

TA/TL/2022/1466

**TUGAS AKHIR**

**Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah  
Domestik Margasari Balikpapan**

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



**BAGAS HADI PRATOMO**

**18513103**

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

**YOGYAKARTA**

**2022**

## TUGAS AKHIR

Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik  
Margasari Balikpapan

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



DISUSUN OLEH  
**BAGAS HADI PRATOMO**  
18513103

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

  
**Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.**

NIK. 095130403

Tanggal:

  
**Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.**

NIK. 195130101

Tanggal: 22072022

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



  
**Eko Siswoyo, S.T., M.Sc., ES., Ph.D.**

NIK. 025100406

Tanggal: 02 Agustus 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

### Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Margasari Balikpapan

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Rabu  
Tanggal : 13 Juli

Disusun Oleh:  
**BAGAS HADI PRATOMO**  
18513103

Tim Penguji :

Dr. Eng. Awaluddin Nurmivanto, S.T., M.Eng.

(  )

Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.

(  )  
22072022

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

(  )

## 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 tanggung jawab 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,

Yang membuat pernyataan,



Bagas Hadi/Pratomo

## PRAKATA

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan mengucapkan Syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis telah diberi kemampuan untuk menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir tentang **Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Margasari Balikpapan**. 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. Keluarga saya tercinta yang senantiasa mendukung dan mendoakan untuk menyelesaikan kuliah
2. Kepada dosen pembimbing Tugas akhir Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.dan Ibu Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.. serta dosen penguji Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. atas segala waktu dan kesempatan yang diberikan serta saran dan masukan kepada penulis.
3. Sahabat terdekat saya Fikri, Ivana, Wafiq, Adham, Reyhan, Nina, Wisik, Feby, Zizah, Vira, dan Dony, sebagai support system saya selama pengerjaan tugas akhir ini
4. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia khususnya Angkatan 2018 yang telah membantu banyak hal dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat barbagai 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.

Yogyakarta,

Penulis,

Bagas Hadi Pratomo



## ABSTRAK

BAGAS HADI PRATOMO . *Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik IPAL Margasari Balikpapan*. Dibimbing oleh Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng. dan Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.

Di Indonesia, sistem pengolahan air limbah melayani sebagian kecil penduduk karena biaya konstruksi dan pengolahan mahal. Maka dari itu perlu mengevaluasi untuk memastikan keberlanjutan IPAL dari segi kelayakan ekonomi, lingkungan, maupun sosial. Dalam mengkaji aspek keberlanjutan dibutuhkan instrument keberlanjutan yang dimana instrument ini dinilai dengan metode skoring. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi lapangan, dokumentasi, dan wawancara dengan masyarakat terkait. Skala pengukuran analisis yang digunakan penelitian ini yaitu skala likert. Penelitian ini terdapat instrument peneliti berupa form wawancara untuk pengelola atau pengurus dan untuk masyarakat sekitar yang menggunakan IPAL. Dalam form wawancara memiliki jawaban pilihan ganda dengan nilai rating scale jawaban 1 sampai 5 . Hasil evaluasi IPAL Margasari mendapat skor 58,25% yang dikategorikan dalam status cukup berkelanjutan.

Kata Kunci : Evaluasi, Studi Keberlanjutan, Instalasi Pengolahan Air Limbah, IPAL Margasari

## ABSTRACT

BAGAS HADI PRATOMO . *Assessment of the Sustainability Level of Domestic Wastewater Treatment Plants Margasari Balikpapan* Guided by Dr. Eng. Awaluddin Nurmianto, S.T., M.Eng. and Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.

*In Indonesia, wastewater treatment systems serve a small proportion of the population due to high construction and treatment costs. Therefore, it is necessary to evaluate to ensure the sustainability of the WWTP in terms of economic, environmental, and social feasibility. A sustainability instrument is needed in assessing the sustainability aspect, where this instrument is assessed by the scoring method. The data in this study were collected by field observations, documentation, and interviews with the related community. The analytical measurement scale used in this study is the Likert scale. A research instrument in the form of an interview form for managers or administrators and the local community who utilize WWTP is used in this study. The interview form has multiple choice answers with a rating scale of 1 to 5. The results of the evaluation of the Margasari WWTP got a score of 58,25% which was categorized as quite sustainable.*

Keywords: Evaluation, Sustainability Study, Wastewater Treatment, Margasari WWTP



## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Limbah Domestik .....	4
2.2 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) .....	5
2.3 Evaluasi Berkelanjutan .....	6
2.4 Metode Skoring .....	8
2.6 Penelitian Terdahulu .....	10
BAB III METODE PENELITIAN .....	13
3.1. Waktu dan Tempat .....	13
3.2. Tahap Penelitian .....	13
3.2 Variabel Penelitian .....	15
3.3 Data input .....	15
3.4 Metode Pengumpulan Data .....	17
3.5 Teknis Analisa Data .....	18
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Penyusunan Instrument Untuk Menentukan Tingkat Keberlanjutan Suatu IPAL .....	22
4.2 Evaluasi Keberlanjutan IPAL Margasari .....	29
4.2.1 Aspek Ekonomi .....	29
4.2.2 Aspek Lingkungan .....	31
4.2.3 Aspek Sosial .....	33
4.2.4 Aspek Lembaga .....	35
4.2.5 Aspek Teknis .....	36
4.3 Tingkat Keberlanjutan IPAL Margasari .....	40

4.4. Analisis Keberlanjutan IPAL Margasari.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
LAMPIRAN.....	54
Lampiran 1. Instrument Penelitian.....	54
Lampiran 2. Perhitungan Tingkat Keberlanjutan IPAL Margasari.....	56
Lampiran 4. Laporan Analisis Air Limbah.....	56
Lampiran 5. Peta Perencanaan Pelayanan IPAL Margasari.....	56
RIWAYAT HIDUP.....	57

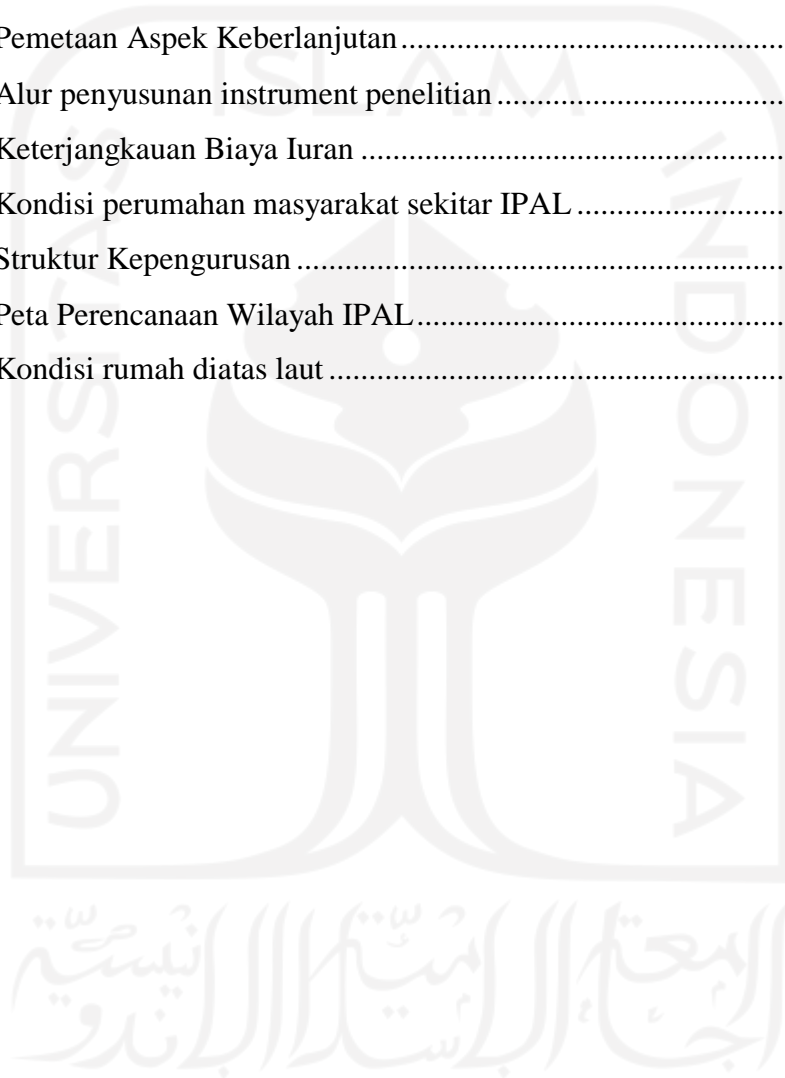


## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Domestik .....	4
Tabel 2. 2 Daftar Penelitian Terdahulu .....	10
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian .....	15
Tabel 3. 2 Data Input Aspek Keberlanjutan .....	16
Tabel 3. 3 Data Sekunder .....	18
Tabel 3. 4 Tabel Analisis Tingkat Keberlanjutan IPAL .....	19
Tabel 4. 1 Pengambilan Sumber Data .....	23
Tabel 4. 2 Indikator penilaian indeks keberlanjutan .....	24
Tabel 4. 3 Parameter yang tidak memenuhi baku mutu .....	31
Tabel 4. 4 Perawat Unit IPAL .....	39
Tabel 4. 5 Penilaian Aspek Ekonomi .....	40
Tabel 4. 6 Penilaian Aspek Lingkungan .....	41
Tabel 4. 7 Penilaian Aspek Sosial .....	42
Tabel 4. 8 Penilaian Aspek Lembaga .....	43
Tabel 4. 9 Penilaian Aspek Teknis .....	44
Tabel 4. 10 Rekapitulasi aspek keberlanjutan .....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta IPAL Margasari .....	13
Gambar 3. 2 Diagram Alir Metode Penelitian Perbandingan data keberlanjutan IPAL Margasari .....	14
Gambar 3. 3 Penentuan Indeks Keberlanjutan .....	20
Gambar 3. 4 Pemetaan Aspek Keberlanjutan .....	21
Gambar 4. 1 Alur penyusunan instrument penelitian .....	22
Gambar 4. 2 Keterjangkauan Biaya Iuran .....	30
Gambar 4. 3 Kondisi perumahan masyarakat sekitar IPAL .....	34
Gambar 4. 4 Struktur Kepengurusan .....	35
Gambar 4. 5 Peta Perencanaan Wilayah IPAL .....	38
Gambar 4. 6 Kondisi rumah diatas laut .....	39



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia ialah sebagai satu dari berbagai negara dengan jumlah penduduk terbesar di Asia Tenggara dengan jumlah penduduk sebesar 270,20 juta padat tahun 2020 dengan laju penduduk dari tahun 2010 – 2020 sebesar 1,25%. (BPS, 2021). Berdasarkan sensus penduduk yang sudah dilakukan, Penduduk Balikpapan pada tahun 2020 sebesar 688.318 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk per tahun sebesar 0,8%. Perkembangan jumlah penduduk yang mengalami peningkatan, dan ini menyebabkan peningkatan air limbah yang dihasilkannya. Sebagian besar masyarakat di Indonesia memilih mengolah air limbahnya sendiri, berupa tangki septik. Untuk mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan yang diakibatkan air limbah maka dibutuhkan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pembangunan IPAL ini didefinisikan dengan satu dari berbagai bentuk penerapan *Sustainable Development Goals* poin 6.3 yang berbunyi proporsi air limbah yang tidak diolah harus dikurangi setengahnya pada tahun 2030 (UN,2017)

Sistem pengelolaan air limbah yang ada di Negara Indonesia ini memberikan layanan untuk sebagian kecil untuk penduduk, hal ini dikarenakan bahwa biaya konstruksi dan pengolahan mahal. Beberapa studi kasus tertentu menemukan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) skala kecil, yang umumnya tidak memiliki mekanisme keuangan yang diperlukan, keahlian teknis, dan organisasi manajemen terstruktur (misalnya untuk operasi, pemeliharaan, dan administrasi mereka) (Cossio et al., 2017). Maka dari itu perlu mengevaluasi untuk memastikan keberlanjutan IPAL dari segi kelayakan ekonominya, lingkungan, maupun sosial (Campos et al., 2016). Definisi pembangunan berkelanjutan ini di dalamnya memiliki beberapa definisi, yang biasanya ditranslasikan oleh *World Commission on Environment and Development* yang artinya ialah pembangunan yang memenuhi untuk kebutuhan generasi saat ini dengan tidak menimbulkan korban untuk kemampuan dari generasi yang akan dalam hal pemenuhan kebutuhannya sendiri. (Puji, 2018) Sehingga perlu adanya evaluasi pembangunan keberlanjutan untuk meminimalisir permasalahan-permasalahan yang muncul dimasa depan.

Menurut Keputusan Walikota Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur Nomor 188.45-667/2014 mengenai Penetapan Lokasi Perumahan dan Permukiman Kumuh Kota Balikpapan, Kelurahan Margasari ini masuk ke dalam satu dari berbagai permukiman kumuh yang ada di Kota Balikpapan. Hal tersebut didukung dengan data mengenai Profil Kesehatan Kota Balikpapan tahun 2018 yang memperlihatkan bahwasannya Permukiman Kumuh Kelurahan Margasari ini ialah sebagai suatu kelurahan yang persentase untuk akses akan sanitasi yang memadai ini memiliki nilai di bawah rata-rata Kota Balikpapan, yakni dengan persentase 35,8%, data ini memperlihatkan bahwasannya akses untuk fasilitas sanitasi yang memadai (jamban sehat) untuk Permukiman Kumuh Kelurahan Margasari ini memiliki persentase yang lebih rendah diperbandingkan dengan permukiman yang terdapat pada wilayah lainnya yang ada di Kota Balikpapan. Satu dari berbagai upaya guna menyelesaikan permasalahan ini ialah dengan pembuatan jaringan air limbah perkotaan dengan mempergunakan Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) di Kota Balikpapan.

Beberapa studi yang telah dilakukan di IPAL Margasari hanya mengevaluasi kinerja IPAL dan tidak mengevaluasi keberlanjutan IPAL. Dalam mengkaji aspek keberlanjutan dibutuhkan instrument keberlanjutan yang dimana instrument ini dinilai dengan metode skoring. Skoring dilakukan dengan skala 1-5. Nilai atau skor yang paling tinggi merupakan alternatif yang yang digunakan. Oleh karena itu penelitian ini berfokus untuk skoring indikator keberlanjutan dan mengevaluasi IPAL Margasari. Hasil analisa juga diharapkan dapat mempermudah bagi pihak terkait dalam pemilihan opsi IPAL yang berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Untuk penelitian yang dilaksanakan ini, terdapat berbagai permasalahan yang dirumuskan, di antaranya ialah sebagaimana di bawah ini:

1. Bagaimana menyusun *instrument* tingkat keberlanjutan suatu IPAL?
2. Bagaimana tingkat keberlanjutan pengolahan limbah IPAL Margasari

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk penelitian ini, yang menjadi tujuannya ialah akan dilaksanakan beberapa hal sebagaimana di bawah ini:

1. Merumuskan *instrument* penilaian tingkat keberlanjutan (aspek dan variable)
2. Melakukan penilaian tingkat keberlanjutan suatu IPAL Margasari

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat diperoleh dari penelitian ini bagi ilmu pengetahuan, masyarakat dan pemerintah adalah sebagai berikut:

1. Bagi Ilmu Pengetahuan
  - Sebagai referensi pembelajaran. Khususnya pada mata kuliah yang berhubungan dengan sistem pengolahan air limbah.
  - Sebagai referensi tambahan untuk mengetahui pengaruh indikator keberlanjutan IPAL Margasari
2. Bagi Masyarakat
  - Sebagai referensi tambahan mengenai kondisi saat ini IPAL Margasari
3. Bagi Pemerintah
  - Sebagai referensi, untuk mempermudah pengambilan keputusan apabila tidak adanya upaya tertentu pada IPAL Margasari

#### **1.5 Ruang Lingkup**

Beberapa ruang lingkup yang membatasi penelitian ini adalah:

1. Data input penelitian berupa data primer yang berasal dari observasi berupa pengisian kuisioner dan wawancara dan data sekunder berupa kondisi eksisting IPAL Margasari
2. Aspek faktor dan sub faktor keberlanjutan dalam penelitian diambil dari studi literatur dan diskusi ahli seperti dosen pendamping
3. Penilaian tingkat keberlanjutan sesuai dengan aspek aspek yang dinilai dengan menggunakan metode skoring
4. Responden pada penelitian ini terdiri dari petugas IPAL dan penduduk sekitar IPAL yang berlangganan IPAL.
5. Data pelengkap lain dapat diperoleh melalui buku-buku, arsip, laporan, publikasi, jurnal, website resmi dan lain-lain.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Limbah Domestik

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 mengenai Baku Mutu Air Limbah menjelaskan bahwa air limbah ini diartikan dengan sisa atas suatu kegiatan atau usaha yang wujudnya ialah cair. Sementara itu, limbah domestik ini diartikan dengan air limbah yang asalnya dari kegiatan atau aktivitas oleh beberapa pihak, di antaranya ialah asrama, apartemen, perniagaan, perkantoran, rumah makan, permukiman dan lain sebagainya. Secara umum, IPAL ini ialah air limbah domestik yang memiliki kandungan padatan anorganik dan juga organik, mikroorganisme patogen, yang di dalamnya memiliki komposisi yang memiliki keterkaitan hubungan dengan proses produksi (Karia & Christian, 2013).

Upaya yang dapat dilakukan agar dapat meminimalkan beban pencemaran untuk lingkungan ini ialah dengan menyelenggarakan peraturan mengenai baku mutu untuk air limbah domestik sebagaimana termaktub dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tahun 2016 mengenai Baku Mutu Air Limbah Domestik. Standar Baku untuk mutu limbah domestik yang diperbolehkan dibuang ke badan air ini dapat ditunjukkan ke dalam tabel 2.1, sebagaimana di bawah ini.

Tabel 2. 1 Baku Mutu Air Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Baku Mutu
Suhu Udara	° C	-
Suhu Air	° C	± 3° C
Zat Melayang (TSS)	mg/l	20
PH	-	6 – 9
Zat Organik (KMnO4)	mg/l	-
Minyak dan Lemak	mg/l	5
BOD	mg/l	30
COD	mg/l	100
Nitrit	mg/l	-
Ammonia	mg/l	10
Total Coliform	jumlah/ml	3000MPN/100 ml



Air limbah yang dihasilkannya ini umumnya akan terlebih dahulu dilakukan pengelolaan sebelum dilakukan proses pembuangan ke lingkungan. Ada beberapa teknologi yang dipergunakan dalam sistem IPAL ini, yang terbagi menjadi sistem aerobik dan anaerobik. Teknologi pada sistem aerobik sebagai berikut, *Sequencing Batch Reactor (SBR)*, *Activated Sludge*, dan *Aerated Pond* (Metcalf dan Eddy, 2005). Sedangkan untuk sistem anaerobik memiliki beberapa teknologi sebagai berikut, *UASB*, *Anaerobic Baffle Reactor (ABR)* dan juga *Imhoff tank* (Iskandar et al., 2016).

## **2.2 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)**

IPAL domestik berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04 Tahun 2017 mengenai Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik ini didefinisikan sebagai sarana dan prasarana untuk pengelolaan air limbah domestik. Di dalam sistem pengelolaan air limbah domestik ini dikelompokkan ke dalam dua bentuk, di antaranya ialah sebagaimana di bawah ini:

### **A. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S)**

SPALD-S ini didefinisikan dengan proses mengelola air limbah dengan cara tidak dilakukan pengumpulan dan penyaluran ke dalam jaringan saluran yang nantinya akan mengantarkannya ke dalam sebuah tempat pengelolaan air buangan ataupun badan air penerimanya, akan tetapi dilakukan pembuangan ke dalam suatu tempat tertentu, sebaga misalnya ialah tangki septik dan jamban cubluk.

### **B. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T)**

SPALD-T ini didefinisikan dengan sistem yang dapat mendistribusikan air limbah domestik untuk menuju keluar dari lokasi penangkaran dari tiap rumah-rumah menuju pada suatu saluran pengumpul air buangan dan kemudian didistribusikannya menuju bangunan pengelolaan air buangan yang secara terpusat sebelum dibuang pada badan perairan, sebagai misalnya ialah jaringan air perpipaan atau limbah dan juga mandi cuci kakus (MCK).

### 2.3 Evaluasi Berkelanjutan

Beberapa studi kasus tertentu menemukan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) skala kecil, yang umumnya tidak memiliki mekanisme keuangan yang diperlukan, keahlian teknis, dan organisasi manajemen terstruktur (misalnya untuk operasi, pemeliharaan, dan administrasi mereka) (Cossio et al., 2017). Maka dari itu perlu mengevaluasi untuk memastikan keberlanjutan IPAL dari segi kelayakan ekonominya, lingkungan, maupun social (Campos et al., 2016). Menurut Puji 2018, definisi pembangunan berkelanjutan mempunyai banyak pengertian, dimana pengertian yang sering digunakan yaitu terjemahan dari *World Commission on Environment and Development* yang artinya ialah pembangunan yang memenuhi untuk kebutuhan generasi saat ini dengan tidak menimbulkan korban untuk kemampuan dari generasi yang akan dalam hal pemenuhan kebutuhannya sendiri. Sehingga perlu adanya evaluasi pembangunan keberlanjutan untuk meminimalisir permasalahan-permasalahan yang muncul dimasa depan.

Menurut Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Permukiman Direktorat Jenderal Cipta Karya tahun 2016, ini dijelaskan bahwasannya keberlanjutan sarana untuk sanitasi dasar ini begitu fundamental, hal ini dikarenakan terdapatnya lima faktor dasar, di antaranya ialah sebagaimana di bawah ini:

- a. Penyiapan masyarakat dilakukan dengan benar;  
Persiapan masyarakat ini bukan hanya artinya sudah bersosialisasi, melainkan masyarakat memang secara sebenarnya memerlukan ketersediaan sarana dan prasarana sanitasi ini. Penentuan untuk lokasi ini berlandaskan terhadap kesiapan masyarakat yang diawali mulai dari proses merencanakan sampai dengan proses merawat, hal ini dimaksudkan agar pembangunan ini akan berlangsung dengan berkelanjutan.
- b. Sistem harus dibangun dengan benar;  
Bangunan IPAL ini secara fisik wajib untuk dibentuk dengan berdasarkan pada standar konstruksi serta secara teknis bahwa hidrolis ini memberikan kemudahan serta dapat memberikan layanan untuk daerah tersebut.

- c. Kelembagaan pengelola harus berjalan;  
Instalasi Pengolahan Air limbah yang dibangun ini ialah milik masyarakat bersama, dengan demikian dibutuhkan terdapatnya suatu lembaga yang mengelolanya. Lembaga pengelola ini ditentukan oleh penggunanya serta memiliki pertanggungjawaban berdasarkan pada fungsi dan tugas pokoknya untuk sistem IPAL yang berkelanjutan ini
- d. Iuran disepakati dan berjalan  
Pengoperasian dari sistem sanitasi untuk skala permukiman ini nantinya akan membutuhkan pembiayaan untuk memelihara berbagai komponen yang ada dalam IPAL ini, sebagai misalnya ialah tutup manhole dan lain seterusnya.
- e. Pembinaan oleh Pemda  
Pememerintah Daerah ini memiliki peran serta dan pertanggungjawaban untuk perluasan wilayah layanan dan pemeliharaan secara umum. Pemantauan oleh Pihak Pemerintah Daerah ini dibutuhkan supaya sistem ini dapat beroperasi dan berjalan secara tepat dan baik.

Dalam penilaian keberlanjutan terdapat 5 aspek, di antaranya ialah aspek teknis, aspek lembaga, aspek sosial, aspek lingkungan, dan juga aspek ekonomi.

#### **2.4.1. Aspek Ekonomi**

Pada aspek ekonomi berfokus pada peningkatan kesejahteraan manusia, melalui alokasi dan distribusi sumber daya yang langka secara optimal, untuk memenuhi dan memuaskan kebutuhan manusia. Pendekatan ini pada prinsipnya harus mencakup semua sumber daya: juga yang terkait dengan nilai-nilai sosial dan lingkungan (misalnya dalam ekonomi lingkungan). Namun, dalam praktiknya, sebagian besar analisis hanya mencakup biaya dan manfaat finansial.

#### **2.4.2. Aspek Lingkungan**

Satu dari berbagai kondisi dan persyaratan ideal atas pembangunan dari Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik ini ialah dengan bahan air yang ada pada lokasi pembangunan IPAL ini jumlahnya mencukupi. Keadaan ini tentu akan berdampak untuk lingkungan sekitarnya, yakni berupa badan air, hal ini dikarenakan bahwa Efluen yang IPAL hasilkan ini akan dibuang ke badan air

tersebut secara langsung. Kondisi tersebut maka perlunya evaluasi suatu IPAL dari segi lingkungan untuk tetap menjaga lingkungan sekitar IPAL. 8

Pada aspek Lingkungan menganalisis kelangsungan hidup jangka panjang dari lingkungan yang harus dipertahankan untuk mendukung pembangunan jangka panjang dengan menyediakan sumber daya. Kelestarian lingkungan mengacu pada kemampuan fungsi lingkungan untuk menopang cara hidup manusia.

#### **2.4.3. Aspek Sosial dan Budaya**

Analisis keberlanjutan sosial dan budaya yaitu menganalisis hubungan antara pengelola IPAL dengan masyarakat maupun lingkungan sekitar IPAL. Tujuannya untuk mengamankan sosial-budaya masyarakat dan kebutuhan spiritual secara adil, hubungan, dan institusi.

#### **2.4.4. Aspek Lembaga**

Pada aspek keberlanjutan lembaga menganalisis ada tidaknya organisasi atau instansi yang bertugas untuk mengelola instalasi pengolahan air limbah. Dalam tingkatan lokal, kelembagaan ini diperkuat dengan kebijakan dan komitmen pemerintah yang sebagai faktor yang dapat memberi pengaruh untuk keberlanjutan dari sistem pengelolaan air limbah yang dilaksanakan (Parkinson dan Teyler, 2003).

#### **2.4.5. Aspek Teknis**

Pada aspek keberlanjutan teknis menganalisis perencanaan, pengelolaan infrastruktur, dan teknologi suatu instalasi pengolahan air limbah. Untuk keadaan aspek teknis ini mendeskripsikan keadaan fisik IPAL yang di dalamnya terdapat kualitas hasil pengolahan air limbah, efisiensi pengolahan, teknologi yang digunakan, jenis dan sistem IPAL, dan juga jumlah pemanfaat. Selain itu aspek teknis mengevaluasi apakah teknologi IPAL bisa menjangkau pelayanan masyarakat.

### **2.4 Metode Skoring**

Analisis status keberlanjutan ini dilaksanakan dengan melalui proses perhitungan dari hasil skoring ini berlandaskan indikator atas tiap variabel penelitian, dengan demikian didapatkan status keberlanjutannya tersebut. Skala

pengukuran analisis yang digunakan yaitu skala *likert*. Skala *likert* berguna untuk melakuakn pengukuran untuk persepsi, sikap, dan pendapat dari seorang responden penelitian yang berkenaan dengan fenominal sosial yang ada.

Metode Skala *likert* ini didefinisikan dengan skala yang dipergunakank dalam kuesioner penelitian serta skala yang digunakan ialah berbentuk dengan survey. Responden penelitian ketika merespon pertanyaan yang berbentuk skala likert ini menentukan tingkatan persetujuan responden penelitian untuk pernyataannya tersebut dengan cara memilih satu dari berbagai pilihan yang disediakan. Indikator ini diperjadikan sebagai acuan atau titik tolak untuk penyusunan item-item yang dapat berbentuk prnyataan ataupun pertanyaan. Jawaban dari tiap item yang mempergunakan skala likert ini memiliki gradasi, mulai dari sangat positif hingga sangat negatif. Fungsi indikator ini ialah sebagai patokan dalam memberikan batasan permasalahan yang nantinya akan dibahas, dengan demikian menjadi lebih berfokus terhadap proses penilaiannya. Dalam akhir perhitungannya ini akan dapat secara grafik dibuat yang memberikan kemudahan untuk pembaca untuk penyimpulan jawabannya (Syehaceh, 2013)

## 2.5 Skoring Keberlanjutan

Guna melakukan pengkajian secara menyeluruh mengenai kelebihan dan kekurangan dari tiap jenis proses pengolahan yang dapat dilaksanakan dengan menggunakan cara indeks pembobotan untuk tiap aspek keberlanjutan yang nantinya akan dipilihnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks keberlanjutan yaitu

$$I = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Indeks keberlanjutan ditentukan mengacu kepada Prisanto, 2015 dalam penelitian Puji 2018, sesuai dengan kriteria berikut:

- |              |                         |
|--------------|-------------------------|
| - 0% - 20%   | Tidak ada keberlanjutan |
| - 20% - 40%  | Kurang berkelanjutan    |
| - 40% - 60%  | Cukup berkelanjutan     |
| - 60% - 80%  | Berkelanjutan           |
| - 80% - 100% | Sangat Berkelanjutan    |

## 2.6. Penelitian Terdahulu

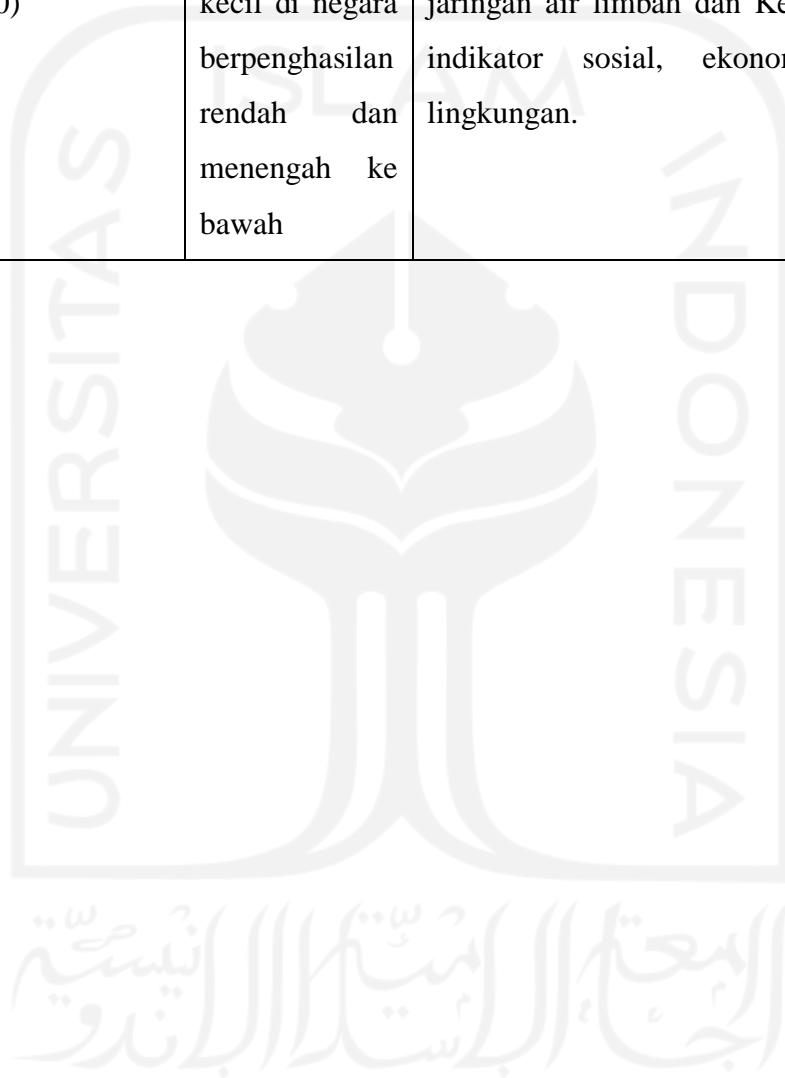
Berbagai penelitian mengenai evaluasi IPAL yang sebelumnya sudah dilaksanakan. Ringkasan mengenai penelitian ini dapat ditinjau dalam tabel 2.2 sebagaimana di bawah ini.

Tabel 2. 2 Daftar Penelitian Terdahulu

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Ranudi, (2018)	Evaluasi Pengelolaan IPAL Komunal di Kabupaten Sleman	Penelitian yang dilaksanakan dalam tujuh IPAL Komunal yang ada pada Kabupaten Sleman. Penelitian ini mempergunakan beberapa parameter uji, di antaranya ialah total coliform, minyak lemak, uji TTS, uji COD, uji BOD, dan uji pH. Hasil analisis ini memperlihatkan bahwasannya IPAL Komunal ini secara keseluruhan masih tidak memenuhi atau menunaikan standar baku kualitas. Berdasarkan pada segi sosial ekonomi, bahwasannya keseluruhan IPAL Komunal ini dilakukan pengelolaan oleh warga, baik itu perangkat desa ataupun KSM. Iuran dari tiap IPAL Komunal ini nilainya ialah Rp 2.000,00 – Rp 10.000,00. Berdasarkan pada segi kesehatan, masyarakat merasa bahwa terdapatnya perbedaan sesudah didirikannya IPAL Komunal, sebagai misalnya ialah penurunan untuk angka penyakit diare.
2	Yung Savitri (2018)	Evaluasi instalasi pengolahan air limbah domestik skala permukiman	Berdasarkan pada aspek teknik yang berasal dari enam lokasi IPAL dengan jaringan perpipaan yang terdapat dalam Kabupaten Lombok Barat, 33% ini dapat bekerja secara baik, hal ini dilihat berdasarkan pada kualitas efluen IPAL apabila diperbandingkan dengan baku mutu limbah domestik yang berlandaskan

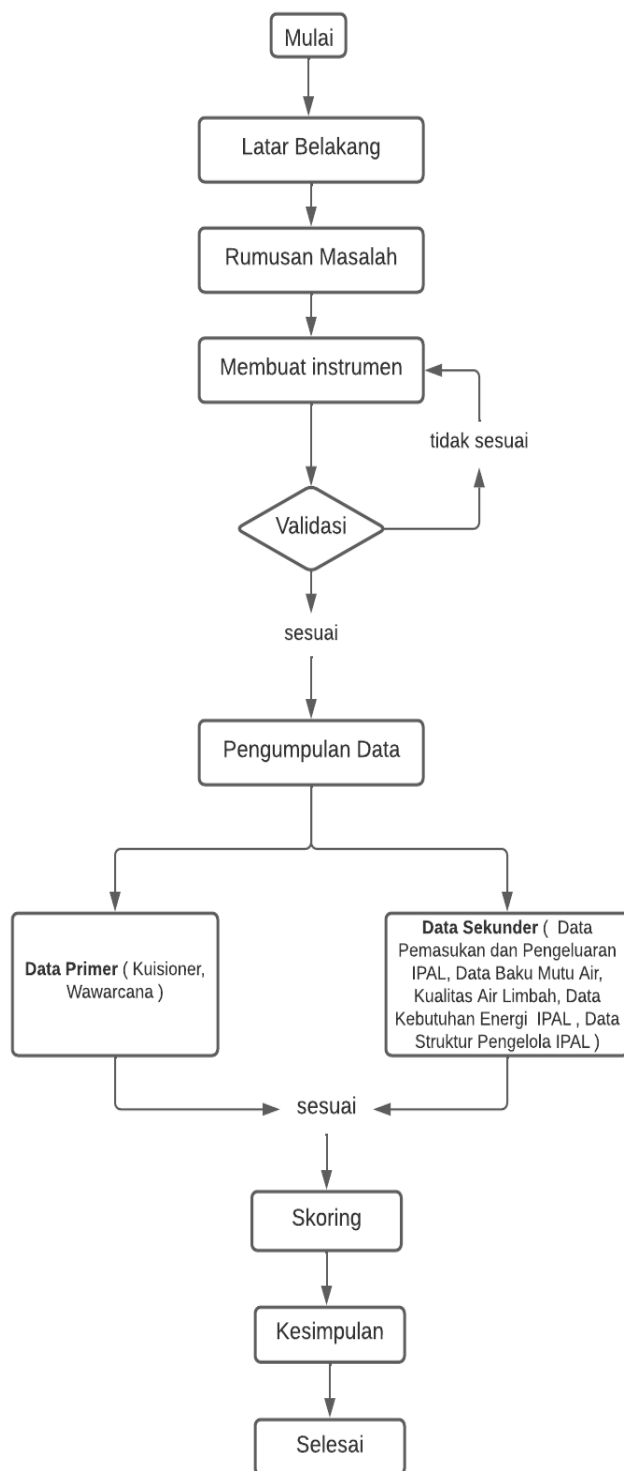
		di kabupaten Lombok Barat	pada Permen LHK no.68 Tahun 2016 dengan parameter BOD,COD dan TSS. IPAL yang memenuhi ini ialah Batukuta Paroa dan juga IPAL Batukuta Utara. Keadaan sosial ekonomi dari masyarakat ini homogen 80% responden penelitian yang merupakan masyarakat yang penghasilannya rendah, dengan jumlah di bawah Rp. 2.500.000., per bulannya, yang mana bahwa keadaan ini dapat memberi pengaruh terhadap aspek finansial. Kemauan masyarakat guna membayarkan ini tidak didukung dengan keadaan riil. Iuran yang ditentukan dalam tiap lokasi IPAL, mekanisme iuran ini tidak dapat berlangsung dengan baik. jumlah dari kas untuk tiap KPP ini ada di bawah keadaan idealnya, dengan demikian 94% KPP ini masih kekurangan anggaran untuk biaya pemeliharaan dan operasional dari IPAL. Ini dapat dilakukan peninjauan berdasarkan pada Peran Serta Masyarakat 100% masyarakat sudah melaksanakan aktivitas bersih lingkungan.
3.	Alejandro Padilla-Rivera, Leonor Patricia Guereca (2019)	Metrik proposal untuk evaluasi keberlanjutan sistem pengolahan air limbah (SEWATS)	Studi pembangunan berkelanjutan sistem air limbah memerlukan pertimbangan tiga pilar keberlanjutan: lingkungan, sosial dan ekonomi. Studi ini mengukur keberlanjutan secara keseluruhan dan memberi peringkat alternatif menurut kinerja sosial, lingkungan, dan ekonominya. Mengambil pendekatan siklus hidup, ini kerangka kerja mengintegrasikan tiga dimensi keberlanjutan untuk memungkinkan penilaian fasilitas pengolahan air limbah (WWTF).

4.	Claudia Cossio , Jenny Norrman , Jennifer McConville , Alvaro Mercado , Sebastien Rauch (2020)	Indikator untuk penilaian keberlanjutan instalasi pengolahan air limbah skala kecil di negara berpenghasilan rendah dan menengah ke bawah	Hasilnya menunjukkan bahwa penilaian keberlanjutan IPAL di negara berpenghasilan rendah dan menengah ke bawah harus menekankan dimensi kelembagaan (misalnya Kapasitas kelembagaan, Interaksi, dan Informasi) dan dimensi teknis (misalnya fungsi jaringan air limbah dan Keahlian) di samping indikator sosial, ekonomi dan dimensi lingkungan.
----	--	---	--









Gambar 3. 2 Diagram Alir Metode Penelitian Perbandingan data keberlanjutan IPAL Margasari

### 3.2 Variabel Penelitian

Dalam menyusun instrumen penelitian dibutuhkan variabel-variabel turunan dari aspek keberlanjutan. Variabel yang digunakan pada penelitian ini meliputi:

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian

No	Aspek	Faktor	Kode	Sub-faktor
1	Ekonomi	Iuran	A1.	Keberadaan iuran masyarakat
			A2.	Keterjangkauan iuran
		Biaya Operasional	A3.	Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan
			A4.	Keberadaan biaya pengembangan
2	Lingkungan	Teknologi pengolahan	B1.	Penaatan Baku Mutu Lingkungan
			B2.	Usaha 3R Terhadap Effluen IPAL
		Energi	B3.	Penggunaan Energi
			B4.	Sumber energi lain
3	Sosial	Kondisi sosial sekitar IPAL	C1.	Pemahaman terkait fungsi IPAL
			C2	Keinginan masyarakat dalam merawat SR
4	Lembaga	Kepengelolaan IPAL	D1.	Keberadaan struktur pengolaan
			D2.	Kinerja Pengelola
		Kepuasan Penggunaan	D3	Kepuasan Pengguna
			D4.	Tanggap menghadapi pengaduan
5	Teknis	Desain dan penerapan infrastruktur distribusi	E1.	Kinerja unit pengolahan
			E2.	Penambahan Pelanggan
			E3.	Cakupan Pelayanan
			E4.	Pengaruh kinerja IPAL
		Perawatan Teknologi	E5.	Perawatan secara berulang

### 3.3 Data input

Data penelitian yang diperlukan untuk penelitian ini terdiri atas Data Primer dan juga Data Sekunder. Data input ini terdiri atas data IPAL Margasari, sebagaimana berikut ini:

Tabel 3. 2 Data Input Aspek Keberlanjutan

Kode	Sub-faktor	Data	Sumber Data
A1.	Keberadaan iuran masyarakat	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
A2.	Keterjangkauan iuran	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
A3.	Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan	Data pemasukan dan pengeluaran IPAL	IPAL Margasari Balikpapan
A3.	Keberadaan biaya pengembangan	Kuesioner	Kuesioner Petugas
B1.	Penaatan Baku Mutu Lingkungan	Baku Mutu Air dan Kualitas <i>effluen</i> air limbah	IPAL Margasari Balikpapan
B2.	Usaha 3R Terhadap Effluen IPAL	Kuesioner	Kuesioner Petugas
B3.	Penggunaan Energi	Kuesioner	Kuesioner Petugas
B4.	Sumber energi lain	Kuesioner	Kuesioner Petugas
C1.	Pemahaman terkait fungsi IPAL	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
C2	Keinginan masyarakat dalam merawat IPAL	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
D1.	Keberadaan struktur pengolahan	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
D2.	Kinerja Pengelola	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
D3	Kepuasan Pengguna	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
D4.	Tanggap menghadapi pengaduan	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
E1.	Kinerja unit pengolahan	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan
E2.	Penambahan Pelanggan	Kuesioner	Kuesioner Pelanggan

Kode	Sub-faktor	Data	Sumber Data
E3.	Cakupan Pelayanan	Observasi dan Kuesioner	Kuesioner Petugas
E4.	Pengaruh kinerja IPAL	Kuesioner	Kuesioner Petugas
E5.	Perawatan secara berulang	Data penambahan pelanggan	IPAL Margasari Balikpapan

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Untuk penelitian ini, teknik pengumpulan data ini pada dasarnya bertujuan guna memperoleh data atau informasi yang berguna untuk memperjelaskan serta menjawab permasalahan dengan objektif. Untuk penelitian ini, metode pengumpulan penelitian ini mempergunakan dua jenis data penelitian, di antaranya ialah data primer dan juga data sekunder. Pada data primer didapatkan langsung dari pembagian kuesioner yang ditujukan kepada masyarakat sekitar IPAL dan petugas pengelola IPAL. Sedangkan data sekunder didapatkan dengan dari instansi dan dinas terkait di Kota Balikpapan seperti dinas lingkungan hidup.

#### 1. Data primer

Data primer ini didefinisikan dengan data penelitian yang didapatkan bersumber dari subjek penelitian secara langsung. Data Primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- Pengamatan (Observasi)  
Pengamatan langsung lapangan yang dilakukan lokasi penelitian.
- Wawancara  
Wawancara dilakukan pada beberapa petugas IPAL sebagai responden.
- Kuisisioner  
Kuesioner disebarkan beberapa masyarakat sekitar IPAL untuk mengetahui kondisi IPAL dari sudut pandang masyarakat

#### 2. Data sekunder

Data sekunder ini didefinisikan dengan data pendukung atas data primer. Data sekunder penelitian yang diperlukan ini termaktub dalam tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Data Sekunder

No	Data sekunder	Sumber Data
1.	Data pemasukan dan pengeluaran IPAL	IPAL Margasari Balikpapan
2.	Baku Mutu Air, Kualitas efluen air limbah	IPAL Margasari Balikpapan
3.	Data kebutuhan Energi untuk IPAL	IPAL Margasari Balikpapan
4.	Data Struktur Pengolahan IPAL	IPAL Margasari Balikpapan
5.	Data Penambahan Pelanggan dan Cangkupan Pelanggan	IPAL Margasari Balikpapan
6.	Data cek dan perawatan unit pengolahan rutin	IPAL Margasari Balikpapan

### 3.5 Teknis Analisa Data

#### 3.5.1. Pengukuran Skoring

Analisis status keberlanjutan ini dilaksanakan dengan melalui proses perhitungan untuk hasil skoring yang berlandaskan pada indikator dari tiap variabel penelitian yang digunakan, dengan demikian didapatkan data mengenai status keberlanjutan. Untuk penelitian ini, skala pengukuran analisis penelitiannya ialah skala *likert*. Skala *likert* ini tujuannya agar dapat melakukan pengukuran untuk persepsi, sikap serta pendapat dari seorang responden penelitian berkenaan dengan fenomena sosial yang berlangsung. Dalam kuesioner memiliki jawaban pilihan ganda dengan nilai *rating scale* jawaban 1 sampai 5.

Agar dapat melakukan penentuan untuk interval dan batas untuk skor persen (I) status tingkat keberlanjutan IPAL mempergunakan formulasi sebagaimana di bawah ini:

$$I = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Berikut contoh tabel tingkat berkelanjutan IPAL

Tabel 3. 4 Tabel Analisis Tingkat Keberlanjutan IPAL

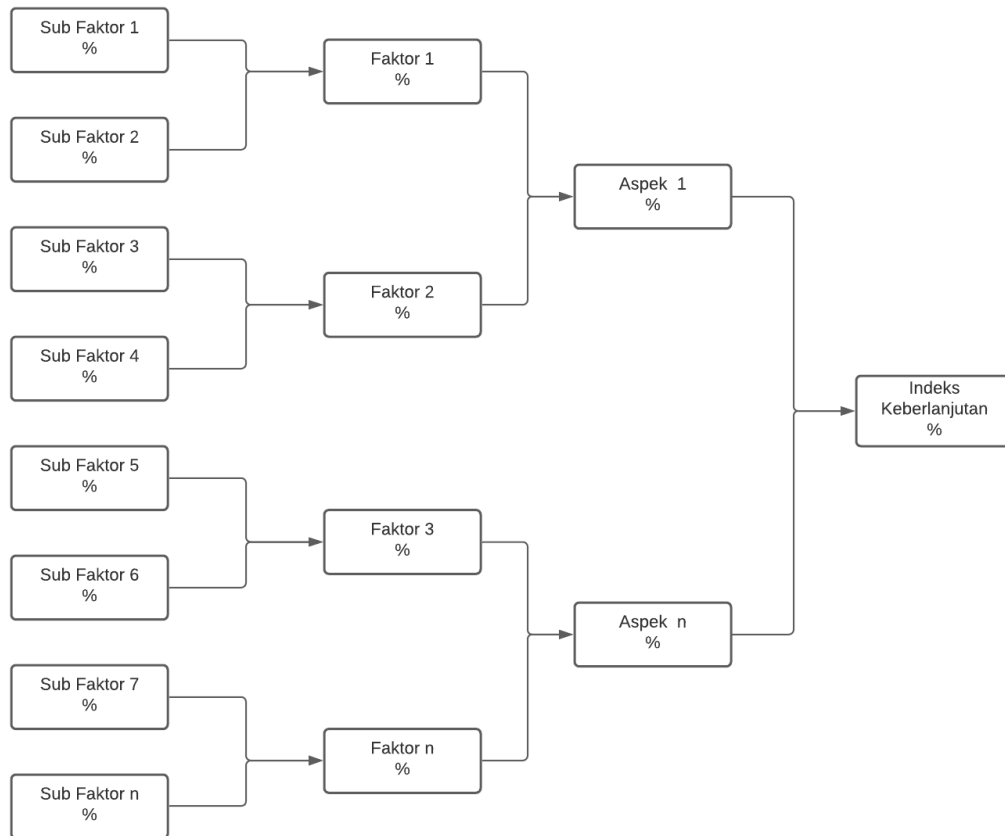
(1)	(2)					(3)	(4)	(5)	(6)
Sub faktor yang dinilai	Rating Scale					R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indeks
	1	2	3	4	5				
Keberadaan iuran masyarakat	3	4	5	7	4	23	70	115	60,8%

Keterangan :

- Kolom 1 : Aspek yang dinilai tingkat keberlanjutan
- Kolom 2 : Distribusi jawaban responden
- Kolom 3 : Jumlah Responden
- Kolom 4 : Jumlah Skor dari hasil kuesioner
- Kolom 5 : Jumlah Skor Ideal
- Kolom 6 : Skor indeks keberlanjutan pada aspek tersebut

### 3.5.2. Penentuan Indeks Keberlanjutan

Dalam menentukan indeks keberlanjutan bisa didapatkan dengan menghitung merata rata nilai dari nilai sub faktor dan faktor dari aspek indeks keberlanjutan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 3.2.



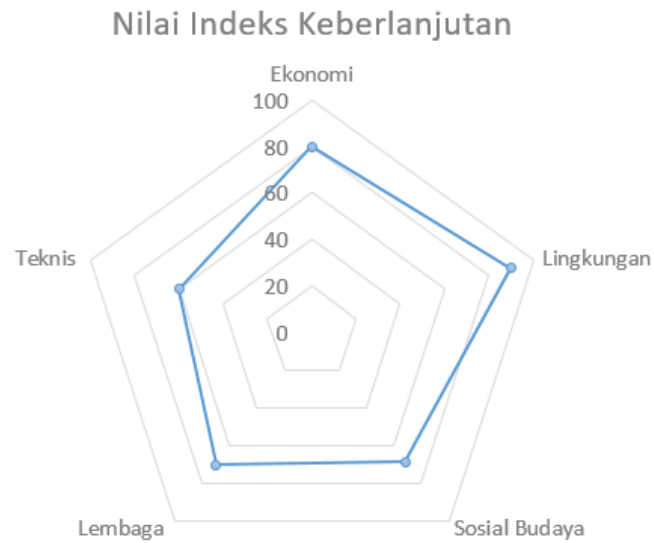
Gambar 3. 3 Penentuan Indeks Keberlanjutan





### 3.5.3. Pemetaan Aspek Keberlanjutan

Pemetaan nilai indeks keberlanjutan suatu IPAL digambarkan menggunakan grafik berbentuk radar terlihat pada gambar 3.3



Gambar 3. 4 Pemetaan Aspek Keberlanjutan

Langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai indeks keberlanjutan sesuai dengan kategori indeks keberlanjutan. Menurut penelitian Prisanto (2015) dalam penelitian Puji (2018), indeks keberlanjutan diklasifikasikan menjadi lima kategori. Yaitu

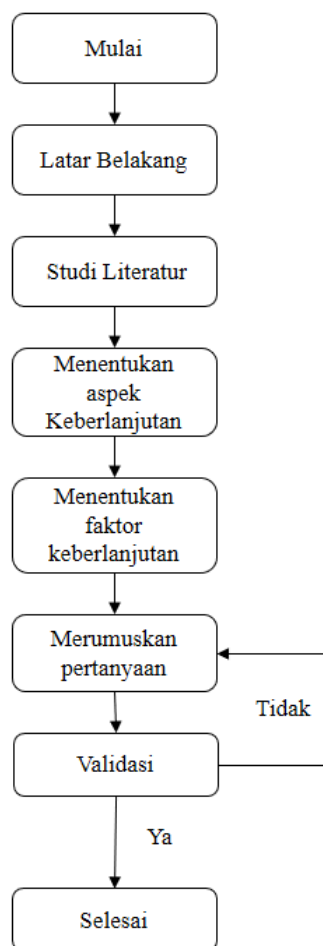
- 0% - 20%                      Tidak ada keberlanjutan
- 20% - 40%                    Kurang berkelanjutan
- 40% - 60%                    Cukup berkelanjutan
- 60% - 80%                    Berkelanjutan
- 80% - 100%                   Sangat Berkelanjutan

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Penyusunan *Instrument* untuk Menentukan Tingkat Keberlanjutan Suatu IPAL

Instrumen penelitian berupa form wawancara untuk pengelola atau petugas dan untuk masyarakat sekitar yang menggunakan IPAL. Pada form wawancara terdapat opsi jawaban yang masing-masing opsi terdapat nilai. Dalam *scoring* yang digunakan, semakin besar harkat nilai yang diberikan, maka semakin besar pengaruhnya terhadap hasil penilaian. Dengan kata lain, semakin besar nilai yang diberikan maka penilaian variabel dinilai semakin baik. Adapun langkah membuat instrument penelitian sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Alur penyusunan instrument penelitian

Aspek keberlanjutan yang disusun dan dianalisa berdasarkan 5 Faktor yang terdapat pada Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Permukiman Direktorat Jenderal Cipta Karya tahun 2016. Sedangkan untuk faktor dan subfaktor di adaptasi dari peneliti Puji Kamulyan (2018) dan Yung Savitri (2018). Pengembalian data penelitian ini dilakukan dengan 2 yaitu dengan melalui wawancara dan pengamatan dokumen. Untuk lebih jelasnya pengambilan data penelitian ini disampaikan pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Pengambilan Sumber Data

Sub Faktor	Sumber Data
Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan	Observasi pada IPAL Margasari
Penaatan Baku Mutu Lingkungan	
Perawatan secara berulang	
Keberadaan iuran masyarakat	Kuesioner Pelanggan IPAL Margasari
Keterjangkauan iuran	
Pemahaman terkait fungsi IPAL	
Keinginan masyarakat dalam merawat SR	
Kinerja Pengelola	
Kepuasa Pengguna	
Tanggap menghadapi pengaduan	
Permasalahn teknis kinerja IPAL	
Keberadaan biaya pengembangan	Kuesioner Petugas IPAL Margasari
Usaha 3R Terhadap Effluen IPAL	
Penggunaan Energi	
Sumber energi lain	
Keberadaan struktur pengolaan	
Kinerja unit pengolahan	
Penambahan Pelanggan	
Cakupan Pelayanan	

Validasi *instrument* penelitian ini dilakukan dengan cara diskusi dengan dosen pembimbing. Untuk menentukan indeks keberlanjutan dibutuhkan indikator penilaian studi keberlanjutan. Berikut indikator penilaian evaluasi keberlanjutan IPAL Margasari :

Tabel 4. 2 Indikator penilaian indeks keberlanjutan

No	Aspek	Faktor	Sub-faktor	Indikator Penilaian				
				1	2	3	4	5
1	Ekonomi	Iuran	Keberadaan iuran masyarakat	Sangat tidak perlu	Kurang perlu	Cukup perlu	Perlu	Sangat perlu
			Keterjangkauan iuran	Sangat Mahal	Mahal	Sedang	Murah	Sangat Murah
		Biaya Operasional	Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan	Pendapatan biaya iuran tidak bisa memenuhi biaya operasional dengan kerugian yang cukup banyak	Pendapatan biaya iuran tidak bisa memenuhi biaya operasional	Pendapatan biaya iuran hanya cukup memenuhi biaya operasional	Pendapatan biaya iuran hanya cukup memenuhi biaya operasional, gaji petugas	Pendapatan biaya iuran bisa memenuhi biaya operasional, gaji petugas dan mengalami keuntungan
			Keberadaan biaya pengembangan	Tidak ada biaya pengembangan dan tidak ada rencana untuk pengembangan	Tidak ada biaya pengembangan namun ada rencana untuk pengembangan	Ada biaya pengembangan namun ada rencana untuk pengembangan 5 tahun kedepan	Ada biaya pengembangan namun ada rencana untuk pengembangan 10 tahun	Ada biaya pengembangan dan sedang tahap pengembangan IPAL

No	Aspek	Faktor	Sub-faktor	Indikator Penilaian				
				1	2	3	4	5
2	Lingkungan	Teknologi pengolahan	Penaatan Baku Mutu Lingkungan	Dalam 2 tahun semua tidak memenuhi baku mutu	Dalam 2 tahun terdapat lebih dari 18 bulan yang tidak memenuhi baku mutu	Dalam 2 tahun terdapat lebih dari 12 bulan yang tidak memenuhi baku mutu	Dalam 2 tahun terdapat kurang dari 6 bulan yang tidak memenuhi baku mutu	Dalam 2 tahun semua memenuhi baku mutu
			Usaha 3R Terhadap <i>Effluent</i> IPAL	belum ada pengolahan dan tidak ada pengolahan	Sudah ada pengolahan tapi belum di manfaatkan	Sudah ada pengolahan dan sudah dimanfaatkan skala kecil	Sudah ada pengolahan dan sudah dimanfaatkan skala besar	Sudah ada pengolahan dan sudah dimanfaatkan sebagai air minum.
		Energi	Penggunaan Energi	Tidak ada dan tidak ada rencana	Tidak ada namun ada rencana kedepan	Sudah ada rencana tinggal merealisasikan saja	Sudah ada namun tidak digunakan	Sudah ada dan digunakan
			Sumber energi lain	Tidak ada dan tidak ada rencana	Tidak ada namun ada rencana kedepan	Sudah ada rencana tinggal merealisasikan saja	Sudah ada namun tidak digunakan	Sudah ada dan digunakan

No	Aspek	Faktor	Sub-faktor	Indikator Penilaian				
				1	2	3	4	5
3	Sosial	Kondisi sosial sekitar IPAL	Pemahaman terkait fungsi IPAL	Tidak Paham IPAL cuma ikut ikutan tetangga yang lain	Tidak Paham apa itu IPAL namun ingin tau	Hanya tau secara umum mengenai IPAL	Paham fungsi IPAL dan proses pengolahan namun tidak bagian dari kepengurusan IPAL	Paham fungsi IPAL dan proses pengolahan IPAL serta bagian pengurus IPAL
			Keterlibatan masyarakat dalam merawat SR	Tidak peduli dan tidak ingin mengeluarkan uang untuk perawatan	Cukup peduli dan tidak ingin mengeluarkan uang untuk perawatan	Peduli dan tidak ingin mengeluarkan uang untuk perawatan	Peduli dan bersedia mengeluarkan uang untuk perawatan	Sangat peduli dan bersedia mengeluarkan uang untuk perawatan
4	Lembaga	Kepengelolaan IPAL	Keberadaan struktur pengelola	Tidak ada Pengurus dan tidak ada SK/akte	Ada 1 orang pengurus tetapi tidak ada SK/akte	Kepengurusan lengkap tetapi tidak ada SK/akte	Kepengurusan lengkap tetapi tidak ada SK/akte	Seluruh struktur kepengurusan lengkap dan terdapat SK /akte
			Kinerja Pengelola	Sangat tidak tanggap dan tidak menyelesaikan masalah	Tidak tanggap dan lambat dalam menyelesaikan masalah	Cukup tanggap dan lambat dalam menyelesaikan masalah	Tanggap dan lambat dalam menyelesaikan masalah	Tanggap dan cepat dalam menyelesaikan masalah
		Kepuasan Penggunaan	Kepuasan Pengguna	Sangat tidak puas	Tidak puas	Cukup puas	Puas	Sangat Puas

No	Aspek	Faktor	Sub-faktor	Indikator Penilaian				
				1	2	3	4	5
			Tanggap menghadapi pengaduan	Tidak pernah lapor karena baik baik saja	Tidak ada tanggapan	Ada tanggapan tetapi tidak menyelesaikan masalah	Menyelesaikan masalah namun lamban	Menyelesaikan masalah dengan cepat
5	Teknis	Desain dan penerapan infrastruktur distribusi	Kinerja unit pengolahan	Kondisi fisik tidak lengkap dan tidak berfungsi lagi	Kondisi fisik kurang lengkap, hanya sebagian yang berfungsi/difungsikan	Kondisi fisik sebagian besar masih lengkap dan berfungsi, tetapi tidak terawat	Kondisi fisik sebagian besar masih lengkap, berfungsi, dirawat tidak rutin	Kondisi fisik sebagian besar masih lengkap, berfungsi dan dirawat secara rutin.
			Penambahan Pelanggan	Dalam 2 tahun penambahan pelanggan kurang dari 10 pelanggan dan terjadi pengurangan jumlah pelanggan	Dalam 2 tahun penambahan pelanggan kurang dari 10 pelanggan	Dalam 2 tahun penambahan pelanggan kurang dari 20 pelanggan	Dalam 2 tahun penambahan pelanggan kurang dari 30 pelanggan	Dalam 2 tahun penambahan pelanggan lebih dari 30 pelanggan
			Cakupan Pelayanan	Tidak ada penambahan namun ada perencanaan yang belum terealisasi	Ada penambahan hanya satu RT/RW	Ada penambahan hanya satu desa /kelurahan	Ada penambahan hanya kurang dari 5 desa /kelurahan	Ada penambahan dan lebih 5 desa /kelurahan

No	Aspek	Faktor	Sub-faktor	Indikator Penilaian				
				1	2	3	4	5
			Permasalahn teknis kinerja IPAL	Bau busuk setiap saat, sering tersumbat,dan pipa sering bocor	Bau busuk setiap saat, dan sering tersumbat,	Bau busuk sesekali, sesekali tersubmat dan sambungan pipa sesekali lepas	Tidak ada bau , sesekali tersumbat, dan sambungan pipa sesekali lepas	Tidak ada bau, tidak tersumbat, dan tidak pernah lepas pipa sambungan
		Perawatan Teknologi	Perawatan secara berulang	Tidak ada perawatan	Ada perawatan namun dilakukan 3 tahun sekali	Ada perawatan namun dilakukan 1 tahun sekali	Ada perawatan rutin namun tidak semua teknologi	Ada perawatan rutin semua teknologi



## 4.2. Evaluasi Keberlanjutan IPAL Margasari

### 4.2.1. Aspek Ekonomi

Identifikasi keberlanjutan aspek ekonomi dilakukan untuk mengetahui bagaimana peran iuran sebagai pembiayaan dan mengetahui apakah iuran tersebut mampu membiayai operasional pemeliharaan IPAL Margasari.

#### 4.2.1.1. Biaya iuran pengolahan air limbah

Menurut SK Direksi PDAM Kota Balikpapan No66 tahun 2017 tentang Penetapan Besarnya Tarif Pengelolaan Air Limbah Domestik, Tarif iuran IPAL setiap bulannya sebesar 20% dari besarnya harga pemakaian air PDAM Kota Balikpapan. Adanya penarikan iuran pelanggan IPAL merupakan sumber pendanaan untuk memenuhi kebutuhan biaya operasional dan perawatan IPAL. Perbedaan cara penarikan tersebut merupakan salah satu cara yang dilakukan oleh pengelola supaya masyarakat rutin membayar IPAL.

Berdasarkan analisis diketahui bahwa rata rata masyarakat membayar IPAL Margasari sebesar Rp.20.000-45.000. Hasil observasi yang dilakukan IPAL Sewon Bantul membayar iuran sebesar Rp 5.000. Sehingga jika di bandingkan tariff di IPAL Sewon, tarif tersebut masuk kategori mahal. Hasil observasi dan wawancara, mayoritas masyarakat pengguna IPAL berprofesi sebagai pedagang yang penghasilnya dengan *range* Rp.2.000.000-3.000.000. Berdasarkan wawancara masyarakat sekitar IPAL terkait biaya iuran mayoritas warga tidak keberatan dalam membayar iuran.



Gambar 4. 2 Keterjangkauan Biaya Iuran

#### 4.2.1.2. Biaya operasional pengolahan air limbah

Penerapan tarif pelanggan sebesar 20% biaya PDAM, masih belum dapat menutupi biaya operasional IPAL. Berdasarkan perhitungan biaya yang dikeluarkan perbulan yaitu sebesar Rp 160.000.000. Biaya operasional IPAL untuk listrik, bensin dan lain lain, sebesar Rp 35.000.000. Biaya gaji karyawan untuk 15 orang per bulan sebesar Rp 125.000.000. Sedangkan untuk pemasukan dari iuran pelanggan IPAL sebanyak 800 pelanggan sebanyak Rp 25.000.000. Sehingga dalam satu bulan IPAL Margasari belum bisa mendapat untung dan mendapatkan kerugian yang cukup banyak. Walaupun rugi IPAL Margasari tetap bisa berjalan dikarenakan mendapat subsidi dari pihak PDAM berdasarkan SK Walikota Balikpapan Nomor 188.45-49/2005 tentang penunjukan Perumda Tirta Manuntung sebagai pengelola IPAL Margasari.

Keberlanjutan dari suatu IPAL dapat dilihat dari pengembangan segi teknologi, dan pelayanan. Adanya biaya pengembangan merupakan faktor penting untuk keberlanjutan suatu IPAL. Berdasarkan observasi IPAL Margasari sendiri tidak memiliki biaya pengembangan dan tidak ada rencana pengembangan teknologi IPAL. Hal tersebut dikarenakan kapasitas unit pengolahan yang digunakan saat ini masih kurang dari 25% kapasitas yang terpasang. Sehingga

dari pihak IPAL Margasari masih belum berencana untuk mengembangkan IPAL dari segi teknologi.

#### 4.2.2. Aspek Lingkungan

Evaluasi keberlanjutan aspek lingkungan pada IPAL digunakan untuk mengetahui pengaruh IPAL terhadap kondisi lingkungan sekitar IPAL. Pada aspek lingkungan terdapat beberapa sub aspek yaitu teknologi pengolahan air limbah dan energi yang dibutuhkan untuk pengolahan air limbah.

##### 4.2.2.1. Teknologi pengolahan air limbah

Analisis penataan baku mutu *effluent* air limbah bertujuan untuk mengetahui besarnya kemampuan teknologi pengolahan dalam mengolah air limbah. Untuk mengetahui kinerja teknologi suatu IPAL bisa dilihat dari kualitas *effluent* air limbah. Pengolahan air limbah domestik yang dibuang pada badan air harus memenuhi standar baku mutu air limbah domestik berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 mengenai Baku Mutu Air Limbah Domestik.

Hasil uji kualitas air olahan IPAL pada laboratorium dan lingkungan PDAM Balikpapan menunjukkan dalam 2 tahun rata-rata kualitas air hasil olahan memenuhi baku mutu sesuai dengan Permen LH no 68/2016. Namun demikian, dalam 2 tahun terakhir terdapat 11 kali kualitas air limbah tidak memenuhi baku mutu. Parameter yang tidak memenuhi syarat yaitu Total Coliform, COD, BOD, minyak dan lemak, serta amoniak. Menurut peraturan kandungan air olahan IPAL tidak boleh memiliki kandungan total coliform melebihi sebesar 3000 MPN/100 ml, COD sebesar 100 mg/L, BOD sebesar 30 mg/L, minyak dan lemak sebesar 5 mg/L, dan ammonia sebesar 10 mg/L.

Tabel 4. 3 Parameter yang tidak memenuhi baku mutu

Bulan	Parameter yang melebihi baku mutu	Kadar effluent	Baku Mutu (*)
Januari (2020)	COD	137	100
	Total Coliform	160000	3000
Februari (2020)	Total Coliform	160000	3000
	Amonia	13	10

Bulan	Parameter yang melebihi baku mutu	Kadar effluent	Baku Mutu (*)
Maret (2020)	BOD	58	30
	COD	106	100
	Total Coliform	160000	3000
April (2020)	Total Coliform	160000	3000
Mei (2020)	Total Coliform	80000	3000
Juni (2020)	Minyak dan lemak	5	10
	COD	136	100
	Total Coliform	274000	3000
Juli (2020)	COD	101	100
Agustus (2020)	-		
September (2020)	-		
Oktober (2020)	Total Coliform	877000	3000
November (2020)	COD	137	100
Desember (2020)	COD	146	100
Januari (2021)	-		
Februari (2021)	-		
Maret (2021)	Minyak dan lemak	13	10
April (2021)	-		
Mei (2021)	-		
Juni (2021)	Total Coliform	126000	3000
Juli (2021)	Total Coliform	80070	3000
Agustus (2021)	-		
September (2021)	Total Coliform	17640	3000
Oktober (2021)	Total Coliform	17610	3000
November(2021)	-		
Desember (2021)	-		

(\*) Permen LHK no 68 tahun 2016

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak IPAL Margasari, faktor dari kadar *effluent* IPAL yang tidak memenuhi baku mutu karena kurang memanfaatkan unit pengolahan yang ada di IPAL Margasari. Diketahui pada tabel 4.3 dalam 2 tahun *Total Coliform* melebihi baku mutu sebanyak 11 kali, COD sebanyak 6 kali, BOD sebanyak 1 kali, Minyak dan lemak sebanyak 2 kali dan Amonia sebanyak 1 kali. *Total coliform* pada *effluent* sering melebihi baku mutu disebabkan petugas kurang memanfaatkan unit desinfeksi.

Menurut penelitian bahri, (2013) pemanfaatan air hasil olahan IPAL digunakan untuk pengairan pada pertanian di California. Namun

di Indonesia sebagian besar hasil olahan air limbah masih di buang ke badan air. Pada IPAL Margasari rata-rata menghasilkan air olahan sebesar 14.000 m<sup>3</sup> perbulan dan 1.215 m<sup>3</sup> lumpur padatan. Upaya 3R hasil olahan air limbah yang diolah oleh IPAL Margasari didistribusikan ke beberapa dinas seperti dinas pemadam kebakaran dan digunakan untuk penyiraman tanaman sekitar IPAL. Sedangkan lumpur hasil olahan dimanfaatkan sebagai pupuk untuk tanaman yang tumbuh disekitar IPAL. Penggunaan air olahan limbah pada IPAL Margasari dalam sebulan kurang dari 1000 m<sup>3</sup>. Sehingga, masih banyak air yang dibuang ke badan air.

#### 4.2.2.2. Energi yang dibutuhkan untuk pengolahan air limbah

Bioenergi menurut Dharmawan, (2018) yaitu energi yang didapat dari organisme biologis atau bahan organik. Penggunaan bioenergi pada suatu IPAL bisa salah satu upaya yang bisa digunakan untuk menekan upaya penggunaan listrik. Bioenergi sendiri pada sebuah IPAL bisa menggunakan dari hasil lumpur olahan IPAL.

Menurut hasil wawancara dengan petugas, IPAL Margasari masih menggunakan energi yang berasal dari listrik dan belum ada rencana untuk menggunakan bioenergi seperti biogas. Hasil observasi di lapangan diketahui bahwa penggunaan listrik pada IPAL Margasari sendiri yaitu sebesar 7.7976 kwh perbulan. Tingginya penggunaan listrik pada IPAL menyumbang 38% dari total biaya operasional pada IPAL Margasari. Maka dari itu, perlunya penggunaan energi lain seperti pemanfaatan lumpur untuk dijadikan bioenergi, agar dapat menekan pengeluaran untuk biaya operasional.

#### 4.2.3. Aspek Sosial

Setiap suatu lembaga IPAL tidak lepas dari dari peran serta masyarakat. Menurut Yung Savitri (2018) peran serta masyarakat dimulai dari tahap awal pembangunan IPAL, sehingga masyarakat dapat memahami hak dan kewajibannya sebelum sarana dan prasarana sanitasi terbangun. Hak masyarakat dalam pelayanan sanitasi skala permuki man adalah mendapatkan

layanan sanitasi sesuai kesepakatan. Aspek sosial pada penelitian ini yaitu kesadaran sosial masyarakat sekitar IPAL.



Gambar 4. 3 Kondisi perumahan masyarakat sekitar IPAL

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 4.2.3.1. Kesadaran sosial masyarakat sekitar IPAL

Dalam operasional sebuah IPAL tidak lepas dari peran serta masyarakat. Sudah seharusnya masyarakat yang bertempat tinggal di sekitar memahami fungsi serta dari suatu IPAL. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara masyarakat sekitar IPAL Margasari, masyarakat di sekitar IPAL cenderung tidak peduli terhadap operasional IPAL. Menurut hasil wawancara dan survey yang telah dilakukan, masyarakat pengguna IPAL tidak mengetahui proses pengolahan limbah dan perawatan jaringan IPAL secara detail. Hal tersebut dikarenakan, dari pihak IPAL Margasari belum melaksanakan sosialisasi terkait peran fungsi IPAL secara berkala. Sehingga ketika terdapat masalah pada jaringan IPAL masyarakat cenderung memilih untuk melaporkan permasalahan ke petugas.

Partisipasi masyarakat tidak hanya memungkingkan kesediaan untuk membayar, tetapi juga keterlibatan pengoperasian dan pemeliharaan menjadi kunci untuk keberlanjutan jangka panjang (Al Djono, 2011). Salah satu permasalahan yang sering terjadi yaitu pipa saluran IPAL tersumbat baik lemak maupun bungkus plastik. Hal

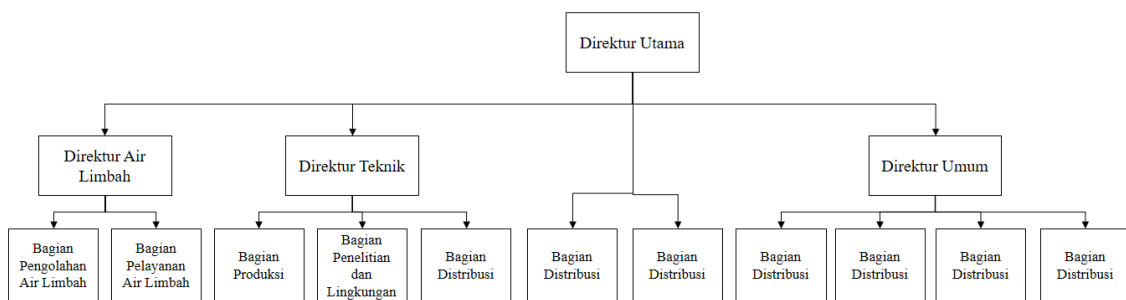
tersebut disebabkan karena masih rendahnya kesadaran pelanggan dalam menjaga saluran IPAL dengan tidak membuang sampah ke dalam saluran IPAL. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL juga merasa terbebani jika harus tetap membayar perawatan IPAL.

#### 4.2.4 Aspek Lembaga

Dalam suatu IPAL dibutuhkan lembaga yang untuk mengurus administrasi, pengolahan dan pelayanan pada IPAL. Faktor dari aspek lembaga pada penelitian ini yaitu keberadaan kepengelolaan IPAL Margasari dan kepuasan pelanggan terhadap petugas IPAL.

##### 4.3.4.1. Keberadaan kepengelolaan IPAL Margasari

Pada tahun 2005, sesuai dengan SK walikota Balikpapan Nomor 188.45-49/2005 tentang penunjukan Perumda Tirta Manuntung sebagai pengelola IPAL Margasari. Perumda Tirta Manuntung di pimpin dalam yaitu direktur utama yang membawahi 3 direksi yaitu direktur bagian umum, direktur bagian teknik, dan direktur air limbah. Struktur kepengurusan IPAL Margasari dibawah langsung direksi (Direktur bidang air limbah Perumda Tirta Manuntung Kota Balikpapan).



Gambar 4. 4 Struktur Kepengurusan

Salah satu penilaian kinerja pengelola dapat diketahui dari tingkat keaktifan pengelola melakukan kegiatan rutin seperti pertemuan-pertemuan, mengumpulkan pendanaan dari pengguna, menetapkan peraturan pengguna air dan melaksanakan pemeliharaan dan pekerjaan perbaikan (Whaley & Cleaver, 2017). Penilaian kinerja pengelola IPAL Margasari dapat dilihat dari

tanggapan masyarakat terhadap sikap tanggapnya dan profesionalisme pengelola dalam menghadapi pengaduan masyarakat. Berdasarkan hasil wawancara masyarakat sekitar IPAL, kinerja petugas IPAL bisa ramah dan baik ke seluruh masyarakat. Jika ada permasalahan jaringan petugas langsung tanggap memperbaiki permasalahan tersebut.

#### 4.3.4.2. Kepuasan pelanggan IPAL

Masduqi A (2010) menyatakan salah satu variabel keberlanjutan yaitu kepuasan pelanggan. Berdasarkan hasil wawancara, masyarakat pengguna IPAL Margasari puas dengan pelayanan petugas. Ketika ada permasalahan pada jaringan petugas secara langsung datang untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

Pada IPAL Margasari terdapat fasilitas pengaduan terhadap gangguan atau masalah jaringan IPAL. Unit pelayanan siap melayani selama 24 jam dan sesegera mungkin untuk ditanggapi oleh pihak IPAL Margasari. Berdasarkan laporan IPAL Margasari Bulan Februari tahun 2022, terdapat 6 kasus pengaduan dan semua kasus pengaduan diatasi oleh petugas dengan tanggap dan baik. Hasil wawancara masyarakat sekitar IPAL, semua responden menyatakan bahwa pengelola menyelesaikan masalah dengan cepat dan tanggap.

#### 4.2.5. Aspek Teknis

##### 4.2.5.1. Desain dan penerapan infrastruktur distribusi

Kinerja unit pengolahan merupakan faktor penting dalam mengolah limbah domestik. Unit yang tidak lengkap dan tidak terawat bisa menyebabkan permasalahan seperti permasalahan lingkungan karena air olahan tidak memenuhi baku mutu dan lain sebagainya. Hasil observasi dan wawancara dengan pihak pengelola menunjukkan bahwa seluruh unit IPAL Margasari menunjukkan masih lengkap dan berfungsi. Hal tersebut dapat dilihat dari air hasil pengelolaan yang sudah memenuhi baku mutu.



Penambahan pelanggan IPAL merupakan salah satu faktor keberlanjutan dari suatu IPAL. Penambahan pelanggan juga menandakan bahwa banyak masyarakat yang tertarik dengan pengolahan IPAL. Begitu juga sebaliknya ketika terdapat pengurangan pelanggan menandakan kualitas pelayanan yang kurang baik. Hasil observasi dan wawancara diperoleh informasi bahwa pada selama 2 tahun terakhir terdapat penambahan sebanyak 5 SR dan pengurangan sebanyak 30 SR. Pengurangan jumlah pelanggan ini terjadi karena masyarakat banyak yang masih beranggapan membuang limbah ke laut lebih efektif daripada harus membayar IPAL. Selain itu, dari pihak IPAL Margasari belum melaksanakan sosialisasi terkait pentingnya penggunaan IPAL untuk menjaga lingkungan.

Menurut hasil wawancara menyatakan dalam 2 tahun terakhir tidak ada tambahan cakupan. Pada IPAL Margasari melayani 2 kelurahan yaitu kelurahan Margasari dan kelurahan Kampung Baru Tengah. Dari daerah pelayanan tersebut dibagi menjadi 5 zona pelayanan. Zona pelayanan tersebut yaitu

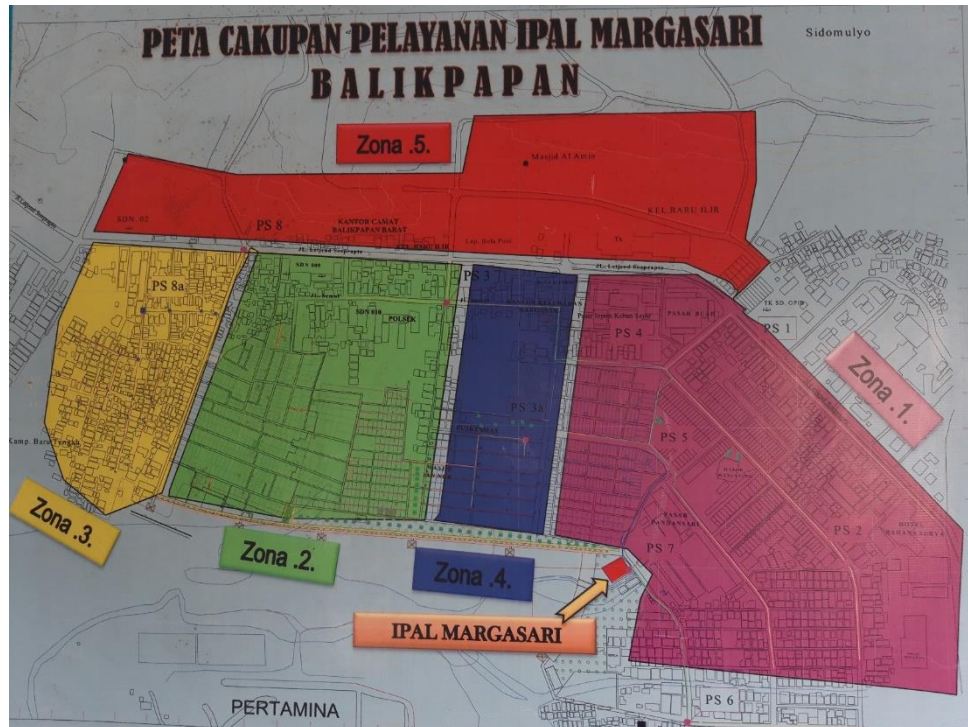
Zona 1 : Zona pelayanan daerah Pandansari

Zona 2 : Zona pelayanan daerah bekas kebakaran Pandansari

Zona 3 : Zona pelayanan Sepakat

Zona 4 : Zona pelayanan Kampung Atas Air

Zona 5 : Zona pelayanan Adil Makmur dan Riko (daerah perencanaan pelayan)



*Gambar 4. 5 Peta Perencanaan Wilayah IPAL*

Sumber: Dokumen IPAL Margasari

Pada saat ini petugas pelayanan IPAL Margasari fokus melayani zona pelayan (zona 1, 2, 3, dan 4) sebelum ke zona perencanaan (zona 5). Hal tersebut dari ke 4 zona masih banyak rumah yang belum berlangganan IPAL. Sehingga dalam waktu dekat petugas pelayanan IPAL Margasari belum berencana untuk mengembangkan pelayanan ke zona perencanaan.

Salah satu kelebihan dalam pengolahan air limbah pada IPAL Margasari yaitu tidak menghasilkan bau busuk. Hal tersebut juga searah dengan mayoritas pendapat masyarakat yang menyatakan bahwa pengolahan IPAL tidak ada bau busuk. Namun beberapa masyarakat juga mengatakan bahwa pipa sambungan dari rumah yang lepas bisa menyebabkan bau yang tidak enak. Hal tersebut karena mayoritas masyarakat sekitar IPAL tinggal di rumah kayu yang berada diatas air. Ketika air pasang dan ombak kencang, menyebabkan pipa sambungan lepas dan limbah keluar begitu saja dari pipa, sehingga menyebabkan timbul bau yang tidak sedap.



Gambar 4. 6 Kondisi rumah diatas laut

Sumber : Dokumentasi Pribadi (2022)

#### 4.2.5.2. Perawatan unit IPAL

Berdasarkan observasi IPAL Margasari memiliki buku petunjuk teknis operasi dan pemeliharaan pipa untuk instalasi pengolahan air limbah. Operasional instalasi berjalan sesuai dengan aturan yang ada. Setiap unit pada IPAL Margasari memiliki jadwal rutin perawatan dan pembersihan. Berikut data perawatan unit :

Tabel 4. 4 Perawat Unit IPAL

Unit Pengolahan	Perawatan (bulan)
Bak RSPS (DIKASIH KETERANGAN)	2
Bak Equalisasi	2
Bak Aerasi	6
Bak sedimentasi 1 dan 2	1
Bak Air Terolah	1
Bak Reservoir	6
Bak Lumpur	2
Bak Pengering Lumpur	2

### 4.3. Tingkat Keberlanjutan IPAL Margasari

Indeks keberlanjutan IPAL Margasari didapat dari skoring pada masing masing sub faktor. Untuk mendapatkan skor tingkat keberlanjutan IPAL menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\text{Nilai yang diperoleh}}{\text{Nilai maksimum}} \times 100\%$$

Adapun nilai keberlanjutan masing masing sebagai berikut:

#### A. Aspek Ekonomi

Berikut merupakan nilai masing masing sub faktor keberlanjutan dari aspek ekonomi IPAL Margasari :

Tabel 4. 5 Penilaian Aspek Ekonomi.

Aspek	Faktor	Sub-faktor	Rating Scale					R*	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indek (%)
			1	2	3	4	5				
Ekonomi	Iuran	Keberadaan iuran masyarakat	0	0	9	14	8	31	123	155	79.35
		Keterjangkauan iuran	0	7	18	6	0	31	92	155	59.35
	Biaya Operasional	Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan	1	0	0	0	0	1	1	5	20.00
		Keberadaan biaya pengembangan	1	0	0	0	0	1	1	5	20.00

\*R merupakan jumlah responden

#### 1. Keberadaan iuran masyarakat

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Hasil wawancara dengan responden yang terlihat pada tabel 4.3, pada faktor keberadaan iuran masyarakat mendapatkan indeks keberlanjutan sebesar 79,35 %.

2. Keterjangkauan iuran

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Dalam hasil wawancara yang terlihat pada tabel 4.3, pada faktor keterjangkauan iuran mendapatkan indeks keberlanjutan sebesar 59.35%.

3. Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan

Berdasarkan evaluasi, jumlah pendapatan biaya iuran tidak bisa memenuhi biaya operasional dengan kerugian yang cukup banyak mendapatkan nilai *scoring* 1. Dalam hasil analisis yang terlihat pada tabel 4.3, pada faktor kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan mendapatkan indeks keberlanjutan sebesar 20%.

4. Keberadaan biaya pengembangan

Berdasarkan evaluasi, tidak ada biaya pengembangan dan tidak ada rencana untuk pengembangan mendapatkan nilai *scoring* 1. Dalam hasil analisis yang terlihat pada tabel 4.3, pada faktor kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan mendapatkan indeks keberlanjutan sebesar 20%.

B. Aspek Lingkungan

Berikut merupakan nilai masing masing sub faktor keberlanjutan dari aspek lingkungan IPAL Margasari:

Tabel 4. 6 Penilaian Aspek Lingkungan

Aspek	Faktor	Sub-faktor	Rating Scale					R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indek (%)
			1	2	3	4	5				
Lingkungan	Teknologi pengolahan	Penaatan Baku Mutu Lingkungan	0	0	1	0	0	1	3	5	60.00
		Usaha 3R Terhadap Effluen IPAL	0	0	1	0	0	1	3	5	60.00
	Energi	Penggunaan Energi	7	0	0	0	0	7	7	35	20.00
		Sumber energi lain	7	0	0	0	0	7	7	35	20.00

\*R merupakan jumlah responden

1. Petaan Baku Mutu Lingkungan

Berdasarkan indikator keberlanjutan, tidak memenuhi baku mutu sebanyak 11 kali mendapatkan nilai *scoring* 3. Dalam hasil analisis yang terlihat pada tabel 4.5, pada faktor petaan baku mutu lingkungan mendapatkan indeks keberlanjutan sebesar 60%.

2. Usaha 3R Terhadap Effluen IPAL

Berdasarkan indikator keberlanjutan, usaha 3R pada IPAL Margasari masih dikategorikan skala kecil sehingga mendapatkan nilai *scoring* 3. Dalam hasil analisis yang terlihat pada tabel 4.5, pada faktor usaha 3R terhadap *effluent* IPAL mendapatkan indeks keberlanjutan sebesar 60%.

3. Penggunaan Energi

Berdasarkan indikator keberlanjutan, penggunaan energy masih menggunakan listrik mendapatkan kategori *scoring* 1. Dalam hasil wawancara dengan petugas yang terlihat pada tabel 4.5, faktor penggunaan energi dan sumber energi lain diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 20%.

4. Sumber Energi Lain

Berdasarkan indikator keberlanjutan, tidak ada dan belum ada rencana untuk menambah *alternative* energi mendapatkan nilai *scoring* 1. Dalam hasil wawancara dengan petugas yang terlihat pada tabel 4.5, faktor penggunaan energi dan sumber energi lain diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 20%.

C. Aspek Sosial

Berikut merupakan nilai masing masing sub faktor keberlanjutan dari aspek sosial IPAL Margasari:

Tabel 4. 7 Penilaian Aspek Sosial

Aspek	Faktor	Sub-faktor	Rating Scale					R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indek (%)
			1	2	3	4	5				
Sosial	Kondisi sosial sekitar IPAL	Pemahaman terkait fungsi IPAL	0	0	31	0	0	31	93	155	60
		Keinginan masyarakat dalam merawat SR	18	11	2	0	0	31	46	155	29.68

\*R merupakan jumlah responden

1. Pemahaman terkait fungsi IPAL

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil analisis dari wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Hasil analisis wawancara yang terlihat pada tabel 4.6, faktor pemahaman terkait fungsi IPAL diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 60%.

2. Keinginan masyarakat dalam merawat SR

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil analisis dari wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Hasil wawancara yang terlihat pada tabel 4.6, keinginan masyarakat dalam merawat SR diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 60%.

D. Aspek Lembaga

Berikut merupakan nilai masing masing sub faktor keberlanjutan dari aspek lembaga IPAL Margasari:

Tabel 4. 8 Penilaian Aspek Lembaga

Aspek	Faktor	Sub-faktor	Rating Scale					R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indek (%)
			1	2	3	4	5				
Lembaga	Kepengelolaan IPAL	Keberadaan struktur pengelola	0	0	0	0	7	7	35	35	100
		Kinerja Pengelola	0	0	0	3	28	31	152	155	98.06
	Kepuasan Penggunaan	Kepuasan Pengguna	0	0	1	2	28	31	151	155	97.42
		Tanggap menghadapi pengaduan	0	0	0	0	31	31	155	155	100

\*R merupakan jumlah responden

1. Keberadaan struktur pengelola

Berdasarkan indikator keberlanjutan, terdapat struktur kepengurusan lengkap dan terdapat SK /akte mendapatkan nilai *scoring* 5. Dalam hasil

wawancara petugas yang terlihat pada tabel 4.7, indeks keberlanjutan ditinjau dari keberadaan pengelola adalah sebesar 100%.

2. Kinerja pengelola

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Hasil wawancara yang terlihat pada tabel 4.7, kinerja pengelola diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 98,06%.

3. Kepuasan pengguna

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Hasil wawancara yang terlihat pada tabel 4.7, indeks keberlanjutan sebesar 97,42 %.

4. Tanggap menghadapi pengaduan

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Menurut hasil wawancara yang terlihat pada tabel 4.7, diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 100 %

E. Aspek Teknis

Berikut merupakan nilai masing masing sub faktor keberlanjutan dari aspek teknis IPAL Margasari:

Tabel 4. 9 Penilaian Aspek Teknis

Aspek	Faktor	Sub-faktor	Rating Scale					R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indek (%)
			1	2	3	4	5				
Teknis	Desain dan penerapan infrastruktur distribusi	Kinerja unit pengolahan	0	0	0	0	7	7	35	35	100
		Penambahan Pelanggan	0	1	0	0	0	1	1	5	20
		Cakupan Pelayanan	0	1	0	0	0	1	1	5	20
		Pengaruh kinerja IPAL	0	0	11	18	2	31	115	155	74.19
	Perawatan Teknologi	Perawatan secara berulang	0	0	0	0	7	7	35	35	100

\*R merupakan jumlah responden



1. Kinerja unit pengolahan

Berdasarkan indikator keberlanjutan, kondisi unit IPAL sebagian besar masih lengkap, berfungsi dan dirawat secara rutin mendapatkan nilai *scoring* 5. Hasil wawancara dengan petugas yang terlihat pada tabel 4.8, diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 100%.

2. Penambahan pelanggan

Berdasarkan indikator keberlanjutan, dalam 2 tahun menabuh kurang dari 10 pelanggan dan terjadi pengurangan jumlah pelanggan mendapatkan nilai *scoring* 1. Dalam hasil analisis yang terlihat pada tabel 4.8, diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 20%.

3. Cakupan pelayanan

Berdasarkan indikator keberlanjutan, tidak ada penambahan namun ada perencanaan yang belum terealisasi mendapatkan nilai *scoring* 1. Dalam hasil analisis yang terlihat pada tabel 4.7, diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 20%.

4. Pengaruh kinerja IPAL

Untuk mendapatkan indeks sub faktor ini didapatkan dari hasil wawancara dengan masyarakat pengguna IPAL. Menurut hasil wawancara yang terlihat pada tabel 4.88, diperoleh indeks keberlanjutannya sebesar 74,19%

5. Perawatan secara berulang

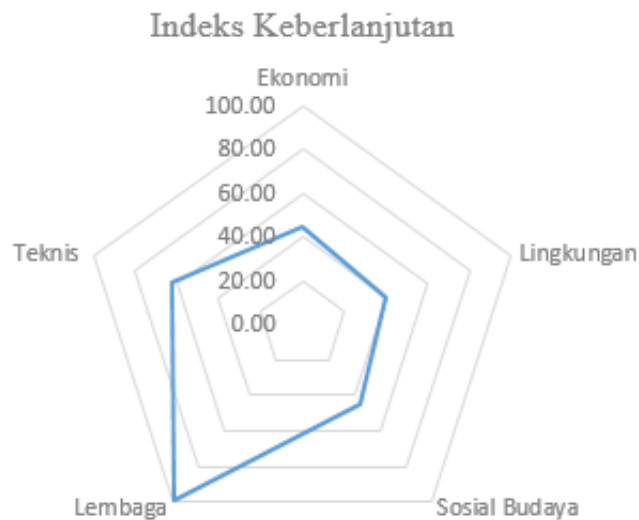
Berdasarkan indikator keberlanjutan, ada perawatan rutin semua teknologi mendapatkan nilai *scoring* 5. Dalam Hasil wawancara dengan petugas yang terlihat pada tabel 4.8, diperoleh indeks keberlanjutan sebesar 100%.

Berdasarkan identifikasi tingkat keberlanjutan dari masing-masing faktor keberlanjutan, maka didapatkan rekapitulasi tingkat keberlanjutan untuk setiap aspek. Untuk mendapatkan tingkat keberlanjutan aspek maka perlu merata-rata tingkat keberlanjutan setiap faktor. Tingkat keberlanjutan setiap aspek pada IPAL Margasari sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Rekapitulasi aspek keberlanjutan

Aspek	Faktor	Sub-faktor	Indek Faktor (%)	Indeks Aspek (%)
Ekonomi	Iuran	Keberadaan iuran masyarakat	69.35	44.68
		Keterjangkauan iuran		
	Biaya Operasional	Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan	20.00	
		Keberadaan biaya pengembangan		
Lingkungan	Teknologi pengolahan	Penaatan Baku Mutu Lingkungan	60.00	40.00
		Usaha 3R Terhadap <i>Effluent</i> IPAL		
	Energi	Penggunaan Energi	20.00	
		Sumber energi lain		
Sosial	Kondisi sosial sekitar IPAL	Pemahaman terkait fungsi IPAL	44.84	44.84
		Keinginan masyarakat dalam merawat SR		
Lembaga	Kepengelolaan IPAL	Keberadaan struktur pengelola	99.03	98.87
		Kinerja Pengelola		
	Kepuasan Penggunaan	Kepuasan Pengguna	98.71	
		Tanggap menghadapi pengaduan		
Teknis	Desain dan penerapan infrastruktur distribusi	Kinerja unit pengolahan	53.55	62.84
		Penambahan Pelanggan		
		Cakupan Pelayanan		
		Pengaruh kinerja IPAL		
	Perawatan Teknologi	Perawatan secara berulang	100	

Pemetaan status keberlanjutan aspek keberlanjutan pada IPAL Margasari digambarkan menggunakan grafik berbentuk radar terlihat pada gambar 4.9



Pada gambar 4.3 diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan hasil penilaian aspek keberlanjutan IPAL Margasari. Aspek lembaga pada IPAL Margasari mendapat nilai yang cukup tinggi di bandingkan aspek yang lain. Hasil penilaian keberlanjutan ditinjau dari aspek teknis, ekonomi, lingkungan, dan sosial budaya menunjukkan hasil cukup berkelanjutan. Sedangkan, aspek kelembagaan menunjuk hasil sangat berkelanjutan.

Berdasarkan ke lima aspek maka didapatkan nilai indeks keberlanjutan IPAL Margasari yaitu 58,25%. Berdasarkan pengkategorian indeks keberlanjutan ditentukan mengacu kepada Prisanto (2015), dalam penelitian Puji (2018), IPAL Margasari berstatus cukup berkelanjutan.

#### **4.4. Analisis Keberlanjutan IPAL Margasari**

Hasil evaluasi keberlanjutan IPAL Margasari mendapatkan status cukup berkelanjutan tidak lepas dari peran masing-masing aspek berkelanjutan. Berikut analisis masing masing aspek berkelanjutan IPAL.

##### **A. Aspek Ekonomi**

Berdasarkan analisis tabel 4.9. evaluasi keberlanjutan aspek ekonomi mendapatkan nilai sebesar 44.68% yang dikategorikan kedalam status cukup berkelanjutan. Aspek ekonomi pada IPAL Margasari dinilai cukup rendah karena biaya pemasukan tidak sebanding dengan biaya pengeluaran operasional IPAL dan pada IPAL Margasari tidak terdapat biaya pengembangan IPAL.

Menurut Buku 3 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Permukiman Direktorat Jenderal Cipta Karya tahun 2016, operasi dan pemeliharaan rutin dibiayai oleh masyarakat. Fakta di lapangan ketika terjadi kerusakan saluran ataupun pipa sambungan rumah biaya di tanggung sepenuhnya IPAL. Selain itu pada sebuah IPAL diperlukan pengembangan baik itu pengembangan secara teknologi maupun pelayanan. Namun pada IPAL Margasari belum ada rencana pengembangan secara teknologi IPAL, sehingga tidak ada biaya pengembangan.

Tarif iuran yang diterapkan pada IPAL Margasari sejumlah 20% dari biaya air bersih, jika di bandingkan dengan IPAL yang lain seperti IPAL Sewon Bantul membayar sebesar Rp 5.000, tarif tersebut masuk katogori mahal. Berdasarkan observasi tingginya tarif iuran pada IPAL Margasari masih tidak sesuai dengan biaya pengeluaran.

Untuk menjadi kondisi ideal keberlanjutan suatu IPAL perlu adanya perbaikan dari segi ekonomi. Pertama, perlu ada pertemuan diskusi dengan masyarakat terkait kenaikan biaya iuran untuk menunjang kebutuhan operasional IPAL. Adanya peninjauan kembali terkait keuangan supaya keuangan pada IPAL Margasari bisa mendapatkan keuntungan secara ekonomi. Selain itu perlu adanya penganggaran biaya pengembangan untuk menunjang perbaikan teknologi pengolahan air limbah.

#### B. Aspek Lingkungan

Berdasarkan analisis tabel 4.9. evaluasi keberlanjutan aspek lingkungan mendapatkan nilai sebesar 40% yang dikategorikan kedalam status cukup keberlanjutan. Aspek lingkungan pada penelitian ini merupakan aspek yang evaluasi paling rendah diantara yang lain. Permasalahan yang terjadi di IPAL Margasari yaitu dalam 2 tahun masih terdapat beberapa parameter air yang tidak memenuhi baku mutu, kurangnya usaha 3R dari air dan lumpur hasil olahan IPAL Margasari dan tidak adanya penggunaan energi lain seperti bioenergi dan panel surya.

Kondisi ideal suatu pengolahan air limbah yaitu air hasil olahan baik cairan maupun padatan yang di buang harus memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Sehingga pengurus IPAL Margasari perlu untuk selalu mengontrol kualitas air limbah dan memaksimalkan proses pengolahan air limbah seperti

waktu aerasi dan kadar klorin pada unit desinfektan. Pada IPAL juga harus merencanakan pemanfaatan dari hasil olahan IPAL seperti air dan lumpur. Untuk lumpur bisa dijadikan bioenergi yang bisa nantinya bisa jadi energi *alternative* IPAL Margasari.

#### C. Aspek Sosial Budaya

Berdasarkan analisis tabel 4.9. evaluasi keberlanjutan aspek social mendapatkan nilai sebesar 44.84% yang dikategorikan kedalam status cukup berkelanjutan. Aspek sosial pada IPAL Margasari termasuk rendah karena banyak masyarakat yang cenderung tidak peduli dengan kondisi IPAL. Menurut Yung (2018) peran serta masyarakat berhubungan dengan kemauan masyarakat untuk terlibat aktif dalam pengelolaan air limbah domestik permukiman. Berdasarkan observasi masyarakat sekitar IPAL Margasari, masyarakat penggunaan IPAL Margasari tidak berkeinginan untuk berkontribusi dalam keaktifan kepengurusan IPAL. Selain itu, tingkat kesadaran masyarakat sekitar IPAL untuk menjaga lingkungan sangat rendah. Banyak yang merasa membuang limbah ke laut merupakan salah satu yang lebih praktis daripada harus berlangganan IPAL. Sehingga ada beberapa kasus selama 2 tahun terakhir terdapat setidaknya ada 30 SR yang ingin berhenti berlangganan IPAL.

Untuk menjadi kondisi ideal keberlanjutan suatu IPAL perlunya ada perbaikan dari segi sosial. Perlunya untuk pengurus IPAL untuk lebih dekat dengan masyarakat sekitar IPAL. Pendekatan masyarakat bisa dengan cara sering melakukan sosialisasi dan sering mengadakan forum forum FGD dengan masyarakat.

#### D. Aspek Lembaga

Berdasarkan analisis tabel 4.9. evaluasi keberlanjutan aspek ekonomi mendapatkan nilai sebesar 98,87% yang dikategorikan kedalam status sangat berkelanjutan. Tingginya status keberlanjutan aspek lembaga ini tidak lepas dari kepuasan pelanggan IPAL terhadap kinerja petugas IPAL. Hasil observasi diketahui bahwa IPAL Margasari terdapat struktur kepengurusan dibawah PDAM Tirta Manuntung. Walaupun bukan badan pengelola sendiri, masyarakat pengguna IPAL tidak merasa kesulitan dalam melaporkan pengaduan jika sewaktu-waktu terdapat masalah yang berkaitan dengan jaringan IPAL.

Namun terdapat hal yang perlu diperbaiki dari aspek kelembagaan ini yaitu kurangnya komunikasi antara petugas dengan masyarakat sekitar IPAL. Hal tersebut bisa dilihat dari banyak masyarakat yang kurang paham dan mengerti dari pentingnya menjaga lingkungan melalui IPAL. Maka dari itu petugas IPAL perlu untuk lebih mendekatkan diri kepada masyarakat sekitar, seperti mengadakan sosialisasi ataupun forum FGD dengan masyarakat sekitar.

#### E. Aspek Teknis

Berdasarkan analisis tabel 4.9. evaluasi keberlanjutan aspek ekonomi mendapatkan nilai sebesar 62,84% yang dikategorikan kedalam status berkelanjutan. Permasalahan yang terjadi pada aspek teknis yaitu belum adanya pengembangan wilayah pelayanan dan dalam 2 tahun terakhir hanya terdapat 5 penambahan pelanggan. Perluasan wilayah dan penambahan pelanggan merupakan salah satu faktor bahwa pelayanan mengalami peningkatan. Sehingga jika penambahan pelanggan sedikit masih dikategorikan pelayanan IPAL Margasari masih belum mengalami peningkatan. Untuk menjadi kondisi ideal keberlanjutan suatu IPAL perlu adanya perbaikan dari segi teknis yaitu mengadakan rapat dengan beberapa dinas terkait untuk membantu memasang sambungan rumah bagi masyarakat yang belum terpasang saluran IPAL. Selain itu, bisa dengan mengadakan sosialisasi ke masyarakat yang belum memasang IPAL.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengambilan data, dan analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan :

1. Penyusunan *intruments* pada penelitian ini berupa form wawancara. Untuk menentukan pertanyaan pada form wawancara disesuaikan dari masing masing subfaktor keberlanjutan.
2. Berdasarkan hasil evaluasi IPAL Margasari mendapat skor 58,25% yang dikategorikan dalam status cukup berkelanjutan. IPAL Margasari pada dasar bisa berkelanjutan namun ada hal yang masih perlu diperbaiki.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian dan kesimpulan diatas adalah

1. Bagi pemangku kepentingan (stakeholder) perlunya tindakan tegas kepada masyarakat terkait larangan pembuangan limbah ke laut. Supaya seluruh masyarakat yang belum berlangganan bisa menjadi pelanggan IPAL.
2. Bagi petugas perlunya mendekatkan diri ke masyarakat seperti mengadakan bakti sosial 2 bulan sekali di daerah sekitar IPAL, Supaya terjalin hubungan baik anatar masyarakat dnga masyarakt sekitar IPAL.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alejandro Padilla-Rivera, Leonor Patricia Guereca (2019) *A proposal metric for sustainability evaluations of wastewater treatment systems (SEWATS)*. Mexico. Ecological Indicators 103. 22–33
- Bassin, João Paulo, and Márcia Dezotti. (2018) *Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) BT - Advanced Biological Processes for Wastewater Treatment: Emerging, Consolidated Technologies and Introduction to Molecular Techniques*. Springer International Publishing. Hal 37–74. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-58835-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-58835-3_3)
- Campos, J. L., Heredia-Valenzuela, D., Pedrouso, A., Val del Rio, A., Belmonte, M. & Mosquera-Corral, A. (2016). *Greenhouse Gases Emissions from Wastewater Treatment Plants: Minimization, Treatment, and Prevention*. Journal of Chemistry, Article ID 3796352. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/3796352>.
- Claudia Cossio , Jenny Norrman , Jennifer McConville , Alvaro Mercado , Sebastien Rauch. (2020). *Indicators for sustainability assessment of small-scale wastewater treatment plants in low and lower-middle income countries*. Sweden.. Environmental and Sustainability Indicators 6. 100028
- Cossio, C., McConville, J., Rauch, S., Wilen, B.M., Dalahmeh, S., Mercado, A., et al., (2017). *Wastewater management in small towns – understanding the failure of small treatment plants in Bolivia*. Environ. Technol. 39, 1–11
- Iskandar, S., Fransisca, I., Arianto, E. & Rusian, A. (2016) *Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik - Terpusat Skala Pemukiman*. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Direktur Jenderal Cipta Karya (2016). *Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik-Terpusat Skala Permukiman*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; (2016). In *Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik - Terpusat Skala Permukiman (Buku 3)*. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2016). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 33/PRT/M/2016 Tentang Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Dana Alokasi Khusus Bidang Infrastruktur*. Jakarta.



- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2017). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 04/PRT/M/2017 Tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik*. Jakarta.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (2016). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik*. Jakarta.
- Metcalf dan Eddy. (2005) *Wastewater Engineering - Treatment, Disposal and Reuse, 5 Edition*. New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Co. Ltd.
- Prisanto, D. (2015), Studi Pengelolaan IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) Domestik Komunal di Kota Blitar, Jawa Timur. Tesis Magister, Universitas Brawijaya, Malang
- Rahmani, Pradnya & Hartono, Djoko & Kusnoputranto, Haryoto. (2013) *Kajian Kelayakan Pemanfaatan Biogas Dari Pengolahan Air Limbah Untuk Memasak. Jurnal Ilmu Lingkungan. Vol 11. No 10. Hal 132-140.*
- Ranudi, R. S. E., 2018. *Evaluasi Pengelolaan IPAL Komunal di Kabupaten Sleman*.
- Sustainable Development Solutions Network, (2015). *Indicators and a Monitoring Framework for the Sustainable Development Goals: Launching a Data Revolution for the SDGs*. Report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network.
- WCED (1987). *World Commission on Environment and Development, the so-called Brundtland report, Our common future*. New York: Oxford University Press
- Yung Savitri. (2018). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Skala Permukiman di Kabupaten Lombok Barat. Tesis Magister, Departemen Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan Dan Kebumihan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Instrument Penelitian

#### KUISIONER UNTUK PETUGAS INSTALASI PENGELOLAAN AIR LIMBAH (IPAL)

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Selamat pagi/siang/malam Bapak/Ibu/Saudara semua.

Perkenalkan, saya Bagas Hadi Pratomo, Mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia (UII). Saat ini, saya sedang melakukan penelitian tugas akhir dengan judul "Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Margasari Balikpapan " sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.

Diharapkan jawaban yang Bapak/Ibu/Saudara berikan sesuai dengan pendapat dan kondisi sebenarnya. Karena pendapat, data dan informasi yang Bapak/Ibu Saudara berikan hanya akan digunakan untuk penyelesaian tugas akhir ini dan tidak akan dipergunakan untuk maksud-maksud lainnya.

Kuisisioner dapat diisi dengan memberikan tanda silang pada jawaban yang menurut Bapak/Ibu/Saudara benar.

Atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara memberikan informasi serta meluangkan waktunya kami ucapkan terima kasih .

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Nama	
2	Jabatan	
3	Instansi	
4	Nomor HP	
5	Pernah mendapatkan pelatihan terkait pengelolaan IPAL ?	<input type="checkbox"/> Ya
		<input type="checkbox"/> Tidak
6	Jika menjawab Ya, pelatihan diberikan berapa kali ?	<input type="checkbox"/> Setiap 3 Bulan Sekali
		<input type="checkbox"/> Setiap 6 Bulan Sekali
		<input type="checkbox"/> Setiap 1 Tahun Sekali
		<input type="checkbox"/> Sekali

No	Pertanyaan	Jawaban
7	Apakah terdapat usaha 3R (Reduce, Reuse, dan Recycle) pada air hasil pengolahan IPAL ?	<input type="checkbox"/> Belum ada pengolahan dan tidak ada pengolahan
		<input type="checkbox"/> Belum ada pengolahan dan berencana pengolahan
		<input type="checkbox"/> Sudah ada pengolahan tapi masih skala kecil
		<input type="checkbox"/> Sudah ada pengolahan tapi belum di manfaatkan
		<input type="checkbox"/> Sudah ada pengolahan dan sudah dimanfaatkan
8	Apa sumber energi yang digunakan untuk proses operasional dan perawatan unit IPAL?	<input type="checkbox"/> Listrik
		<input type="checkbox"/> Sumber energi lain
9	Apakah IPAL saat ini menggunakan sumber energi lainnya seperti panel surya atau biogas ?	<input type="checkbox"/> Tidak ada dan tidak ada rencana
		<input type="checkbox"/> Tidak ada namun ada rencana kedepan
		<input type="checkbox"/> Sudah ada rencana tinggal merealisasikan saja
		<input type="checkbox"/> Sudah ada namun tidak digunakan
		<input type="checkbox"/> Sudah ada dan digunakan
10	Apakah terdapat struktur kepengurusan di IPAL ?	<input type="checkbox"/> Tidak ada Pengurus dan tidak ada SK/akte
		<input type="checkbox"/> Ada 1 orang pengurus tetapi tidak ada SK/akte
		<input type="checkbox"/> Kepengurusan lengkap tetapi tidak ada SK/akte
		<input type="checkbox"/> Kepengurusan lengkap dan ada SK/akte
11	Bagaimana kondisi fisik setiap unit IPAL domestik ?	<input type="checkbox"/> Kondisi fisik tidak lengkap dan tidak berfungsi lagi
		<input type="checkbox"/> Kondisi fisik kurang lengkap, hanya sebagian yang berfungsi/difungsikan
		<input type="checkbox"/> Kondisi fisik sebagian besar masih lengkap dan berfungsi, tetapi tidak terawat
		<input type="checkbox"/> Kondisi fisik sebagian besar masih lengkap, berfungsi, dirawat tidak rutin
		<input type="checkbox"/> Kondisi fisik sebagian besar masih lengkap, berfungsi dan dirawat secara rutin.
12	Apakah dalam 1 tahun terdapat penambahan pelanggan IPAL ?	<input type="checkbox"/> Tidak ada penambahan pelanggan
		<input type="checkbox"/> Kurang dari 10 pelanggan
		<input type="checkbox"/> Kurang dari 20 pelanggan
		<input type="checkbox"/> Kurang dari 30 pelanggan

No	Pertanyaan	Jawaban
13	Apakah dalam 5 tahun terdapat penambahan cakupan pelayanan IPAL ?	<input type="checkbox"/> Tidak ada penambahan dan ada perencanaan
		<input type="checkbox"/> Tidak ada penambahan namun ada perencanaan yang belum terealisasi
		<input type="checkbox"/> Ada penambahan hanya satu desa /kelurahan
		<input type="checkbox"/> Ada penambahan hanya kurang dari 5 desa /kelurahan
		<input type="checkbox"/> Ada penambahan dan lebih 5 desa /kelurahan
14	Apakah terdapat perawatan teknologi secara rutin ?	<input type="checkbox"/> Tidak ada perawatan
		<input type="checkbox"/> Ada perawatan
15	Jika ada, berapa kali perawatan dilakukan ?	



**KUISIONER UNTUK MASYARAKAT SEKITAR INSTALASI  
PENGELOLAAN AIR LIMBAH (IPAL)**

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Selamat pagi/siang/malam Bapak/Ibu/Saudara semua.

Perkenalkan, saya Bagas Hadi Pratomo, Mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia (UII). Saat ini, saya sedang melakukan penelitian tugas akhir dengan judul "Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Margasari Balikpapan " sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana.

Diharapkan jawaban yang Bapak/Ibu/Saudara berikan sesuai dengan pendapat dan kondisi sebenarnya. Karena pendapat, data dan informasi yang Bapak/Ibu Saudara berikan hanya akan digunakan untuk penyelesaian tugas akhir ini dan tidak akan dipergunakan untuk maksud-maksud lainnya.

Kuisisioner dapat diisi dengan memberikan tanda silang pada jawaban yang menurut Bapak/Ibu/Saudara benar.

Atas kesediaan dan partisipasi Bapak/Ibu/Saudara memberikan informasi serta meluangkan waktunya kami ucapkan terima kasih .

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Nama	
2	Alamat	
3	Lama Tinggal	
4	Umur	
5	Pekerjaan	
6	Nomor HP	
7	Jumlah anggota keluarga dalam 1 rumah	
8	Apakah apakah anda berlangganan pengolahan air limbah (IPAL)?	<input type="checkbox"/> Berlangganan <input type="checkbox"/> Tidak berlangganan
9	Apakah Bapak/Ibu memahami fungsi dari pengolahan air limbah ? ( jawaban bisa diisi lebih dari 1)	<input type="checkbox"/> Agar kualitas air sumur baik
		<input type="checkbox"/> Tidak punya lahan/sempit untuk buat septictank
		<input type="checkbox"/> Ikut tetangga agar kompak
		<input type="checkbox"/> Terpaksa agar dinalai baik secara sosial
		<input type="checkbox"/> Agar lingkungan sehat dan tidak tercemar limbah

No	Pertanyaan	Jawaban
10	Menurut Bapak/Ibu, apakah perlu ada iuran untuk membayar pengolahan air limbah ?	<input type="checkbox"/> Sangat tidak perlu
		<input type="checkbox"/> Kurang perlu
		<input type="checkbox"/> Cukup perlu
		<input type="checkbox"/> Perlu
		<input type="checkbox"/> Sangat perlu
11	Berapa besaran iuran pengolahan air limbah perbulan (Rp) ?	
12	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang besaran nilai iuran pengolahan air limbah tersebut ?	<input type="checkbox"/> Sangat mahal
		<input type="checkbox"/> Mahal
		<input type="checkbox"/> Sedang
		<input type="checkbox"/> Murah
		<input type="checkbox"/> Sangat murah
13	Menurut Bapak/Ibu apakah iuran yang dibayarkan cukup untuk operasional dan perawatan pengolahan air limbah ?	<input type="checkbox"/> Tidak cukup
		<input type="checkbox"/> Kurang cukup
		<input type="checkbox"/> Cukup
		<input type="checkbox"/> Sangat cukup
14	Apakah Bapak/Ibu setuju bila terjadi kenaikan iuran untuk pengembangan pengolahan air limbah ?	<input type="checkbox"/> Sangat tidak setuju
		<input type="checkbox"/> Kurang setuju
		<input type="checkbox"/> Setuju
		<input type="checkbox"/> Sangat setuju
15	Apakah terdapat keluhan seperti bau busuk di sekitar pengolahan air limbah ?	<input type="checkbox"/> Bau busuk setiap hari
		<input type="checkbox"/> Bau busuk sesekali
		<input type="checkbox"/> Tidak ada bau
16	Apakah ada keluhan lain ?	
17	Apakah Bapak/Ibu termasuk dalam kepengurusan (Pengelola) pengolahan air limbah ?	<input type="checkbox"/> Saya tidak terlibat dan tidak peduli
		<input type="checkbox"/> Saya tidak terlibat di karena saya punya pekerjaan lain
		<input type="checkbox"/> Saya tidak terlibat tetapi saya akan suka rela membantu jika di butuhkan
		<input type="checkbox"/> Saya terlibat di pengurusan akan tetapi saya kurang aktif
		<input type="checkbox"/> Saya aktif di pengurusan
18	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai tingkat kepuasan dengan kinerja pengurus dalam pengelolaan pengolahan air limbah saat ini ?	<input type="checkbox"/> Sangat tidak puas
		<input type="checkbox"/> Tidak puas
		<input type="checkbox"/> Cukup puas
		<input type="checkbox"/> Puas
		<input type="checkbox"/> Sangat puas

No	Pertanyaan	Jawaban
19	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai tingkat kepuasan dengan terhadap pelayanan pengolahan air limbah ?	<input type="checkbox"/> Sangat tidak puas
		<input type="checkbox"/> Tidak puas
		<input type="checkbox"/> Cukup puas
		<input type="checkbox"/> Puas
		<input type="checkbox"/> Sangat puas
20	Apabila terdapat permasalahan, bagaimana respon pengurus atau pengelola pengolahan air limbah ?	<input type="checkbox"/> Tidak ada tanggapan
		<input type="checkbox"/> Ada tanggapan tetapi tidak menyelesaikan masalah
		<input type="checkbox"/> Menyelesaikan masalah namun lamban
		<input type="checkbox"/> Menyelesaikan masalah dengan cepat



**Lampiran 2.** Perhitungan Tingkat Keberlanjutan IPAL Margasari

No	Aspek	Faktor	Sub-faktor	Rating Scale					R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indek (%)	Indek Faktor (%)	Indeks Aspek (%)	Indeks Total (%)
				1	2	3	4	5							
1	Ekonomi	Iuran	Keberadaan iuran masyarakat	0	0	9	14	8	31	123	155	79.35	69.35	44.68	58.25
			Keterjangkauan iuran	0	7	18	6	0	31	92	155	59.35			
		Biaya Operasional	Kesuaian iuran dengan biaya operasional dan pemeliharaan	1	0	0	0	0	1	1	5	20.00	20.00		
			Keberadaan biaya pengembangan	1	0	0	0	0	1	1	5	20.00			
2	Lingkungan	Teknologi pengolahan	Penaatan Baku Mutu Lingkungan	0	0	1	0	0	1	3	5	60.00	60.00	40.00	58.25
			Usaha 3R Terhadap <i>Effluent</i> IPAL	0	0	1	0	0	1	3	5	60.00			
		Energi	Penggunaan Energi	7	0	0	0	0	7	7	35	20.00	20.00		
			Sumber energi lain	7	0	0	0	0	7	7	35	20.00			
3	Sosial	Kondisi sosial sekitar IPAL	Pemahaman terkait fungsi IPAL	0	0	31	0	0	31	93	155	60	44.84	44.84	58.25
			Keinginan masyarakat dalam merawat SR	18	11	2	0	0	31	46	155	29.68			
4	Lembaga	Kepengelolaan IPAL	Keberadaan struktur pengelola	0	0	0	0	7	7	35	35	100	99.03	98.87	58.25
			Kinerja Pengelola	0	0	0	3	28	31	152	155	98.06			
			Kepuasan Pengguna	0	0	1	2	28	31	151	155	97.42	98.71		

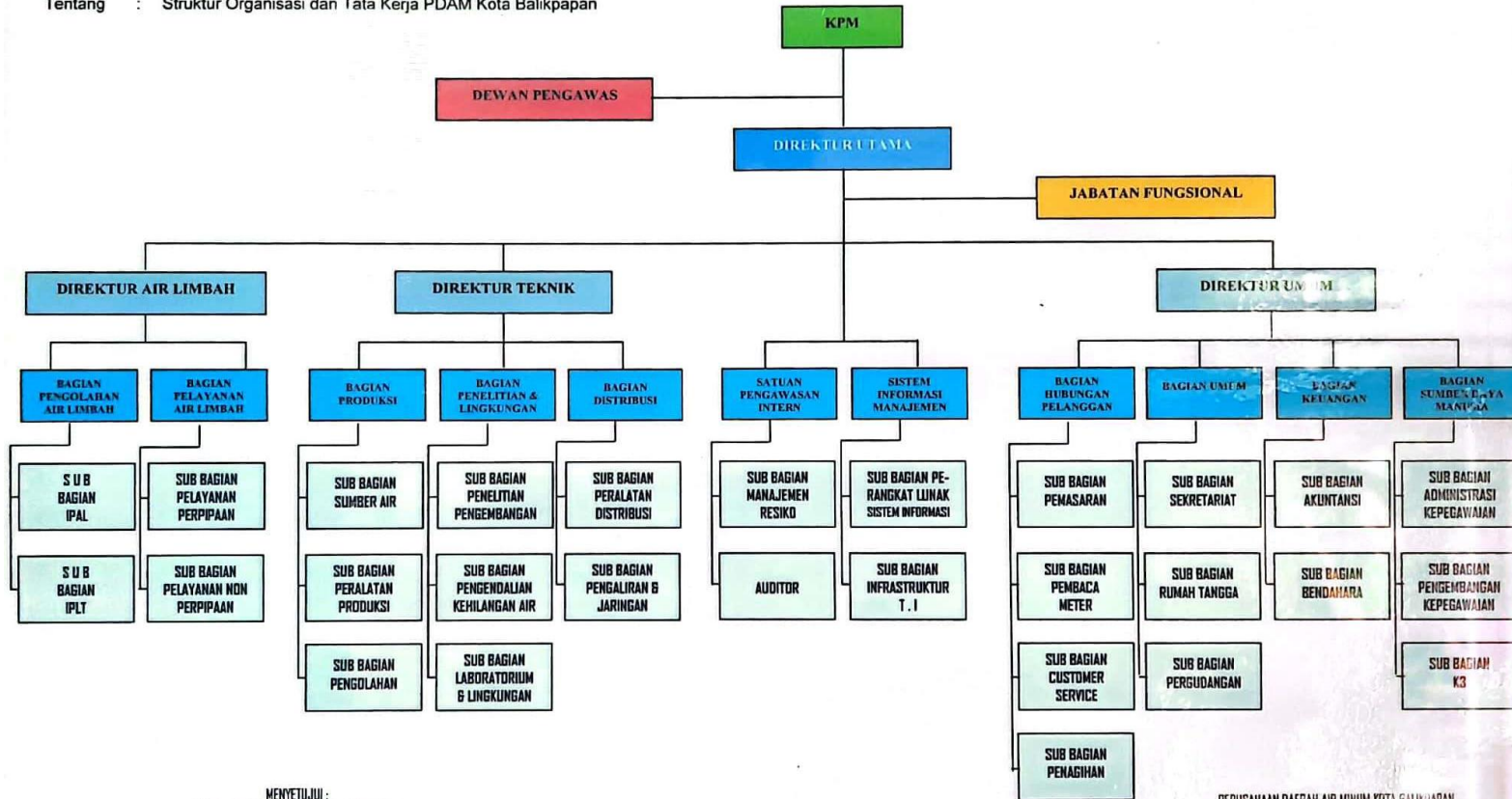


No	Aspek	Faktor	Sub-faktor	Rating Scale					R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indek (%)	Indek Faktor (%)	Indeks Aspek (%)	Indeks Total (%)
				1	2	3	4	5							
		Kepuasan Pengguna	Tanggap menghadapi pengaduan	0	0	0	0	31	31	155	155	100			
5	Teknis	Desain dan penerapan infrastruktur distribusi	Kinerja unit pengolahan	0	0	0	0	7	7	35	35	100	53.55	62.84	
			Penambahan Pelanggan	0	1	0	0	0	1	1	5	20			
			Cakupan Pelayanan	0	1	0	0	0	1	1	5	20			
			Permasalahn teknis kinerja IPAL	0	0	11	18	2	31	115	155	74.19			
		Perawatan Teknologi	Perawatan secara berulang	0	0	0	0	7	7	35	35	100	100		

Lampiran 3. Struktur Organisasi IPAL

**STRUKTUR ORGANISASI PDAM KOTA BALIKPAPAN**

Lampiran I Keputusan Direksi PDAM Kota Balikpapan  
 Nomor : 19 Tahun 2019  
 Tanggal : 30 April  
 Tentang : Struktur Organisasi dan Tata Kerja PDAM Kota Balikpapan



MENYETUJUI :  
 DEWAN PENGAWAS PDAM KOTA BALIKPAPAN  
 KETUA,

**SAYID M.N. FADLI**



Lampiran 4. Laporan Analisis Air Limbah



**PERUSAHAAN UMUM DAERAH  
TIRTA MANUNTUNG BALIKPAPAN**

**LAPORAN ANALISA AIR LIMBAH**

No : 0189/1421002/Re-1/II/2022-L.

Tanggal Pengambilan : 17 Februari 2022  
 Tanggal Pengujian : 17 - 24 Februari 2022  
 Jenis sample : Air Limbah  
 Lokasi : IPAL-Kelurahan Margasari.

Nama Pelanggan : Bagian Air Limbah, Sub Bagian IPAL  
 Metode Sampling : SNI 6898.59.2008 (Pengambilan contoh air limbah)  
 Petugas Sampling : M. Rizki M & S.P. Wibowo

No.	PARAMETER	BATUAN	SEBAGAI	KADAR MAXIMUM LIMBAH (***)	IPAL OUTLET	METODE ACUAN
I.	<b>FISIKA:</b>					
	Suhu Udara	√ *)	°C	-	27	SNI-06-6989.23-2005
	Suhu Air	√ *)	°C	Suhu udara ± 3°C	27	
	Zat melayang (TSS)	*)	mg/L	-	30	8 SNI 06-6989.27-2005
II.	<b>KIMIA:</b>					
	Derajat keasaman (pH)	√ *)	-	6,0 - 9,0	7,7	APHA, Edisi 23 <sup>rd</sup> ed-2017(4500-H)
	Zat Organik (sebagai KMnO <sub>4</sub> )	*)	mg/L	KMnO <sub>4</sub>	-	38 SNI-06.6989.22.2004
	Minyak Dan Lemak	*)	mg/L	-	5	<3,579 SNI 6989-10-2011
	Keb.Oksigen Biokimia (BOD <sub>5</sub> )	*)	mg/L	O <sub>2</sub>	30	3 APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (5210 B)
	Keb.Oksigen Kimia (COD)	*)	mg/L	O <sub>2</sub>	100	24 SNI 6989.73-2009
	<b>ANION (-)</b>					
	Nitrit (sebagai NO <sub>2</sub> -N)	*)	mg/L	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	-	0,2 APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (4500-NO <sub>2</sub> -B)
	Ammonia (sebagai NH <sub>3</sub> -N)	*)	mg/L	NH <sub>3</sub>	10	0,2 SNI-06.6989.30.2005
III.	<b>BAKTERIOLOGI :</b>					
	Total Coliform		/100 ml	3000 MPN /100 ml	540	APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (9221)
IV.	Debit		L/org/hari	-	100	90

**KETERANGAN:**

Hasil pengujian hanya menggambarkan keadaan sample pada saat dilakukan sampling.

**Catatan :**

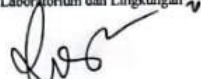
- Hasil sampling tersebut di tembuskan ke Bagian IPAL terhadap pengujian yang dilakukan Laboratorium dan Lingkungan dan Bagian IPAL akan melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan sesuai dengan parameter yang diluar standar.
- Nilai hasil analisa "<" pada parameter pengujian setara dengan 0 (Nol). Nilai yang tertera adalah nilai MDL.
- Hasil Uji Kualitas Air ini tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium dan Lingkungan PTM Balikpapan.
- √ Untuk parameter yang pengujiannya langsung dilakukan dilokasi (insitu).
- \*) Untuk parameter yang telah terakreditasi.
- \*\*\*) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang baku mutu Air Limbah Domestik.

Untuk Mengetahui Kontaminasi Air Laut masuk bak Internal Control (IC) dari konsumen

OUTLET	
Daya Hantar Listrik	: 6.878 µS/cm
Zat Padat Terlarut (TDS)	: 3.370 mg/L
Jumlah Zat Padat (TS)	: 3.378 mg/L
Klorida	: 2.256 mg/L

Balikpapan, 24 Februari 2022

Dibuat Oleh :  
Kasubag Laboratorium dan Lingkungan

  
Rismawati

PTMBPP-IR-LIT.LAB/03-18

**GRAHA TIRTA**

Jl. Rahu Rahayu 1 Kelurahan Seppingan, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur  
 Telp. (0542) 7218831 - 7218832, Fax. (0542) 7218863  
 E-mail : humas@tirtamanuntung.co.id - https://www.tirtamanuntung.co.id



# PERUSAHAAN UMUM DAERAH TIRTA MANUNTING BALIKPAPAN

## LAPORAN ANALISA AIR LIMBAH No : 0118/1421002/8c-1/II/2022-L

Tanggal Pengambilan : 02 Februari 2022  
 Tanggal Pengujian : 02 - 09 Februari 2022  
 Jenis sample : Air Limbah  
 Lokasi : IPAL-Kelurahan Margasari.

Nama Pelanggan : Bagian Air Limbah, Sub Bagian IPAL  
 Metode Sampling : SNI 6989.59 : 2008 (Pengambilan contoh air limbah)  
 Petugas Sampling : M. Rizki M. & S.P. Wibowo

No.	PARAMETER	SATUAN	SEBAGAI	KADAR MAXIMUM LIMBAH***)	HASIL ANALISA		METODE ACUAN
					IPAL	INLET	
<b>I. FISIKA:</b>							
	Suhu Udara	v *) °C		-	27		SNI-06-6989.23-2005
	Suhu Air	v *) °C		Suhu udara ± 3°C	27		SNI-06-6989.3-2019
	Zat melayang (TSS)	*) mg/L		30	51		
<b>II. KIMIA:</b>							
	Derajat keasaman (pH)	v *)		6,0 - 9,0	7,1		APHA, Edisi 23 <sup>rd</sup> ed-2017(4500-H <sup>+</sup> )
	Zat Organik (sebagai KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	KMnO <sub>4</sub>	-	52		SNI-06.6989.22.2004
	Minyak Dan Lemak	*)		5	1		SNI 6989-10-2011
	Keb.Oksigen Biokimia (BOD <sub>5</sub> )	*)	O <sub>2</sub>	30	36		APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (5210 B)
	Keb.Oksigen Kimia (COD)	*)	O <sub>2</sub>	100	134		SNI 6989.2-2019
<b>ANION (-)</b>							
	Nitrit (sebagai NO <sub>2</sub> -N)	*)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	-	0,01		APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (4500-NO <sub>2</sub> -B)
	Ammonia (sebagai NH <sub>3</sub> -N)	*)	NH <sub>3</sub>	10	19,7		SNI-06.6989.30.2005
<b>III. BAKTERIOLOGI :</b>							
	Total Coliform	/100 ml		1000 MPN /100 ml	1600.10 <sup>13</sup>		APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (9221)
<b>IV. Debit</b>							
		l/orghari		100	90		

### KETERANGAN:

Hasil pengujian hanya menggambarkan keadaan sample pada saat dilakukan sampling.

#### Catatan :

- Hasil sampling tersebut di tembuskan ke Bagian IPAL terhadap pengujian yang dilakukan Laboratorium dan Lingkungan dan Bagian IPAL akan melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan sesuai dengan parameter yang diluar standar.
- Nilai hasil analisa "<" pada parameter pengujian setara dengan 0 (Nol). Nilai yang tertera adalah nilai MDL.
- Hasil Uji Kualitas Air ini tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium dan Lingkungan PTM Balikpapan.
- v Untuk parameter yang pengujiannya langsung dilakukan dilokasi (insitu).
- \*) Untuk parameter yang telah terakreditasi.
- \*\* Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang baku mutu Air Limbah Domestik.

Untuk Mengetahui Kontaminasi Air Laut masuk bak Internal Control (IC) dari konsumen

INLET	
Daya Hantar Listrik	: 37.000 µS/cm
Zat Padat Terlarut (TDS)	: 18.130 mg/L
Jumlah Zat Padat (TS)	: 18.181 mg/L
Klorida	: 1.200 mg/L

Balikpapan, 09 Februari 2022

Dibuat Oleh :

Kasubag Laboratorium dan Lingkungan v

  
Rismawati

PTMBPP-IR-LIT.LAB/03-18

#### GRAHA TIRTA

Jl. Ruhui Rahayu 1 Kelurahan Sepinggan, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur

Telp. (0542) 7218831 - 7218832, Fax (0542) 7218863

E-mail : humas@tirtamanuntung.co.id - http://www.tirtamanuntung.co.id



# PERUSAHAAN UMUM DAERAH TIRTA MANUNTUNG BALIKPAPAN

## LAPORAN ANALISA AIR LIMBAH No : 0126/1421002/8e-1/11/2022-L

Tanggal Pengambilan : 03 Februari 2022  
 Tanggal Pengujian : 03 - 10 Februari 2022  
 Jenis sample : Air Limbah  
 Lokasi : IPAL-Kelurahan Margasari.

Nama Pelanggan : Bagian Air Limbah, Sub Bagian IPAL  
 Metode Sampling : SNI 6989 19 : 2008 (Pengambilan contoh air limbah)  
 Petugas Sampling : M. Rizki M. & S.P. Wihono

No.	PARAMETER	SATUAN	SEBAGAI	KADAR MAXIMUM LIMBAH ***)	IPAL OUTLET	METODE ACUAN
I.	<b>FISIKA:</b>					
	Suhu Udara	°C		-	28	SNI-06-6989.23-2005
	Suhu Air	°C		Suhu udara ± 3°C	28	
	Zat melayang (TSS)	mg/L	-	30	6	SNI 06-6989.27-2005
II.	<b>KIMIA:</b>					
	Derajat keasaman (pH)	-	-	6,0 - 9,0	7,6	APHA, Edisi 23 <sup>rd</sup> ed-2017 (4500-H <sup>+</sup> )
	Zat Organik (sebagai KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	KMnO <sub>4</sub>	-	40	SNI-06.6989.22.2004
	Minyak Dan Lemak	mg/L	-	5	<3,579	SNI 6989-10-2011
	Keb Oksigen Biokimia (BOD <sub>5</sub> )	mg/L	O <sub>2</sub>	30	3	APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (5210 B)
	Keb Oksigen Kimia (COD)	mg/L	O <sub>2</sub>	100	74	SNI 6989.73-2009
	<b>ANION (-)</b>					
	Nitrit (sebagai NO <sub>2</sub> -N)	mg/L	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	-	0,2	APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (4500-NO <sub>2</sub> -B)
	Ammonia (sebagai NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	NH <sub>3</sub>	10	<0,007	SNI-06.6989.30.2005
III.	<b>BAKTERIOLOGI :</b>					
	Total Coliform	/100 ml		3000 MPN /100 ml	540	APHA,23 <sup>rd</sup> ed-2017 (9221)
IV.	<b>Debit</b>	L/org/hari	-	100	90	

### KETERANGAN:

Hasil pengujian hanya menggambarkan keadaan sample pada saat dilakukan sampling.

### Catatan :

- Hasil sampling tersebut di tembuskan ke Bagian IPAL terhadap pengujian yang dilakukan Laboratorium dan Lingkungan dan Bagian IPAL akan melakukan tindakan perbaikan yang diperlukan sesuai dengan parameter yang diluar standar.
- Nilai hasil analisa "<" pada parameter pengujian setara dengan 0 (Nol). Nilai yang tertera adalah nilai MDL.
- Hasil Uji Kualitas Air ini tidak boleh digandakan tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium dan Lingkungan PTM Balikpapan.
- ✓ Untuk parameter yang pengujiannya langsung dilakukan dilokasi (insitu).

\* ) Untuk parameter yang telah terakreditasi.

\*\* ) Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang baku mutu Air Limbah Domestik.


Untuk Mengetahui Kontaminasi Air Laut masuk bak Internal Control (IC) dari konsumen

OUTLET	
Daya Hantar Listrik	: 11.780 µS/cm
Zat Padat Terlarut (TDS)	: 5.772 mg/L
Jumlah Zat Padat (TS)	: 5.778 mg/L
Klorida	: 3.604 mg/L

Balikpapan, 10 Februari 2022

Dibuat Oleh :

Kasubag Laboratorium dan Lingkungan ✓

  
Nismawati

PTMBPP-IR-LIT.LAB/03-18

GRAHA TIRTA

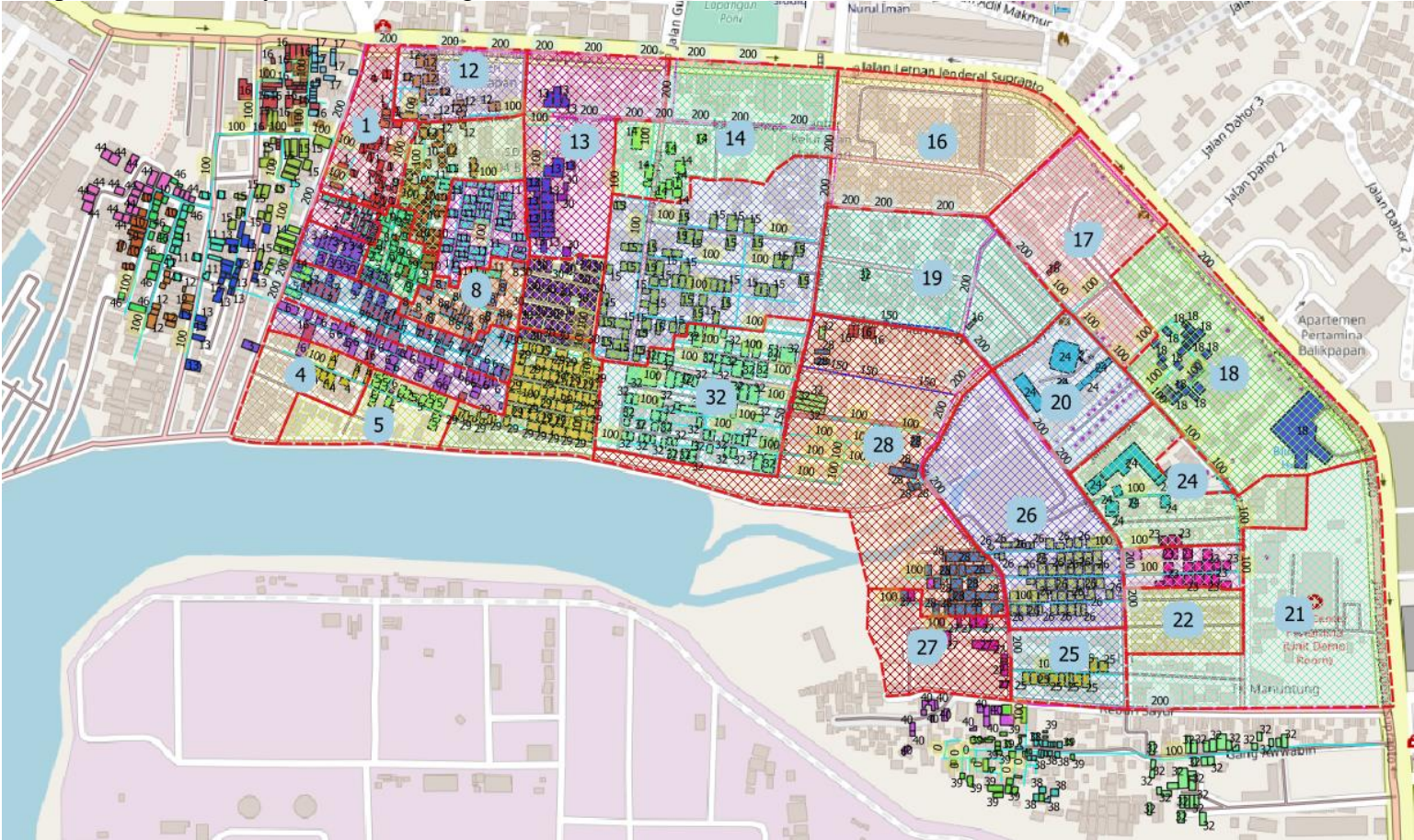
Jl. Raha Rahayu I Kelurahan Sepinggai, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kalimantan Timur

Telp. (0542) 7218831 - 7218832, Fax. (0542) 7218863

E-mail : humas@tirtamanuntung.co.id - https://www.tirtamanuntung.co.id



Lampiran 6. Peta Pelayanan IPAL Margasari



## Lampiran 6. Dokumentasi IPAL Margasari



Unit di IPAL Margasari



Pengecekan air limbah harian



Kondisi Perumahan di sekitar IPAL Margasari



IPAL Margasari tampak depan



Lokasi pebuangan effluent ke badan air



Analisis air limbah bulanan



## **RIWAYAT HIDUP**

Bagas Hadi Pratomo atau biasa dipanggil Bagas lahir di Kota Jakarta pada tanggal 26 April 2000, dan besar di kota Ponorogo. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis merupakan anak dari pasangan Bapak Gatot Yuli Bagio dan Ibu Kurniati Wahyuning Hadi. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Muhammadiyah 1 Kota Ponorogo, kemudian Penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 4 Kota Ponorogo, SMAN 1 Babadan, dan melanjutkan pendidikan S-1 menjadi mahasiswa di jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta melalui jalur Penelusuran Siswa Berprestasi (PSB) Pada tahun 2018.

Selama menjadi mahasiswa pendidikan S-1 di jurusan Teknik Lingkungan penulis mengikuti kegiatan akademik dan non akademik kampus. Seperti mengikuti kepanitiaan, organisasi Lembaga Pers Mahasiswa SOLID FTSP, Ikatan Teknik Lingkungan (IMTLI) Regional 3, dan Laboratorium Mahasiswa UII. Pada Februari tahun 2021 penulis mendapatkan kesempatan untuk melakukan kerja praktik di PT Adhi Karya pada proyek pembangunan rel kereta api bandara Yogyakarta Internasional Airport.