/m³. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.18 dibawah ini



Gambar 4.18 Berat jenis Screen 3 (Step Screen) hari ke-1

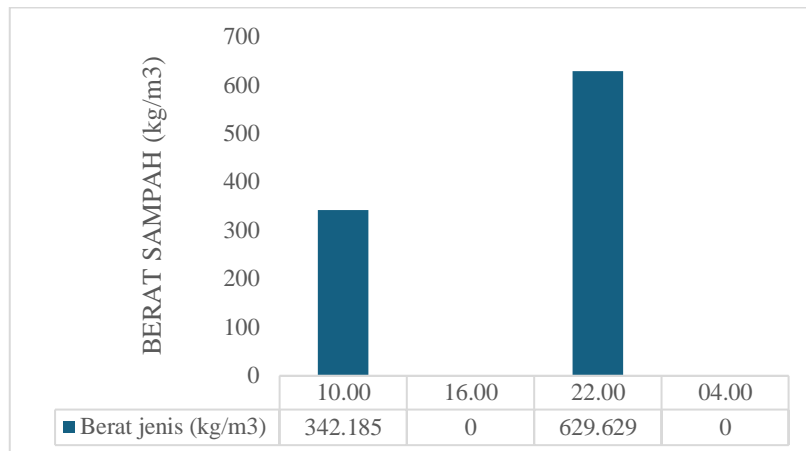
Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 1 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah berat jenis sampah yang dihasilkan pada siang hari, lalu mengalami

penurunan berat jenis sampah pada malam hari dan mengalami kenaikan kembali pada dini hari, Berat jenis sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 02.00 dengan berat jenis sampah 367,64 kg/m³ dan jumlah berat jenis sampah terendah yaitu terdapat pada jam 08.00 yaitu 11,9 kg/m³. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.19 dibawah ini



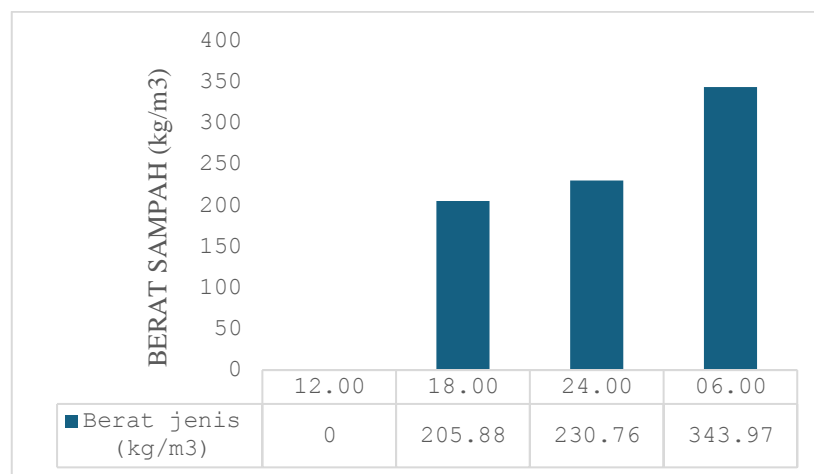
Gambar 4.19 Berat jenis Screen 1 (Inlet) hari ke-2

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 2 mengalami fluktuasi penurunan jumlah berat jenis sampah yang dihasilkan pada sore hari, lalu mengalami penurunan berat jenis sampah pada malam hari dan mengalami kenaikan kembali pada dini hari, Berat jenis sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 22.00 dengan berat jenis sampah 629,629 kg/m³ dan jumlah berat jenis sampah terendah yaitu terdapat pada jam 16.00 dan jam 04.00 yaitu 0 kg/m³. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.20 dibawah ini



Gambar 4.20 Berat jenis Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 3 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah berat jenis sampah yang dihasilkan pada siang hari hingga pagi hari. Berat jenis sampah tertinggi yang dihasilkan terdapat pada jam 06.00 dengan berat jenis sampah 343,97 kg/m³ dan jumlah berat jenis sampah terendah yaitu terdapat pada jam 12.00 yaitu 0 kg/m³. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.21 dibawah ini

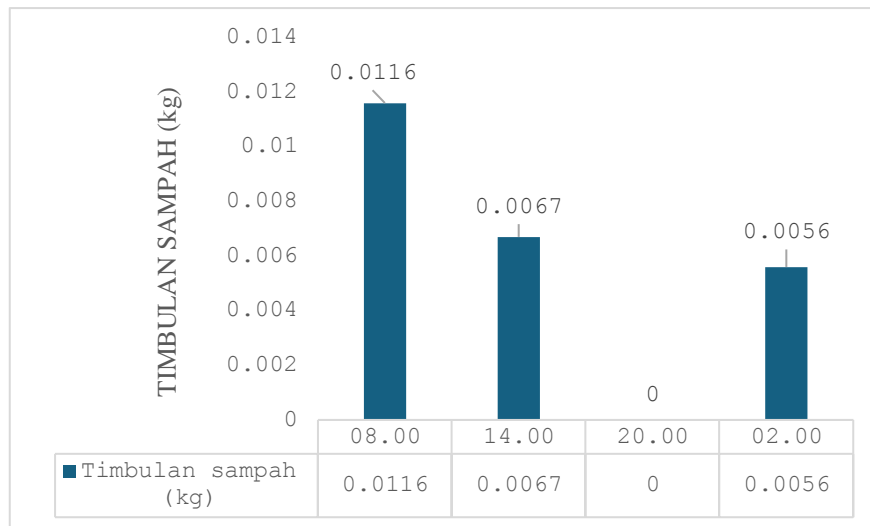


Gambar 4.21 Berat jenis Screen 3 (Step Screen) hari ke-2

4.2.4 Timbulan Sampah

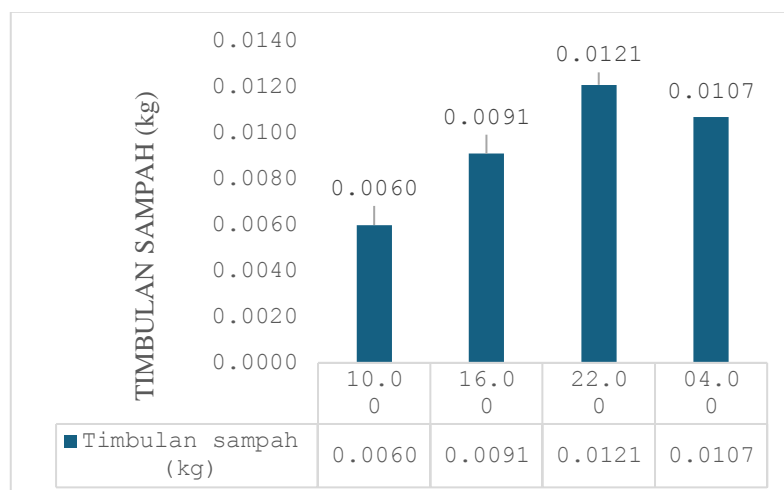
Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 1 mengalami fluktuasi penurunan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Timbulan sampah tertinggi terdapat pada jam 08.00 dikarenakan debit air limbah yang masuk sebesar 447,9965 m³/jam yang

dimana debit air limbah pada jam 08.00 tersebut paling tinggi di bandingkan dengan yang lainnya. Oleh karena itu timbulan sampah akan meningkat apabila debit air limbah tinggi. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.22 dibawah ini



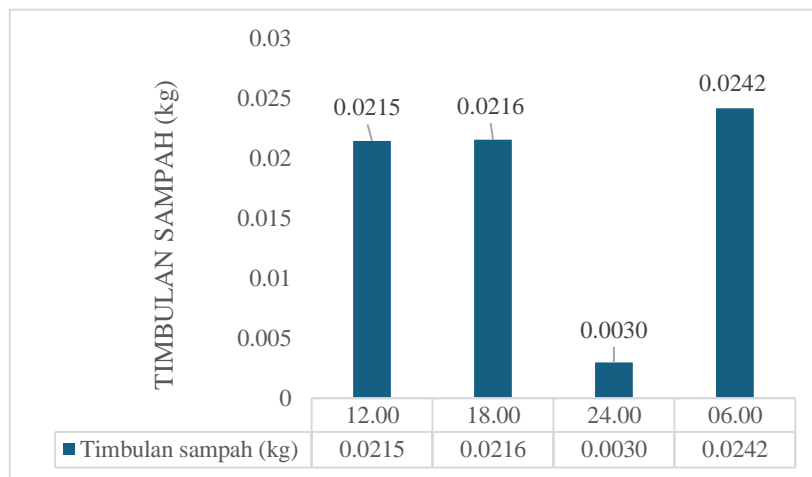
Gambar 4.22 Timbulan sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-1

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 2 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Pada screen 2 ini debit air limbah yang masuk hampir sama sehingga jumlah timbulan sampah yang dihasilkan setiap 2 jam tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Untuk lebih detail dapat dilihat dibawah pada gambar 4.23 dibawah ini



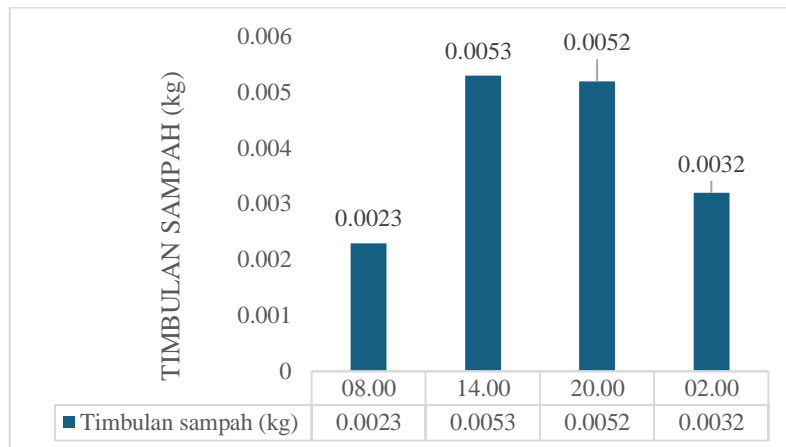
Gambar 4.23 Timbulan sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-1

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 3 memiliki jumlah timbulan sampah yang konstan, hanya saja pada jam 24.00 timbulan sampah menurun. Hal ini terjadi karena debit air limbah yang masuk pada jam tersebut adalah debit terkecil yang ada di hari ke-1 dengan nilai debit 212,49272 m³/jam. oleh sebab itu timbulan sampah yang dihasilkan juga akan rendah. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.24 dibawah ini



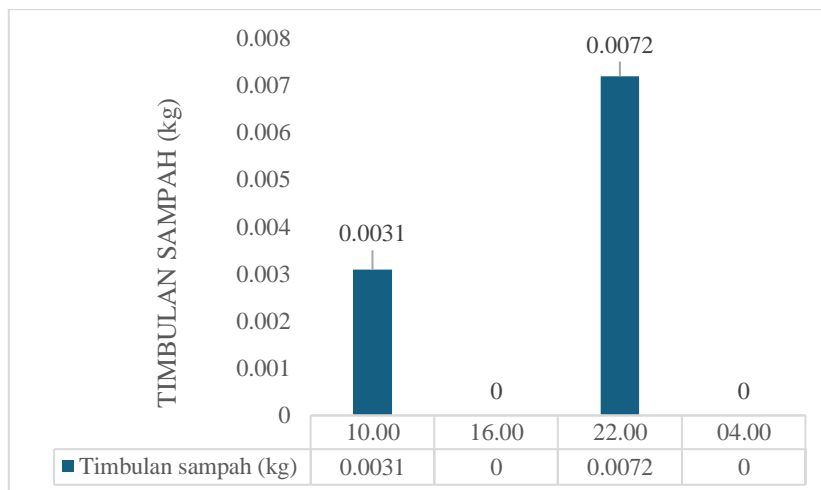
Gambar 4.24 Timbulan sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-1

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 1 pada hari ke 2 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Dibandingkan dengan hari ke 1 bahwa jumlah timbulan sampah pada screen 1 ini didapatkan bahwa screen 1 pada hari ke 2 memiliki jumlah timbulan sampah lebih tinggi dari screen 1 di hari ke 1. Debit tertinggi pada screen 1 di hari ke 2 ini yaitu 418,01177 m³/jam. debit ini merupakan debit tertinggi yang dihasilkan di hari ke 2. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.25 dibawah ini



Gambar 4.25 Timbulan sampah Screen 1 (Inlet) hari ke-2

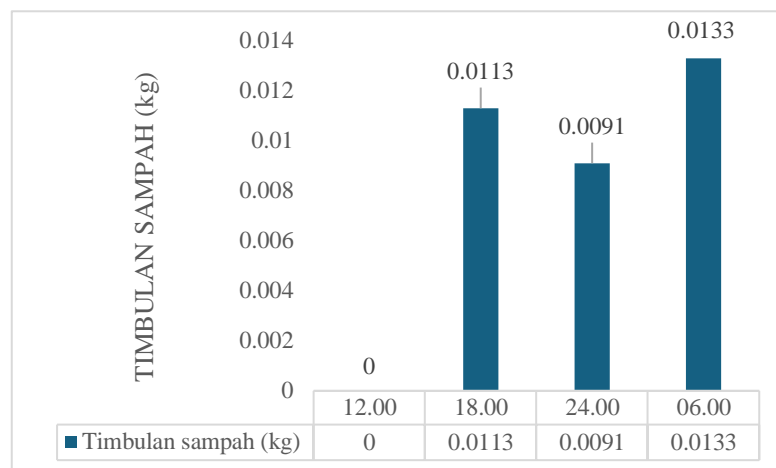
Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 2 mengalami fluktuasi penurunan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena debit air limbah yang masuk ke screen 2 relatif lebih kecil sehingga tidak ada sampah yang masuk ke dalam screen tersebut. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.26 dibawah ini



Gambar 4.26 Timbulan sampah Screen 2 (Grit Chamber) hari ke-2

Berdasarkan hasil penelitian bahwa screen 3 mengalami fluktuasi kenaikan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena debit air limbah yang masuk pada screen 3 ini relative konstan dengan debit tertinggi pada jam 06.00

yaitu 363,70387 m³/jam dan dengan rata rata debit air limbah yang masuk setiap 2 jam nya yaitu 300,43834 m³/jam. Oleh sebab itu timblan sampah ang dihasilkan mengalami kenaikan. Untuk lebih detail dapat dilihat pada gambar 4.27 dibawah ini



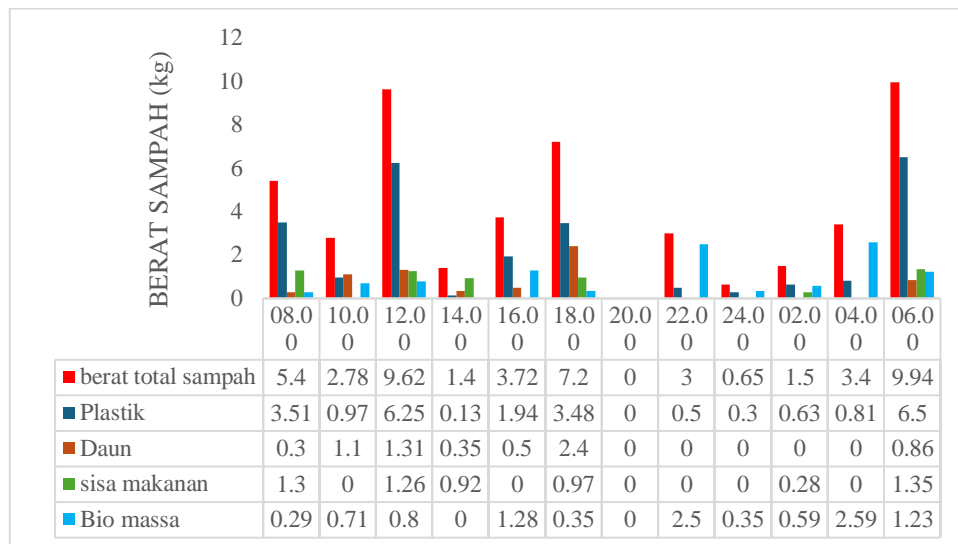
Gambar 4.27 Timbulan sampah Screen 3 (Step Screen) hari ke-2

4.3 Komposisi Sampah

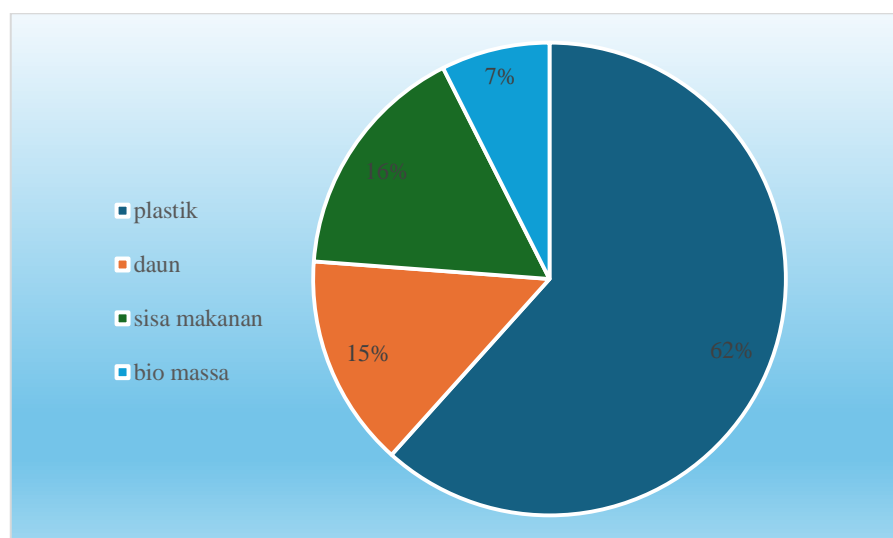
Dari hasil timbulan sampah yang telah didapatkan, selanjutnya dilakukan proses pemilahan sampah berdasarkan karakteristiknya yang dimana sampah tersebut akan dibagi menjadi 4 bagian yaitu sampah plastik,daun,sisa makanan dan lemak. Berikut dapat dilihat komposisi sampah hari ke-1 dan ke-2 pada penjelasan dibawah ini

Berdasarkan gambar 4.28 bahwa jumlah sampah pada hari ke-1 pengambilan sampel sampah tergolong besar dikarenakan faktor hujan yang mengakibatkan tingginya jumlah sampah yang masuk ke dalam screen. Jumlah sampah yang ada pada hari ke 1 ini selalu berbeda beda di setiap 2 jam pengambilan sampel sampah, namun jumlah sampah selalu tinggi berada pada waktu pagi,siang dan sore hari pada saat manusia melakukan aktivitas. Sedangkan pada malam hari jumlah sampah yang dihasilkan pada setiap screen tidak terlalu banyak. Sampah yang dominan memiliki jumlah sampah yang tinggi yaitu sampah plastik. Sampah plastik tersebut bisa mencapai angka 6,25 kg pada jam 12 siang. Sedangkan sampah seperti daun, sisa makanan dan biomassa (rambut dan lemak) memiliki jumlah

sampah yang tidak terlalu banyak seperti sampah plastik. Sampah plastik sendiri lebih dominan dengan persentase sampah 62% menjadi sampah tertinggi yang ada di hari ke-1 Berikut dapat dilihat persentase sampah dan komposisi sampah pada gambar 4.28 dan 4.29.



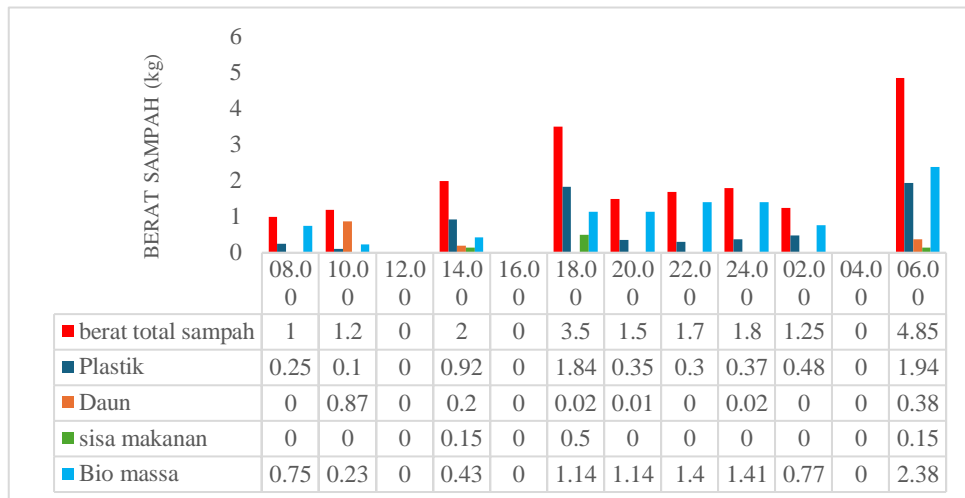
Gambar 4.28 Komposisi sampah hari ke-1



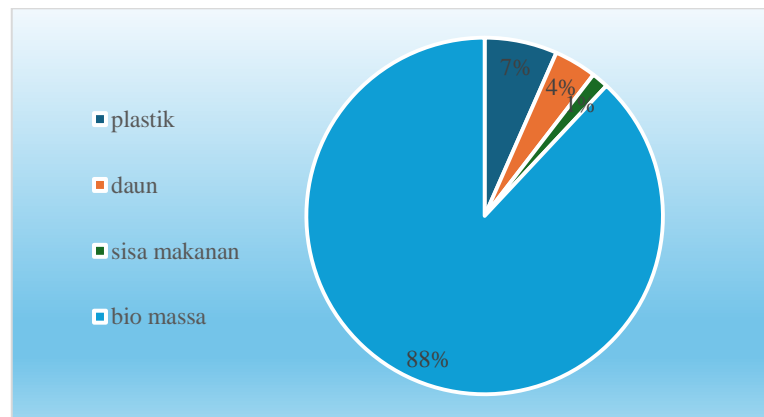
Gambar 4.29 Persentase sampah

Selanjutnya terdapat komposisi sampah di hari ke-2. Jumlah sampah pada hari ke-2 pengambilan sampel sampah tergolong kecil dikarenakan tidak ada hujan

yang turun sehingga jumlah sampah yang masuk ke dalam screen tidak terlalu besar. Jumlah sampah yang ada pada hari ke 2 ini cenderung kecil di setiap 2 jam pengambilan sampel sampah, jumlah sampah tertinggi pada hari ke-2 yaitu ada pada jam 6 pagi dengan berat sampah 4,85 kg. Sampah yang dominan pada hari ke-2 ini yaitu sampah biomassa (rambut dan lemak), rata rata jumlah sampah biomassa ini yaitu 1 kg. Sedangkan sampah plastik, daun dan juga sisa makanan memiliki rata rata berat dibawah 1 kg. Pada hari ke-2 sampah yang lebih dominan yaitu sampah biomass yang dimana sampah ini lebih banyak dari sampah lainnya yaitu dengan persentase sampah 88%.Berikut dapat dilihat komposisi sampah dan persentase sampah pada gambar 4.30 dan 4.31 dibawah ini.



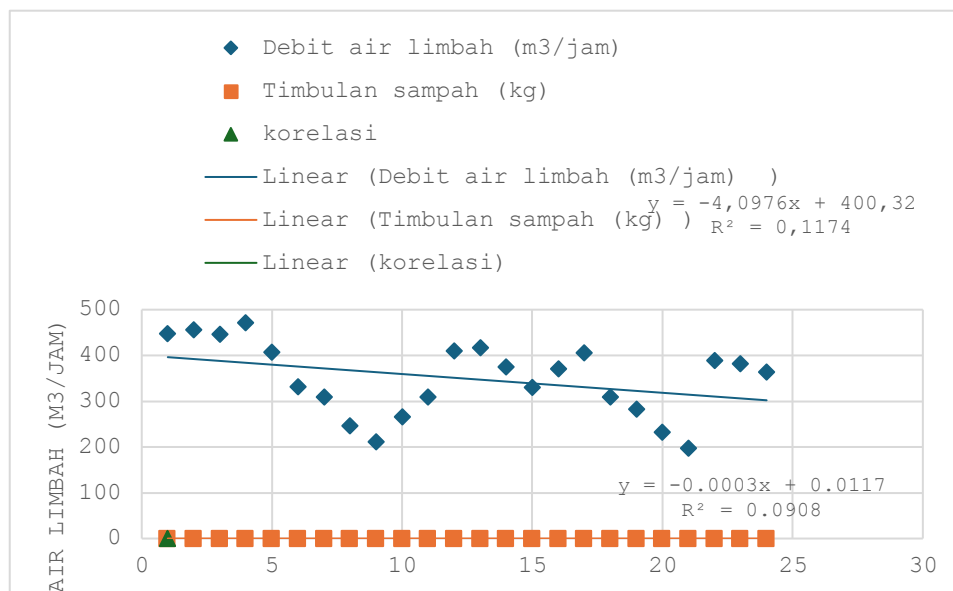
Gambar 4.30 Komposisi sampah hari ke-2



Gambar 4.31 Persentase sampah

4.4 Analisis Hubungan Debit Air Limbah dan Timbulan Sampah

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hasil dari hubungan debit air limbah pada tanggal 28 dan 29 Mei dengan timbulan sampah menggunakan metode Pearson yang dimana metode ini bisa membuktikan hubungan debit air limbah dan juga timbulan sampah yang dihasilkan apakah berhubungan atau tidak yang dapat dilihat pada gambar 4.32 dibawah ini



Gambar 4.32 Korelasi debit air limbah dan timbulan sampah hari 1 dan 2

Berdasarkan tabel 4.1 diatas bahwa hasil yang didapatkan dari hubungan antara debit air limbah dan timbulan sampah ini yaitu nilai R(korelasi), = 0,11. Untuk menentukan korelasi kuat atau tidak dengan cara melihat hasil dari korelasi antara keduanya, apabila hasil mendekati 1 atau -1 maka korelasi dinyatakan kuat begitupun dengan sebaliknya. Hubungan antara debit air limbah dan timbulan sampah ini menunjukkan hasil 0,11 yang dimana nilai menjauhi angka 1 dan -1. Maka dapat disimpulkan bahwa timbulan sampah dan debit air limbah tidak saling berhubungan/sangat lemah.

4.5 Pengelolaan Sampah

4.5.1 Pengelolaan Sampah Eksisting

Berdasarkan hasil penelitian dan juga wawancara bahwa sistem pengelolaan sampah yang ada pada Ipal Balai Pialam untuk sementara ini yaitu sampah tidak langsung dibuang ke TPS melainkan sampah tersebut dikumpulkan setiap 3 hari lalu sampah dikeringkan dan akan dibawa oleh pihak ke 3 untuk dilakukan proses pengolahan sampah. Hal ini dilakukan karena TPA Piyungan sudah tidak ber operasi lagi yang dimana TPA tersebut dijadikan tempat sebagai pembuangan limbah padatan sampah yang ada di Ipal Balai Pialam. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.32 dibawah ini



Gambar 4.33 Proses pengolahan sampah sementara di Ipal Balai Pialam

4.5.2 Alternatif pengelolaan sampah

Pada hal ini peneliti akan membuat contoh desain pengolahan sampah dengan metode pirolisis dan pengomposan sebagai alternatif pengolahan sampah yang ada di Ipal Balai Pialam yang dimana metode ini bisa digunakan untuk pemanfaatan sampah. Metode yang digunakan untuk desain pengolahan ini yaitu metode pirolisis dan metode pengomposan.

4.5.2.1 Metode Pirolisis

Metode ini memiliki beberapa tahapan terutama pada metode pirolisis yaitu sampah dilakukan pemilahan lalu sampah yang sudah dipilah dilakukan pengeringan agar kadar air yang ada pada sampah tersebut berkurang, setelah itu

sampah yang sudah kering dimasukkan ke dalam reaktor pirolisis yang berfungsi untuk memanaskan material sampah dengan suhu 400-800 °C. Selanjutnya sampah yang sudah dilakukan pemanasan pada tahap akhir sampah tersebut akan menjadi gas yang dimana gas tersebut bisa digunakan sebagai bahan bakar atau dikondensasikan menjadi bio-oil. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.33 dibawah ini

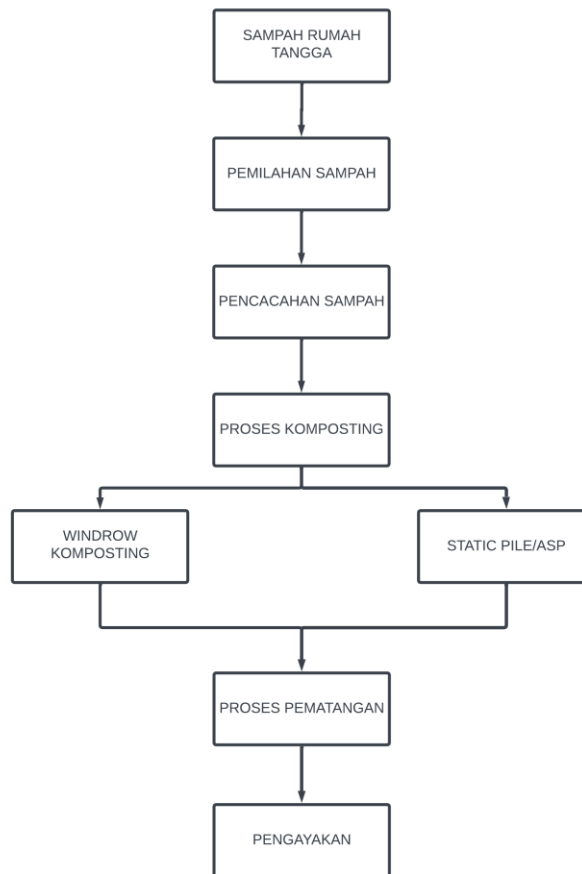


Gambar 4.34 Contoh desain pengolahan sampah metode pirolisis

4.5.2.2 Metode Pengomposan

Selanjutnya metode pengomposan yaitu sampah dipilah terlebih dahulu, selanjutnya sampah dilakukan pencacahan berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan, selanjutnya sampah yang sudah dilakukan pencacahan masuk ke dalam proses komposting yang dimana proses ini mempunyai 2 cara yaitu *windrow komposting* dan *static pile*, selanjutnya dilakukan proses pematangan yang berfungsi untuk mengetahui apakah bahan organik busuk sempurna atau mati, dan di tahap akhir selanjutnya dilakukan proses pengayakan yang dimana pengayakan ini berfungsi untuk memisahkan sampah kasar dan sampah halus serta memisahkan

sampah yang sudah menjadi kompos dan sampah yang belum menjadi kompos.
Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 4.34 dibawah ini



Gambar 4.35 Contoh desain pengolahan sampah metode pengomposan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan melalui karakterisasi sampah di 3 screen Ipal Balai Pialam dapat disimpulkan :

1. Komponen padatan sampah yang paling dominan di ke 3 screen tersebut yaitu sampah plastik dan juga sampah biomass (rambut dan lemak)
2. Berdasarkan hasil korelasi yang di dapatkan bahwa hubungan antara timbulan sampah dan debit air limbah yaitu tidak berhubungan/sangat lemah. Hasil yang didapatkan pada perhitungan korelasi ini yaitu 0,11 ,dimana nilai tersebut masuk ke dalam range nilai 0,00-0,199 yang termasuk kategori sangat lemah/tidak berhubungan..

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan oleh peneliti pada hasil penelitian sampah pada 3 Screen di Ipal Balai Pialam yaitu kedepannya dapat dilakukan penelitian lebih mendalam terkait dengan masalah yang diangkat, penelitian mendalam yang dimaksudkan merupakan penelitian dengan jangka waktu yang lebih lama dengan berdurasi 2 jam di setiap screen, agar mendapat hasil yang lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (1994). *SNI 19-3694-1994 Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan sampah perkotaan*.
- Bode, H., & Imhoff, K. R. (1996). Current and planned disposal of sewage sludge and other products from the Ruhrverband wastewater treatment. *Water Science and Technology*, 33(12), 219–228.
- Le Hyric, R., Canler, J. P., Barillon, B., Naquin, P., & Guordon, R. (2009). Characterization of screenings from three municipal wastewater treatment plants in the region Rhône-Alpes. *Water Science and Technology*, 60(10), 2549-2558.
- Prayogo, E. (2016). *Karakteristik Sampah di Unit Grit Chamber dan Potensi Pemanfaatannya*.
- Profil Balai Pialam: Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan*. (2023).
- Sugiyono. (2017). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Trihendradi, C. (2012). *Step by Step SPSS 20: Analisis Statistik untuk Penelitian*. Yogyakarta
- Yokoyama, S. (2008). *Buku Panduan Biomassa Asia (Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa)*. Japan Institute of Energy

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. GAMBAR MECHANICAL SCREEN PENGAMBILAN SAMPEL SAMPAH



(I)



(II)



(III)

**LAMPIRAN 2. PEMILAHAN DAN PENIMBANGAN BERAT SAMPAH
HARI-1**



(IV)



(V)

LAMPIRAN 3. PENGAMBILAN SAMPEL SAMPAH H-2



(VI)



(VII)

LAMPIRAN 4. PEMILAHAN DAN PENIMBANGAN BERAT SAMPAH



(VIII)



(IX)