

TA/TL/2019/

TUGAS AKHIR
ANALISIS KONTRIBUSI KONTROL DI SUMBER
TERHADAP OPERASIONAL IPAL KOMUNAL
MENDIRO

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



DESANDROMEDHA PITASARI
19513205

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023


TUGAS AKHIR
ANALISIS KONTRIBUSI KONTROL DI SUMBER
TERHADAP OPERASIONAL IPAL KOMUNAL
MENDIRO


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



DESANDROMEDHA PITASARI
19513205

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.
NIK. 025109407
Tanggal: 20 Oktober 2023


Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.
NIK. 155131313
Tanggal: 20 Oktober 2023


Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Amy Juliani, S.T., M.Sc. (Res. Eng), Ph.D.
NIK. 045130401
Tanggal: 20 Oktober 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KONTRIBUSI KONTROL DI SUMBER
TERHADAP OPERASIONAL IPAL KOMUNAL
MENDIRO

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Jumat
Tanggal : 20 Oktober 2023

Disusun Oleh:

DESANDROMEDIA PITASARI
19513205

Tim Penguji :

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

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T

Dr. Eng. Awaluddin Nurmivanto, 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.
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, 20 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan,



Desandromedha Pitasari

19513205

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 Maret 2023 ini ialah **Analisis Kontribusi Kontrol di Sumber terhadap Operasional IPAL Komunal Mendiro.**

Penyusunan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat akademik untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik bagi Mahasiswa Program S1 Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan semangat, dukungan, dorongan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.
2. Bapak Dr. Andik Yulianto., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah sabar membimbing dan memberi arahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar membimbing dan memberi arahan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji yang telah membantu memberi saran dan masukan selama tugas akhir ini berlangsung.
5. Mas Heriyanto, A.Md yang telah membantu administrasi selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua yang sangat penulis cintai, Bapak Suharta, A.Md dan Ibu Suparjiyati, S.Pd.SD yang selalu mendoakan, memberi nasihat, dan memberi semangat.

7. Mas Wandha yang selalu memberi semangat kepada penulis.
8. Bapak Prapto dan Bapak Yunanto selaku pengelola IPAL Komunal Mendiro yang telah membantu penulis dalam mengumpulkan data.
9. Teman-teman kelompok Tugas Akhir, Issabel, Didi, Ismi, Nita yang selalu memberi semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman terdekat yang penulis sayangi Yayak, Karin, Tika, April, Lubna, Tegar, dan Faizah yang selalu ada kapanpun dan memberi semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Seluruh teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2019 yang telah memberikan doa dan semangat.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat berbagai kekurangan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi menyempurnakan laporan ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya dan dapat ditindaklanjuti dengan pengimplementasian saran.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 20 Oktober 2023



Desandromedha Pitasari

ABSTRAK

DESANDROMEDHA PITASARI. Analisis Kontribusi Kontrol di Sumber terhadap Operasional IPAL Komunal Mendiro. Dibimbing oleh Dr. ANDIK YULIANTO, S.T., M.T. dan Dr. SUPHIA RAHMAWATI, S.T., M.T.

Kontrol di sumber air limbah mencakup pengendalian kualitas air limbah yang dihasilkan sebelum memasuki IPAL, sehingga air limbah yang diolah IPAL dapat memenuhi standar. Namun, kontrol di sumber pada IPAL komunal selama ini belum diketahui dengan baik. Tujuan penelitian adalah menganalisis karakteristik air limbah yang masuk ke IPAL berdasar sumber air limbah dan penyalurannya, serta menganalisis pengaruh kontrol air limbah di sumber terhadap operasional IPAL komunal Mendiro. Metode penelitian menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif. Pengambilan data menggunakan kuesioner dan pengambilan sampel air limbah di inlet dengan metode *composite sampling*. Parameter uji sampel air limbah pada penelitian ini adalah BOD, COD, pH, TSS, Nitrat, minyak dan lemak, deterjen, dan Total Coliform. Limbah cair yang dibuang ke IPAL Komunal Mendiro berasal dari WC/kamar mandi, dapur, air cuci baju, bahan kimia, dan sisa minyak. Dari hasil uji yang dilakukan pada air limbah di inlet, parameter COD, BOD, dan Total Coliform secara umum menunjukkan konsistensi dengan jenis-jenis limbah tersebut. Dari SOP yang ditetapkan oleh pihak IPAL, air limbah dari bahan kimia, sisa minyak makan, dan limbah padat adalah limbah yang dilarang dibuang ke IPAL. Namun, masih ada yang dengan sengaja dan tidak sengaja membuang limbah tersebut ke IPAL. Hal tersebut mempengaruhi operasional IPAL.

Kata kunci: Air limbah, IPAL komunal Mendiro, Kontrol

ABSTRACT

DESANDROMEDHA PITASARI. *Analysis of the Contribution of Source Control to the Operations of Mendiro Communal WWTP. Supervised by Dr. ANDIK YULIANTO, S.T., M.T. and Dr. SUPHIA RAHMAWATI, S.T., M.T.*

Control at waste water sources includes controlling the quality of waste water produced before it enters the WWTP, so that the waste water processed by the WWTP can meet standards. However, source control at communal WWTPs is not yet well understood. The aim of the research is to analyze the characteristics of waste water entering the IPAL based on the source of the waste water and its distribution, as well as analyzing the influence of waste water control at the source on the operations of the Mendiro communal WWTP. The research method uses qualitative and quantitative methods. Collecting data using a questionnaire and sampling wastewater at the inlet with the composite sampling method. Parameters for testing wastewater samples in this study were BOD, COD, pH, TSS, nitrate, oil and grease, detergent and total coliform. Liquid waste discharged into the Mendiro Communal WWTP comes from toilets/bathrooms, kitchens, clothes washing water, chemicals and residual oil. From the results of tests carried out on waste water at the inlet, the COD, BOD and Total Coliform parameters generally show consistency with these types of waste. From the SOP set by the WWTP, waste water from chemicals, residual cooking oil and solid waste are waste that are prohibited from being discharged to the WWTP. However, there are still those who intentionally or unintentionally dump the waste into the WWTP. This affects the operations of the WWTP.

Keywords: Wastewater, Mendiro communal WWTP, Control

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD)	6
2.2 Sistem Perpipaan Komunal.....	8
2.3 IPAL Komunal.....	11
2.4 Penelitian Terdahulu	14
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Metode Penelitian.....	18
3.3 Prosedur Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Gambaran Umum Sistem IPAL Komunal Mendiro	24
4.2 Air Limbah Domestik di Sumber	27
4.3 Sistem Perpipaan IPAL Komunal Mendiro	32
4.4 Kontrol di Sumber terhadap Operasional IPAL Komunal Mendiro ...	36

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	52
RIWAYAT HIDUP	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3.1 Parameter Uji Air Limbah.....	22
Tabel 4.1 Hasil Uji Parameter Air Limbah.....	28
Tabel 4.2 Nilai Parameter Berdasarkan Kadar Pencemar Air Limbah.....	28
Tabel 4.3 Nilai BOD dan COD pada IPAL Komunal di Daerah Lain..	29
Tabel 4.4 Standar Kebutuhan Air Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Kota dan Jumlah Penduduk.....	31
Tabel 4.5 Beban Pencemar BOD.....	32
Tabel 4.6 Pengolahan Air Limbah oleh Masyarakat.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) Simulasi SPALD-S (b) Simulasi SPALD-T.....	8
Gambar 2.2 Skema Sistem Perpipaan Komunal.....	11
Gambar 2.3 Skema Aliran Limbah IPAL Komunal Mendo.....	14
Gambar 3.1 Lokasi IPAL Komunal Mendo.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Skema Aliran Air Limbah IPAL Komunal Mendo.....	24
Gambar 4.2 Skema Pengolahan IPAL Komunal Mendo.....	26
Gambar 4.3 IPAL Komunal Mendo.....	26
Gambar 4.4 Denah Bak Kontrol.....	34
Gambar 4.5 Jaringan Pemipaan IPAL Komunal Mendo.....	36
Gambar 4.6 Persentase Masyarakat yang Membuang Air Limbah ke IPAL.....	38
Gambar 4.7 SOP bagi Pengguna IPAL Komunal.....	41
Gambar 4.8 Persentase Limbah di tiap RT yang Dibuang ke IPAL.....	42
Gambar 4.9 Permasalahan Saluran Air Limbah.....	43
Gambar 4.10 Bak Perangkap Lemak.....	44
Gambar 4.11 Bak Kontrol.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Kuesioner Masyarakat	52
Lampiran 2 Pengambilan Sampel Air Limbah.....	59
Lampiran 3 Penyebaran Kuesioner dan Wawancara.....	60
Lampiran 4 Hasil Uji Sampel Air Limbah Influen 16 Maret 2023.....	61
Lampiran 5 Hasil Uji Sampel Air Limbah Influen 16 Mei 2023.....	63
Lampiran 6 Hasil Uji Sampel Air Limbah Influen 16 Juni 2023... ..	65
Lampiran 7 Keterangan Lolos Kaji Etik.....	67

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk Indonesia semakin meningkat dan memberikan dampak dalam penurunan daya dukung lingkungan. Sebab peningkatan jumlah penduduk sejalan dengan penggunaan air bersih. Faktor penggunaan air bersih ini menjadi andil dalam menghasilkan air limbah. Tidak semua orang memiliki kesadaran terhadap limbah yang telah mereka hasilkan. Di Indonesia, rumah tangga yang memiliki akses sanitasi layak sebesar 80,29%, ini artinya masih ada rumah tangga yang air limbahnya langsung dibuang ke saluran drainase atau bahkan sungai (Prinajati, 2020).

Dalam mengatasi permasalahan pencemaran air yang diakibatkan oleh air limbah domestik diperlukan pengolahan air limbah. Salah satunya adalah dilakukan peningkatan terhadap akses sanitasi di kawasan padat penduduk seperti pada Kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta dengan program pembangunan Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) komunal. IPAL komunal adalah bangunan pengolahan untuk air limbah domestik melalui cara terpadu, yaitu dimana air limbah domestik yang bersumber dari kelompok masyarakat tertentu mampu diolah secara aerob maupun anaerob (Peraturan Daerah DIY No. 06 Tahun 2009). Apabila IPAL komunal ingin membuang effluent ke sungai maka harus sesuai dengan baku mutu effluent dan baku mutu sungai yang sesuai (Edya Pitoyo, 2017).

Kabupaten Sleman telah memiliki 131 IPAL komunal pada 21 kecamatan, dimana yang paling tua dibangun pada tahun 2006 dan yang baru dibangun adalah pada tahun 2018. Infrastruktur yang dibangun melalui program pemerintah selanjutnya dikelola oleh masyarakat, seiring dengan berjalannya waktu banyak ditemukan kendala pada IPAL tersebut yang luput dari pemantauan pemerintah. Di Provinsi DIY, pemantauan dari

instansi terkait dilakukan pada saat awal beroperasi terhadap 41 IPAL komunal dari 376 IPAL yang ada di seluruh provinsi. Dari 41 IPAL komunal yang terpantau tersebut, 11 diantaranya adalah IPAL komunal yang ada di Kabupaten Sleman. Dari sini terdapat dugaan jika banyak IPAL komunal menjadi terbengkalai dan tidak beroperasi secara maksimal karena berbagai faktor, misalnya berasal dari sumber air limbah itu sendiri, permasalahan pada sistem perpipaan, kesalahan pembangunan, pengoperasian, maupun pemeliharaan (Saputri, *et al*, 2021),

Salah satu IPAL komunal di Kabupaten Sleman memiliki beban pengolahan 148 SR. IPAL komunal tersebut adalah IPAL Komunal Mendiro yang dibangun tahun 2015 dan telah beroperasi sejak tahun 2016, berlokasi di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman. IPAL komunal ini menggunakan pengolahan secara biologis. Jenis pengolahan yang digunakan adalah teknologi *Rotating Biological Contactor* (RBC). Saat ini, IPAL komunal Mendiro memiliki dua pengolahan RBC.

Kontrol yang baik pada sumber air limbah dapat menjamin bahwa air limbah yang diolah di IPAL komunal memenuhi standar kualitas yang ditetapkan, sehingga tidak merusak lingkungan dan tidak membahayakan kesehatan manusia. Kontrol di sumber air limbah mencakup pengendalian kualitas air limbah yang dihasilkan sebelum memasuki IPAL. Hal ini melibatkan partisipasi aktif dan kesadaran dari masyarakat dalam pengelolaan limbah di rumah tangga dan industri. Selain itu, sistem perpipaan air limbah yang baik juga menjadi faktor krusial dalam memastikan air limbah dapat mengalir dengan lancar menuju IPAL. Namun, seringkali kontrol pada sumber kurang optimal, sehingga menyebabkan masalah seperti kerusakan peralatan, pemborosan sumber daya, dan pencemaran lingkungan.

Berdasarkan kenyataan di atas maka perlu dilakukan penelitian terhadap IPAL komunal. Dalam penelitian ini, hal yang akan dikaji ialah terkait kontribusi kontrol di sumber pada operasional IPAL komunal. Analisis mendalam terkait faktor-faktor yang mempengaruhi operasional

IPAL komunal dapat memberikan wawasan yang berharga dalam perbaikan dan pengembangan sistem pengolahan air limbah di daerah tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas ternyata pengaruh kontrol di sumber selama ini belum diketahui dengan baik. Padahal, ini dapat berpengaruh pada operasional IPAL. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian terkait karakteristik air limbah yang masuk ke IPAL komunal dan penyalurannya, serta pengaruh kontrol air limbah di sumber terhadap operasional IPAL komunal.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik air limbah yang masuk ke IPAL Komunal Mendo berdasar sumber air limbah dan penyalurannya.
2. Menganalisis pengaruh kontrol air limbah di sumber terhadap operasional IPAL Komunal Mendo.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi dalam pemahaman tentang pengaruh kontrol di sumber dan penyalurannya terhadap operasional IPAL komunal. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan teori dan penelitian lanjutan di bidang pengelolaan air limbah.
2. Hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi kepada pengelola IPAL Komunal Mendo dan pihak terkait lainnya dalam memperbaiki dan meningkatkan operasional IPAL. Rekomendasi ini dapat digunakan sebagai panduan untuk pengembangan kebijakan dan tindakan perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan

efektivitas dan keberlanjutan pengelolaan air limbah di IPAL Komunal Mendiro.

3. Memberikan manfaat praktis bagi masyarakat setempat dengan meningkatkan kualitas lingkungan dan kesehatan mereka melalui pengelolaan air limbah yang lebih baik.
4. Penelitian ini dapat memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi peneliti dalam menyelesaikan studi.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Wilayah penelitian dilakukan di IPAL Komunal Mendiro Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta.
2. Identifikasi penelitian ditinjau dari kontribusi kontrol di sumber pada operasional IPAL komunal Mendiro Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta.
3. Pengambilan data mencakup tahap dari sumber air limbah dan operasional IPAL komunal Mendiro Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta.
4. Pengambilan data dilakukan melalui pengisian kuesioner. Pengisian kuesioner ditujukan kepada pengguna IPAL Komunal Mendiro.
5. Penentuan jumlah responden ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan persentase *margin of error* adalah 15%.
6. Analisis terkait air limbah yang masuk ke IPAL Komunal Mendiro.
7. Pengambilan sampel air limbah dilakukan pada bulan Maret, Mei, dan Juni 2023 pada jam 09.00 WIB, 12.00 WIB, dan 15.00 WIB dengan menggunakan metode *composite sampling*.
8. Pengambilan sampel air limbah di inlet.
9. Parameter yang diuji pada sampel air limbah adalah BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), NO₃ (Nitrat), pH, minyak dan lemak, *Total Coliform*, dan deterjen.

10. Acuan terhadap hasil uji sampel air limbah adalah jurnal dari Bakkara dan Purnomo (2022).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD)

Definisi air limbah domestik dalam Peraturan Menteri LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik adalah air buangan yang berasal dari aktivitas sehari-hari manusia yang terkait dengan penggunaan air. Air limbah domestik ini dihasilkan oleh rumah tangga dan bisnis serta kegiatan yang dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan langkah pengolahan sebelum air limbah tersebut dilepaskan ke lingkungan. Air limbah domestik adalah air limbah hasil buangan dari perumahan, perdagangan, perkantoran, dan sarana sejenisnya. Secara umum, air limbah domestik memiliki beberapa karakteristik, yaitu karakteristik fisik (padatan (solid), bau, warna, temperatur, dan kekeruhan), kimia (*Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, protein, karbohidrat, minyak dan lemak, deterjen, pH, alkalinitas, logam, gas, dan nitrogen), dan biologi (mikroorganisme) (Mubin, *et al* 2016).

Definisi dari SPALD yang dijelaskan dalam Peraturan Menteri PUPR No 04/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan SPALD merupakan rangkaian kegiatan pengelolaan air limbah domestik dalam satu kesatuan dengan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik. SPALD terdiri dari dua jenis sistem pengelolaan, yaitu Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) dan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T). SPALD-S adalah metode pengelolaan air limbah domestik yang melibatkan pengolahan di lokasi sumber, kemudian lumpur hasil pengolahan diangkut menggunakan alat transportasi menuju Sub-sistem Pengolahan Lumpur Tinja. Sedangkan SPALD-T merupakan sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengalirkan air limbah domestik dari sumber secara kolektif ke Sub-sistem Pengolahan Terpusat untuk diolah

sebelum dibuang ke badan air permukaan.

IPAL Komunal Mendiro termasuk ke dalam SPALD-T. Komponen SPALD-T terdiri atas:

- a. Sub-sistem Pelayanan; Sub-sistem Pelayanan adalah prasarana dan sarana untuk menyalurkan air limbah domestik dari sumber melalui perpipaan ke Sub-sistem Pengumpulan.
- b. Sub-sistem Pengumpulan; Sub-sistem Pengumpulan ialah prasarana dan sarana untuk menyalurkan air limbah domestik melalui perpipaan dari Sub-sistem Pelayanan ke Sub-sistem Pengolahan Terpusat.
- c. Sub-sistem Pengolahan Terpusat; Sub-sistem Pengolahan Terpusat adalah prasarana dan sarana untuk mengolah air limbah domestik yang dialirkan dari sumber melalui Sub-sistem Pelayanan dan Sub-sistem Pengumpulan.

Pengoperasian SPALD-T berupa pengaliran air limbah domestik dari Sub-sistem Pelayanan dan Sub-sistem Pengumpulan, setelah itu diolah di Sub-sistem Pengolahan Terpusat, sehingga air limbah domestik yang dibuang ke lingkungan sesuai dengan baku mutu air limbah domestik.

Pengelolaan air limbah domestik berdasarkan Peraturan Daerah DIY Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik adalah sebagai berikut:

1. Mengupayakan lingkungan hidup yang bebas dari pencemaran air limbah domestik dalam rangka mencapai kondisi masyarakat hidup sehat dan sejahtera.
2. Mengendalikan kualitas air limbah domestik yang dibuang ke lingkungan hidup.
3. Melindungi dan mengendalikan kualitas lingkungan hidup.

Indikator keberlanjutan yang diaplikasikan dalam sistem pengolahan air limbah terhadap segi ekonomi terdiri dari biaya investasi, operasional, dan pemeliharaan termasuk keterjangkauan pembiayaan dan biaya tenaga kerja. Terkait pembiayaan pembangunan sarana pengolahan air limbah, kontribusi masyarakat diharapkan tetap ada baik dalam bentuk uang dan

material. Pola pembiayaan sarana pengolahan air limbah yang diberikan pada masyarakat umumnya berupa sambungan rumah, lahan, fasilitas di dalam rumah (jamban dan kamar mandi), serta tenaga kerja (Afandi, *et al*, 2014).

Pengolahan air limbah dapat dilakukan secara alamiah atau juga melalui bantuan peralatan. Pengolahan air limbah secara alamiah umumnya dilakukan dengan bantuan kolam stabilisasi. Di daerah tropis dan negara berkembang, penggunaan kolam stabilisasi sangat disarankan karena memiliki biaya pembuatan yang relatif rendah, meskipun memerlukan lahan yang cukup luas. Beberapa jenis kolam stabilisasi yang sering digunakan mencakup kolam anaerobik, kolam fakultatif, dan kolam maturasi (Mubin, *et al*, 2016).



(a)

(b)

Gambar 2.1 (a) Simulasi SPALD-S (b) Simulasi SPALD-T

Sumber: nawasis.org

2.2 Sistem Perpipaan Komunal

Sistem perpipaan IPAL komunal harus menyesuaikan ukuran buangan pipa pada rumah yang akan direncanakan untuk penyambungan pipa menuju IPAL, baik itu perpipaan *blackwater* maupun *grey water*. Ukuran pipa untuk perencanaan baru ataupun untuk pengembangan sistem pipa mengikuti standar kebutuhan daya tampung yang diperuntukan sambungan rumah, pipa layanan dan pipa utama (Arifin, *et al*, 2019).

Sistem perpipaan komunal digunakan di permukiman di mana penduduknya memiliki toilet di setiap rumah, namun belum memiliki *septic tank*. Sistem perpipaan ini berfungsi dalam mengalirkan air limbah yang berasal setiap rumah melalui jaringan perpipaan ke suatu bangunan yang terletak lebih rendah yang disebut IPAL Komunal. Pipa yang digunakan terbuat dari PVC kelas AW dengan diameter 4" hingga 8" dan dilengkapi dengan lubang inspeksi (manhole) berukuran 80 cm x 80 cm di setiap persimpangan jalan dan tikungan. Setiap sambungan rumah (SR) dilengkapi dengan alat penangkap lemak dan bak kontrol (Harudyawati, 2016).

Lokasi pengolahan air limbah ditempatkan di lokasi yang telah disetujui bersama dan dapat diakses oleh setiap rumah yang berdekatan, asalkan tetap dalam jarak aman dari sumber air terdekat dan memiliki akses yang dapat digunakan truk tinja untuk mencapainya. Salah satu hal yang harus diperhatikan adalah upaya untuk mencegah sampah masuk ke dalam kloset, karena hal ini bisa menyebabkan penyumbatan dalam sistem perpipaan. Untuk mencegah terjadinya penyumbatan, bak kontrol ditempatkan setelah kloset keluarga, dengan jarak sekitar 20 meter antara satu dengan yang lain, dan ditempatkan di titik-titik pertemuan saluran (Harudyawati, 2016).

Berdasarkan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2022), sistem perpipaan air limbah memiliki persyaratan sebagai berikut:

1. Diameter pipa PVC minimum 110 mm.
2. Kemiringan minimum adalah 2%.
3. Pada setiap belokan dilengkapi dengan bak kontrol untuk mengontrol pembersihan pipa.
4. Pipa air limbah memiliki kemiringan minimum 2%, belokan lebih besar 45 % dipasang *clean out* atau pengontrol pipa dan belokan 90 % sebaiknya dihindari atau dengan dua kali belokan atau memakai bak kontrol.
5. Setiap unit alat plambing air limbah dilengkapi perangkap air dengan ukuran 50 mm hingga 100 mm untuk mencegah timbulnya bau dan

mencegah berkembang biaknya lalat dan serangga lainnya.

Pada Lampiran II PERMEN PUPR 04/PRT/M/2017 dijelaskan tentang kedalaman pipa minimal dibutuhkan untuk perlindungan pipa dari beban di atasnya atau gangguan lainnya. Berikut kedalaman galian untuk setiap pipa:

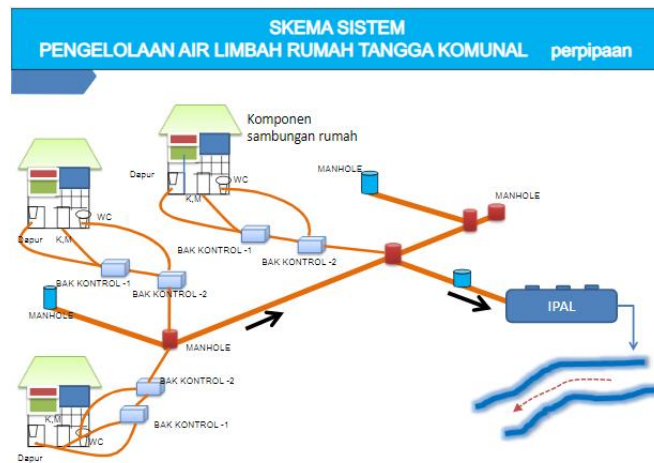
1. Pipa persil > 0,4 m (beban ringan), 0,8 m (beban berat).
2. Pipa service 0,75 m.
3. Pipa lateral 1 - 1,2 m

Kedalaman maksimal dari pipa induk untuk *open trench* 7 m atau dipilih berdasarkan ekonomis atas pertimbangan biaya dan kemudahan atau risiko pelaksanaan galian dan pemasangan pipa.

Pipa memiliki bermacam-macam ukuran dimensi, kriteria dimensi pipa untuk SANIMAS adalah sebagai berikut:

1. Pipa sambungan rumah (pipa persil) adalah 3"-4".
2. Pipa service (pipa tersier) adalah 4"-6".
3. Pipa lateral/cabang (pipa sekunder) adalah 4"-6".
4. Pipa induk (pipa utama) adalah 6"-8".

Optimalisasi jaringan perpipaan dan proses pengolahan air limbah dapat dicapai melalui perencanaan dan perhitungan yang akurat sesuai dengan pedoman teknis mengenai pengaliran air limbah dalam pipa supaya tidak terjadi endapan atau juga sumbatan. Pemilihan teknik pengolahan sangat diperlukan, hal ini bertujuan agar sasaran yang hendak dicapai yaitu mengurangi lahan tercemar. Teknik pengolahan limbah adalah suatu cara mengolah air limbah dengan melibatkan pengetahuan tentang sifat-sifat fisika, kimia, dan biologis. Perlindungan terhadap mutu air penerima limbah juga perlu diperhatikan melalui penentuan persyaratan aliran air buangan, yang harus sesuai dengan standar kualitas air baku yang telah ditetapkan (Arsyad, 2016).



Gambar 2.2 Skema Sistem Perpipaan Komunal

Sumber: Petunjuk Teknis SANIMAS

2.3 IPAL Komunal

Permasalahan air limbah merupakan isu kontemporer yang semakin penting seiring dengan pertumbuhan populasi yang cepat. Setiap rumah tangga di perkotaan memerlukan sarana untuk mengatasi pembuangan air limbah. Sebagian besar rumah tangga cenderung membuang air limbah mereka ke sungai, saluran got, selokan, atau badan air lainnya. Air limbah ini mengandung zat-zat polutan yang memiliki potensi merusak ekosistem perairan. Ketika tidak dikelola dengan efektif, air limbah dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap lingkungan maupun terhadap kehidupan yang ada (Ensyah, 2018).

Secara umum, limbah domestik dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu limbah organik dan limbah anorganik. Limbah organik berasal dari sisa kotoran (tinja), sisa-sisa makanan dan sayuran, sementara limbah anorganik meliputi benda-benda seperti kertas, plastik, serta zat-zat kimia yang berasal dari penggunaan deterjen, sabun, sampo, dan bahan kimia lainnya (E. B. Sasongko, et al, 2014). Di daerah yang tidak memiliki fasilitas pengelolaan limbah domestik, seringkali limbah ini dibuang secara langsung ke lingkungan, khususnya ke perairan seperti danau dan sungai. Akibatnya, limbah ini kemudian terbawa oleh aliran air dan mengendap di

dalam badan perairan tersebut (Kholif, 2020).

IPAL adalah salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan limbah domestik (Widyasari, 2008). Dibangunnya IPAL dapat mengurangi masalah pencemaran lingkungan (Junna, *et al*, 2016). Pada Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik, IPAL adalah tempat pengolahan air limbah domestik sehingga dapat memenuhi baku mutu yang ditetapkan. IPAL komunal (*Wastewater Treatment Plant*) merupakan sebuah bangunan yang kemudian dirancang untuk pengelolaan dan pengolahan limbah secara biologis dan kimiawi dengan tujuan agar limbah tersebut memenuhi standar baku mutu air limbah domestik yang telah ditetapkan (Nugroho, 2018).

IPAL komunal merupakan sistem pengolahan air limbah yang dilakukan secara terpusat, yaitu terdapat bangunan yang digunakan untuk memproses limbah cair domestik yang difungsikan secara komunal (digunakan oleh sekelompok rumah tangga) agar lebih aman saat dibuang ke lingkungan dan sesuai baku mutu lingkungan. Untuk sistem yang lebih kecil dapat melayani 2-5 rumah tangga, sedangkan untuk sistem komunal dapat menangani 10-100 rumah tangga bahkan dapat lebih. Limbah cair dari rumah penduduk dialirkan menuju bangunan bak tampungan IPAL melalui jaringan pipa. Di bangunan IPAL selanjutnya limbah cair tersebut diproses dan air limbah yang telah diproses tersebut baru dialirkan ke sungai (Hidayah, 2021).

IPAL komunal sering digunakan di wilayah dengan jumlah penduduk yang tinggi karena tidak memungkinkan untuk masing-masing rumah memiliki pembangunan *septic tank*. Hasil pengolahan limbah rumah tangga dari IPAL Komunal dapat dialirkan ke dalam sumur resapan atau langsung dibuang ke badan air. Namun, pengeluaran air limbah ini harus mematuhi standar kualitas yang telah ditetapkan sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan (Rhomaidhi, 2008).

Berdasarkan Direktorat Jenderal Cipta Karya Tahun 2016, guna memastikan keberlanjutan IPAL Komunal. KSM (Kelompok Swadaya

Masyarakat) atau KPP (Kelompok Pengguna dan Pemelihara) yang telah dibentuk wajib memperhatikan aspek kegiatan perencanaan, operasi, dan pasca operasional IPAL Komunal yang dibangun. Tujuan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Berkumpulnya iuran dari masyarakat guna pembiayaan operasional dan pemeliharaan IPAL Komunal.
2. Memastikan IPAL Komunal beroperasi sesuai dengan peruntukannya.
3. Adanya kesesuaian dengan jumlah masyarakat penerima manfaat.
4. Mendorong partisipasi masyarakat untuk ikut serta dalam memelihara sarana.
5. Memberikan kesempatan kepada masyarakat/kelompok masyarakat/lembaga masyarakat untuk mengoperasikan dan memaksimalkan IPAL Komunal sebagai sumber daya serta meningkatkan kualitas lingkungan dengan mengurangi beban pencemaran.

Terdapat peningkatan jumlah penduduk pada wilayah Kabupaten Sleman, sedangkan dalam kehidupan sehari-hari manusia banyak menggunakan air untuk melakukan berbagai kegiatan, seperti mandi, memasak, mencuci, menyiram tanaman/halaman, maupun dari kakus. Dari kegiatan tersebut tentunya menghasilkan limbah, sehingga diperlukan instalasi pengolahan air limbah pada tiap wilayah. Menurut data rekap Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman, IPAL Komunal di Kabupaten Sleman berjumlah 131 IPAL Komunal. IPAL Komunal tersebar hampir di seluruh kecamatan di Kabupaten Sleman. Namun, tidak semuanya berfungsi secara optimal.

Salah satu IPAL Komunal di Kabupaten Sleman, tepatnya di Desa Sukoharjo, Padukuhan Mendiro terdapat IPAL Komunal Mendiro. IPAL ini didirikan pada tahun 2015 dan mulai beroperasi di tahun 2016. Pembangunan IPAL ini berada di lahan yang memiliki luas tanah sekitar 300 m². IPAL komunal Mendiro dikelola oleh Kelompok Swadaya

Masyarakat (KSM-Sanima Ngudi Mulyo) dimana untuk operasionalnya menggunakan biaya yang dihimpun dari iuran pengguna sebesar Rp 7.500/bulan. Disamping itu juga pengguna wajib melakukan pemeliharaan (*maintenance*) sarana yang ada pada masing-masing rumah.

IPAL Komunal menggunakan sistem perpipaan terdiri atas bangunan IPAL dan sistem jaringan perpipaan. Bagian-bagian dari IPAL Komunal, yaitu bak inlet, bak pengolahan dengan beberapa pilihan teknologi, dan bak outlet. Pemilihan teknologi bak pengolahan air limbah menyesuaikan dengan kebutuhan dan kapasitas dengan memperhatikan kondisi kepadatan penduduk, lahan, muka air tanah, kemudahan pengoperasian, serta pemeliharaan unit IPAL (Ditjen Cipta Karya, 2016)

2.4 Penelitian Terdahulu

Referensi dari penelitian sebelumnya merupakan salah satu sumber informasi yang digunakan oleh peneliti dengan tujuan untuk menggali lebih banyak informasi terkait teori dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian terdahulu dapat berupa jurnal dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan, yang dapat dilihat dalam tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Hasil Penelitian
1.	(Siswoyo. 2020)	<ul style="list-style-type: none"> ● Penelitian ini dilakukan pada 10 IPAL komunal yang ada di Kabupaten Sleman, salah satunya adalah IPAL komunal Mendiro. Penelitian ini melakukan evaluasi terhadap efektivitas kinerja IPAL Komunal dan mengetahui indikator-indikator dalam tahap operasional serta pemeliharaan yang menjadi faktor yang mempengaruhi efektivitas kinerja IPAL Komunal. ● IPAL Komunal Mendiro memiliki SOP

No.	Peneliti	Hasil Penelitian
		<p>tertulis. SOP diperoleh dari pelatihan yang difasilitasi oleh instansi terkait, seperti DLH atau Aksansi kepada pengurus IPAL Komunal. SOP diberikan berupa pengajaran secara lisan dengan instrument.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pengurus IPAL Komunal Mendiro ikut serta dalam pelatihan secara rutin dengan waktu tertentu dan memahami cara mengoperasikan IPAL Komunal ● Hasil monitoring yang dilakukan oleh DLH adalah IPAL Komunal Mendiro sudah baik dan optimal.
2.	(Mardiah, 2021)	<ul style="list-style-type: none"> ● IPAL Mendiro adalah contoh dari pengolahan IPAL yang paling baik dari segi teknologinya. ● IPAL Mendiro mengoptimalkan proses biologi dengan mengaplikasikan teknologi RBC, keunggulan dari sistem RBC ini adalah proses operasi maupun konstruksinya sederhana, kebutuhan energi yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan lumpur aktif, serta relatif tidak menimbulkan buih. ● Kualitas dari air limbah pada IPAL Mendiro dan Tirta Asri tidak melebihi standar baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Daerah Yogyakarta No.7 tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk kegiatan IPAL Domestik Komunal, kecuali parameter TSS yang dimana rata-rata nilainya adalah 324 mg/L dan 194.36 mg/L.

No.	Peneliti	Hasil Penelitian
3.	(Ensyah, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> ● Penelitian ini meneliti pengaruh media penyangga berupa <i>luffa</i> dan <i>bioball</i> terhadap kinerja <i>Tray Bioreactor</i> untuk meningkatkan kualitas air olahan dan faktor penyisihan COD dan TSS pada IPAL Komunal Mendiro. ● Sumber-sumber air limbah rumah tangga dapat berasal dari perumahan dan daerah perdagangan, daerah perkantoran atau lembaga, serta daerah rekreasi, air limbah industri dan air rembesan. ● Air limbah diambil dari IPAL Komunal Mendiro dikarenakan IPAL Komunal Mendiro merupakan salah satu IPAL yang hasil pengolahan effluennya masih diatas baku mutu untuk air limbah domestik dan juga merupakan IPAL Komunal terdekat dari Laboratorium Teknik Lingkungan UII dimana reaktor diletakkan.
4.	(Mutiara, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> ● Penelitian ini terkait <i>tray bioreactor</i> dengan media penyangga batu andesit. ● Reaktor ini bagus digunakan sebagai <i>post treatment</i> di IPAL komunal karena dapat digunakan untuk mengurangi kadar BOD dan amonia dalam air limbah.
5.	(Karva, 2018)	<ul style="list-style-type: none"> ● Dari penelitian ini didapat hasil influen dari IPAL Komunal Mendiro yang mengacu pada buku Metcalf & Eddy (2003) bahwa kelas limbahnya adalah tergolong <i>Medium strength - High strength</i>. ● Nilai LC50 yang didapat dalam satu bulan

		pada influen minggu 1-4; 2,94%; 1,084%; 2,27%; 9,10%; dan efluen minggu 1-4; 2,18%; 1,88%; 2,3%; 6,40%. Toksisitas termaksud <i>High Acute Toxicity</i> .
--	--	---

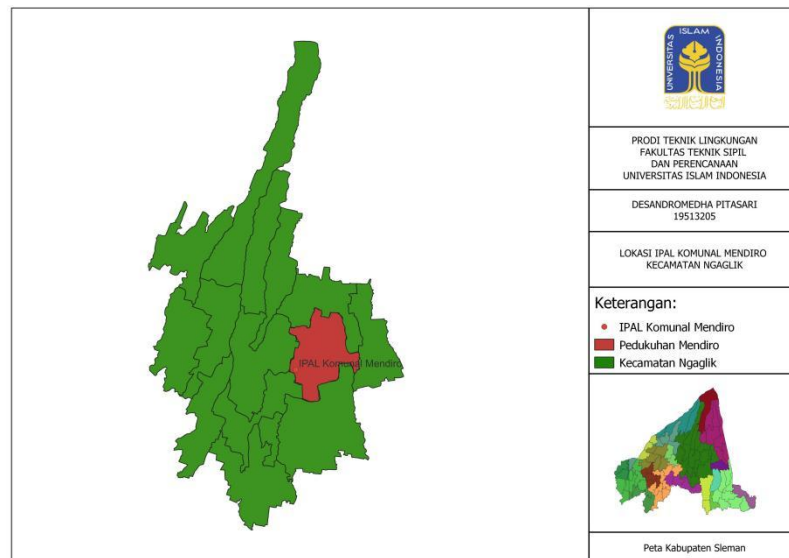
Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan menunjukkan jika penelitian di IPAL Komunal Mendiro didominasi oleh evaluasi kinerja IPAL Komunal berdasarkan aspek teknis dan non teknis. Sementara itu, belum terdapat penelitian mengenai kontribusi kontrol di sumber air limbah terhadap operasional IPAL komunal. Oleh karena itu, peneliti memilih untuk mengangkat topik tersebut.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

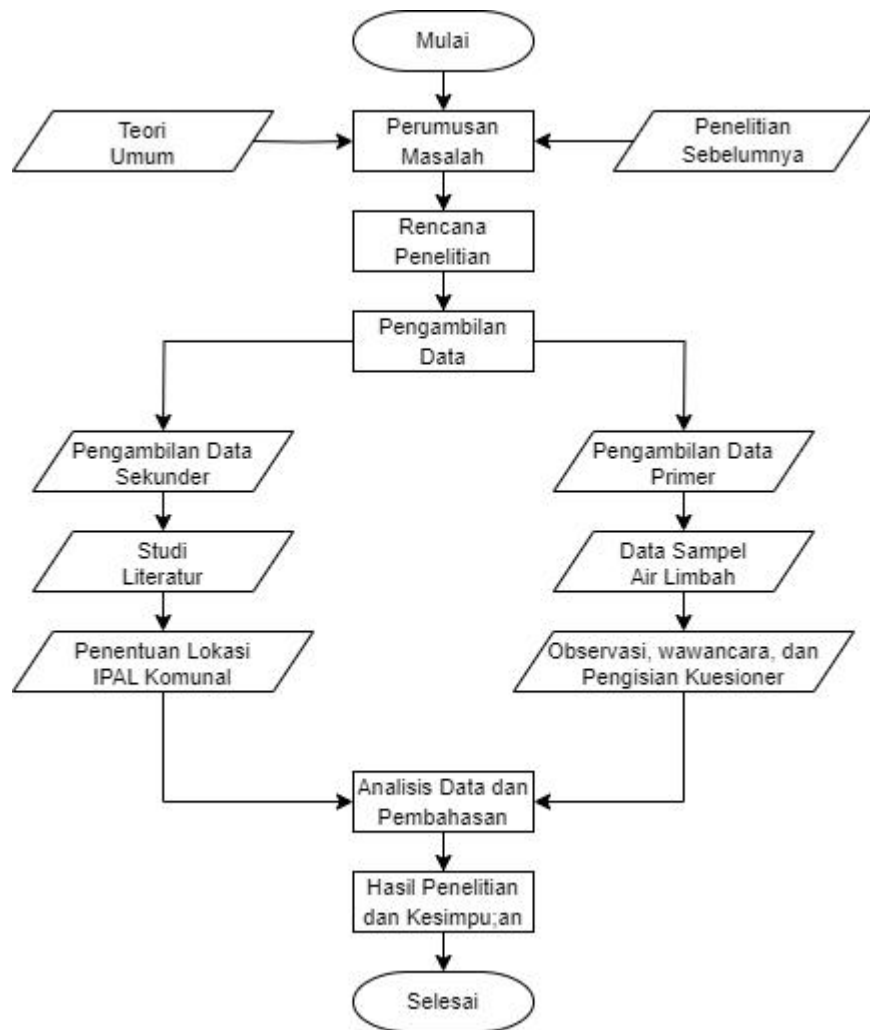
Waktu penelitian ini dilakukan kurang lebih 5 bulan dan lokasi penelitian serta pengambilan data dilakukan di unit IPAL komunal Mendiro di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta. Lokasi tersebut dipilih berdasarkan jumlah penduduk yang tinggi dan banyaknya Sambungan Rumah (SR) pada IPAL tersebut, dimana jumlah penduduk Kecamatan Ngaglik sebanyak 106.173 jiwa (kependudukan.jogjapro, 2022). IPAL Komunal Mendiro melayani sekitar 148 SR dari 163 KK.



Gambar 3.1. Lokasi IPAL Komunal Mendiro

3.2 Metode Penelitian

Secara umum, metode penelitian dapat dijelaskan pada diagram alir berikut ini.



Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

1. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting secara langsung layanan-layanan IPAL Komunal Mendiro di Kecamatan Ngaglik. Pada observasi ini mengamati sumber air limbah, jaringan perpipaan air limbah, dan proses pengolahan air limbah.

2. Kuesioner

Kuesioner diberikan kepada pelanggan IPAL Komunal Mendiro. Jenis kuesioner yang digunakan adalah kuesioner semi terbuka (*semi open questionnaire*) yang dimana pertanyaannya berbentuk tertutup, tetapi diikuti pertanyaan terbuka. Data yang diperoleh dari kuesioner adalah terkait limbah apa saja yang masuk ke IPAL dari kegiatan-kegiatan oleh pengguna IPAL. Seperti limbah yang berasal dari kamar mandi, WC, dapur, wastafel, tempat cuci, dan saluran drainase. Selain itu, data yang diperoleh adalah tentang ada atau tidaknya aktivitas perawatan fasilitas yang berhubungan langsung dengan IPAL, seperti pada sistem perpipaan dan bak kontrol. Teknik pengambilan sampel adalah dengan menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik tersebut dikatakan *simple* dikarenakan dalam pengambilan data sampel anggota populasi dilakukan secara acak dengan tidak memperhatikan strata yang ada di dalam populasi itu (Sugiyono, 2007). Dalam menentukan jumlah sampel, peneliti menggunakan rumus Slovin. Rumus ini adalah salah satu teknik pengambilan sampel data yang mana presisi sudah ditentukan. Populasi dari pelanggan IPAL Komunal Mendiro sebanyak 148 SR. Berikut adalah bentuk rumus Slovin, lihat pada persamaan (3.1).

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

n : jumlah sampel

N : jumlah populasi yang diketahui

e : persentase batas toleransi (dalam hal ini, persentase yang digunakan 15%)

Berdasarkan rumus tersebut maka dapat dihitung jumlah sampel yang diambil dari populasi adalah $148 / (148 \cdot (0,15^2) + 1) = 34$. Jadi, sampel yang akan diambil sebanyak 34 pelanggan IPAL Komunal Mendiro.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui informasi secara jelas dari narasumber. Wawancara dilakukan kepada pengurus IPAL Komunal Mendiro untuk mendapatkan informasi terkait SOP yang diberikan kepada pelanggan IPAL, permasalahan sistem perpipaan air limbah, dan permasalahan operasional IPAL Komunal Mendiro.

4. Dokumentasi Lapangan

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melihat berbagai dokumen yang ada dan dapat digunakan untuk mendukung data-data, serta memberikan kemudahan bagi peneliti untuk memecahkan masalah.

5. Kualitas Air Limbah di Sumber

Parameter yang diuji dari sampel air limbah adalah BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), NO₃ (Nitrat), pH, minyak dan lemak, *Total Coliform*, dan deterjen. Parameter yang dipilih berdasarkan Peraturan Menteri LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Sampel air limbah diambil di inlet IPAL dengan teknik pengambilan sampel diambil secara komposit (*Composite Sample*) dan diambil dalam waktu 3 hari pada bulan yang berbeda, yang pertama pada bulan Maret, Mei, dan yang terakhir adalah pada bulan Juni. Untuk jam pengambilan sampel adalah sama, yaitu pagi jam 09.00 WIB, siang jam 12.00 WIB, dan sore jam 15.00 WIB. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan mengikuti pedoman pada SNI 6989.59:2008 tentang Air dan Air Limbah bagian 59: Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah. Alat yang digunakan untuk mengambil contoh harus memenuhi beberapa syarat seperti terbuat dari bahan yang tidak akan merubah sifat dari contoh, mudah untuk dicuci, serta aman saat dibawa. Wadah yang akan digunakan untuk menyimpan contoh adalah botol yang terbuat dari plastik, dapat ditutup dengan rapat, serta bersih dari kontaminan.

Pengujian sampel air limbah dilakukan oleh pihak laboratorium. Metode uji parameter terhadap sampel air limbah ditunjukkan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter Uji Air Limbah

Parameter	Satuan	Metode	Acuan
TSS	mg/L	Gravimetri	SNI 6989.3:2019
pH	-	pH Meter	SNI 6989.11-2019
COD	mg/L	Spektrofotometri	SNI 6989.2-2019
BOD	mg/L	Titration Iodometri (Winkler)	SNI 6989.72-2009
Nitrat (NO ₃)	mg/L	Spektrofotometer UV-visibel secara reduksi kadmium	SNI 6989.79:2011
Minyak dan Lemak	mg/L	Gravimetri	SNI 6989.10:2011
Deterjen	mg/L	Spektrofotometer	SNI 06-6989.51-2009
Total Coliform	MPN/1000 mL	MPN	SM Ed. 23,9221, 2017

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merujuk pada kumpulan informasi atau dokumen pendukung dari data primer. Penjelasannya sebagai berikut:

1. Data dari lembaga-lembaga terkait

Data dari Padukuhan Mendiro yang menunjukkan dokumen tentang daerah dan lokasi IPAL Komunal, jumlah penduduk yang menggunakan IPAL, dokumen dari desain IPAL Komunal, dan unit-unit pengoperasian dari IPAL.

2. Data pendukung

Data pendukung ini terdiri dari laporan-laporan tentang penelitian IPAL komunal sebelumnya, studi kasus, jurnal, buku, dan peraturan pemerintah yang berhubungan dengan penelitian.

3.3 Prosedur Analisis Data

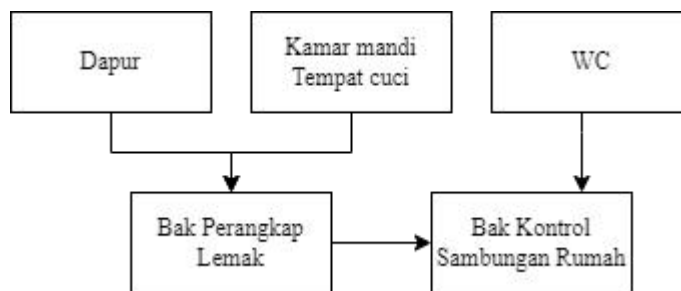
Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif digunakan untuk menghasilkan informasi yang tidak dapat diperoleh melalui perhitungan, pengukuran, atau statistik. Dengan menggabungkan metode kualitatif dan kuantitatif, peneliti bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana pengaruh kontrol di sumber yang dapat memengaruhi operasi IPAL komunal Mendiro di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta. Untuk mencapai tujuan ini, penelitian menggunakan kuesioner yang disebarakan kepada pelanggan IPAL komunal, dan data yang diperoleh kemudian dianalisis dan diklasifikasikan sesuai dengan informasi yang terkumpul. Sedangkan untuk menganalisis karakteristik air limbah, data dari hasil uji parameter dianalisa menggunakan acuan dari jurnal Bakkara dan Purnomo (2022) dapat dilihat pada tabel 4.2.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Sistem IPAL Komunal Mendiro

Padukuhan Mendiro, Desa Sukoharjo merupakan penerima Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) pada tahun 2015 dan mulai beroperasi tahun 2016. Pada saat ini, IPAL komunal Mendiro melayani sekitar 148 SR. Sistem aliran air limbah yang menuju IPAL bersumber dari dapur, kamar mandi, tempat cuci, dan WC. Air limbah dari dapur, kamar mandi, dan tempat cuci sebelum ke IPAL mengalir ke bak perangkap lemak, bak kontrol sambungan rumah, pemipaan dengan bak-bak kontrol, dan kemudian ke IPAL. Air limbah dari WC dialirkan ke bak kontrol sambungan rumah, pemipaan dengan bak-bak kontrol, dan selanjutnya ke IPAL.



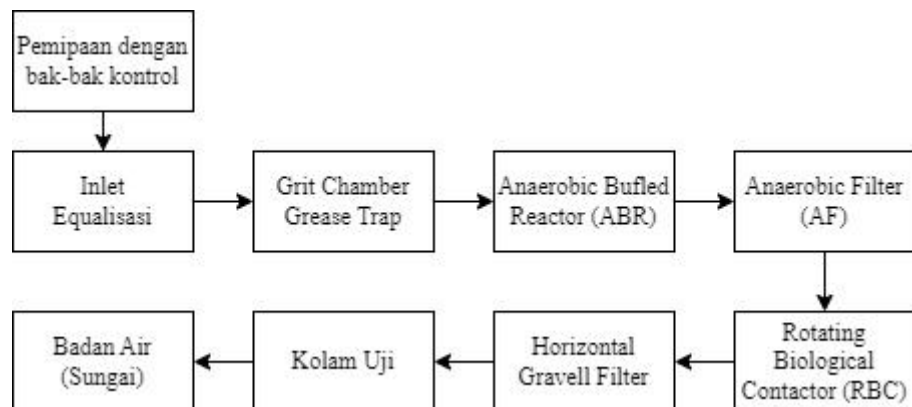
Gambar 4.1 Skema Aliran Air Limbah IPAL Komunal Mendiro

Skema aliran air limbah pada Gambar 4.1 merupakan tanggung jawab pelanggan IPAL komunal Mendiro terkait pengoperasian dan pemeliharaan. Bak perangkap lemak berperan dalam mencegah terjadinya penyumbatan dalam pipa akibat masuknya minyak dan lemak. Bak penangkap lemak biasanya dipasang di area seperti dapur, tempat cuci, atau di lokasi yang memiliki penggunaan air yang rendah. Di sisi lain, bak kontrol adalah fasilitas pendukung dalam sub-sistem pelayanan yang

berperan untuk menahan sampah atau benda-benda yang dapat menyebabkan penyumbatan dalam sistem pipa pengumpulan air limbah.

IPAL komunal Mendoiri merupakan contoh pengolahan IPAL yang paling baik dari aspek teknologinya. Pemilihan teknologi bergantung pada karakteristik jenis polutan yang terdapat dalam limbah yang dihasilkan, serta ketersediaan dana yang ada. IPAL Komunal Mendoiri menggunakan teknologi tambahan berupa teknologi RBC sebanyak dua unit (Putri, *et al*, 2022). RBC merupakan salah satu teknologi yang mempunyai ciri-ciri dengan stabilitas proses perawatan, waktu detensi yang pendek, pemakaian energi listrik yang rendah, kemudahan dalam pengoperasian, dan biaya operasional yang rendah (Szulzyk, 2018). Realisasi dari IPAL Komunal Mendoiri yang mempunyai bak pengolahan limbah yang terdiri dari bak *equalisasi*, bak *settler*, *anaerobic baffle reactor (ABR)*, *anaerobic filter (AF)*, RBC, *horizontal gravel filter*, dan kolam stabilisasi. Pada skema Gambar 4.2, prasarana IPAL komunal merupakan tanggung jawab dari pengelola IPAL.

IPAL komunal Mendoiri terletak di tepi jalan dan bagian atasnya digunakan oleh masyarakat sebagai tempat berjualan angkringan yang dikenal sebagai Cafe Mendoiri. IPAL ini telah dilengkapi dengan atap untuk mencegah air hujan masuk. Area sekitar IPAL telah direvitalisasi dan diubah menjadi sebuah taman. Taman ini mencakup tanaman hidroponik yang memanfaatkan air hasil pengolahan limbah dan juga berisi kolam ikan. Dalam kolam tersebut, terdapat ikan lele, ikan nila, dan kolam gravel yang bertujuan untuk menjernihkan air sebelum akhirnya dibuang ke Sungai Klanduan.



Gambar 4.2 Skema Pengolahan IPAL Komunal Mendiro

Sumber: Pengelola IPAL Komunal Mendiro

Keterlibatan aktif masyarakat dalam operasional IPAL komunal memiliki peran yang sangat krusial, karena tanggung jawab operasionalnya tidak hanya pada KSM atau pengelola, melainkan juga pada masyarakat itu sendiri. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat untuk memiliki pemahaman yang baik tentang cara menggunakan dan mengelola fasilitas sanitasi tersebut agar dapat beroperasi secara optimal. Hal ini dapat dicapai melalui sistem dan mekanisme operasional yang baik, serta praktik pengelolaan yang efektif.



Gambar 4.3 IPAL Komunal Mendiro

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

4.2 Air Limbah Domestik di Sumber

4.2.1 Karakteristik Air Limbah Domestik di Sumber

Limbah cair rumah tangga atau domestik merupakan air buangan yang bersumber dari gabungan limbah dapur, kamar mandi, toilet, cucian, dan lain sebagainya. Limbah cair ini dapat dibagi 2, yaitu limbah cair kakus yang biasa disebut *black water* dan limbah cair dari dapur, mandi-cuci yang disebut *grey water*. Perkembangan penduduk semakin meningkat pesat, seiring dengan pesatnya laju pembangunan, sehingga jumlah limbah domestik yang dihasilkan juga meningkat. Sumber-sumber air limbah domestik dapat berasal dari perumahan dan daerah perdagangan, daerah perkantoran atau lembaga serta fasilitas rekreasi, air limbah industri, dan air limbah rembesan.

Karakteristik air limbah domestik (*grey* dan *black water*) memiliki perbedaan. Air limbah “*grey water*” yang banyak mengandung minyak dan lemak. Air limbah “*black water*” lebih banyak mengandung kadar organik dan juga suspensi/padatan yang tinggi. Karakteristik air limbah domestik terdiri atas 3 komponen utama, yaitu fisika, kimia, dan biologi. Pengujian karakteristik air limbah dapat diketahui melalui pengujian air limbah. Pengambilan sampel dilakukan di inlet dan diambil dalam kurun waktu 3 hari pada bulan yang berbeda. Sampel pertama diambil pada 16 Maret 2023, kedua pada 16 Mei 2023, dan yang ketiga pada 16 Juni 2023 setiap pukul 09.00 WIB, 12.00 WIB, dan 15.00 WIB. Sampel yang telah diambil kemudian diuji oleh pihak Laboratorium Kualitas Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Adapun parameter yang diuji, yaitu BOD, COD, TSS, NO_3 , pH, minyak dan lemak, total coliform, dan deterjen. Hasil pengujian parameter air limbah IPAL Komunal Mendiro dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Pengambilan sampel air limbah pada waktu yang berbeda sepanjang hari menjadi faktor yang dapat menggambarkan variasi kualitas influen. Kadar pencemar air limbah dapat bervariasi tergantung pada aktivitas manusia dan kondisi lingkungan lainnya. Dengan mengambil sampel air

limbah pada waktu yang berbeda, dapat memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang kondisi air limbah secara keseluruhan.

Tabel 4.1 Hasil Uji Parameter Air Limbah

No.	Parameter	Satuan	Hasil Uji I	Hasil Uji II	Hasil Uji III
1.	TSS	mg/L	88,0 ± 2,52	112 ± 3,20	
2.	pH	-	7,46 ± 0,25	7,34 ± 0,25	
3.	BOD	mg/L	-	1152 ± 44,0	304 ± 11,3
4.	COD	mg/L	14843 ± 185	1589 ± 19,8	600 ± 8,18
5.	Nitrat (NO ₃)	mg/L	19,5 ± 0,90	3,15 ± 0,14	
6.	Minyak dan lemak	mg/L	13,3 ± 0,85	3,00 ± 0,19	
7.	Deterjen	mg/L	0,68 ± 0,01	0,12 ± 0,003	
8.	Total Coliform	MPN/100mL	92000	35000	

Tabel 4.2 Nilai Parameter Berdasarkan Kadar Pencemar Air Limbah

Parameter	Satuan	Air Limbah Domestik dengan Kadar Pencemar		
		Rendah	Sedang	Tinggi
BOD	mg/L	81	128	178
COD	mg/L	157	212	314
TSS	mg/L	45	123	186
Minyak dan Lemak	mg/L	7	11	18
Amoniak	mg/L	17	26	31
Total Coliform	MPN/mL	11500	14050	88050

Sumber: Bakkara dan Purnomo, 2022

Dari hasil influen yang diperoleh pada Tabel 4.1 tersebut dibandingkan dengan nilai parameter berdasarkan kadar pencemar. Bersumber dari Bakkara dan Purnomo (2022), namun data tersebut tidak dijelaskan secara pasti sumbernya berasal dari mana dan berapa nilai dari beban pencemarnya. Diperoleh hasil bahwa air limbah domestik IPAL

komunal Mendiro tergolong rendah-sedang-tinggi. Dapat dilihat bahwa parameter BOD, COD, dan Total Coliform adalah parameter dengan nilai yang tinggi. Nilai BOD pada hasil uji II adalah $1152 \pm 44,0$ mg/L dan hasil uji III adalah $304 \pm 11,3$ mg/L. Nilai COD hasil uji I, II, dan III sebesar 14843 ± 185 mg L, $1589 \pm 19,8$ mg/L, dan $600 \pm 8,18$ mg/L. Nilai dari hasil uji Total Coliform I dan II adalah 92000 MPN/100 mL dan 35000 MPN/100 mL. Nilai COD akan selalu lebih besar dari BOD sebab kebanyakan senyawa lebih mudah teroksidasi secara kimia daripada secara biologi (Haerun *et al.*, 2018).

Selain air limbah di IPAL komunal Mendiro, terdapat beberapa IPAL juga memiliki nilai BOD dan COD yang tinggi pada bagian inlet. Dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.3 Nilai BOD dan COD pada IPAL Komunal di Daerah Lain

Nama IPAL Komunal	Parameter	
	BOD (mg/L)	COD (mg/L)
IPAL Komunal Mendiro (Karva, 2018). Jumlah yang dilayani adalah 61 SR/68 KK	300	1200
IPAL Komunal Kelurahan Masjid Samarinda Seberang (Quraini, <i>et al.</i> , 2022). Jumlah yang dilayani adalah 50 SR/KK	645	1728,36
IPAL Komunal Kampung Kandang, Condongcatur, Sleman (Utami, <i>et al.</i> , 2019)	691	1708,7
IPAL Komunal Kalisong (Erlina, <i>et al.</i> , 2020). Jumlah yang dilayani adalah 21 KK	272,07	613,33

Tingginya nilai BOD dan COD dipengaruhi oleh air limbah yang masuk dari aktivitas masyarakat. Umumnya, aktivitas masyarakat di pemukiman akan lebih tinggi di pagi hari dan juga sore hari. Air limbah domestik dari daerah pemukiman umumnya bersumber dari MCK dan kegiatan dapur. Pada daerah perkantoran air limbah yang dihasilkan meningkat pada siang hari dan biasanya dari aktivitas kamar mandi dan

dapur. Penelitian yang dilakukan oleh Karva (2018) di IPAL komunal Mendirol, nilai BOD dan COD adalah 300 mg/L dan 1200 mg/L dengan jumlah 61 SR dari 68 KK sedangkan saat ini IPAL komunal Mendirol telah melayani sebanyak 148 SR dari 163 KK. Ini berarti, salah satu faktor yang menyebabkan tingginya nilai BOD dan COD saat ini yaitu adanya peningkatan terhadap layanan IPAL komunal Mendirol.

Penelitian di IPAL Komunal Kelurahan Masjid Samarinda, kualitas air buangan dipengaruhi oleh air sungai Mahakam yang masuk ke unit IPAL komunal dan pada kondisi lapangan sumber air limbah hanya berasal dari WC/*black water* masyarakat pengguna yang tidak sesuai dengan perencanaan yang bersumber dari *black water* maupun *gray water* masyarakat (Quraini, *et al*, 2022). Di IPAL Komunal Kalisong, kualitas air limbah disebabkan oleh aktivitas masyarakat seperti mencuci, mandi dan *home industry* kerupuk kulit yang sedang memproduksi (Erlina, *et al*, 2020).

Dalam PERMEN LHK No. 5 Tahun 2021 menyebutkan BOD termasuk ke dalam kelompok pencemar organik terurai (*biodegradable organics*). BOD merupakan jumlah oksigen yang terlarut dan diperlukan oleh mikroorganisme supaya bisa menguraikan bahan organik dalam kondisi aerobik (Agustira, *et al.*, 2013). Sedangkan COD merupakan oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi senyawa organik secara kimiawi (Supriyantini, *et al*, 2017).

Aktivitas rumah tangga yang dapat menyebabkan tingginya nilai COD dan BOD adalah berupa pembuangan sisa makanan, penggunaan deterjen/air cuci baju, air bekas mandi/air sabun, pembuangan tinja, dan urine melalui toilet. Terkait tingginya nilai Total Coliform menurut Widyaningsih (2016) dan Zainun (2016) dikarenakan adanya kontaminasi oleh tinja manusia atau hewan.

4.2.2 Kuantitas Air Limbah Domestik

Air limbah domestik berasal dari penggunaan air bersih untuk kegiatan sehari-hari seperti mandi, cuci, masak, dan sebagainya. Sehingga

diasumsikan sekitar 70-80% air bersih yang akan menjadi air limbah. Dalam penelitian ini diambil 80% air bersih yang akan menjadi air limbah, sehingga persamaan yang digunakan dalam menghitung kuantitas air limbah adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Standar Kebutuhan Air Rumah Tangga Berdasarkan Jenis Kota dan Jumlah Penduduk

Jumlah Penduduk	Kota	Jumlah Kebutuhan Air (L/org/hari)
>2.000.000	Metropolitan	>210
1.000.000-2.000.000	Metropolitan	150-210
500.000-1.000.000	Besar	120-150
100.000-500.000	Besar	100-150
20.000-100.000	Sedang	90-100
3.000-20.000	Kecil	60-100

Sumber: Pedoman Konstruksi dan Bangunan, Dep. PU dalam Direktorat Pengairan dan Irigasi Bappenas. 2006.

$$Q_{\text{ave air bersih}} = \text{Kebutuhan air bersih per orang} \times \text{Jumlah orang} \dots (2)$$

$$Q_{\text{ave air limbah}} = (70-80\%) \times Q_{\text{ave air bersih}} \dots (3)$$

Keterangan:

Qave air bersih : Debit air bersih (L/hari)

Qave air limbah: Debit air limbah pelayanan (L/hari)

Maka, debit air limbah Pedukuhan Mendiro dapat diketahui sebagai berikut:

Pedukuhan Mendiro memiliki 163 KK dan diasumsikan per KK terdapat 4 orang, sehingga kurang lebih ada 652 orang.

$$Q_{\text{ave air bersih}} = 60 \text{ L/org/hari} \times 652 \text{ orang} = 39.120 \text{ L/hari}$$

$$Q_{\text{ave air limbah}} = 80\% \times 39.120 \text{ L/hari} = 31.296 \text{ L/hari} = 0,362 \text{ L/detik}$$

4.2.3 Populasi Ekuivalen BOD

Beban pencemaran air adalah jumlah suatu unsur dari pencemar yang terkandung pada air ataupun air limbah. Perhitungan beban pencemar dapat menggunakan rumus:

$$\text{Beban Pencemar (kg/hari)} = Q \times C \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

Q : Debit (L/hari)

C : Konsentrasi air limbah (mg/L)

Tabel 4.5 Beban Pencemar BOD

Parameter	Satuan	Beban Pencemar Hasil Uji II	Beban Pencemar Hasil Uji III
BOD	Kg/hari	35,99 ± 1,38	9,5 ± 0,35
	gr/hari	35990 ± 1380	9500 ± 350
	gr/orang/hari	55,2 ± 2,12	14,57 ± 0,54

Setelah diperoleh nilai beban BOD, kemudian dibandingkan dengan nilai *Population Equivalent* (PE). Dikutip dari *Statistics Poland* dan *Butler Manufacturing Services* (2013), PE adalah nilai yang menyatakan rasio jumlah beban pencemaran dalam air limbah terhadap beban pencemaran individu dalam limbah rumah tangga dan dihasilkan oleh satu orang dalam waktu yang sama. Di Eropa, beban BOD diasumsikan dengan 60 gr/orang/hari, serta 200 L limbah per hari. Pada hasil uji II dan III diperoleh nilai dari beban pencemar adalah 55,2 ± 2,12 gr/orang/hari dan 14,57 ± 0,54 gr/orang/hari, sehingga dapat disimpulkan jika beban pencemar dari parameter BOD tidak melebihi nilai PE.

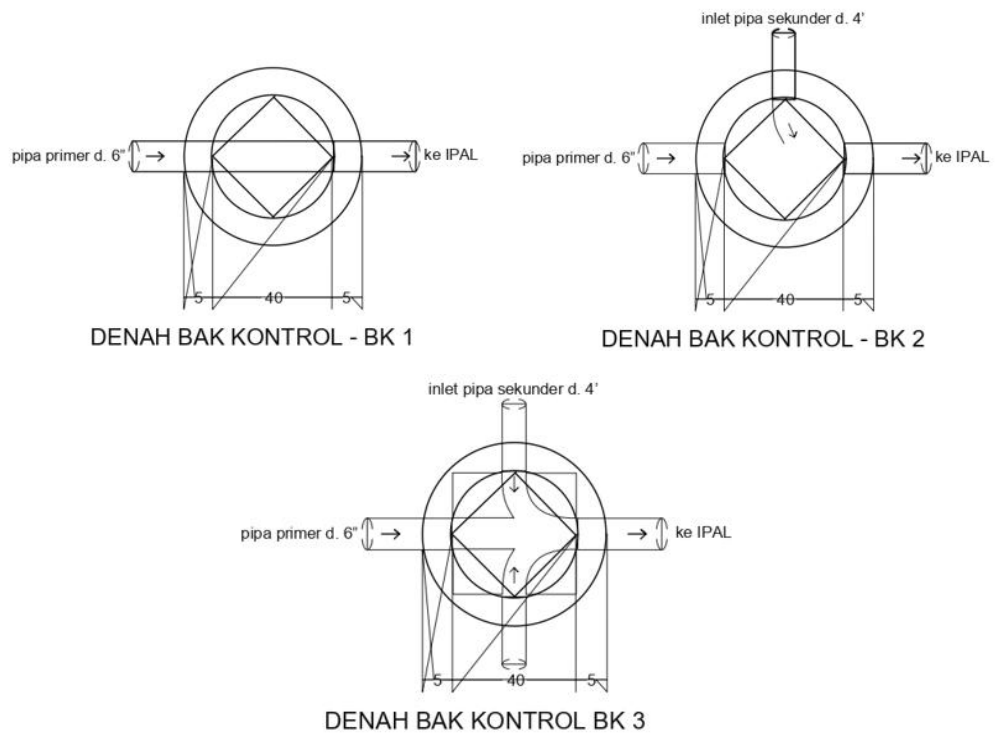
4.3 Sistem Perpipaan IPAL Komunal Mendiro

Dalam PERMEN PUPR 04/PRT/M/2017 menjelaskan bahwa Sub-sistem Pelayanan adalah sambungan rumah yang berupa pipa tinja, pipa non

tinja, bak penangkap lemak, pipa persil, dan bak kontrol. Pengoperasian, pemeliharaan, dan rehabilitasi Sub-sistem Pelayanan merupakan tanggung jawab pemilik rumah. Setelah Sub-sistem Pelayanan, terdapat Sub-sistem Pengumpulan. Sub-sistem pengumpulan air limbah domestik meliputi pipa retikulasi, yang berupa pipa lateral ialah saluran pengumpul air limbah domestik dari sambungan rumah ke pipa servis. Pipa servis, saluran pengumpul air limbah domestik dari pipa lateral ke pipa induk. Pipa induk, berfungsi sebagai saluran pengumpul dari pipa retikulasi dan menyalurkan air limbah domestik ke Sub-sistem Pengolahan Terpusat.

Sistem perpipaan air limbah komunal memiliki fungsi untuk membawa air limbah dari sambungan rumah menuju instalasi pengolahan agar air limbah tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Pada IPAL komunal Mendiro, prinsip yang digunakan dalam pengaliran air limbah adalah dengan sistem gravitasi yang menyalurkan air limbah dari daerah yang lebih tinggi ke yang lebih rendah, yaitu bangunan IPAL. IPAL komunal Mendiro memiliki sistem perpipaan yang cukup efektif, sehingga dapat meningkatkan efisiensi proses pengolahan di IPAL.

Berdasarkan Lampiran II PERMEN PUPR 04/PRT/M/2017 terkait persyaratan teknis perencanaan pipa pengumpulan air limbah domestik, diameter pipa minimal adalah 100 mm. Ukuran pipa pada IPAL Mendiro, pipa primer adalah 6", pipa sekunder 4", dan pipa SR 3". Bak kontrol pada eksisting IPAL berbentuk lingkaran dengan diameter sekitar 40 cm dan tutup 35 cm. Jumlah bak kontrol yang ada di Pedukuhan Mendiro > 100 buah. Air limbah yang mengalir lancar dan konsisten dapat memudahkan operasi IPAL, termasuk proses pengendapan, aerasi, dan filtrasi. Dengan aliran yang konsisten, IPAL dapat menjaga stabilitas proses biologis dan mengoptimalkan pengolahan limbah secara keseluruhan.

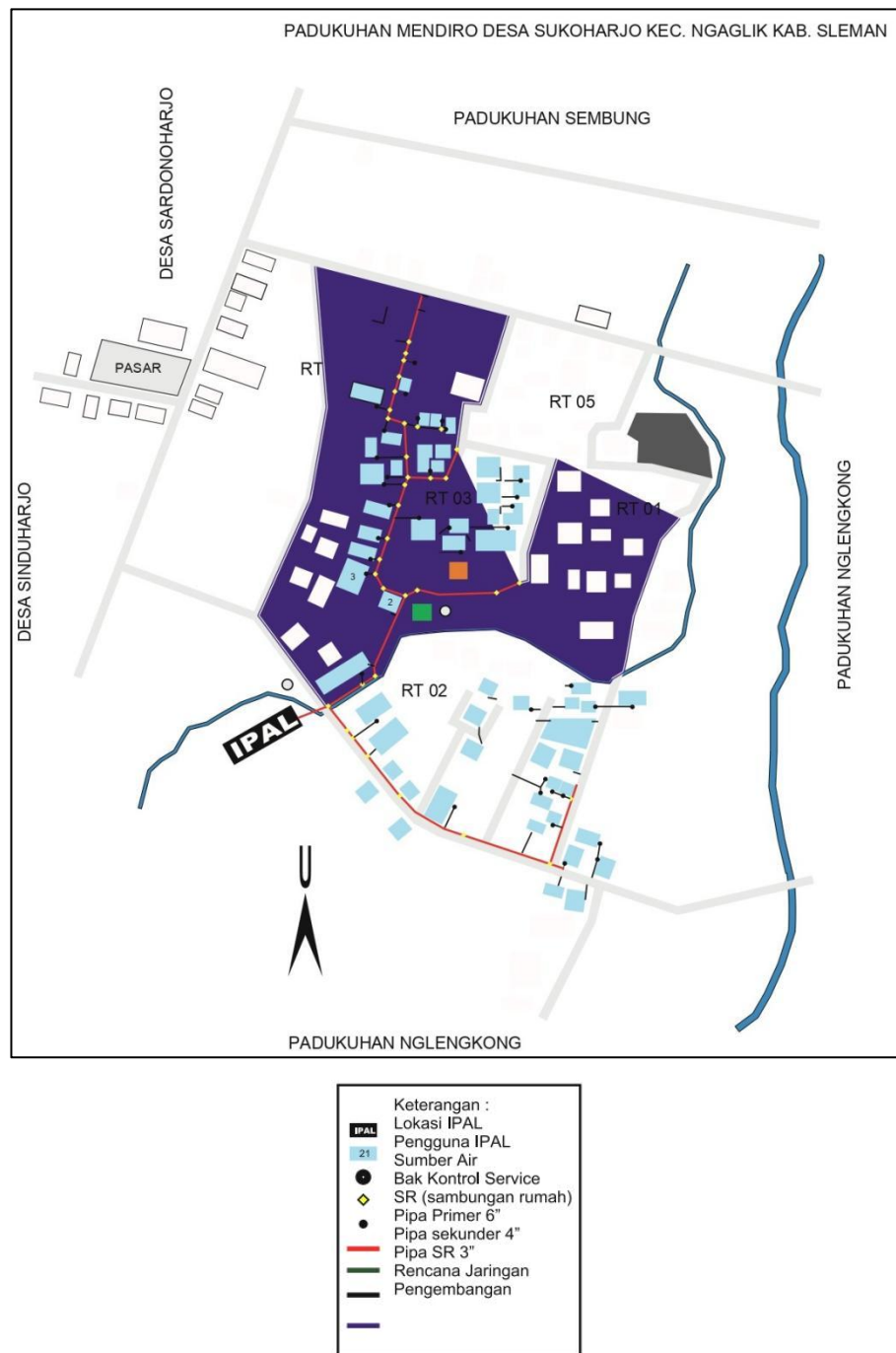


Gambar 4.4 Denah Bak Kontrol

Sumber: Pengelola IPAL Komunal Mendo

Jalur pipa merupakan investasi yang sangat penting dalam sistem jaringan pipa air limbah terpusat, sehingga memerlukan pemeliharaan dan perawatan secara rutin agar tetap dapat berfungsi dengan baik, dan tutup manhole berada pada tempatnya dan dalam kondisi baik. Harus dipastikan bahwa aliran dalam pipa berjalan dengan lancar. Untuk mengetahui aliran berjalan baik dapat dilakukan dengan penggelontoran bersama untuk setiap blok pelayanan. Pengelola IPAL komunal Mendo melakukan pemeriksaan secara rutin satu minggu sekali guna mendeteksi permasalahan yang dapat mempengaruhi operasional IPAL. Permasalahan yang pernah dialami pada perpipaan air limbah IPAL komunal Mendo adalah terkait adanya penyumbatan akibat sampah yang dengan sengaja atau tidak sengaja dibuang oleh masyarakat ke dalam saluran pembuangan air limbah. Penyumbatan tersebut menyebabkan terhentinya aliran air limbah menuju tempat pengolahan.

Sistem perpipaan air limbah yang baik membantu dalam pengendalian pencemaran lingkungan. Dengan aliran limbah yang terkendali dan diarahkan ke IPAL komunal, risiko pencemaran air tanah, sungai, dan sumber air lainnya dapat dikurangi.



Gambar 4.5 Denah Jaringan Pemipaan IPAL Komunal Mendiro

Sumber: Pengelola IPAL Komunal Mendiro

4.4 Kontrol di Sumber terhadap Operasional IPAL Komunal Mendiro

Pada tahap awal pembangunan, pemerintah biasanya memegang peran yang sangat signifikan. Pembangunan umumnya merupakan inisiatif

dan usaha yang dipimpin oleh pemerintah. Bahkan di negara dengan sistem sosialisme murni, pemerintah bertanggung jawab penuh terhadap seluruh proses pembangunan. Namun, di beberapa negara, keterlibatan masyarakat juga menjadi faktor penting dalam memastikan keberhasilan suatu proyek pembangunan. (Kartasmita, 1997).

Pada kenyataannya, peran serta masyarakat, bersama dengan sektor swasta, organisasi non-pemerintah, dan pemerintah, dianggap sebagai kontribusi yang sangat penting dalam proses pembangunan. Melalui partisipasi aktif masyarakat, hasil dari proyek-proyek tersebut cenderung lebih sesuai dengan kebutuhan masyarakat daripada jika proyek tersebut dilakukan tanpa melibatkan mereka. Dalam konteks ini, masyarakat bukan hanya dipandang sebagai penerima manfaat, tetapi sebagai subyek dalam suatu proses yang berawal dari perencanaan, penyusunan program sampai pada pelaksanaan bahkan operasi dan pemeliharannya (Widyasari, 2008).

Kegiatan SANIMAS merupakan penyediaan dana bantuan oleh pemerintah sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik. Program ini berfokus pada penanganan air limbah domestik dari rumah tangga. Dalam pelaksanaannya, masyarakat memiliki peran aktif dalam memilih jenis prasarana dan sarana air limbah domestik yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Selain itu, mereka membentuk Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dan berpartisipasi dalam penyusunan rencana aksi serta pelaksanaan pembangunan fisik. Selanjutnya, mereka juga membentuk Kelompok Pemanfaat dan Pemelihara (KPP) yang bertujuan untuk mengelola operasi dan pemeliharaan fasilitas tersebut (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018).

Peran serta masyarakat merupakan elemen yang krusial dalam sistem pengelolaan air limbah. Tanpa partisipasi aktif dari masyarakat, pengelolaan air limbah tidak dapat berjalan dengan optimal. Keterlibatan masyarakat dalam penerapan Program SANIMAS pada IPAL komunal adalah sebagai subyek (pelaku utama program). Di Padukuhan Mendiro,

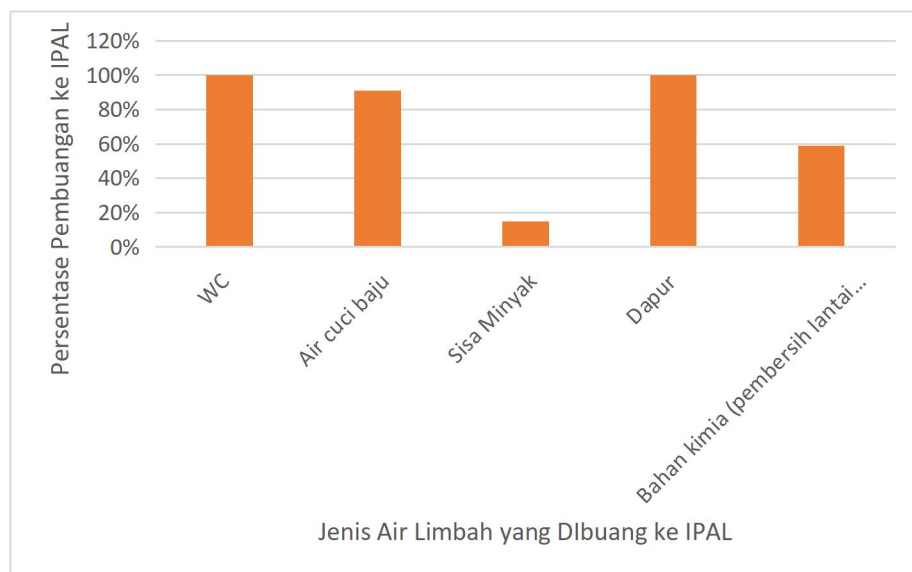
hampir semua rumah telah tersambung dengan IPAL komunal. Optimalisasi kinerja IPAL komunal erat kaitannya dengan peranan dari masyarakat.

4.4.1 Kebiasaan Masyarakat dalam Mengelola Limbah Cair Rumah Tangga

Kualitas air limbah yang masuk ke IPAL dipengaruhi oleh jenis air limbah yang dibuang. Mayoritas air limbah yang dibuang masyarakat ke IPAL komunal Mendiro berasal dari WC/kamar mandi, dapur, dan tempat cuci baju. Dapur/tempat cuci piring telah dilengkapi dengan bak perangkap lemak, hal ini membuat nilai pada hasil uji parameter minyak dan lemak adalah rendah.

Ada beberapa bentuk kegiatan yang dilakukan masyarakat Pedukuhan Mendiro dalam membuang air limbah rumah tangganya yaitu sebagai berikut:

1. Membuang air limbah rumah tangga ke selokan dekat rumahnya dengan atau tanpa melalui pipa.
2. Menampung sisa minyak ke dalam wadah untuk kemudian dijual.
3. Memakai air limbah rumah tangga untuk menyiram halaman.



Gambar 4.6 Persentase Masyarakat yang Membuang Air Limbah ke IPAL Komunal Mendiro

Berdasarkan hasil kuesioner, dapat dilihat bahwa air limbah yang dibuang masyarakat ke IPAL komunal berasal dari WC/kamar mandi, dapur, air cuci baju, bahan kimia (pembersih lantai, pemutih, dan sejenisnya), dan sisa minyak. Limbah cair dari cuci baju, bahan kimia, dan sisa minyak makan tidak 100% dibuang ke IPAL karena masyarakat mampu mengolahnya dengan baik. Oleh sebab itu, selain karena memiliki fasilitas bak perangkap lemak, masyarakat yang telah mampu mengolah sisa minyak makan dengan baik menjadi faktor rendahnya nilai parameter minyak dan lemak. Pengolahan yang dilakukan oleh masyarakat dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengolahan Air Limbah oleh Masyarakat

Jenis Air Limbah	Pengolahan
Sisa cuci baju	Digunakan untuk menyiram halaman atau tanaman
Sisa bahan kimia (pembersih lantai, pemutih, dan sejenisnya)	Digunakan untuk menyiram halaman atau tanaman
Sisa minyak makan	Dikumpulkan dalam wadah dan dijual ke pengepul minyak jelantah

Bak perangkap tidak mempunyai cara pengoperasian khusus, tetapi memerlukan pemeliharaan dan perawatan dengan melakukan pembersihan lemak serta kotoran yang mengambang pada bak penangkap lemak secara rutin. Pelanggan IPAL diwajibkan untuk melakukan pembersihan seminggu sekali. Sampah dan lemak yang dibersihkan dari bak perangkap lemak dikubur dalam tanah.

Selain bak perangkap lemak, bak kontrol sambungan rumah juga menjadi tanggung jawab pelanggan IPAL. Bak kontrol tidak memiliki metode pengoperasian khusus, tetapi tetap memerlukan perawatan dan pemeliharaan yang rutin guna mencegah terjadinya penyumbatan dalam pipa pengumpul. Kegiatan pemeliharaan bak kontrol berupa pembersihan

akumulasi sampah yang biasanya terkumpul pada bak kontrol akhir tersebut. Masyarakat Pedukuhan Mendiro secara rutin melakukan pembersihan bak kontrol dalam satu minggu sekali.

Dari hasil kuesioner tersebut dapat dilihat bahwa air limbah yang dibuang ke IPAL komunal Mendiro paling besar berasal dari WC/kamar mandi, air cuci baju, dan bahan kimia yang digunakan dalam rumah tangga (porselen/pembersih lantai, pemutih, dan lainnya). Air limbah tersebut yang menjadi faktor tingginya nilai pada parameter COD, BOD, dan Total Coliform.

4.4.2. Permasalahan pada Saluran Air Limbah

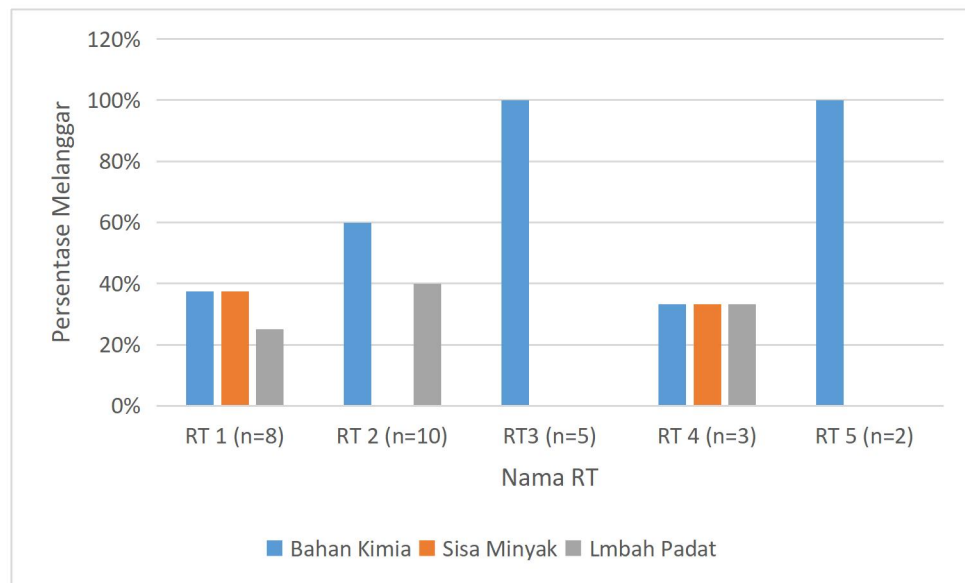
Pengelola IPAL komunal Mendiro telah memberikan sosialisasi/penyuluhan pada masyarakat. Selain itu, terdapat SOP (Standar Operasional Prosedur) berupa stiker berisikan peraturan terkait limbah apa saja yang diperbolehkan untuk dibuang ke saluran air limbah menuju IPAL dan limbah apa yang dilarang serta tata cara pemeliharaan jamban, bak perangkap lemak, dan bak kontrol.



Gambar 4.7 SOP bagi Pengguna IPAL Komunal

Sumber: Pengelola IPAL Komunal Mendiro

Dalam SOP yang ditujukan bagi pengguna IPAL komunal Mendiro disebutkan jika pengguna dilarang membuang limbah padat, minyak bekas, bahan kimia, dan tidak diperbolehkan menanam pohon dekat dengan saluran air limbah. Selain itu, pada SOP tersebut diwajibkan agar pengguna IPAL menggunakan sabun cuci/deterjen secukupnya. Serta melakukan perawatan terhadap bak perangkap lemak dan bak kontrol yang ada di rumah. Namun, dalam praktiknya masih ada yang dengan sengaja atau tidak sengaja melanggar peraturan tersebut. Akibatnya, terjadi permasalahan pada saluran air limbah.



Gambar 4.8 Persentase Limbah ditiap RT yang Dibuang ke IPAL meskipun secara SOP Tidak Diperbolehkan

Dari hasil kuesioner dapat dilihat jika pada RT 3 dan RT 5 yang paling banyak membuang limbah bahan kimia ke IPAL. Pada RT 1 dan RT 4, terdapat pelanggan yang masih membuang limbah sisa minyak makan ke IPAL. Hal ini mempengaruhi kualitas air limbah yang akan diolah oleh IPAL. Kemudian, untuk RT 1, RT 2, dan RT 3, masih ada pelanggan yang dengan sengaja dan tidak sengaja membuang limbah padat ke saluran, ini menjadi faktor terjadinya penyumbatan pada saluran air limbah. Dapat disimpulkan jika dari 34 responden, ada 28 atau sekitar 82% masyarakat melanggar SOP yang telah ditetapkan.



Gambar 4.9 Permasalahan Saluran Air Limbah

Dari Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa persentase dengan permasalahan yang paling tinggi adalah karena tersumbatnya saluran air limbah. Tersumbatnya saluran menyebabkan air limbah meluap. Penyumbatan tersebut diakibatkan oleh plastik, kain, pembalut, rambut, dan lemak. Dalam mengatasi saluran air limbah yang tersumbat, para pelanggan melakukan pembersihan saluran air limbah secara mandiri dengan mengeluarkan limbah padat dari saluran dan memberikan serbuk anti sumbat untuk penyumbatan yang disebabkan oleh lemak. Pipa pecah terjadi karena adanya bus parkir. Bahan yang menjadi tempat parkir tersebut tidak kuat menopang bus sehingga ambles sampai ke pipa air limbah yang ada di bawahnya. Pipa pecah tersebut kemudian dipotong dan diganti. Permasalahan pipa bocor diketahui oleh pengelola/operator IPAL yang sedang melakukan pengecekan secara rutin.

Permasalahan tersebut tidak berdampak teknis terhadap pengolahan IPAL komunal. Namun menimbulkan bau dan pencemaran lingkungan. Dampak sosialnya adalah pengurus IPAL diprotes oleh warga.

Jika terjadi penyumbatan yang diakibatkan oleh adanya pembuangan sampah dari masyarakat maka pihak pengelola IPAL mengadakan pertemuan. Pertemuan dilakukan guna mensosialisasikan dan memberi teguran agar masyarakat tidak lagi membuang sampah pada saluran IPAL komunal. Keberlanjutan dari prasarana dan sarana IPAL komunal sangat

bergantung pada kesediaan dan kapabilitas masyarakat dalam mengoperasikan, memanfaatkan, serta merawat fasilitas yang ada. Secara keseluruhan, aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam rangka menjaga keberlanjutan ini meliputi pengelolaan, konsultasi, dan pedoman terkait pengelolaan prasarana dan sarana tersebut.



Gambar 4.10 Bak Perangkap Lemak

Sumber: Pengelola IPAL Komunal Mendiro

Menurut Peraturan Menteri PUPR buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik-Terpusat Skala Permukiman, bak kontrol yang terletak di halaman rumah adalah komponen yang sangat penting dan harus rutin diawasi. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa aliran air limbah berfungsi dengan baik. Segala jenis kotoran, seperti sampah atau akumulasi minyak yang mungkin menghalangi aliran, perlu diangkat dan dibuang secara teratur. Langkah pembersihan rutin dengan menggunakan jumlah air yang cukup juga diperlukan untuk mencegah penyumbatan. Dengan cara ini, kotoran yang menempel pada pipa dapat terlepas dan aliran air limbah tetap lancar tanpa hambatan. Oleh karena itu, dalam upaya pemeliharaan sarana IPAL komunal Mendiro, masyarakat turut berpartisipasi secara rutin membersihkan bak perangkap lemak dan bak kontrol untuk memastikan air limbah yang disalurkan ke IPAL dapat mengalir dengan lancar. Masyarakat atau pengguna memiliki kewajiban untuk mengoperasikan dan merawat

prasarana dan sarana yang berada di dalam wilayahnya, termasuk pipa tinja, pipa non tinja, bak penangkap lemak, dan bak kontrol.

Sistem skala pemukiman pada umumnya dikelola oleh kelompok pengguna sarana KPP/KSM. Dalam memenuhi biaya operasional dan pemeliharaan perlu ditetapkan besaran iuran, biaya retribusi yang wajib dibayar oleh pelanggan IPAL komunal Mendoeri untuk saat ini adalah sebesar Rp 7.500/bulan. Pelanggan tidak merasa keberatan dengan tarif yang telah disepakati dan sejauh ini belum pernah ada kenaikan biaya. Masyarakat selalu taat melakukan iuran di setiap bulannya dan merasa puas dengan kondisi/operasional IPAL saat ini.



Gambar 4.11 Bak Kontrol

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di atas, peneliti menyimpulkan sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Limbah cair yang dibuang masyarakat ke IPAL Komunal Mendiro berasal dari WC/kamar mandi, dapur/cuci piring, air cuci baju, bahan kimia, dan sisa minyak. Dari hasil uji yang dilakukan pada air limbah di inlet IPAL Komunal Mendiro, parameter COD, BOD, dan Total Coliform secara umum menunjukkan konsistensi dengan jenis-jenis limbah tersebut.
2. Dari SOP yang ditetapkan oleh pihak IPAL untuk pelanggan, air limbah dari bahan kimia, sisa minyak makan, dan limbah padat adalah limbah yang dilarang dibuang ke IPAL. Namun, masih ada masyarakat yang dengan sengaja dan tidak sengaja membuang 3 jenis limbah tersebut ke IPAL. Hal tersebut mempengaruhi operasional IPAL Komunal Mendiro.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, mengidentifikasi terkait tingginya parameter BOD dan COD. Modifikasi metode pengambilan sampel dalam hal ini adalah waktu pengambilan. Pada penelitian ini belum diketahui secara pasti yang menjadi penyebab tingginya parameter BOD dan COD. Titik pengambilan sampel dapat dilakukan di bak kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Kholif, M., (2020). Pengelolaan air limbah domestik. Scopindo Media Pustaka.
- Afandi, Y. V., Sunoko, H. R., & Kismartini, K. (2014). Status Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Komunal Berbasis Masyarakat Di Kota Probolinggo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 11(2), 100-109.
- Agustira, R., Lubis, Kemala, S., & Jamilah. (2013). Kajian Karakteristik Kimia Air, Fisika Air Dan Debit Sungai Pada Kawasan Das Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(3), 58–66.
- Arifin, T., Lutfi, M., & Alimuddin, A. (2019). Studi Perencanaan Pengembangan Sistem Perpipaan IPAL komunal Di Kelurahan Sindangbarang Kota Bogor. *Prosiding Semnastek*.
- Arsyad, M. (2016). Perencanaan Sistim Perpipaan Air Limbah Kawasan Pemukiman Penduduk. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 6(1), 406-412.
- Bakkara, C. G., & Purnomo, A. (2022). Kajian Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat di Indonesia. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3), 75-81.
- <https://butlerms.com/education-blog/sewage-parameters-3-population-equivalent-pe-part-1>. Dikases pada 29 Juli 2023.
- Edya pitoyo, E. H. (2017). Evaluasi IPAL komunal Pada Kelurahan Tlogomas, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang. *Journal Purifikasi*, 2.
- Ensyah, N.Z., (2018). Unjuk Kerja Tray Bioreaktor Dengan Media Penyangga Luffa Cyllindrica dan Bioball Dalam Meningkatkan Kualitas Air Olahan IPAL Komunal (Parameter COD dan TSS).

ERLINA, K., (2021). *Kajian Kinerja Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (Ipal) Komunal (Studi Kasus: Ipal Komunal Kalisong, Kelurahan Sembung, Kecamatan Tulungagung, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur)* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

Haerun, R., Mallongi, A. & Nasir, M. F. (2018). Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Biofilter Sistem Upflow dengan Penambahan Efektif Mikroorganisme 4. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 1(2): 1-11.

Harudyawati, D. P. (2016). *Pengelolaan Ipal Komunal yang Berkelanjutan di Dusun Sengkan, Sleman, Yogyakarta.* (Doctoral dissertation, UII, Yogyakarta).

Hidayah, N. M. (2021). *Analisis Partisipasi Masyarakat dalam Melakukan Perawatan Terhadap Fungsi Bak Kontrol Ipal di Lauleng Kota Parepare* (Doctoral dissertation, IAIN Parepare).

<https://stat.gov.pl/en/metainformation/glossary/terms-used-in-official-statistics/177,term.html#> . Diakses pada 29 Juli 2023

Jumlah Penduduk Kabupaten Sleman, D.I Yogyakarta Semester I 2021 Menurut JenisKelamin.<https://kependudukan.jogjapro.go.id/statistik/penduduk/jumlahpenduduk/16/0/00/04/34.clear>. Diakses tanggal 7 Juli 2022.

Junna, I., Z. & Rusdi, A., (2016). Analisis Kontruksi IPAL Komunal untuk Daerah Padat Penduduk. *SAINTEK UNSA*, Volume 1.

Kartasasmita, Ginandjar. (1997). *Administrasi Pembangunan*. LP3ES. Jakarta.

Karva, F.P., (2018). UJI TOKSISITAS IPAL KOMUNAL DI DUSUN MENDIRO TERHADAP DAPHNIA MAGNA DENGAN MENGGUNAKAN METODE WHOLE EFFLUENT TOXICITY (WET).

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2016), *Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik-Terpusat Skala Permukiman*. Jakarta
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2018). *Pedoman Teknis Pelaksanaan Kegiatan Padat Karya*. Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2022), *Buku Saku Petunjuk Konstruksi Sanitasi*. Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- MARDIAH, A., (2021). Penerapan Clarity Meter Sebagai Alat Ukur Sederhana Kualitas Influent Dan Efluent Parameter Tss, Tds, Bod Dan Cod Di Ipal Mendiro Dan Tirto Asri.
- Mutiara, F.B., (2018). Unjuk Kerja Tray Bioreactor Menggunakan Batu Andesit sebagai Media Penyangga dalam Meningkatkan Kualitas Air Olahan dengan Parameter BOD dan Amonia pada Ipal Komunal Mendiro Yogyakarta.
- Nugroho, A, P., Utomo, B., & Solichin. (2018). Analisis Sistem Jaringan Perpipaan Penyalur Air Limbah di Kawasan Universitas Sebelas Maret Surakarta. *E-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*. 386-395.
- Peraturan Menteri LHK No. 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik
- Peraturan Menteri LHK No. 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Persetujuan Teknis dan Surat Kelayakan Operasional Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik
- Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Air Limbah Domestik

- Prinajati, P.D, (2020), Domestic communal wastewater treatment plant evaluation in Sindangrasa, Bogor, Indonesia. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 4(1), 31-36.
- Putri, N.M. and Hardiansyah, F., (2022). Efektivitas Penerapan Teknologi Pada IPAL Komunal Ditinjau Dari Parameter BOD, COD, dan TSS. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 13(2), pp.183-194.
- Quraini, N., Busyairi, M. and Adnan, F., (2022). Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Berbasis Masyarakat Kelurahan Masjid Samarinda Seberang. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 6(1), pp.1-11.
- Rahmadhanie, C.T., (2018). UNJUK KERJA TRAY BIOREACTOR DENGAN MEDIA PENYANGGA POLYURETHANE SPONGE DALAM MENINGKATKAN KUALITAS AIR OLAHAN PARAMETER BOD DAN AMONIA PADA IPAL KOMUNAL MENDIRO, YOGYAKARTA.
- Reawaruw, L.H., Zenurianto, M. and Harsanti, W., (2023). PERENCANAAN IPAL PADA KELURAHAN PURWANTORO KECAMATAN BLIMBING KOTA MALANG. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 4(1), pp.105-111.
- Rhomaidhi, (2008). Pengelolaan Sanitasi Secara Terpadu Sungai Widuri Studi Kasus Nitiprayan Yogyakarta. *Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia*
- Saputri, D., Marendra, F., Yuliansyah, A. T., & Prasetya, I. A. A. P. (2021). Evaluasi Aspek Teknis dan Lingkungan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) komunal di Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Jurnal Rekayasa Proses*, 15(1), 71-83.
- Sasongko, E. B., Widyastuti, E., dan Priyono, R. E., (2014). Kajian Kualitas Air dan Penggunaan Sumur Gali oleh Masyarakat di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 72-82.

- Sugiyono., (2007). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supriyantini, E., Nuraini, R. A. T., & Fadmawati, A. P. (2017). Studi Kandungan Bahan Organik Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem Mangrove, di Wilayah Pesisir Pantai Utara Kota Semarang, Jawa tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(1), 29–38.
- Siswoyo, A., A, (2020). *Evaluasi Kinerja IPAL Komunal di Kabupaten Sleman ditinjau dari Tahap Operasional dan Pemeliharaan*.
- Szulzyk-Cieplak, J., Tarnogórska, A. and Lenik, Z., (2018). Study on the Influence of Selected Technological Parameters of a Rotating Biological Contactor on the Degree of Liquid Aeration. *Journal of Ecological Engineering*, 19(6).
- Utami, A., Nugroho, N.E., Febriyanti, S.V., Anom, T.N. and Muhaimin, A., (2019). Evaluasi Air Buangan Domestik Sebagai Dasar Perancangan Rehabilitasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Komunal Kampung Kandang, Desa Condongcatur, Yogyakarta. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 16(3), pp.172-179.
- Wardhana, Wisnu. (2004), *Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)*, Andi Offset, Yogyakarta
- Widyasari, I. P. (2008). Peran Serta Masyarakat dalam Pengelolaan Limbah Kelurahan.
- Yusuf, M; Handoyo, G. (2004), Dampak Pencemaran Terhadap Kualitas Perairan dan Strategi Adaptasi Organisme Makrobentos di Perairan Pulau Tirangcawang Semarang, *Ilmu Kelautan*, 9 (1): 12-42.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Masyarakat

KUESIONER MASYARAKAT

Kontribusi Kontrol di Sumber Air Limbah terhadap Operasional IPAL Komunal

Bapak/Ibu/Sdr Yth,

Dalam rangka keperluan penelitian Tugas Akhir, saya memohon ketersediaan Bapak/Ibu/Sdr untuk berkenan mengisi kuesioner penelitian ini. Kuesioner ini berkaitan dengan kontribusi kontrol di sumber air limbah terhadap operasional IPAL Komunal Mendiro, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman-DIY. Hasil kuesioner akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata dan identitas responden akan dirahasiakan. Atas partisipasinya, saya ucapkan terima kasih.

A. Identitas Responden

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin : L/P

Pekerjaan :

RT/RW :

Jumlah anggota keluarga dalam 1 SR:

Status Rumah Tinggal: Kontrak/Rumah Sendiri

Tinggal Sejak Tahun:

B. Penggunaan Air

1. Darimana sumber air bersih yang digunakan untuk cuci dan kakus oleh Bpk/Ibu/Sdr?
 - O PDAM
 - O Pamsimas
 - O Sumur bor/sumur gali
 - O Penjual air
 - O Air hujan
 - O Lainnya, sebutkan:.....

2. Air bersih yang digunakan untuk masak dan minum Bpk/Ibu/Sdr apakah sama dengan yang digunakan untuk MCK?
 - O Sama
 - O Beda, sebutkan darimana:.....

C. Pengelolaan Air Limbah

Tabel Jenis Limbah dan Pembuangan Akhir

No.	Limbah	Pembuangan Akhir			
		Septic Tank	Mendiro	Selokan	Lain-Lain
1.	WC				
2.	Air cuci baju				
3.	Air hujan				
4.	Sisa minyak				
5.	Sisa makanan				
6.	Sisa obat				
7.	Pencucian alat pertanian				
8.	Sisa usaha/industri rumah tangga				
9.	Bahan kimia (pembersih lantai, porselen, pemutih, dan				

	sejenisnya)				
10.	Pemeliharaan hewan ternak				

11. Saluran pembuangan apa saja yang dijadikan satu?
- WC/kamar mandi
 - Dapur
 - Wastafel
 - Tempat cuci baju
 - Air hujan
 - Lainnya, sebutkan:....
12. Apakah tempat cuci piring Bpk/Ibu/Sdr dilengkapi dengan bak perangkap lemak (*grease trap*) atau saringan untuk mencegah sampah terbawa ke saluran pembuangan?
- Ya
 - Tidak
13. Apakah ada upaya untuk mengurangi membuang sisa minyak ke saluran pembuangan?
- Ya, dengan cara:.....
 - Tidak
14. Apakah Bpk/Ibu/Sdr membersihkan bak perangkap lemak atau saringan pada tempat cuci piring secara rutin?
- Ya
 - Tidak
15. Apakah Bpk/Ibu/Sdr pernah membuang limbah padat (sisa makanan, pembalut, kain, plastik, dan lainnya) ke saluran air limbah?
- Ya
 - Tidak
16. Apakah saluran pembuangan air limbah di rumah Bpk/Ibu/Sdr pernah mengalami penyumbatan?

O Ya

O Tidak

17. Jika pernah, apa yang menjadi penyebab dari tersumbatnya saluran pembuangan tersebut?

O Jawaban:.....

18. Apa yang Bpk/Ibu/Sdr lakukan saat terjadi penyumbatan pada saluran pembuangan tersebut?

O Jawaban:...

19. Apakah Bpk/Ibu/Sdr melakukan pemeliharaan rutin terhadap saluran pembuangan yang ada di rumah?

O Ya, pemeliharaan yang dilakukan:.....

O Tidak

D. Keterkaitan dengan IPAL Komunal Mendo

1. Sejak kapan rumah Bpk/Ibu/Sdr tersambung dengan IPAL Komunal Mendo?

O Sejak IPAL Mendo beroperasi

O Baru, tahun....

2. Apakah Bpk/Ibu/Sdr merasa terganggu dengan adanya IPAL Komunal Mendo ini?

O Ya

O Tidak

Tabel Permasalahan di Saluran Air Limbah IPAL Komunal Mendo

No.	Permasalahan	Ya/Tidak	Keterangan	Perbaikan
3.	Tersumbat Contoh: Penyebab: lemak/minyak, sampah, sedimen, atau akar pohon			
4.	Pipa pecah			
5.	Bocor			

6.	Air limbah overflow/meluap			
----	-------------------------------	--	--	--

7. Apakah Bpk/Ibu/Sdr ikut berpartisipasi dalam pemeliharaan sarana IPAL Komunal Mendiro secara rutin, seperti pemeliharaan bak kontrol dan jaringan perpipaan?

- Ya
- Tidak

8. Apakah ada penyuluhan/sosialisasi/pelatihan kepada masyarakat dari pengelola IPAL Komunal Mendiro?

- Ya
- Tidak

9. Adakah SOP/buku manual yang diberikan kepada Bpk/Ibu/Sdr dari pengelola IPAL Komunal Mendiro?

- Ada
- Tidak

10. Apakah Bpk/Ibu/Sdr puas dengan operasional atau kondisi IPAL Komunal sekarang?

- Puas
- Tidak. Saran dari Bpk/Ibu/Sdr:....

E. Keterjangkauan Biaya

1. Berapa penghasilan Bpk/Ibu/Sdr dalam satu bulan?

- < Rp 500.000
- Rp 500.000 - Rp 1.000.000
- Rp 1.000.000 - Rp 1.500.000
- > Rp 1.500.000

2. Apakah ada biaya yang harus dibayarkan/iuran jika terjadi kerusakan pada IPAL Komunal Mendiro?

- Ya
- Tidak

3. Apakah Bpk/Ibu/Sdr keberatan dengan biaya retribusi terkait operasional dan pemeliharaan IPAL Komunal Mendo?
- Ya
 - Tidak
4. Apakah selama berlangganan IPAL Komunal Mendo pernah mengalami kenaikan tarif pelayanan?
- Tidak pernah terjadi kenaikan harga selama berlangganan IPAL Komunal Mendo
 - Terjadi kenaikan untuk meningkatkan mutu operasional dan pemeliharaan IPAL Komunal Mendo
 - Sering terjadi kenaikan tarif dalam berlangganan IPAL Komunal Mendo

Lampiran 2 Pengambilan Sampel Air Limbah



Inlet



Inlet



Pengambilan sampel air limbah



Alat dan bahan pengujian parameter BOD dan COD



Sampel air limbah parameter COD



Sampel air limbah parameter BOD

Lampiran 3 Penyebaran Kuesioner dan Wawancara




Pengisian Kuesioner pada Masyarakat






Wawancara dengan Pengurus IPAL Komunal Mendiro

Lampiran 4 Hasil Uji Sampel Air Limbah Influen 16 Maret 2023 IPAL Komunal Mendiro oleh Laboratorium Kualitas Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA




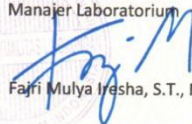
AL.045.476.03.23

LAPORAN HASIL PENGUJIAN




A. IDENTITAS	
Nama	: Sdr. Desandromedha Pitasari
ID Pelanggan	: -
Perusahaan	: Prodi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia
Jenis Kegiatan	: [38] Kegiatan Riset
Alamat	: Jl. Kaliurang km 14,5, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, DI. Yogyakarta
Email	: -
Jenis Order	: <input checked="" type="checkbox"/> Pengujian <input type="checkbox"/> Sampling & Pengujian
B. INFORMASI CONTOH UJI	
Kode Sampel	: AL.148
Nama Sampel	: Air Limbah
Jumlah Sampel	: 1
Parameter uji	: TSS, pH, COD, NO ₃ , Minyak Lemak, MBAS, Total Coliform
Pengambil Sampel	: <input type="checkbox"/> Petugas Laboratorium <input checked="" type="checkbox"/> Diambil sendiri
Tanggal Pengambilan Sampel	: -
Tanggal Penerimaan Sampel	: 15 Maret 2023
Tanggal Pengujian	: 16 s.d. 28 Maret 2023
Lokasi	: IPAL Mendiro
Kode & Koordinat Lokasi	
AL.148	: S : - E : -

Laporan hasil uji ini dibuat secara obyektif dan independen yang hanya berlaku untuk contoh yang diuji. Laporan ini tidak dapat digunakan untuk tujuan pemenuhan regulasi KLHK. Dilarang menggandakan sebagian dan atau seutuhnya tanpa izin Manajer Laboratorium Kualitas Lingkungan.



Yogyakarta, 29 Maret 2023
Manajer Laboratorium

Fafri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

VALUES | INNOVATION | PERFECTION

 www.environment.uii.ac.id
 Email: envirolab@uii.ac.id
 Telp. (0274) 896440 ext.: 3223; HP. 0812 2274 2234



AL.045.476.03.23

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Satuan	HASIL UJI	Metode Uji
			AL.148	
A. Parameter Fisik				
1	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	88,0 ± 2,52	SNI 6989.3:2019
B. Parameter Kimiawi				
2	pH	-	7,46 ± 0,25	SNI 6989.11-2019
3	COD	mg/L	14843 ± 185	SNI 6989.2-2019
4	Nitrat (NO ₃ -)*	mg/L	19,5 ± 0,90	SNI 6989.79:2011
C. Parameter Organik				
5	Minyak dan Lemak	mg/L	13,3 ± 0,85	SNI 6989.10:2011
6	Deterjen sebagai MBAS	mg/L	0,68 ± 0,01	SNI 06-6989.51-2009
D. Parameter Mikrobiologi				
7	Total Coliform	MPN/100mL	92000	SM Ed. 23, 9221, 2017

*) Parameter belum terakreditasi




Yogyakarta, 29 Maret 2023
Kepala Laboratorium

(Signature)
(Puji Lestari, S.Sr., M.Sc., Ph.D.)



Hal. 2 dari 2




Lampiran 5 Hasil Uji Sampel Air Limbah Influen 16 Mei 2023 IPAL Komunal Mendirola oleh Laboratorium Kualitas Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA





AL.076.476.623

LAPORAN HASIL PENGUJIAN




A. IDENTITAS	
Nama	: Sdr. Desandromedha Pitasari
ID Pelanggan	: -
Perusahaan	: Prodi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia
Jenis Kegiatan	: [38] Kegiatan Riset
Alamat	: Jl. Kaliurang km 14,5, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, DI. Yogyakarta
Email	: -
Jenis Order	: <input checked="" type="checkbox"/> Pengujian <input type="checkbox"/> Sampling & Pengujian
B. INFORMASI CONTOH UJI	
Kode Sampel	: AL.206
Nama Sampel	: Air Limbah
Jumlah Sampel	: 1
Parameter uji	: TSS, pH, BOD, COD, NO ₃ , Minyak Lemak, MBAS, Total Coliform
Pengambil Sampel	: <input type="checkbox"/> Petugas Laboratorium <input checked="" type="checkbox"/> Diambil sendiri
Tanggal Pengambilan Sampel	: -
Tanggal Penerimaan Sampel	: 19 Mei 2023
Tanggal Pengujian	: 22 Mei s.d. 5 Juni 2023
Lokasi	: Air Limbah
Kode & Koordinat Lokasi	
AL.206	: S : - E : -

Laporan hasil uji ini dibuat secara obyektif dan independen yang hanya berlaku untuk contoh yang diuji. Laporan ini tidak dapat digunakan untuk tujuan pemenuhan regulasi KLHK. Dilarang menggandakan sebagian dan atau seutuhnya tanpa izin Manajer Laboratorium Kualitas Lingkungan.



Yogyakarta, 6 Juni 2023
Manajer Laboratorium

Fajri Mulya Vasha, S.T., M.T., Ph.D.

VALUES | INNOVATION | PERFECTION

 www.environment.uii.ac.id
  Email: envirolab@uui.ac.id
  Telp. (0274) 896440 ext: 3223; HP. 0812 2274 2234



AL.076.476.623

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Satuan	HASIL UJI	Metode Uji
			AL.206	
A. Parameter Fisik				
1	Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	112 ± 3,20	SNI 6989.3:2019
B. Parameter Kimiawi				
2	pH	-	7,34 ± 0,25	SNI 6989.11-2019
3	BOD	mg/L	1152 ± 44,0	SNI 6989.72-2009
4	COD	mg/L	1589 ± 19,8	SNI 6989.2-2019
5	Nitrat (NO ₃ -)*	mg/L	3,15 ± 0,14	SNI 6989.79:2011
C. Parameter Organik				
6	Minyak dan Lemak	mg/L	3,00 ± 0,19	SNI 6989.10:2011
7	Deterjen sebagai MBAS	mg/L	0,12 ± 0,003	SNI 06-6989.51-2009
D. Parameter Mikrobiologi				
8	Total Coliform	MPN/100mL	35000	SM Ed. 23, 9221, 2017

*) Parameter belum terakreditasi



Yogyakarta, 6 Juni 2023
Kepala Laboratorium

(Signature)
(Puji Lestari, S.Si., M.Sc., Ph.D.)

Lampiran 6 Hasil Uji Sampel Air Limbah Influen 16 Juni 2023 IPAL Komunal Mendiro oleh Laboratorium Kualitas Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**





AL.097.476.07.23

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

A. IDENTITAS	
Nama	: Sdr. Desandromedha Pitasari
ID Pelanggan	: -
Perusahaan	: Prodi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia
Jenis Kegiatan	: [38] Kegiatan Riset
Alamat	: Jl. Kaliurang km 14,5, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, DI. Yogyakarta
Email	: -
Jenis Order	: <input checked="" type="checkbox"/> Pengujian <input type="checkbox"/> Sampling & Pengujian

B. INFORMASI CONTOH UJI	
Kode Sampel	: AL.281
Nama Sampel	: Air Limbah
Jumlah Sampel	: 1
Parameter uji	: BOD, COD, NH ₃ N
Pengambil Sampel	: <input type="checkbox"/> Petugas Laboratorium <input checked="" type="checkbox"/> Diambil sendiri
Tanggal Pengambilan Sampel	: -
Tanggal Penerimaan Sampel	: 21 Juni 2023
Tanggal Pengujian	: 23 Juni s.d. 10 Juli 2023
Lokasi	: Air Limbah
Kode & Koordinat Lokasi	
AL.281	: S: - E: -

Laporan hasil uji ini dibuat secara obyektif dan independen yang hanya berlaku untuk contoh yang diuji. Laporan ini tidak dapat digunakan untuk tujuan pemenuhan regulasi KLHK. Dilarang mengandakan sebagian dan atau seluruhnya tanpa izin Manajer Laboratorium Kualitas Lingkungan.



Yogyakarta, 11 Juli 2023
Manajer Laboratorium

Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

VALUES | INNOVATION | PERFECTION

 www.environment.uii.ac.id
  Email: envirolab@uii.ac.id
  Telp. (0274) 896440 ext. 3223, HP. 0812 2274 2234



AL.097.476.07.23

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Satuan	HASIL UJI	Metode Uji
			AL281	
A. Parameter Kimiawi				
1	BOD	mg/L	304 ± 11,3	SNI 6989.72-2009
2	COD	mg/L	600 ± 8,18	SNI 6989.2-2019
3	Amonia (NH3-N)	mg/L	45,3 ± 1,48	SNI 6989.30-2005



Yogyakarta, 11 Juli 2023
Kepala Laboratorium

(Puji Lestari, S.Si., M.Sc., Ph.D.)

Hal. 2 dari 2

VALUES | INNOVATION | PERFECTION



www.environment.uii.ac.id



Email: envirolab@uui.ac.id



Telp. (0274) 896440 ext : 3223, HP. 0812 2274 2234

Lampiran 7 Keterangan Lolos Kaji Etik



FAKULTAS
KEDOKTERAN

Gedung Dr. Soekiman Wirjosandjojo
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kalurang km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 898444 ext. 2096, 2097
F. (0274) 898459 ext 2007
E. fk@uii.ac.id
W. fk.uui.ac.id

Nomor : 4/Ka.Kom.Et/70/KE/IX/2023

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical and health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :

"Analisis Kontribusi Kontrol di Sumber dan Sistem Perpipaan Air Limbah terhadap Operasional IPAL Komunal Mendo"

Peneliti Utama : Desandromedha Pitasari
Principal Investigator

Nama Institusi : Program Studi Teknik Lingkungan FTSP UII
Name of the Institution

dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
and approved the above-mentioned protocol.

Yogyakarta, 12 September 2023
Ketua
Chairman
dr. Rahma Yuantari, M.Sc, Sp.PK

**Ethical Approval* berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan

**Peneliti berkewajiban

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila :
 - a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical clearance* harus diperpanjang
 - b. Penelitian berhenti di tangan jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan *informed consent*

RIWAYAT HIDUP

Desandromedha Pitasari atau yang akrab dipanggil Pita lahir di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau pada tanggal 08 Desember 2000, merupakan anak kedua dari pasangan Suharta, A.Md dan Suparjiyati, S.Pd.SD. Penulis menempuh Pendidikan Dasar di SDN 002 Kecamatan Kemuning dan lulus tahun 2013. Lalu melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 Kecamatan Kemuning dan lulus tahun 2016. Kemudian melanjutkan sekolah di SMAN 1 Pundong dan lulus tahun 2019.

Pada tahun 2019, penulis diterima sebagai mahasiswi Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia melalui jalur CBT (*Computer Based Test*). Selama (tahun pendidikan) menempuh pendidikan, penulis cukup aktif mengikuti kegiatan non akademik kampus seperti tergabung dalam UKM Xaviera Unisi dan UKM Media Enviro prodi Teknik Lingkungan UII. Kemudian penulis melakukan Kerja Praktik yang dilakukan pada bulan Maret - April 2022 di BPBD Kabupaten Magelang dan mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Agustus - September 2022 di Desa Genegsari, Kabupaten Sukoharjo.

Peneliti melakukan tugas akhir dari bulan Maret - Juli 2023 yang mengangkat topik tentang IPAL komunal di Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman yang digunakan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.