

**EVALUASI KEBERLANJUTAN INTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH DOMESTIK (IPAL) KOMUNAL DI PEKON MARGAKAYA
DAN PEKON MARGODADI KABUPATEN PRINGSEWU**

Tesis

Oleh

**RAHMAN SUMANTO
NPM 2120011016**



**PROGRAM PENDIDIKAN STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

EVALUASI KEBERLANJUTAN INTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK (IPAL) KOMUNAL DI PEKON MARGAKAYA DAN PEKON MARGODADI KABUPATEN PRINGSEWU

Oleh

RAHMAN SUMANTO

Upaya untuk memenuhi kebutuhan akses sanitasi yang layak bagi masyarakat di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi Kabupaten Pringsewu telah dilakukan Pembangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPAL) Komunal dengan jaringan perpipaan melalui Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (Sanimas) Islamic Development Bank (IDB). Namun, fasilitas IPAL tersebut tidak dikelola dengan baik, sehingga sering mengalami penyumbatan saluran dan penurunan kualitas efluen yang ditandai dengan bau menyengat dan warna air yang menghitam. Kondisi ini dikhawatirkan akan mengganggu keberlanjutan operasional IPAL Komunal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: 1) menganalisis bagaimana pengguna layanan memandang faktor-faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, lingkungan, tata kelola, dan keberlanjutan ; 2) menganalisis faktor-faktor yang mungkin memiliki dampak langsung atau tidak langsung terhadap keberlanjutan IPAL Komunal; dan 3) mengidentifikasi faktor-faktor prioritas yang memerlukan perbaikan dalam pengelolaan IPAL Komunal. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Structural Equation Modeling* (SEM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) secara umum pengguna jasa memberikan penilaian baik terhadap faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan, serta kinerja pelaksanaan tata kelola dan keberlanjutannya; 2) faktor ekonomi dan kelembagaan berpengaruh langsung terhadap keberlanjutan IPAL Komunal, sedangkan faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan tidak berpengaruh secara tidak langsung melalui faktor tata kelola; dan 3) faktor ekonomi dan kelembagaan merupakan faktor prioritas yang perlu ditingkatkan dalam pengelolaan IPAL Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi Kabupaten Pringsewu.

Kata Kunci: Tata Kelola, Keberlanjutan, Instalasi Pengolahan Air Limbah(IPAL) Komunal.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE SUSTAINABILITY OF COMMUNAL DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT INTALASI (IPAL) IN PEKON MARGAKAYA AND PEKON MARGODADI PRINGSEWU REGENCY

By

RAHMAN SUMANTO

Efforts to meet the needs of access to proper sanitation for the community in Pekon Margakaya and Pekon Margodadi Pringsewu Regency have been carried out the construction of a Communal Domestic Wastewater Treatment Plant (IPAL) with piping networks through the Islamic Development Bank (IDB) Community-Based Sanitation (Sanimas) Program. However, the WWTP facility is not well managed, resulting in frequent channel blockages and a decrease in effluent quality characterized by a pungent odor and blackened water color. This condition is feared to disrupt the operational sustainability of the IPAL Communal. The objectives of this study are to: 1) analyze how service users perceive technical, institutional, economic, social, environmental, governance, and sustainability factors; 2) analyze factors that may have a direct or indirect impact on Communal IPAL's sustainability; and 3) identify priority factors that need improvement in Communal IPAL management. The method used is quantitative with the approach used in this research is Structural Equation Modeling (SEM). The study's findings indicate that: 1) service users generally give good ratings to technical, institutional, economic, social, and environmental factors, as well as the performance of governance implementation and its sustainability; 2) economic and institutional factors directly affect the sustainability of Communal IPAL, whereas technical, institutional, economic, social, and environmental factors do not indirectly affect it through governance factors; and 3) economic and institutional factors are priority factors that need improvement in the management of Communal IPAL in Pekon Margakaya and Pekon Margodadi, Pringsewu Regency.

Keywords: *Governance, Sustainability, Communal Wastewater Treatment Plant (WWTP).*

**EVALUASI KEBERLANJUTAN INTALASI PENGOLAHAN AIR
LIMBAH DOMESTIK (IPAL) KOMUNAL DI PEKON MARGAKAYA
DAN PEKON MARGODADI KABUPATEN PRINGSEWU**

Oleh

RAHMAN SUMANTO

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER LINGKUNGAN**

Pada

**Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Pascasarjana Universitas Lampung**



**PROGRAM PENDIDIKAN STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJAN UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Tesis : EVALUASI KEBERLANJUTAN INTALASI PENGOLAHAN
AIR LIMBAH DOMESTIK (IPAL) KOMUNAL DI PEKON
MARGAKAYA DAN PEKON MARGODADI KABUPATEN
PRINGSEWU

Nama Mahasiswa : **Rahman Sumanto**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2120011016

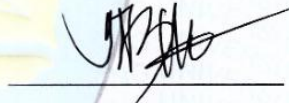
Program Studi : Magister Ilmu Lingkungan

Fakultas : Pascasarjana Multidisiplin

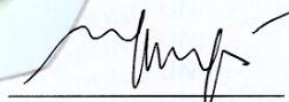
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si
NIP 196105051987031002



Dr. dr. Sri Aryanti, M.M, M.Kes.
NIP 197403192003122006



Dr. Sutarto, S.K.M, M.Epid.
NIP 197207061995031002



2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Universitas Lampung



Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D.
NIP. 196906011998021002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.

Sekretaris : Dr. dr. Sri Aryanti, M.M, M.Kes.

Anggota : Dr. Sutarto, S.K.M, M.Epid.

Penguji
Bukan Pembimbing : Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D.

Anggota : Dr. Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si.

2. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : **Rabu, 21 Mei 2025**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: **“EVALUASI KEBERLANJUTAN INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK (IPAL) KOMUNAL DI PEKON MARGAKAYA DAN PEKON MARGODADI KABUPATEN PRINGSEWU”** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Juni 2025
Yang membuat pernyataan,



RAHMAN SUMANTO
NPM 2120011016

RIWAYAT HIDUP



Penulis Rahman Sumanto di lahirkan pada tanggal 24 November 1988 di Teluk Betung. Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara, putri dari pasangan suami istri Ir. Suseno dan Rusmini. Penulis menempuh Pendidikan Sekolah Dasar di SDN 4 Ganjar Agung, Kota Metro.

Pendidikan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di SLTPN 1 Trimurjo, Lampung Tengah. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Pekalongan, Lampung Timur. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Jurusan Lingkungan Universitas Malahayati, Bandar Lampung. Saat ini penulis bekerja sebagai Tenaga Ahli di PT. Inti Mulya Multikencana Bandar Lampung.

Pada tahun 2021 Penulis melanjutkan pendidikan Strata 2 pada Program Studi Magister Ilmu Lingkungan di Universitas Lampung. Selanjutnya penulis melakukan penelitian dengan judul “Evaluasi Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPAL) Komunal Di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi Kabupaten Pringsewu”.

MOTTO

وَعَسَىٰ أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ ۗ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿٢١٦﴾

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”

- QS. Al-Baqarah: 216 -

Dari Mu'awiyah bin Haidah Al Qusyairi radhiallahu'ahu, beliau bertanya kepada Nabi:

يَا رَسُولَ اللَّهِ ! مَنْ أَبْرُ؟ قَالَ : أُمُّكَ ، قُلْتُ : مَنْ أَبْرُ؟ قَالَ : أُمُّكَ ، قُلْتُ : مَنْ أَبْرُ؟ قَالَ :
أُمُّكَ ، قُلْتُ : مَنْ أَبْرُ؟ قَالَ : أَبَاكَ ، ثُمَّ الْأَقْرَبَ فَلِأَقْرَبَ

“Wahai Rasulullah, siapa yang paling berhak aku perlakukan dengan baik? Nabi menjawab: Ibumu. Lalu siapa lagi? Nabi menjawab: Ibumu. Lalu siapa lagi? Nabi menjawab: Ibumu. Lalu siapa lagi? Nabi menjawab: ayahmu, lalu yang lebih dekat setelahnya dan setelah”

-HR. Al Bukhari-

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu.”

- Ali bin Abi Thalib –

“Jangan pernah menyerah sebelum mencoba sampai akhir, hasil tidak akan mengkhianati prosesnya”

PERSEMBAHAN

Kepada Ayahanda dan Ibunda Tersayang, Serta Istri dan anak-anakku Tersayang

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya tesis ini dapat diselesaikan.

Tesis Dengan Judul **“Evaluasi Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik (IPAL) Komunal Di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi Kabupaten Pringsewu”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Lingkungan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng, selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si. selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung;
3. Hari Kaskoyo, S.Hut., M.P., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung, Terima kasih untuk masukan dan saran-saran;
4. Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si., selaku pembimbing utama atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
5. Dr. dr. Sri Aryanti, M.M, M.Kes., selaku pembimbing kedua atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;
6. Dr. Sutarto, S.K.M, M.Epid, selaku pembimbing ketiga atas kesediannya memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian tesis ini;

7. Seluruh Dosen Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan telah mendidik penulis;
8. Bapak dan Ibu Staf administrasi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Lampung.
9. Kepada yang teristimewa Orangtua tercinta, Bapak dan Mama yang telah memberikan do'a, dukungan, kasih sayang, solusi, ide, nasehat serta semangat. Tanpa kalian, Rahman tidak akan bisa menyelesaikan studi ini dengan baik. Semoga karya sederhana ini dapat membahagiakan hati Bapak dan Mama.
10. Teruntuk Kakakku Renitia Susyani dan Adik-adikku Wahyu Saputro dan Anissa Kurnia Rahmawati terima kasih atas segala kasih sayang, perhatian, dan bantuan yang telah Kakak dan Adek berikan selama ini. Tanpa kalian, rahman tidak akan bisa menyelesaikan tesis ini.
11. Teruntuk Istriku Cindy Celia Rakasiwi terima kasih atas do'a, dukungan, segala kasih sayang, perhatian, nasehat serta semangat yang diberikan selama ini. Tanpa kalian, rahman tidak akan bisa menyelesaikan tesis ini.
12. Rekan-rekan seperjuangan Mas Bambang Supriono, Mas Dwi Aji Athma dan Hayati Firdaus, terimakasih telah menemani perjuangan hingga *Injury Time*, sehingga memberikan semangat dalam menyelesaikan Tesis ini dan semoga silaturahmi ini tetap terjaga.
13. Seluruh teman-teman Magister Ilmu Lingkungan dan Almamater tercinta Universitas Lampung angkatan 2021. Yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama kuliah yang amat sangat berkesan.

14. Kepada semua orang yang terlibat dalam masa - masa kuliah dan penyelesaian Tesis ini. Terima kasih karena sudah menjadi sumber inspirasi penulis sekaligus semangat dalam menempuh perkuliahan.

15. Seluruh pihak yang memberikan bantuan kepada penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan, semangat dan doa terbaik yang senantiasa diberikan kepada penulis selama ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dan Semoga Allah Swt melimpahkan hidayah maupun karunianya dalam setiap amal kebaikan kita dan diberikan sebaik-baiknya balasan. Aaamiin.

Bandar Lampung, Juni 2025

Rahman Sumanto

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Kerangka Pemikiran	7
1.6. Hipotesa Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Air Limbah Domestik.....	10
2.2. Sanitasi Lingkungan	11
2.3. Sanitasi Berbasis Masyarakat (Sanimas).....	13
2.4. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD)	15
2.5. Konsep Tata Kelola.....	20
2.6. Konsep Keberlanjutan	22
2.7. Aspek dan Faktor Keberlanjutan sarana sanitasi IPAL Komunal	23
2.8. <i>Structural Equation Modeling</i> (SEM)	28
2.9. Penelitian Terdahulu.....	29
III. METODE PENELITIAN	34
3.1. Jenis Penelitian.....	34
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	34
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	35
3.4. Variabel Penelitian.....	36
3.5. Teknik Pengumpulan Data dan Analisa Data	38
3.6. <i>Structural Equation Modeling Partial Least Square</i> (SEM-PLS)	39
3.7. Kerangka Konseptual (Model Penelitian).....	43
3.8. Pengujian Hipotesis	45

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	46
4.1.1. Pekon Margakaya	46
4.1.2. Pekon Margodadi.....	47
4.2. Deskripsi Hasil Penelitian.....	49
4.2.1. Deskripsi Karakteristik Responden.....	49
4.3. Hasil Analisis Presepsi Pengguna Terhadap Faktor Keberlanjutan IPAL Komunal	52
4.4. Hasil Analisis SEM PLS	61
4.4.1. Hasil <i>Outer Model</i> (Model Pengukuran).....	61
4.4.2. Uji <i>Multikolinearitas (VIF)</i>	71
4.4.3. Hasil Evaluasi Model Struktural (<i>Inner Model</i>)	73
4.4.3.1. Hasil Analisa <i>R-Square</i>	75
4.4.3.2. <i>Cross-validated Redundancy (Q²)</i>	76
4.5. Uji Hipotesis.....	77
4.5.1. Pengaruh Langsung (<i>Direct Effect</i>)	77
4.5.2. Pengaruh Tidak Langsung (<i>Indirect Effect</i>).....	90
4.5.3. Pengaruh Total (<i>Total Effect</i>).....	94
4.6. Hasil Identifikasi Faktor-Faktor Prioritas.	95
V. KESIMPULAN DAN SARAN	97
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Baku Mutu Air Limbah Domestik	11
2. Indikator Faktor Keberlanjutan	24
3. Penelitian Terdahulu	29
4. Jumlah Pengguna Dan Sampel Pada Setiap Pekon	36
5. Variabel dan Indikator Penelitian Keberlanjutan Sarana Sanitasi IPAL Komunal	37
6. Penilaian Menggunakan Skala Likert	38
7. Batas Wilayah Pekon Margakaya	46
8. Batas Wilayah Pekon Margodadi	48
9. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	49
10. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	49
11. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir	50
12. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan	51
13. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendapatan	51
14. Jawaban Responden Terhadap Pertanyaan terkait Faktor Keberlanjutan IPAL Komunal	52
15. Nilai Loading Faktor (Outer Loading)	64
16. Hasil Dari Loading Faktor (Outer Loading) Modifikasi	69
17. Hasil discriminant validity	69
18. Nilai AVE	70
19. Hasil Uji Reliabilitas (Composite Reliability)	71
20. Hasil Uji Nilai R Square	76
21. Hasil Uji Nilai Q Square	77
22. Uji Collinearity Statistics (VIF)	71
23. Uji Hipotesis Pengaruh Langsung (Direct Effect)	78
24. Uji Hipotesis Tidak Pengaruh Langsung (Indirect Effect)	91
25. Pengaruh Total (Total Effect)	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran Penelitian	8
2. Jaringan Perpipaan Air Limbah Skala Komunal.....	17
3. Tipikal Bangunan Anaerobic Baffled Reactor (ABR)	18
4. Tipikal Bangunan Anaerobic Upflow Filter (AF)	19
5. Lokasi Penelitian.....	34
6. Model Struktur Penelitian	43
7. Peta Sebaran Pengguna IPAL Pekon Margakaya.....	47
8. Peta Sebaran Pengguna IPAL Pekon Margodadi	48
9. Hasil Olahan SmartPLS 3.0	63
10. Analisis Jalur Hasil Modifikasi (1)	66
11. Analisis Jalur Hasil Modifikasi (2)	68
12. Hasil Proses Bootstrapping	74

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Baik negara maju maupun negara berkembang harus memperhatikan masalah lingkungan. Indonesia memiliki populasi yang padat karena masalah air limbah yang sulit diatasi, terutama di wilayah metropolitan yang juga rentan terhadap kondisi sanitasi yang buruk. Air limbah harus diolah untuk menghindari pencemaran lingkungan karena merupakan limbah cair yang mengandung bahan kimia berbahaya yang sulit dihancurkan. (Khaliq, 2015).

Disebabkan oleh banyaknya sampah yang dihasilkan dari aktivitas sehari-hari, lingkungan sekitar menjadi kumuh dan tidak terkelola. Ini terjadi karena tidak cukup sarana pembuangan sampah untuk jumlah penduduk. Menurut data dari *United States Agency for International Development (USAID)* dan *Indonesia Urban Water Sanitation and Hygiene (IUWASH)* (Suryani, 2020). Hal ini menunjukkan betapa seriusnya masalah sanitasi di Indonesia, terutama di tempat-tempat dengan kepadatan penduduk yang tinggi.

Masalah air limbah yang tidak ditangani dengan baik memengaruhi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Tidak adanya sanitasi dan higiene perorangan dan lingkungan yang buruk terkait dengan penyebaran beberapa penyakit menular. Ini termasuk kolera, demam tifoid, demam paratifoid, diare, penyakit cacing tambang, askariasis, hepatitis A dan E, penyakit kulit, trachoma, schistosomiasis, sirtosporidosis, dan penyakit yang terkait dengan gizi buruk dan kurangnya nutrisi. (Marni, 2020). Menurut data tahun 2018, satu dari tiga anak Indonesia mengalami stunting akibat sanitasi yang tidak memadai ini berarti 33% anak Indonesia akan memiliki sumber daya manusia yang sulit dicapai saat dewasa, sehingga mereka rentan terhadap penyakit dan obesitas (Tarlani et al., 2020).

Indonesia menghadapi masalah sanitasi yang signifikan karena menjadi negara dengan tingkat sanitasi terburuk kedua di dunia. Setiap tahun, pemerintah berusaha

untuk meningkatkan fasilitas sanitasi, layanan sanitasi, dan inisiatif terkait sanitasi yang menarik bagi masyarakat. (Ramadhan, 2019). Permasalahan yang ditimbulkan sanitasi dapat menyebabkan kerusakan terutama pada kerusakan keadaan lingkungan dan mental sosial masyarakat, maka dari itu Inisiatif sanitasi bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat guna mencegah gangguan dan penyakit karena masalah sanitasi dapat berdampak negatif, terutama pada kesehatan mental dan lingkungan masyarakat (Ernawati, 2016).

Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) bekerja sama dengan Islamic Development Bank (IDB) menyelenggarakan program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) sebagai salah satu inisiatif pemerintah untuk menanggulangi masalah lingkungan tidak bersih di Indonesia. Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat, khususnya di lingkungan masyarakat berpenghasilan rendah di wilayah padat penduduk, kumuh, dan rawan sanitasi. Selain itu, kegiatan Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) juga dilakukan untuk mendukung penurunan angka Stunting sesuai arahan Presiden RI melalui Rapat Terbatas tanggal 18 Oktober 2017.

Mekanisme penyelenggaraan Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) Islamic Development Bank (IDB) menerapkan pendekatan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs) berbasis masyarakat dengan melibatkan seluruh masyarakat dalam semua tahapan proses, mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan hingga inisiatif jangka panjang untuk meningkatkan standar infrastruktur dan fasilitas sanitasi hingga mengambil bagian dalam penyelesaian berbagai masalah yang berkaitan dengan upaya peningkatan kemandirian, kesejahteraan masyarakat, dan kualitas hidup.

Air bersih dan sanitasi yang layak merupakan tujuan keenam dari Tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang bertujuan untuk memperbaiki

lingkungan dengan memastikan bahwa setiap orang memiliki akses dan dapat mengelola air bersih serta sanitasi yang berkelanjutan. Pemerintah harus memprioritaskan penyediaan akses sanitasi yang memadai melalui berbagai inisiatif, dalam hal ini Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) mendukung pemenuhan target akses sanitasi dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2019 – 2024 yang mengamanatkan program 100 – 0 – 100, yaitu 100% akses aman air minum, bebas kumuh, dan 100% akses sanitasi yang layak pada akhir tahun 2024. Sanitasi layak adalah sanitasi yang memenuhi syarat kesehatan, sedangkan sanitasi aman adalah sanitasi yang rutin di sedot dan di buang ke Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT).

Air limbah domestik didefinisikan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik sebagai air limbah yang berasal dari usaha dan/atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, bisnis, apartemen, dan asrama. Mayoritas limbah cair rumah tangga terdiri dari bahan organik yang mudah terurai oleh bakteri. Sekitar enam puluh hingga tujuh puluh persen air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dibuang sebagai air limbah, lalu dibuang ke badan air penerima. (Supradata, 2015).

Air limbah rumah tangga adalah salah satu masalah sanitasi yang paling erat kaitannya dengan masyarakat. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 16/PRT/2008 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Air Limbah Permukiman, pengelolaan limbah rumah tangga merupakan komponen penting dari sanitasi lingkungan setempat. Salah satu inisiatif pemerintah untuk menyediakan layanan dan infrastruktur sanitasi adalah Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS), yang mencakup pembangunan infrastruktur Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal dengan jaringan perpipaan. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal

adalah salah satu solusi yang digunakan untuk mengatasi masalah pengelolaan limbah rumah tangga.

Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal (IPAL) adalah sistem pengolahan air limbah terpusat yang mengolah limbah cair rumah tangga dengan aman dan memenuhi standar lingkungan.(Karyadi, 2010). Sistem pengelolaan efluen dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal merupakan cara yang terjangkau bagi masyarakat untuk menjaga kesehatan sekaligus mengelola air limbah di permukiman. Pengelolaan yang efektif tidak diragukan lagi diperlukan agar sistem pengelolaan dapat berfungsi dalam jangka panjang. Pengelolaan ini berupa teknologi yang berfungsi, pembiayaan yang berkelanjutan, tata kelola yang efektif dan permintaan yang berkelanjutan (Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2017). Setelah konstruksi selesai, pengecekan diperlukan untuk memastikan bahwa sistem teknologi beroperasi secara fisik dengan baik. Ketersediaan sumber pemasukan rutin yang memadai untuk menanggung semua biaya operasional, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, disebut sebagai pembiayaan yang berkelanjutan. Adanya sistem pengambilan keputusan dan sistem manajemen yang akuntabel, jujur, dan responsif menunjukkan tata kelola yang baik. Kemampuan untuk mempertahankan tingkat permintaan masyarakat terhadap layanan yang konstan disebut sebagai permintaan yang berkelanjutan.

Kabupaten Pringsewu terdiri dari 9 kecamatan, 5 kelurahan, dan 128 pekon (desa). Sejak tahun 2017 hingga saat ini, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) telah dibangun 63 unit pada 9 Kecamatan yang berguna untuk menampung limbah air rumah tangga dan juga tinja, sehingga di sekitar pekarangan tidak ada lagi saluran air dan air tergenang dengan Anggaran Pembangunan bersumber dari Dana Alokasi Khusus (DAK) dan Islamic Development Bank (IDB).

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi terbangun pada tahun 2019 melalui Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) Islamic Development Bank (IDB) dengan jaringan perpipaan. Pembangunan sarana Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal ini bukan hanya untuk membantu masyarakat tetapi sekaligus memberdayakan masyarakat dengan tujuan pembangunan ini dapat berkelanjutan. Kondisi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi sejak mulai beroperasi pada tahun 2019 hingga tahun 2021, sistem pengolahan air limbah ini berfungsi secara efektif dan berjalan dengan baik. Namun, sejak tahun 2022 hingga saat ini fasilitas Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi tersebut tidak dikelola dengan baik, sehingga sering mengalami penyumbatan saluran dan penurunan kualitas efluen yang ditandai dengan bau menyengat dan warna air yang menghitam. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Savitri, 2018) di lokasi Pelangan Dalem, Batukuta Paroa, dan Sigerongan Kabupaten Lombok Barat, di mana masyarakat mengeluhkan gangguan bau yang bersumber dari buangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Sarana yang telah dibangun harus mendapat pengelolaan yang baik dari segi pengoperasian dan pemeliharaannya agar kinerjanya dapat optimal dalam mengolah limbah domestik masyarakat (Widya Astika et al., 2017).

Pembangunan infrastruktur sanitasi seperti Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) tidak hanya tentang membangun secara fisik, tetapi juga tentang keberlanjutan sarana tersebut (Nilandita et al., 2019). Secara umum faktor yang mempengaruhi keberlanjutan dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) ialah aspek ekonomi, aspek lingkungan, aspek sosial, aspek lembaga dan aspek teknis (Ragawidya, 2023). Untuk dapat mempertahankan kondisi ideal dari suatu Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) agar dapat bertahan untuk waktu yang lama, diperlukan aspek keberlanjutan dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) tersebut. Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) itu sangat penting,

agar bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) tersebut tidak terbengkalai dan masih berfungsi serta bisa digunakan dengan baik.

Untuk menilai keberlanjutan fasilitas sanitasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) domestik komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi, Kabupaten Pringsewu, peneliti akan melakukan penelitian berdasarkan aspek teknis, ekonomi, sosial, lingkungan, kelembagaan, dan tata kelola.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, masalah penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Apakah faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan mempengaruhi tata kelola IPAL Komunal?
2. Apakah keberlanjutan IPAL Komunal bergantung pada faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan?
3. Apakah aspek tata kelola berpengaruh terhadap keberlanjutan IPAL Komunal?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji bagaimana pengguna layanan di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi, Kabupaten Pringsewu, memandang aspek teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, lingkungan, dan tata kelola dalam keberlanjutan sistem IPAL Komunal.
2. Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan IPAL Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi, Kabupaten Pringsewu, baik secara langsung maupun tidak langsung.

3. Mengidentifikasi faktor-faktor prioritas yang perlu dikembangkan dalam pengelolaan IPAL Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi, Kabupaten Pringsewu.

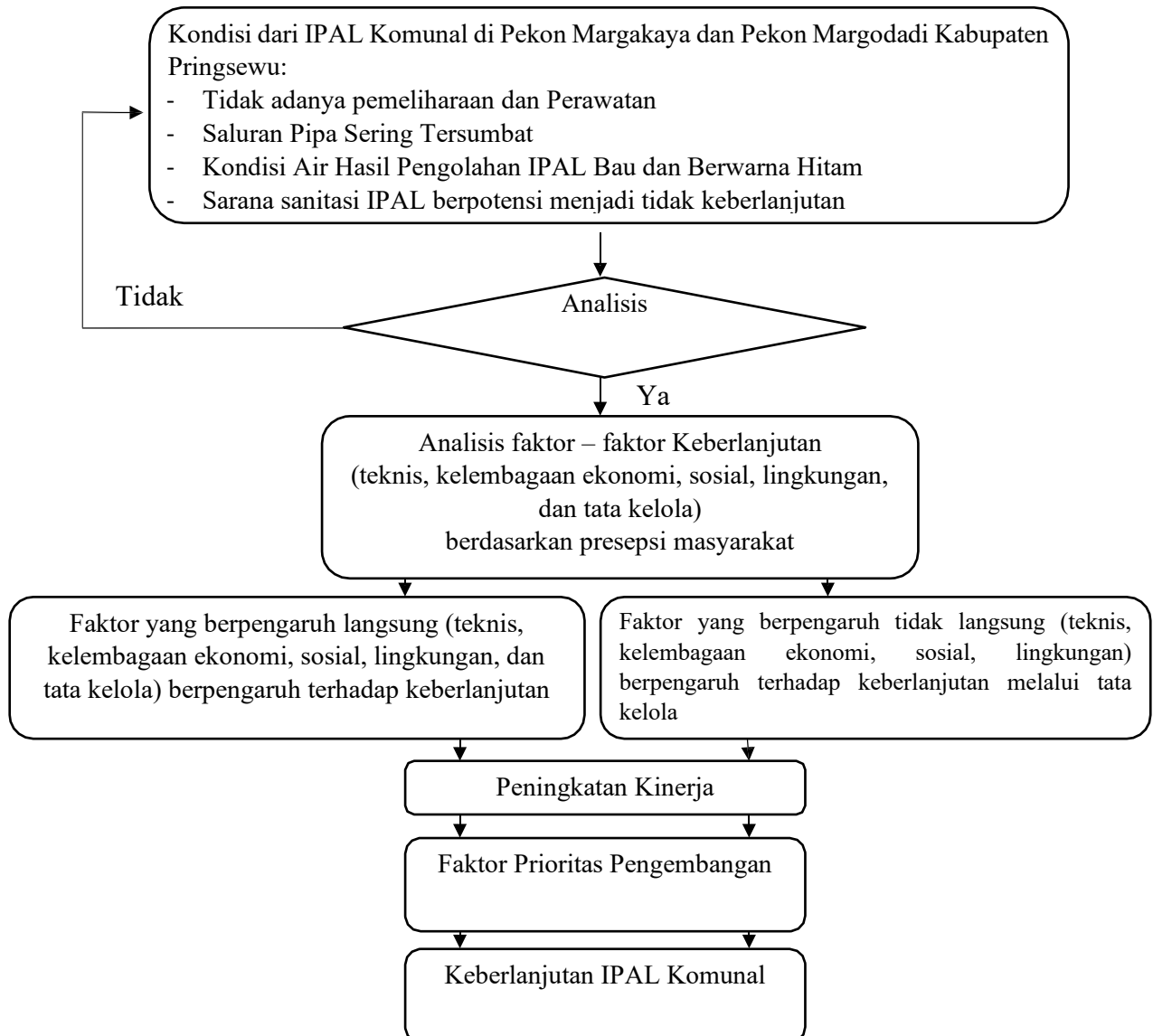
1.4. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah keuntungan yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Sebagai bahan kajian mengenai pelaksanaan penilaian fasilitas sanitasi IPAL Komunal dan variabel-variabel yang mempengaruhi keberlanjutannya.
2. Memberikan masukan mengenai kinerja IPAL Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Pringsewu. Ketika inisiatif pembangunan fasilitas Sanitasi Berbasis Masyarakat berikutnya dilaksanakan, hasil evaluasi dapat digunakan sebagai panduan.

1.5. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan dengan obyek IPAL Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi Kabupaten. Adapun kerangka pemikiran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

1.6. Hipotesa Penelitian

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, berikut ini adalah rumusan hipotesis penelitian:

1. Keberlanjutan IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor teknis.
2. Keberlanjutan IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor kelembagaan.
3. Keberlanjutan IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor ekonomi.
4. Keberlanjutan IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor sosial.
5. Keberlanjutan IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor lingkungan.
6. Tata kelola IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor teknis.
7. Tata kelola IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor kelembagaan.
8. Tata kelola IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor ekonomi.
9. Tata kelola IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor sosial.
10. Tata kelola IPAL Komunal dipengaruhi oleh faktor lingkungan.
11. Aspek tata kelola berdampak pada keberlanjutan IPAL Komunal.
12. Melalui tata kelola, faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan secara tidak langsung berdampak pada keberlanjutan IPAL Komunal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Air Limbah Domestik

1. Definisi Air Limbah Domestik

Limbah adalah sisa aktivitas makhluk hidup yang tidak dapat digunakan secara fisik, kimia, maupun biologis. Air limbah, terutama yang berasal dari ekskresi manusia, biasanya mengandung zat berbahaya yang dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu, air limbah harus dikelola dan diolah dengan baik sehingga tidak membahayakan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan. (Muqorrobin et al., 2012).

Limbah cair domestik merupakan air yang sudah terkontaminasi yang bersumber dari perumahan warga (Notoatmodjo, 2003). Air limbah domestik adalah limbah cair yang berasal dari aktivitas sehari-hari manusia yang memerlukan air. (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2016). Salah satu sumber utama air limbah domestik adalah rumah tangga, yang mencakup air bekas cucian dapur, air seni, serta air limbah dari kamar mandi dan toilet.

Limbah rumah tangga, baik cair maupun padat, dapat membahayakan lingkungan dengan mencemari tanah, merusak ekosistem perairan, mempengaruhi sumber air minum masyarakat, dan menghasilkan bibit penyakit dan bau yang tidak sedap. Oleh karena itu, untuk mencegah pencemaran air limbah domestik yang dibuang ke badan air, pemerintah telah menetapkan standar kualitas air limbah domestik yang dibuang ke badan air. Pencemaran ini dapat menyebabkan air berbau, merusak kehidupan makhluk akuatik, memperburuk pertumbuhan enceng gondok, dan mengancam kualitas air tanah yang digunakan oleh masyarakat. Air limbah yang tidak terolah dengan baik juga dapat mengandung bahan berbahaya yang dapat menyebabkan kanker dan sulit terurai secara biologis oleh mikroorganisme.

Standar baku mutu air limbah domestik yang diperbolehkan dibuang ke badan air dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Baku Mutu Air Limbah Domestik

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak dan Lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100 mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2016

Batasan atau kadar komponen pencemar dan/atau kuantitas unsur pencemar yang dapat diterima dalam air limbah yang akan dibuang ke sumber air dari suatu perusahaan atau kegiatan dikenal sebagai baku mutu air limbah. Air limbah rumah tangga, menurut Pasal 6 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Tata Ruang No. 04 Tahun 2017, adalah air limbah toilet (*black water*) dan air limbah non-toilet (*grey water*).

2.2. Sanitasi Lingkungan

Sanitasi adalah program kesehatan masyarakat yang fokus pada berbagai komponen lingkungan yang mempengaruhi kesehatan manusia. (Azwar, 2007). Tujuan dari upaya ini adalah untuk memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan. Berbagai masalah yang muncul seringkali menghambat pencapaian tujuan kesehatan lingkungan yang ideal. Perkembangan zaman yang semakin modern juga mengubah sikap masyarakat Indonesia, yang kini banyak mengadopsi sikap NIMBY (*not in my back yard*) yaitu sikap tidak peduli terhadap kondisi lingkungan sekitar, asalkan hal tersebut tidak mengganggu dirinya secara langsung. Individu dengan sikap ini cenderung membuang sampah sembarangan, misalnya dengan melempar sampah dari jendela mobil atau membuang sampah di jalanan. Mereka berpandangan bahwa kebersihan mobil mereka harus tetap terjaga,

sementara kondisi lingkungan sekitar tidak menjadi perhatian mereka, karena dianggap bukan urusannya (Hanafiah, 2008).

Orang selalu bergantung pada lingkungan mereka. Lingkungan ini mencakup jalan di depan rumah kita, tetangga, wilayah, atau kota tempat kita tinggal, serta lingkungan lebih luas. Saat ini, lingkungan telah meluas bahkan di luar batas negara. Lingkungan yang dimaksud adalah Bumi, tempat kita dan miliaran makhluk hidup lainnya tinggal. Tidak diragukan lagi, pandangan negatif terhadap lingkungan itu sendiri akan berdampak buruk pada kesehatan lingkungan itu sendiri. Kesehatan lingkungan berdampak langsung pada kesehatan elemen hayati dan non-hayati ekosistem. Jika lingkungan tidak sehat, elemen-elemen dalam ekosistem tersebut juga akan terpengaruh, sedangkan jika lingkungan sehat, maka ekosistemnya juga akan sehat. Perilaku manusia yang tidak sehat telah mengubah ekosistem dan menyebabkan berbagai masalah sanitasi. (Astono, 2010).

Perilaku ini mengarah pada konsep *Tragedy of the Commons*, yang berkaitan erat dengan pengelolaan sumber daya alam. Jika hal ini dibiarkan, maka akan membahayakan lingkungan serta sumber daya alam di dalamnya, termasuk makhluk hidup (manusia, hewan, dan tumbuhan). Dalam artikel Garret Hardin berjudul *The Tragedy of the Commons*, disebutkan bahwa sumber daya alam di dunia ini memiliki potensi untuk mengalami kehancuran. Hal ini disebabkan oleh egoisme dan keserakahan manusia, yang secara naluriah selalu mengutamakan kepentingan pribadi dan berusaha memperoleh keuntungan hanya untuk dirinya sendiri.

Garrett Hardin menyatakan bahwa ledakan penduduk akan menyebabkan degradasi sumber daya alam karena kebutuhan manusia terhadap sumber daya alam semakin meningkat, melebihi kapasitas yang tersedia. Ia juga mengungkapkan bahwa masalah kependudukan merupakan bagian dari *no technical solution problems* (masalah yang tidak memiliki solusi teknis), karena hingga saat ini, masalah terkait kependudukan, terutama ledakan penduduk, belum menemukan penyelesaian yang

memadai. Konsep *Tragedy of the Commons* mengajarkan kita bahwa dalam mengejar keberlanjutan sumber daya yang terbatas, kita perlu belajar untuk melihat isu-isu tersebut tidak hanya dari sudut pandang individu, tetapi juga dari perspektif global. Pertimbangan global yang mengesampingkan kepentingan pribadi harus lebih dikembangkan demi kelangsungan hidup kita sebagai makhluk hidup yang saling bergantung di dunia ini (Hardin, 1968).

2.3. Sanitasi Berbasis Masyarakat (Sanimas)

Sanitasi berbasis masyarakat (SANIMAS) adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk menyediakan prasarana penyehatan lingkungan permukiman dengan pendekatan berbasis masyarakat. Pendekatan berbasis masyarakat ini berarti masyarakat berperan sebagai pelaku, pengambil keputusan, dan penanggung jawab dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari identifikasi, perencanaan, pelaksanaan, pengelolaan, hingga pengawasan. Dengan demikian, sejak tahap awal hingga operasional dan pemeliharaan, masyarakat terlibat aktif, sehingga program ini dapat berjalan secara berkelanjutan (Harliani, 2015).

Tahap-tahap pelaksanaan program adalah sebagai berikut: Pertama, kota atau kabupaten diundang untuk mengikuti seminar multi-kota atau multi-kabupaten. Dalam seminar tersebut, dijelaskan mengenai pentingnya penanganan masalah sanitasi, terutama di lingkungan masyarakat berpenduduk padat dan miskin di kawasan perkotaan. Sanitasi menjadi tanggung jawab bersama, dan program Sanimas dibahas secara menyeluruh, termasuk prinsip dasar, tahap-tahap pelaksanaan, serta aspek pendanaannya. Selain itu, seminar juga menjelaskan peran berbagai pihak dalam implementasi Sanimas, serta jangka waktu pelaksanaannya (Dinas Pekerjaan Umum, 2019).

Setelah kembali dari seminar, pemerintah kota atau kabupaten yang berminat harus mengirimkan surat minat kepada Departemen Pekerjaan Umum (PU), untuk kemudian dilanjutkan dengan penandatanganan kesepakatan MoU. Selanjutnya,

pemerintah kota/kabupaten yang telah menandatangani MoU akan mengirimkan tenaga fasilitator dari Dinas Penanggung Jawab dan wakil masyarakat untuk mengikuti Pelatihan Tenaga Fasilitator Lapangan (TFL) selama satu minggu, bersama dengan TFL dari kota/kabupaten lainnya. Agar program ini benar-benar berkelanjutan (sustainable), perlu adanya dukungan terhadap KSM, masyarakat, dan operator (Dinas Pekerjaan Umum, 2019).

Selama periode ini, dilakukan kegiatan monitoring terhadap kualitas effluent untuk memastikan secara terus-menerus bahwa limbah cair rumah tangga yang dibuang ke sungai memenuhi persyaratan baku mutu lingkungan. Monitoring juga dilakukan terhadap aspek keuangan (iuran pengguna), serta keberadaan dan fungsi KSM sebagai pengelola. Dukungan lebih lanjut diberikan oleh Pemerintah Kota atau Kabupaten dan institusi terkait dalam bentuk pemberian insentif kepada masyarakat yang mengelola limbahnya secara mandiri (Dinas Pekerjaan Umum, 2019)

Pengembangan prasarana dan sarana air limbah komunal meliputi: (1) Tangki septik komunal, yaitu tangki septik yang dibangun untuk kelompok rumah tangga dengan lahan terbatas, di mana setiap tangki septik komunal melayani 100 Kepala Keluarga (KK); (2) Sistem perpipaan air limbah komunal, yang menggunakan pipa PVC dan unit pengolahan air limbah tipe baffled reactor. Pipa umumnya diletakkan di halaman depan, gang, atau halaman belakang rumah. Sistem ini memerlukan bak kontrol setiap 20 meter dan pada titik pertemuan saluran. Setiap sistem pengolahan air limbah (SPAL) komunal melayani 100 KK (Dinas Pekerjaan Umum, 2019).

Program sanitasi yang dijelaskan di atas, khususnya dalam hal air limbah, merupakan salah satu target dari Millennium Development Goals (MDGs), di mana pada tahun 2024 diharapkan tidak ada lagi Buang Air Besar Sembarangan (BABS). Oleh karena itu, diperlukan suatu usulan kegiatan prioritas. Prioritas kegiatan Sanimas adalah pengembangan prasarana dan sarana air limbah komunal berbasis masyarakat, dengan pemilihan sistem yang diserahkan kepada masyarakat melalui proses pemberdayaan. Kebijakan bantuan dana APBN dengan pola bantuan sosial

kepada kabupaten/kota bertujuan untuk mendorong penyediaan lapangan kerja, mengurangi jumlah penduduk miskin, serta mendorong pertumbuhan ekonomi melalui penciptaan pusat-pusat pertumbuhan di daerah. Selain itu, kebijakan ini juga bertujuan untuk mengalihkan kegiatan yang didanai melalui dekonsentrasi dan tugas pembantuan (TP) yang kini menjadi urusan daerah secara bertahap (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2014).

Sanimas menerapkan prinsip *Demand Responsive Approach* (DRA) atau pendekatan yang tanggap terhadap kebutuhan. Artinya, apabila pemerintah kota/kabupaten tidak menyampaikan minat secara aktif, maka mereka tidak akan difasilitasi dalam program ini. Salah satu bentuk minat tersebut ditunjukkan melalui komitmen pemerintah daerah untuk mengalokasikan dana dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD). Oleh karena itu, Sanimas juga menekankan prinsip pendanaan multi-sumber (*multisource of fund*).

Selain itu, Sanimas mengusung prinsip seleksi sendiri (*self-selection*), pemilihan teknologi sanitasi yang sesuai, partisipasi aktif masyarakat, serta pemberdayaan. Dengan prinsip-prinsip tersebut, diperlukan kriteria dan proses seleksi yang tepat oleh dinas penanggung jawab kegiatan Sanimas di setiap kabupaten/kota.

Tujuan dari pemilihan tenaga fasilitator adalah untuk mendapatkan fasilitator lapangan yang memahami kondisi lokasi, karakteristik sosial budaya setempat, memiliki keterampilan serta keahlian dalam bidang pemberdayaan masyarakat dan/atau teknologi sanitasi, serta memiliki integritas tinggi. Hal ini penting untuk memperlancar proses pelaksanaan kegiatan, mulai dari tahap persiapan, konstruksi, hingga pasca konstruksi (Harliani, 2015).

2.4. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD)

Sistem air limbah skala permukiman didefinisikan sebagai suatu sistem pelayanan sanitasi yang melayani sekelompok rumah tangga, serta dilengkapi dengan jaringan perpipaan dan unit pengolahan air limbah (Menteri Pekerjaan Umum Dan

Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2017). Sistem pengelolaan air limbah domestik umumnya terbagi menjadi dua, yaitu::

1. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S),

Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) merupakan sistem pengelolaan air limbah yang dilakukan di lokasi sumber, di mana air limbah domestik diolah langsung di tempat asalnya. Selanjutnya, lumpur hasil olahan diangkut menggunakan sarana pengangkut menuju subsistem pengolahan lumpur tinja.

Cakupan layanan SPALD-S berdasarkan kapasitas pengolahannya dibedakan menjadi dua skala, yaitu:

- a) Skala individual, yaitu sistem yang diperuntukkan bagi satu unit rumah tinggal,
- b) Skala komunal, yaitu sistem yang diperuntukkan bagi dua hingga lima unit rumah tinggal.

2. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T)

Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) merupakan sistem pengelolaan air limbah domestik yang dilakukan dengan mengalirkan air limbah secara kolektif dari sumber ke subsistem pengolahan terpusat, untuk kemudian diolah sebelum dibuang ke badan air permukaan. SPALD-T ini sering disebut sebagai Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal skala permukiman.

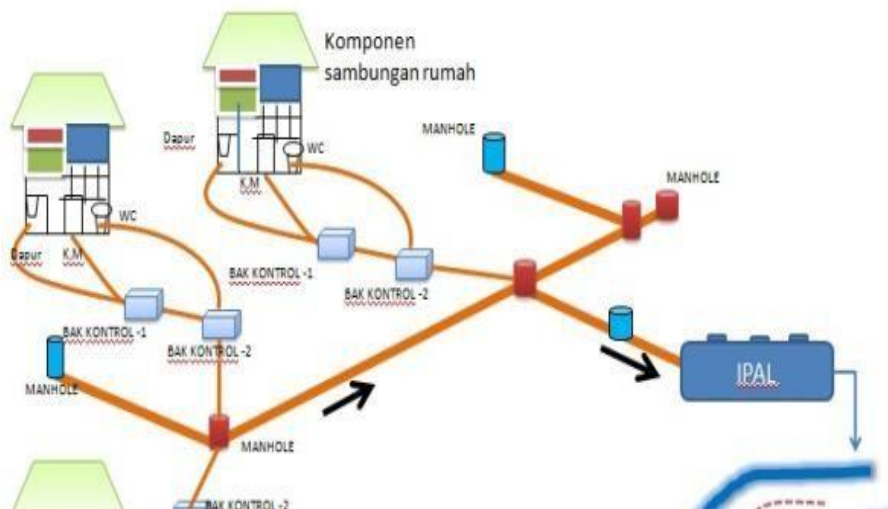
Cakupan layanan SPALD-T dibedakan menjadi tiga skala, yaitu:

- a) Skala perkotaan, dengan jumlah pelayanan minimal 20.000 (dua puluh ribu) jiwa. Pengelolaan pada skala ini menjadi tanggung jawab pemerintah daerah.
- b) Skala permukiman, dengan cakupan pelayanan antara 50 (lima puluh) hingga 20.000 (dua puluh ribu) jiwa. Pengelolaan pada skala ini dilakukan oleh Masyarakat.

- c) Skala kawasan tertentu, yang mencakup pelayanan pada kawasan komersial dan rumah susun.

Pembangunan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) skala permukiman (komunal), yang mencakup Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) domestik permukiman, jaringan pengumpul, dan sambungan rumah (SR), merupakan salah satu bentuk pengembangan dari sistem pengelolaan air limbah domestik terpusat (Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2017). IPAL komunal ini umumnya dibangun di kawasan permukiman padat, di wilayah perumahan yang tidak dikelola oleh pengembang swasta, serta di luar kawasan komersial.

Untuk sistem yang lengkap terdiri dari Sambungan Rumah (SR), Pipa Air Limbah, Bak Kontrol, Bak Perangkap Lemak/Grease Trap, dan Instalasi Pengolahan Air Limbah seperti terlihat pada gambar 2 berikut:



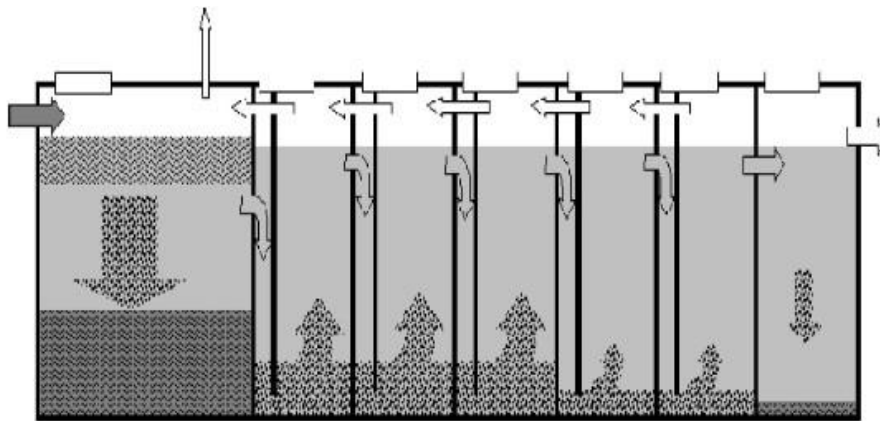
Gambar 2. Jaringan Perpipaan Air Limbah Skala Komunal

Proses pengolahan dalam instalasi IPAL diharapkan mampu mengubah air limbah domestik dari rumah tangga (*influen*) menjadi air buangan (*efluen*) yang aman bagi lingkungan.

Bangunan pengolahan limbah pada dasarnya memiliki berbagai pilihan teknologi serta jenis sarana pengolahan. Beberapa di antaranya meliputi:

a) *Anaerobic Baffled Reactor (ABR)*

Anaerobic Baffled Reactor (ABR) merupakan bentuk modifikasi dari tangki septik konvensional yang dilengkapi dengan penambahan beberapa sekat (*baffle*) di setiap ruang pengolahan. Desain ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pengolahan limbah secara anaerob. Struktur sistem ABR dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Tipikal Bangunan *Anaerobic Baffled Reactor (ABR)*

Dalam unit Anaerobic Baffled Reactor (ABR), terdapat beberapa kompartemen tempat air limbah diolah secara anaerob. ABR dapat dibangun menggunakan material beton atau Glass Reinforced Fiber (GRF).

Kelebihan dari sistem ABR antara lain:

1. Membutuhkan lahan yang relatif sempit karena dibangun di atas permukaan tanah
2. Biaya konstruksi relatif rendah
3. Biaya operasional dan perawatan murah serta mudah dilakukan
4. Efluen yang dihasilkan dapat langsung dibuang ke badan air penerima (apabila telah memenuhi baku mutu).

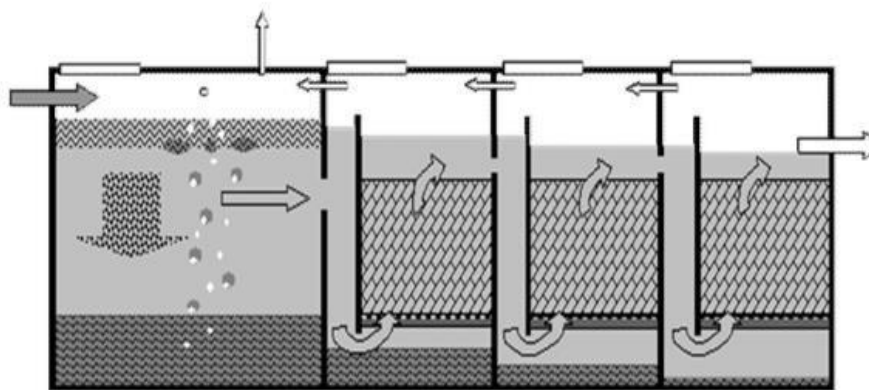
Adapun beberapa kekurangannya meliputi:

1. Membutuhkan tenaga ahli untuk perancangan dan pengawasan konstruksi.
2. Diperlukan tukang terampil untuk pekerjaan plesteran berkualitas tinggi, terutama pada konstruksi beton.

3. Efisiensi pengolahan relatif rendah dibandingkan teknologi lanjutan lainnya.
4. Tidak boleh terendam banjir, sehingga memerlukan lokasi yang bebas genangan
5. Memerlukan pasokan air yang konstan agar sistem berfungsi optimal.
6. Dibutuhkan pengurasan lumpur secara berkala setiap 2–3 tahun.

b) *Anaerobik Up Flow Filter (AF)*

Anaerobic Filter, yang juga dikenal sebagai *fixed bed* atau *fixed film reactor*, merupakan unit pengolahan air limbah yang dirancang untuk mengolah padatan tersuspensi yang tidak dapat mengendap serta zat padat terlarut. Proses pengolahan dilakukan dengan cara membawa zat padat tersebut bersentuhan dengan massa bakteri dalam waktu singkat. Massa bakteri pada sistem ini bersifat tidak bergerak (*immobile*), karena menempel pada media isian tetap di dalam reaktor. Unit *Anaerobic Filter* umumnya dioperasikan dengan aliran ke atas (*up-flow*), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tipikal Bangunan *Anaerobic Upflow Filter* (AF)

Bak dengan tipe *Anaerobic Filter* (AF) ini terdiri dari beberapa kompartemen yang masing-masing dilengkapi dengan media filter. Media filter yang digunakan dapat berupa batu vulkanik, bioball, botol plastik bekas, atau media lainnya yang memiliki permukaan luas untuk pertumbuhan biofilm. Instalasi pengolahan limbah dengan sistem AF ini dapat dibangun menggunakan bahan beton atau *Glass Reinforced Fiber* (GRF).

Efluen yang dihasilkan dari unit AF diharapkan mampu memenuhi baku mutu limbah cair yang ditetapkan oleh pemerintah, sehingga aman untuk dibuang ke badan air penerima. Instalasi Pengolahan Limbah AF sangat cocok diterapkan pada sistem pengolahan air limbah komunal (beberapa rumah tangga), karena mampu meningkatkan kualitas efluen secara signifikan.

Kelebihan sistem AF antara lain:

1. Dapat meningkatkan efisiensi pengolahan limbah domestik
2. Dapat diterapkan dalam skala komunal dengan lahan terbatas.
3. Biaya operasi dan pemeliharaan relatif rendah.
4. Media filter dapat menggunakan bahan lokal yang mudah diperoleh.
5. Desain modular yang memungkinkan pengembangan kapasitas di masa mendatang

Kekurangannya adalah:

1. Biaya konstruksi bisa menjadi besar jika bahan fiber tidak tersedia di daerah sekitar.
2. Diperlukan tenaga ahli untuk desain dan pengawasan Pembangunan.
3. Diperlukan tukang ahli untuk pekerjaan plester berkualitas tinggi.
4. Pori-pori filter mudah tersumbat apabila masih ada padatan terbawah setelah pengolahan primer. Tidak boleh terendam banjir
5. Perlu dilakukan pembersihan filter secara berkala 2-3 tahun

2.5. Konsep Tata Kelola

Tata kelola (*governance*) memiliki pengertian yang sedikit berbeda dari pemerintahan (*government*). Dalam konsep *government*, pemerintah dipandang sebagai satu-satunya aktor yang mengatur seluruh aspek kehidupan masyarakat. Sebaliknya, *governance* menunjukkan adanya pergeseran peran, di mana pengelolaan urusan publik tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah semata, tetapi juga melibatkan sektor swasta dan masyarakat sipil.

Good governance atau tata kelola pemerintahan yang baik, merupakan konsep yang menekankan pentingnya sinergi antara tiga aktor utama, yaitu pemerintah, sektor swasta (*private sector*), dan masyarakat sipil (*civil society*). Ketiga aktor tersebut memiliki peran penting dalam pengelolaan sumber daya, lingkungan, sosial, ekonomi, dan budaya (Nurhidayat, 2023). Menurut *United Nations Development Program* (UNDP), tata kelola (*governance*) didefinisikan sebagai bentuk pelaksanaan kewenangan politik, ekonomi, dan administrasi dalam mengelola permasalahan yang dihadapi oleh suatu bangsa dengan melibatkan semua sektor. Tata kelola merupakan suatu sistem yang secara efektif mampu menyalurkan sumber daya ekonomi kepada masyarakat miskin, memiliki perangkat kelembagaan yang memungkinkan partisipasi publik, serta melindungi kepentingan masyarakat umum. Dengan demikian, tata kelola yang baik bertujuan untuk mencapai peningkatan kesejahteraan yang berkelanjutan (Lateef, 2016).

Tata kelola dapat dikatakan baik apabila seluruh sumber daya dan permasalahan yang dihadapi masyarakat dapat dikelola secara efektif dan efisien untuk memenuhi kebutuhan publik. Tatanan pemerintahan yang baik adalah suatu proses yang transparan dalam menetapkan, mencapai, dan mengevaluasi tujuan pemerintah. Penerapan konsep tata kelola dalam pelaksanaan IPAL Komunal yang dikelola oleh kelompok masyarakat (KPP) harus mengedepankan prinsip-prinsip partisipasi masyarakat, akuntabilitas dalam pengelolaan, transparansi dalam pelaporan, serta efisiensi dan efektivitas pelayanan, agar dapat berjalan berkelanjutan (Wulandari, S. & Nugroho, 2020).

Tata kelola IPAL komunal juga dapat dievaluasi berdasarkan hasil penilaian menyeluruh terhadap berbagai aspek, yang meliputi aspek teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan. Kesadaran masyarakat dalam memanfaatkan dan memelihara sarana serta prasarana yang disediakan oleh pemerintah dapat mempengaruhi keberlanjutan program, sehingga apabila tidak dikelola dengan

baik, program tersebut dapat berisiko tidak berjalan sesuai dengan fungsinya (Ciptadi et al., 2022).

2.6. Konsep Keberlanjutan

Konsep keberlanjutan sering diibaratkan sebagai "*old wine in new bottle*" (anggur lama di botol baru). Keberlanjutan atau sustainability berasal dari bahasa latin "*sustenare*" yang artinya "*to hold up*" (menopang) yang diartikan sebagai "mampu untuk kontinu secara terus-menerus" (Atkisson, 1999). Pesan untuk bertahan, menopang, dan kontinu ini merupakan intuisi manusia sejak zaman prasejarah. Dengan demikian, konsep dasar menopang secara terus-menerus ini disebut sebagai konsep "*old sustainability*" (keberlanjutan lama).

Old sustainability merupakan gelombang pertama konsep keberlanjutan yang didasarkan pada "*old wisdom*" (nilai-nilai kebijakan tradisional). Sejak zaman purbakala, tujuan paling primitif manusia-manusia purba adalah "*to continue*" (untuk bertahan) melalui penerapan kebijakan tradisional yang diwariskan secara terus-menerus. Dalam pola *old sustainability* ini, perubahan radikal dicoba dihindari karena akan mengganggu sistem harmoni antara manusia dan alam (Gibson et al., 2005). Pencapaian tujuan-tujuan pembangunan yang berkelanjutan kini telah menjadi isu sentral, baik pada tatanan mikro (sektoral) maupun makro (nasional). Selain itu, keberlanjutan diperlukan untuk terciptanya keseimbangan antara alam dan manusia. Pembangunan yang mengabaikan interaksi keduanya terbukti menimbulkan ongkos yang mahal yang berimplikasi pada penurunan kesejahteraan manusia atau *human well-being* dalam arti yang lebih luas (Fauzi, 2019).

Sustainability (keberlanjutan) merupakan keseimbangan antara *people-planet-profit* yang dikenal dengan konsep *Triple Bottom Line* (TBL). *Sustainability* terletak pada pertemuan antara tiga aspek, *people* (sosial); *planet* (lingkungan); dan *profit* (ekonomi) (Susanto & Tarigan, 2013). Keberlanjutan fasilitas itu penting, bangunan tidak bisa diabaikan dan menjadi MCK (Monumen Cipta Karya).

Keberlanjutan harus dilihat secara keseluruhan dari aspek teknologi, aspek ekonomi dan aspek sosial (partisipasi masyarakat) dan kelembagaan (Nilandita et al., 2019). Keberlanjutan proses air limbah saat ini mengharuskan kita untuk mengelola air limbah secara berbeda. Sejauh ini, prosesnya berfokus pada hasil akhir, namun kedepannya akan berubah menjadi optimalisasi sumber daya, biaya, dan teknologi (Lubis et al., 2021).

Infrastruktur adalah investasi jangka panjang, sehingga negara harus jelas sejak awal tentang manfaat dan implikasi pembangunannya. Perencanaan dan penilaian yang tidak tepat tentang infrastruktur dapat menyebabkan situasi yang mengganggu tidak hanya di tingkat nasional, tetapi juga di tingkat lokal (Purwohedi et al., 2018). Oleh karena itu, karena berbagai proses pengolahan air limbah terjadi, perlu untuk mengevaluasi secara komprehensif dampak lingkungan dari teknologi ini dan mengoptimalkan strategi dan protokol operasional untuk mengurangi dampak lingkungan (Chen et al., 2020).

Dalam penilaian evaluasi *sustainability* terdapat beberapa aspek-aspek yang perlu diperhatikan. Pada beberapa penelitian terdahulu, aspek-aspek yang digunakan yaitu:

1. Pada penelitian (Nilandita et al., 2019) aspek yang digunakan yaitu aspek teknis, partisipasi masyarakat, kelembagaan, dan ekonomi.
2. Pada penelitian (Lubis et al., 2021) aspek yang digunakan yaitu aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial budaya.
3. Pada penelitian (Sarully Hidayat, 2024) aspek yang digunakan yaitu aspek ekonomi, ekologi, sosial, dan teknis.
4. Pada penelitian (Ragawidya, 2023) aspek yang digunakan yaitu aspek ekonomi, aspek lingkungan, aspek sosial, aspek lembaga dan aspek teknis.

2.7. Aspek dan Faktor Keberlanjutan sarana sanitasi IPAL Komunal

Keberlanjutan sarana sanitasi IPAL komunal dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, lingkungan dan tata kelola.

Sarana sanitasi harus dikelola dengan bijak dengan memperhatikan kualitasnya. Infrastruktur sarana sanitasi IPAL komunal harus dibangun dengan memenuhi standar konstruksi dan secara teknis hidrolis memungkinkan berjalan dan mampu melayani daerah pelayanan dan dikelola secara berkala agar keberlanjutannya terjaga. Lingkungan sosial masyarakat juga harus sadar akan keberadaan sarana sanitasi IPAL komunal tersebut. Kondisi ekonomi masyarakat juga akan mendorong terpenuhi kebutuhan keuangan yang diperlukan untuk menjalankan sarana sanitasi IPAL komunal secara keberlanjutan. Kelembagaan dari sarana sanitasi IPAL komunal merupakan faktor yang memiliki peran yang signifikan untuk keseluruhan sistem dikarenakan kelembagaan merupakan tolak ukur partisipasi masyarakat dalam pengaturan operasi dan pemeliharaan atas sarana sanitasi IPAL komunal (Lubis et al., 2022).

Atas uraian diatas, faktor keberlanjutan sarana sanitasi IPAL komunal yang akan dianalisa dalam penelitian ini akan diambil dari beberapa aspek yaitu teknis, kelembagaan ekonomi, sosial, lingkungan, dan tata kelola. Penentuan variabel dilakukan melalui pemilihan indikator-indikator yang dianggap paling relevan dengan situasi dan kondisi pengelolaan sarana sanitasi IPAL komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi, Kabupaten Pringsewu. Adapun aspek dan indikator keberlanjutan dalam penelitian ini dapat dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut:

Tabel 2. Indikator Faktor Keberlanjutan

No	Faktor	Kode	Indikator	Definisi Operasional
1	Teknis	T1	Kinerja Pengolahan IPAL Komunal	Menunjukkan kondisi pengolahan IPAL dalam keadaan baik atau tidak.
		T2	Kondisi Pipa Saluran IPAL Komunal	Menunjukkan kondisi pipa saluran IPAL dalam keadaan baik atau tidak.

Lanjutan Tabel 2.

No	Faktor	Kode	Indikator	Definisi Operasional
		T3	Penambahan pengguna	Menunjukkan kondisi sambungan rumah pada IPAL ada penambahan pengguna atau tidak.
		T4	Penambahan Cakupan pelayanan	Menunjukkan persepsi Masyarakat atas sarana sanitasi IPAL komunal dapat berjalan dan mampu melayani daerah pelayanan.
		T5	Perawatan secara berkala	Kegiatan pemeliharaan sarana sanitasi IPAL komunal apakah pengolahannya bekerja dengan baik dan sambungan saluran pipa IPAL lancar tidak ada sumbatan.
2	Kelembagaan	K1	Keaktifan Pengelola	Menunjukkan Kepengurusan Pengelola apakah berjalan dengan baik atau tidak
		K2	Kinerja Pengelola	Presepsi masyarakat terkait kinerja pengelola.
		K3	Kepuasan Pengguna	Presepsi masyarakat terkait kepuasan pengguna terhadap pelayanan pengelola.
		K4	Tanggap Menghadapi Pengaduan	Presepsi masyarakat terkait pengelola terkait pengaduan
3	Ekonomi	E1	Besaran Nilai Iuran	Menunjukkan besaran nilai iuran yang di sepakati oleh masyarakat
		E2	Keterjangkauan Iuran	Kesesuaian iuran dengan kemampuan masyarakat
		E3	Keteraturan Pembayaran Iuran	Menunjukkan persepsi Masyarakat pada keteraturan pembayaran iuran.
		E4	Keekonomisan IPAL dengan WC sendiri	Menunjukkan persepsi Masyarakat pada keekonomisan IPAL terhadap WC sendiri.

Lanjutan Tabel 2.

No	Faktor	Kode	Indikator	Definisi Operasional
4	Sosial	S1	Partisipasi Masyarakat	Menunjukkan adanya partisipasi masyarakat pengguna dalam pengelolaan sarana sanitasi IPAL komunal
		S2	Pengaruh Kondisi IPAL terhadap kegiatan sosial	Menunjukkan kondisi IPAL terhadap kegiatan sosial yang ada di Masyarakat.
		S3	Pemahaman Fungsi IPAL	Menunjukkan persepsi pelanggan terkait adanya subsidi silang pada iuran sarana sanitasi IPAL komunal.
		S4	Keinginan berkontribusi terhadap IPAL	Menunjukkan peran Masyarakat dalam pengelolaan sarana dan prasarana IPAL komunal.
		S5	Kesadaran dalam perawatan pipa saluran IPAL	Menunjukkan kesadaran Masyarakat dalam perawatan pipa saluran IPAL komunal.
5	Lingkungan	L1	Kondisi air hasil pengolahan secara fisik.	Menunjukkan kualitas effluent IPAL komunal secara fisik.
		L2	Pengurangan genangan air limbah domestik di saluran selokan lingkungan rumah.	Menunjukkan pengaruh keberadaan sarana sanitasi IPAL komunal terhadap pengurangan genangan air limbah domestik Masyarakat.
		L3	Pemanfaatan air limbah hasil pengolahan.	Menunjukkan pemanfaatan hasil pengolahan IPAL komunal oleh masyarakat.
		L4	Perilaku Penggunaan Air Bersih	Menunjukkan persepsi Masyarakat pada perilaku dalam penggunaan air bersih
		L5	Perilaku Cuci Tangan Sebelum Makan	Menunjukkan persepsi Masyarakat pada perilaku cuci tangan sebelum makan
		L6	Frekuensi BAB Ke Sungai/kolam	Menunjukkan persepsi Masyarakat pada frekuensi BAB ke Sungai/Kolam

Lanjutan Tabel 2.

No	Faktor	Kode	Indikator	Definisi Operasional
6	Tata Kelola	L7	Pengelolaan Sampah Rumah Tangga	Menunjukkan persepsi Masyarakat pada pengelolaan sampah rumah tangga pengguna IPAL.
		TK1	Hubungan Dinas PUPR terhadap Pengelola	Menunjukkan persepsi masyarakat mengenai hubungan Dinas PUPR terhadap pengelola IPAL.
		TK2	Hubungan Kepala Desa terhadap Pengelola	Menunjukkan persepsi masyarakat mengenai hubungan Kepala Desa terhadap pengelola IPAL.
		TK3	Hubungan Antar Anggota Pengelola	Menunjukkan persepsi masyarakat mengenai hubungan antar anggota pengelola IPAL.
		TK4	Hubungan Antar Pengguna IPAL	Menunjukkan persepsi masyarakat mengenai hubungan antar pengguna IPAL
7	Keberlanjutan	TK5	Peran LSM Terhadap IPAL	Menunjukkan persepsi masyarakat mengenai peran LSM terhadap IPAL.
		C1	Kepuasan Pengguna	Persepsi/pendapat masyarakat mengenai pelayanan sarana sanitasi IPAL komunal
		C2	Penghematan Finansial	Menunjukkan persepsi masyarakat terkait penghematan finansial yang diperoleh sejak menggunakan sarana sanitasi IPAL komunal
		C3	Peningkatan Layanan	Menunjukkan persepsi masyarakat terkait kesediaannya apabila ada penambahan iuran untuk peningkatan pelayanan sarana sanitasi IPAL komunal.
		C4	Minat Calon Pengguna Baru	Menunjukkan persepsi masyarakat terkait minat masyarakat untuk menjadi calon pengguna baru IPAL komunal.

2.8. *Structural Equation Modeling (SEM)*

Structural Equation Modeling (SEM) adalah alat statistik yang dipergunakan untuk menyelesaikan model bertingkat secara serempak yang tidak dapat diselesaikan oleh persamaan regresi linear. SEM merupakan sebuah teknik pemodelan statistik yang sangat umum dan saat ini semakin populer digunakan secara luas diberbagai lingkup ilmu pengetahuan. Berbeda dengan metode statistik seperti parametrik, non parametrik maupun multivariate, SEM melibatkan banyak perhitungan matematis yang sangat kompleks. Saat ini terdapat beberapa program aplikasi statistik yang digunakan untuk menyelesaikan SEM dan salah satunya adalah Smartpls.

Pada kondisi yang kompleks dapat digunakan analisis jalur (path analysis), untuk menganalisis pola hubungan antar variabel dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh langsung maupun tidak langsung seperangkat variabel bebas (eksogen) terhadap variabel terikat (endogen). Pada analisis jalur jika variabel yang terjadi berbentuk laten, maka analisis data yang lebih tepat adalah pemodelan persamaan struktural (Structural Equation Modeling) atau SEM. SEM merupakan teknik analisis multivariate yang merupakan gabungan antara analisis faktor dan analisis jalur. Analisis faktor digunakan untuk menguji validitas dan reliabilitas suatu instrumen (skala pengukuran), sedangkan analisis jalur digunakan untuk menguji hubungan antar variabel. *Structural Equation Modeling (SEM)* merupakan teknik statistik untuk pengujian dan memperkirakan hubungan kausal menggunakan kombinasi data statistik dan asumsi kausal kualitatif.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan Structural Equation Model (SEM) dengan menggunakan software Partial Least Square (PLS) yaitu software Smart PLS. Alasan penggunaan metode ini, karena jumlah sampel yang dibutuhkan dalam analisis relatif kecil dan analisis Smart PLS tidak harus memiliki distribusi normal. PLS merupakan metode analisis yang powerful karena dapat diterapkan pada semua skala data, tidak membutuhkan banyak asumsi. PLS dapat digunakan untuk menjelaskan ada tidaknya hubungan antar variabel laten, PLS dapat sekaligus

menganalisis konstruk yang dibentuk dengan indikator refleksif dan formatif dan ukuran sampel tidak terlalu besar. Menurut (Ghozali, 2008) tujuan PLS adalah membantu peneliti untuk tujuan prediksi.

2.9. Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian yang terdahulu dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul	Hasil penelitian
1.	Ernawati, 2016	Upaya Meningkatkan Kepatuhan Masyarakat Terhadap Penggunaan Mck Plus Dan IPAL Komunal Berbasis Sanimas	Believe (kepercayaan) dengan nilai yang besar akan 2x lebih patuh daripada believe yang rendah, penyuluhan yang lebih sering atau tinggi akan 5x lebih patuh daripada yang tidak mendapat penyuluhan, waktu tempuh di perkecil maka kepatuhan dapat meningkat 1/0.84 kali semula waktu tempuh yang besar, domisili yang asli akan 1x lebih patuh dari pada yang pindahan, trust dengan nilai yang tinggi akan 3x lebih patuh daripada yang trust yang rendah dan network yang besar akan 12x lebih patuh dari pada yang networknya kecil.
2	Wicaksono, 2017	Strategi Pengelolaan Air Limbah Domestik Di Kecamatan Kenjeran Kota Surabaya	Masyarakat bersedia untuk terlibat dalam pembangunan IPAL serta pemeliharannya. Unit pengelola IPAL Komunal dalam hal ini sebagai Kelompok Pemanfaat dan Pemelihara perlu dibentuk agar pengoperasian dan pemeliharaan IPAL dapat

Lanjutan Tabel 3.

No	Penulis	Judul	Hasil penelitian
			berjalan secara berkesinambungan.
3.	Savitri, 2018	Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Skala Permukiman Di Kabupaten Lombok Barat	Partisipasi masyarakat dilihat dari rutinitas pengguna setiap minggunya untuk membersihkan lingkungan. Secara sosial dan finansial, sebagian besar Masyarakat tergolong berpenghasilan rendah. Ini menjadi masalah karena mereka tidak dapat melakukan pembayaran bulanan untuk layanan IPAL. Di sisi lain, pengelolaan IPAL juga tidak didukung oleh sumber daya manusia yang berkompeten.
4.	Dhuha, 2020	Evaluasi Penerapan Program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Gampong Peunayong, Banda Aceh	Parameter BOD (Senin) dan COD tidak memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Efisiensi penurunan parameter TSS yaitu 78,13% (Minggu) dan 78,76% (Senin) dan efisiensi Minyak dan Lemak yaitu 0%. Oleh karena itu, kinerja dari IPAL komunal belum sepenuhnya optimal.
5.	Khasanah, 2023	Evaluasi Kinerja Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik dengan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) (Study Kasus: IPAL Drono dan IPAL Mendiرو Kapanewon	IPAL Komunal Mendiرو memiliki kriteria efisiensi yang lebih baik untuk penyisihan BOD (92,78% dari pada 48,16%), COD (90,56% dari pada 46,96%), TSS (77,75% dari pada 58,00%), Minyak dan Lemak (64,71% dari pada 31,57%), serta Amonia (71,95% dari pada 63,02%). Namun,

Lanjutan Tabel 3.

No	Penulis	Judul	Hasil penelitian
		Ngaglik Kabupaten Sleman).	untuk penyisihan pH (4,09% daripada 1,16%) dan Nitrat (-16,38% dari pada -1401,61%) IPAL Komunal Drono memiliki kriteria efisiensi yang lebih baik.
6	Allu et al., 2023	Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Skala Permukiman di Kabupaten Luwu Timur	Kondisi fisik IPALD di Desa Buangin Dusun Garkim masih berfungsi dengan baik, namun IPALD di Desa Libukan Mandiri, Desa Kalosi, dan Desa Buangin Dusun Lamonto tidak berfungsi dengan baik dilihat dari jumlah penerima manfaat semakin berkurang atau tidak menggunakan lagi karena beberapa faktor yang mempengaruhi. Hal ini terjadi karena minimnya pemahaman masyarakat dalam beberapa aspek, yaitu: (1) kurangnya kontribusi dalam bentuk iuran, (2) kurangnya partisipasi masyarakat dalam kerja bakti atau gotong royong untuk menjaga kebersihan lingkungan, (3) kinerja kelompok pemanfaat dan pemelihara yang belum maksimal karena keterbatasan sumber daya manusia, dan (4) minimnya sosialisasi akibat pandemi COVID-19 terkait pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.

Lanjutan Tabel 3.

No	Penulis	Judul	Hasil penelitian
7	Lubis et al., 2022	Sustainability Analysis Of Communal IPAL Institution	Aspek kelembagaan menjadi aspek yang dapat menentukan keberlanjutan SPALD-T komunal.
8	Sarully Hidayat, 2024	Analisis Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Permukiman	Terdapat beberapa aspek penting yang mempengaruhi keberlanjutan program SPALD-T yaitu aspek teknis, kelembagaan, finansial, sosial partisipasi masyarakat, dan lingkungan. Aspek yang paling berpengaruh berdasarkan hasil penelitian yaitu aspek finansial dan kelembagaan.
9	Nilandita et al., 2019	Studi Keberlanjutan IPAL Komunal di Kota Surabaya (Studi Kasus di RT 02 RW 12 Kelurahan Bendul Merisi Kota Surabaya).	Aspek tata kelola berpengaruh terhadap partisipasi masyarakat dan aspek ekonomi.
10	Baderan et al., 2023	EfisiensiPengolahan Air Limbah Domestik pada IPALKomunal di Kabupaten Bone Bolango	Pembangunan IPAL Komunal selanjutnya perlu adanya perjanjian yang mengikat antara Pihak Pemerintah dengan masyarakat pengguna sehingga mereka akan benar-benar merasa memiliki sehingga mereka akan menjaga, merawat dan memelihara IPAL Komunal tersebut yang secara langsung dapat mempertahankan kelestarian air permukaan dan

Lanjutan Tabel 3.

No	Penulis	Judul	Hasil penelitian
			yang pasti masyarakat terhindar dari berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri pathogen yang berasal dari limbah rumah tangga terutama black water.

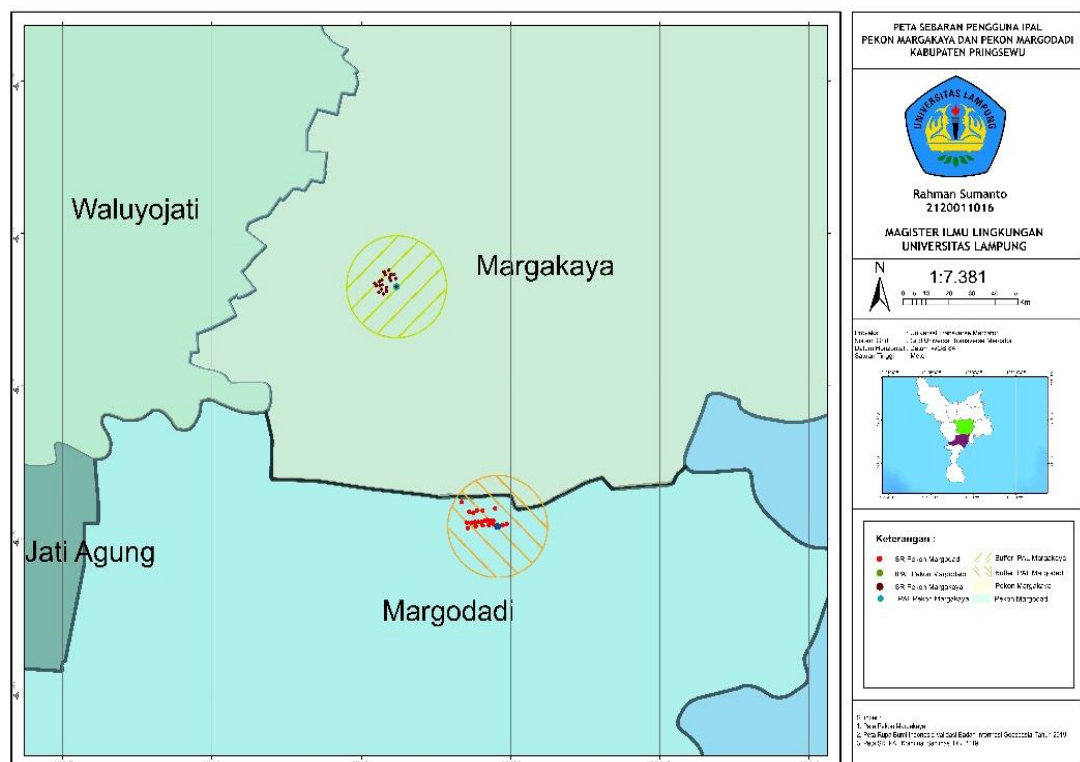
III. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menurut (Noor, 2011) merupakan penelitian yang dilakukan untuk menguji teori-teori tertentu dengan cara meneliti hubungan antar variabel. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa angka-angka yang dianalisis menggunakan metode *Structural Equation Modeling* (SEM) PLS.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Febuari tahun 2025 di dua titik objek IPAL Komunal yaitu IPAL Komunal Pekon Margakaya dan IPAL Komunal Pekon Margodadi Kabupaten Pringsewu yang sudah terbangun pada tahun 2019.



Gambar 5. Lokasi Penelitian

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pengguna dari IPAL Komunal yang berada di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi berjumlah 478 jiwa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik *random sampling*, sedangkan jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus *Isaac dan Michael*.

Penghitungan jumlah sampel pada masing-masing pekon dilakukan menggunakan rumus *Isaac dan Michael* (Sugiyono, 2013) yaitu:

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{\lambda^2 \cdot N \cdot P \cdot Q}{d^2 (N-1) + \lambda^2 \cdot P \cdot Q} \\
 &= \frac{2,706 \times 478 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (478 - 1) + 2,706 \times 0,5 \times 0,5} \\
 &= \frac{323,367}{1,869} \\
 &= 173 \text{ sampel}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

S = Jumlah sampel

λ^2 = Chi kuadrat yang nilainya tergantung derajat kebebasan dan tingkat kesalahan. Nilai Chi kuadrat untuk kesalahan 10% = 2,706

N = Jumlah Populasi = 478

P = Peluang benar = 0,5

Q = Peluang salah = 0,5

d = Perbedaan antara rata-rata sampel dengan rata-rata populasi: 0,05

Jumlah sampel pada masing-masing pekon yang dihitung menggunakan rumus Isaac dan Michael seperti yang tersaji pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Jumlah Pengguna Dan Sampel Pada Setiap Pekon

No	Nama Pekon	Jumlah Pengguna (Aktif)	Persentase	Sample
1	Pekon Margakaya	235	49,16 %	85
2	Pekon Margodadi	243	50,84 %	88
	Total	478	100 %	173

3.4. Variabel Penelitian

Secara umum, variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel laten dan variabel manifest

a. Variabel Laten

Variabel laten merupakan variabel yang tidak dapat diukur secara langsung yang dibedakan menjadi variabel laten eksogen (independen) dan endogen (dependen). Pada penelitian ini variabel laten dikategorikan sebagai berikut:

- Variabel laten eksogen: teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan.
- Variabel laten endogen: keberlanjutan sarana sanitasi IPAL komunal.
- Variabel laten intervening: tata kelola.

b. Variabel Manifest / Indikator

Variabel manifest dalam penelitian ini digunakan untuk menjelaskan atau mengukur sebuah variabel laten. Tiap-tiap variabel laten dalam penelitian ini memiliki variabel manifest dalam bentuk indikator penentu keberlanjutan.

Operasional variabel laten yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sintesis aspek-aspek evaluasi yang terdapat pada peraturan perundangan terutama lampiran IX Permen PUPR 27/2016 tentang dokumen standar evaluasi dengan faktor faktor yang terdapat pada penelitian tentang keberlanjutan sarana sanitasi IPAL komunal, meliputi: teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial dan lingkungan. Aspek (variabel laten eksogen) dan faktor keberlanjutan pengelolaan (variabel manifest) yang teridentifikasi adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Variabel dan Indikator Penelitian Keberlanjutan Sarana Sanitasi IPAL Komunal

No	Variabel Laten	Kode	Indikator/ Variabel Manifest
1	Teknis	T1	Kinerja Pengolahan IPAL Komunal
		T2	Kondisi Pipa Saluran IPAL Komunal
		T3	Penambahan Pengguna
		T4	Penambahan Cakupan pelayanan
		T5	Perawatan Secara Berkala
2	Kelembagaan	K1	Keaktifan Pengelola
		K2	Kinerja Pengelola
		K3	Kepuasan Pengguna
		K4	Tanggap menghadapi pengaduan
3	Ekonomi	E1	Besaran Nilai Iuran
		E2	Keterjangkauan Iuran
		E3	Keteraturan Pembayaran Iuran
		E4	Keekonomisan IPAL dengan WC sendiri
4	Sosial	S1	Partisipasi Masyarakat
		S2	Pengaruh Kondisi IPAL terhadap kegiatan sosial
		S3	Pemahaman Fungsi IPAL
		S4	Keinginan berkontribusi terhadap IPAL
		S5	Kesadaran dalam perawatan pipa saluran IPAL
5	Lingkungan	L1	Kondisi air hasil pengolahan secara fisik.
		L2	Pengurangan genangan air limbah domestik di saluran selokan lingkungan rumah..
		L3	Pemanfaatan air limbah hasil pengolahan.
		L4	Perilaku Penggunaan Air Bersih
		L5	Perilaku Cuci Tangan Sebelum Makan
		L6	Frekuensi BAB Ke Sungai/kolam
		L7	Pengelolaan Sampah Rumah Tangga
6	Tata Kelola	TK1	Hubungan Dinas PUPR terhadap Pengelola
		TK2	Hubungan Kepala Desa terhadap Pengelola
		TK3	Hubungan Antar Anggota Pengelola
		TK4	Hubungan Antar Pengguna IPAL
		TK5	Peran LSM Terhadap IPAL
7	Keberlanjutan	C1	Kepuasan Pengguna
		C2	Penghematan Finansial
		C3	Peningkatan Layanan
		C4	Minat Calon Pengguna Baru

Sumber (Sarully Hidayat, 2024)

3.5. Teknik Pengumpulan Data dan Analisa Data

Secara garis besar metode pengambilan data dalam penelitian ini dibedakan menjadi tiga yaitu penyebaran kuesioner dan wawancara untuk mendapatkan data persepsi responden, studi dokumentasi, dan observasi terkait hal-hal yang mendukung penelitian ini.

Pengisian kuesioner dilakukan dengan mendatangi responden (masyarakat yang menjadi pengguna IPAL Komunal). Penentuan responden dilakukan menggunakan *random sampling* yang pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian.

Masing-masing pertanyaan diberi pilihan jawaban yang dikasih scoring menggunakan skala Likert yang menurut (Sugiyono, 2013) merupakan skala untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial score.

Tabel 6. Penilaian Menggunakan Skala Likert

Pilihan	Nilai
A	1
B	2
C	3
D	4
E	5

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan Structural Equation Modeling (SEM). Proses analisis data meliputi beberapa tahap, yaitu:

1. Uji Validitas dan Reliabilitas: Dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan valid dan reliabel dalam mengukur variabel-variabel yang diteliti.
2. Analisis Deskriptif: Dilakukan untuk memberikan gambaran umum tentang karakteristik responden dan distribusi jawaban.

3. Uji Hipotesis: Menggunakan SEM untuk menguji hubungan kausal antara variabel-variabel, serta untuk melihat model yang dikembangkan dalam penelitian ini sesuai dengan data yang ada.

3.6. *Structural Equation Modeling Partial Least Square (SEM-PLS)*

Structural Equation Modeling (SEM) adalah alat statistik yang dipergunakan untuk menyelesaikan model bertingkat secara serempak yang tidak dapat diselesaikan oleh persamaan regresi linear. SEM merupakan sebuah teknik pemodelan statistik yang sangat umum dan saat ini semakin populer digunakan secara luas diberbagai lingkup ilmu pengetahuan. Berbeda dengan metode statistik seperti parametrik, non parametrik maupun multivariate, SEM melibatkan banyak perhitungan matematis yang sangat kompleks. Saat ini terdapat beberapa program aplikasi statistik yang digunakan untuk menyelesaikan SEM dan salah satunya adalah Smartpls.

Upaya untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang secara langsung dan tidak langsung dapat mempengaruhi keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal, dilakukan menggunakan pendekatan *Structural Equation Model Partial Least Square* (SEM- PLS) melalui *software smartpls*. *Structural Equation Modeling* (SEM) digunakan karena penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif untuk menentukan hubungan antar variabel. SEM menjadi teknik analisis data yang lebih kuat karena mempertimbangkan interaksi model, non-linearitas dan variabel independen yang berkolerasi, dengan tetap memperhitungkan kesalahan dari setiap variabel (Jonathan, 2010). Tahapan Analisis *Structural Equation Model Partial Least Square* (SEM-PLS) yaitu:

a) Evaluasi Model Pengukuran (*Outer Model*)

Evaluasi model pengukuran atau *outer model* dilakukan untuk menilai validitas atau reliabilitas model. Pengukuran validitas dan reliabilitas instrumen dilakukan dengan melakukan uji internal consistency (*Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability*), *convergent validity* (*loading factor* dan AVE) dan *diskriminan validity* (*fornell-lacker Criterion* dan *cross loading*). Nilai *loading factor* menunjukkan korelasi antar item pengukuran (indikator). Pengujian *outer model* dilakukan dengan menggunakan bantuan prosedur PLS Algoritma. Untuk menilai reliabilitas dapat dilihat dari nilai *Cronbach's Alpha*. Nilai ini mencerminkan reliabilitas semua indikator dalam model. Besaran nilai minimal ialah 0,7. Selain *Cronbach's Alpha* digunakan juga nilai *pc* (*composite reliability*) yang diinterpretasikan sama dengan nilai *Cronbach's Alpha*.

Dalam evaluasi model pengukuran, nilai *loading factor* menunjukkan korelasi antara indikator dengan konstraknya sehingga diharapkan nilai *loading* harus $> 0,7$ karena nilai *loading* yang rendah menunjukkan bahwa indikator tersebut tidak bekerja pada model pengukurannya. Selain nilai *loading factor*, nilai *cross loading* juga sangat dikenal dalam evaluasi *outer model*. *Cross loading* merupakan ukuran lain dari validitas diskriminan. Nilai yang diharapkan bahwa setiap indikator memiliki *loading* lebih tinggi untuk konstruk yang diukur dibandingkan dengan nilai *loading* ke konstruk yang lain.

Metode lain untuk menilai validitas diskriminan adalah dengan membandingkan *Square root of average extracted* (AVE) setiap konstruk dengan korelasi antar konstruk dengan konstruk lainnya. Apabila nilai AVE setiap konstruk lebih besar dari pada nilai korelasi antar konstruk dengan konstruk lain dalam model, maka dikatakan memiliki validitas diskriminan yang baik dengan batas nilai yang direkomendasikan adalah harus lebih besar dari 0,5 (Ghozali, 2008). Dalam *outer model* juga dikenal *Composite Reliability*. Nilai ini menunjukkan *internal consistency* yaitu nilai *composite reliability* yang tinggi yang menunjukkan nilai konsistensi dari masing-masing indikator dalam mengukur konstraknya. Nilai CR diharapkan > 0.7 .

b) Evaluasi Model Struktural (*Inner Model*)

Pada penelitian ini dalam rangka memprediksi hubungan antar variabel laten dilakukan pengujian model struktural dengan cara melihat nilai *R-square* untuk konstruk dependen dan uji signifikansi dari koefisien parameter jalur struktural (Ghozali, 2016).

c) *Coefficient of Determination (R-Square)*

Evaluasi model struktural dilakukan dengan melakukan pengujian. Hal pertama yang dilakukan adalah mengevaluasi koefisien determinasi atau *R-square*. Nilai *R-square* diinterpretasikan sama dengan interpretasi *R-square* pada regresi linear dimana besarnya variability variabel dependen mampu dijelaskan oleh variabel independen. Kriteria nilai *R-square* yaitu 0.75, 0.50 dan 0.25 mengategorikan kemampuan prediksi sebuah model ialah kuat, sedang/moderat dan lemah (Ghozali, 2016).

d) Nilai Koefisien Jalur (*Total Effect*)

Nilai koefisien jalur merupakan nilai yang digunakan untuk mengetahui besaran pengaruh secara parsial yang bernilai 0-1 baik positif ataupun negatif. Nilai ini juga digunakan dalam menentukan persamaan struktural dari model yang diujikan. SEM-PLS merupakan analisis persamaan struktural berbasis varian yang secara simultan dapat melakukan pengujian model pengukuran sekaligus pengujian model struktural. Dalam penelitian ini persamaan regresinya adalah sebagai berikut:

$$Y1 = \beta_1 X1 + \beta_2 X2 + \beta_3 X3 + \beta_4 X4 + \beta_5 X5 + e1 \dots\dots\dots(3.4)$$

$$Y2 = \beta_1 X1 + \beta_2 X2 + \beta_3 X3 + \beta_4 X4 + \beta_5 X5 + \beta_6 Y1 + e2 \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan:

Y1 = Tata Kelola

Y2 = Keberlanjutan

X1 = Teknis

X2 = Kelembagaan

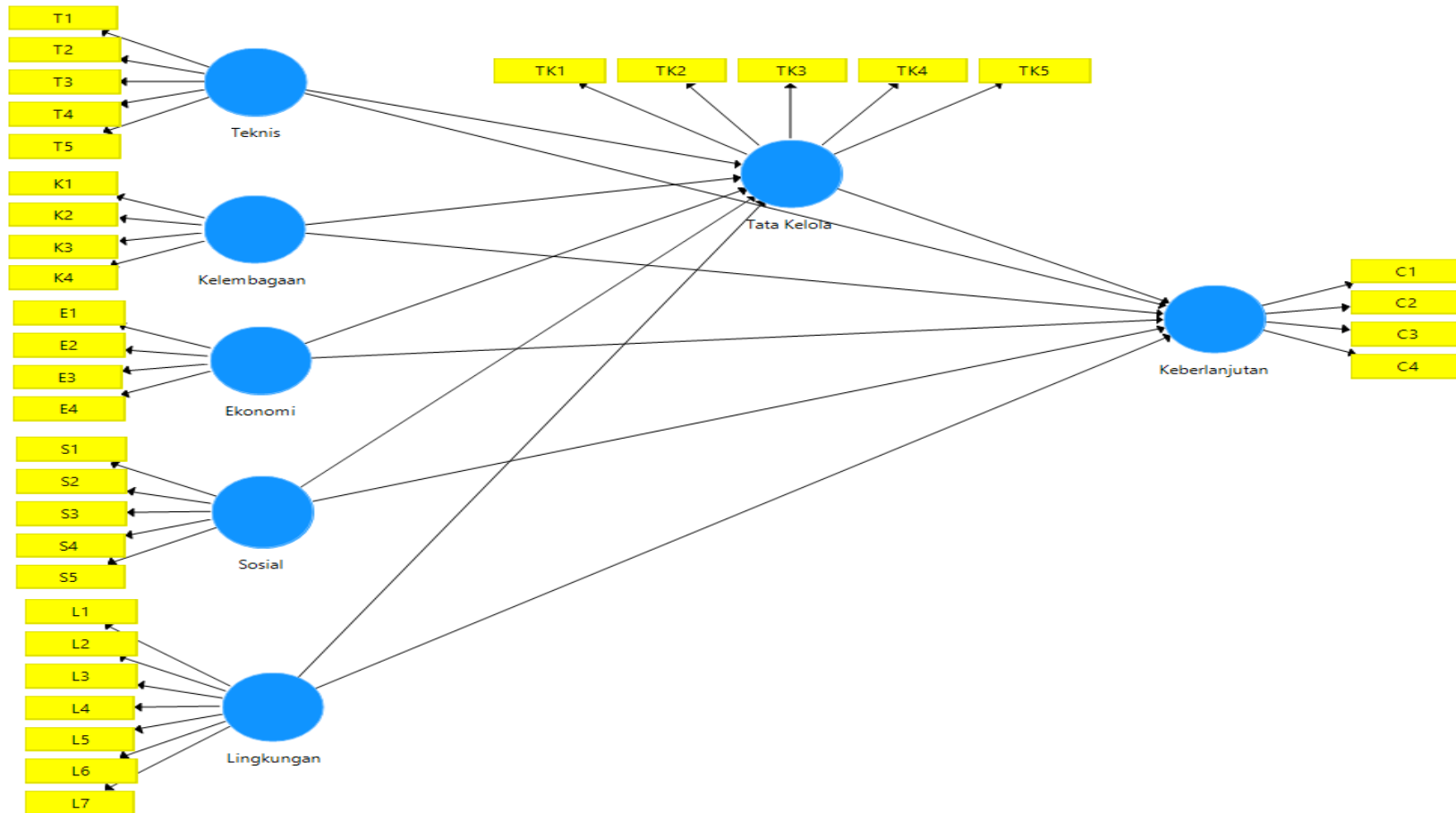
X_4 = Sosial

X_5 = Lingkungan

β = Koefisien Regresi

e = Kesalahan Regresi

3.7. Kerangka Konseptual (Model Penelitian)



Gambar 6. Model Struktur Penelitian

Keterangan:

1. Keterangan T : Faktor Teknis, T1 = Kinerja Pengolahan IPAL Komunal, T2= Kondisi Sambungan Pipa Saluran IPAL Komunal, T3= Penambahan Pengguna, T4= Penambahan Cakupan Pelayanan, T5= Perawatan Secara Berkala
2. Keterangan K : Faktor Kelembagaan, K1=Keaktifan Pengelola, K2=Kinerja Pengelola, K3= Kepuasan Pengguna, K4= Tanggap menghadapi pengaduan.
3. Keterangan E : Faktor Ekonomi, E1=Besaran Nilai Iuran, E2=Keterjangkauan Iuran, E3= Keteraturan Pembayaran Iuran, E4= Keekonomisan IPAL dengan WC sendiri.
4. Keterangan S : Faktor Sosial, S1= Partisipasi Masyarakat, S2= Pengaruh Kondisi IPAL terhadap kegiatan sosial, S3= Pemahaman Fungsi IPAL, S4= Keinginan berkontribusi terhadap IPAL, S5= Kesadaran dalam perawatan pipa saluran IPAL.
5. Keterangan L : Faktor Lingkungan, L1= Kondisi air hasil pengolahan secara fisik, L2= Pengelolaan air limbah domestik Masyarakat, L3= Pemanfaatan air limbah hasil pengolahan, L4= Perilaku Penggunaan Air Bersih, L5= Perilaku Cuci Tangan Sebelum Makan, L6= Frekuensi BAB Ke Sungai/kolam, L7= Pengelolaan Sampah Rumah Tangga.
6. Reabilitas : Tata Kelola, TK1= Hubungan Dinas PUPR terhadap Pengelola, TK2= Hubungan Kepala Desa terhadap Pengelola, TK3= Hubungan Antar Anggota Pengelola, TK4= Hubungan Antar Pengguna IPAL, TK5= Peran LSM Terhadap IPAL.
7. Keberlanjutan : Keberlanjutan IPAL Komunal, C1= Kepuasan Pengguna, C2= Penghematan Finansial, C3= Peningkatan Pelayanan, C4= Minat Calon Pengguna Baru. ***Cronbach's Alpha* Nilai *Cronbach's Alpha* yang tinggi** (umumnya di atas 0.7) menunjukkan bahwa model memiliki reliabilitas yang baik. Nilai *Cronbach's Alpha* yang rendah menunjukkan bahwa model perlu diperbaiki.

3.8. Pengujian Hipotesis

Menguji hipotesis dapat dilihat dari nilai probabilitas. Untuk pengujian hipotesis menggunakan nilai probabilitas maka hipotesis di terima jika nilai $p < 0,05$ (Ghozali, 2016).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis atas faktor Keberlanjutan IPAL komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi Kabupaten Pringsewu yang telah dilakukan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Secara umum pengguna jasa memberikan penilaian baik terhadap faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan, serta kinerja pelaksanaan tata kelola dan keberlanjutannya. Pengguna layanan menyatakan keberadaan IPAL komunal bermanfaat bagi pengguna.
2. Faktor ekonomi dan kelembagaan berpengaruh langsung terhadap keberlanjutan IPAL Komunal, sedangkan faktor teknis, kelembagaan, ekonomi, sosial, dan lingkungan tidak berpengaruh secara tidak langsung melalui faktor tata kelola.
3. Faktor ekonomi dan kelembagaan merupakan faktor prioritas yang perlu ditingkatkan dalam pengelolaan IPAL Komunal di Pekon Margakaya dan Pekon Margodadi Kabupaten Pringsewu.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengemukakan beberapa saran, antara lain:

1. Bagi masyarakat pengguna layanan IPAL untuk menekan biaya operasional dalam mendukung keberlanjutan IPAL komunal, diharapkan adanya kegiatan gotong royong secara kolektif antar pengguna. Jika gotong royong dalam perawatan IPAL komunal tidak dilakukan, maka alternatif yang disarankan adalah penambahan iuran untuk menutupi biaya pemeliharaan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan baru bagi masyarakat pengguna IPAL komunal.
2. Bagi pengurus atau pengelola dalam hal ini Kelompok Pengelola dan Pemanfaat (KPP) untuk mempertahankan keberlanjutan sarana sanitasi IPAL komunal

perlu dilakukan membentuk unit usaha kecil di bawah kelompok pengelola (unit usaha yang dapat dikembangkan meliputi daur ulang lumpur limbah menjadi kompos atau pemanfaatan limbah hasil pengolahan untuk budidaya ikan) guna menambah sumber pendapatan. Selain itu, penting untuk mendorong pemerintah daerah agar memberikan subsidi atau insentif kepada masyarakat yang disiplin membayar iuran dan aktif dalam pengelolaan IPAL.

3. Bagi pemerintah, dalam rangka meningkatkan keberlanjutan IPAL komunal maka perlu dilakukan penguatan terhadap organisasi atau Kelompok Pengelola dan Pemanfaat (KPP) IPAL melalui pelatihan yang difasilitasi oleh pemerintah, mencakup aspek teknis (operasional dan perawatan IPAL), manajerial, serta administrasi secara berkala guna meningkatkan kapasitas kelompok pengelola agar mampu menjalankan tugasnya secara berkelanjutan.
4. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji lebih dalam faktor tata kelola, serta memperluas wilayah penelitian dengan menggunakan metode ataupun mengkaji faktor keberlanjutan lain yang belum diteliti pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abfertiawan, M. S. (2019). Studi Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat di Kota Denpasar. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(3), 443. <https://doi.org/10.14710/jil.17.3.443-451>
- Abraham, & Suharyanto. (2023). Evaluasi Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Komunal. *Journal on Education*, 05(03), 9682–9694. <https://www.jonedu.org/index.php/joe/article/view/1850%0Ahttps://www.jonedu.org/index.php/joe/article/download/1850/1523>
- Adinata, M. N., Adriana Enggelina Dorkas Willy, T., & Fatah, M. Z. (2024). *Analisa Hubungan antara Sanitasi Lingkungan dan Kegiatan Mencuci Tangan dengan Kejadian Diare di Wilayah Puskesmas Alak Kota Kupang*. 665–671.
- Allu, A., Ahmad, M. S., & Nurdiansyah N., W. (2023). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Skala Pemukiman Di Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Administrasi Negara*, 29(2), 147–170. <https://doi.org/10.33509/jan.v29i2.2385>
- Amaliah, R., & Sembiring, R. (2023). Pengaruh Partisipasi Masyarakat terhadap Efektivitas Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) di Kelurahan Tegal Sari Mandala III Kecamatan Medan Denai. *SAJJANA: Public Administrastion Review*, 01(01), 1–18.
- Astono, W. (2010). Problem Sanitasi, Karakteristik Sosial Ekonomi dan upaya pemberdayaan masyarakat nelayan di wilayah pesisir pekalongan. *Jurnal Ekosains*, 2 No.2.
- Atkisson, A. (1999). Believing Cassandra: An Optimist Looks at a Pessimist's World. In *USA: Chelsea Green Publishing Company*.

- Azwar, S. (2007). Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya. *PT. Rineka Cipta: Jakarta*.
- Baderan, D., Ekwanto, P. J., & Hamidun, M. S. (2023). Efisiensi Pengolahan Air Limbah Domestik pada IPAL Komunal Di Kabupaten Bone Bolango. *Jurnal Teknik*, 21(1), 77–91. <https://doi.org/10.37031/jt.v21i1.322>
- Chen, K., Wang, H., Han, J.-L., & Liu, W. (2020). The application of footprints for assessing the sustainability of wastewater treatment plants: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277:124053.
- Ciptadi, G., Rahmawati, E., Rosa, Y., & Sulistiono, E. (2022). Filosofi Lingkungan Hidup Modern. In *Media Nusa Creative (MNC Publishing)*.
- Dinas Pekerjaan Umum. (2019). Panduan Teknis Program Sanitasi Berbasis Masyarakat Tahun 2019. *Dirjen Cipta Karya dan PLP : Jakarta*.
- Ernawati. (2016). Upaya Meningkatkan Kepatuhan Masyarakat Terhadap Penggunaan MCK Plus dan IPAL Komunal Berbasis SANIMAS. *Tesis Magister Ilmu Lingkungan*.
- Fauzi, A. (2019). Metode Sampling. *Universitas Terbuka : Jakarta*.
- Firmansyah, A. (2024). Transformasi Perilaku Pengelolaan Sampah Domestik Berkelanjutan Berbasis Pemberdayaan Masyarakat Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Keluarga. *Institut Pertanian Bogor : Bogor*.
- Ghozali, I. (2008). *Structural Equation Modeling Metode Alternatif dengan Partial Least Square*.
- Ghozali, I. (2016). *Aplikasi analisis multivariete dengan program IBM SPSS 23*.
- Gibson, B., Hassan, S., & Tansey, J. (2005). Sustainability assessment: Criteria and processe. In *Routledge: London*.
- Hadi, K., Sihidi, I. T., & Werefrindus, M. (2022). Partisipasi Masyarakat Dalam Penyusunan APBDes di Desa Pait Kecamatan Kasembon Kabupaten Malang Tahun Anggaran 2019. *Sawala : Jurnal Administrasi Negara*, 10(1), 63–79. <https://doi.org/10.30656/sawala.v10i1.4623>
- Hanafiah, M. (2008). Kesesuaian Lokasi Tps Dari Aspek Teknis Dan Pendapat Masyarakat Di Kota Serang. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 5(1),

55–55.

Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science, New Series*, 162.

Harliani, M. (2015). Keberhasilan Pelaksanaan Program Sanimas. *Institut Pertanian Bogor : Bogor*.

Hastuti, E., Joy, B., & Supratman, U. (2024). Pemilihan Sistem Air Limbah-Lumpur Tinja Komunal Menggunakan Analisis Kluster Hierarki. *Jurnal Permukiman*, 19, 01–13.

Hoyle, R. H. (1999). Structural Equation Modeling Analysis with Small Samples using Partial Least Squares. *Statistical Strategies for Small Sample Research*, March, 34.

Indah Sari, A. N., Guntoro, B., & Kaliky, R. (2024). Partisipasi Masyarakat Dalam Program Pengelolaan Ipal Komunal Di Desa Tamanan Kecamatan Banguntapan Kabupaten Bantul. *Ilmu Hukum, Sosial Dan Humaniora*, 2, 137–150.

Joe F, Hair, Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26, 106–121.

Jonathan, S. (2010). Pengertian Dasar Structural Equation Modeling (SEM). *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Ukrida*, 10(3), 98528.

K. Wong, K. K. (2019). Mastering Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) with SmartPLS in 38 Hours. In *Syria Studies* (Vol. 7, Issue1).

https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://thinkasia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625

Karyadi, L. (2010). Partisipasi Masyarakat dalam Program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di RT. 30 RW 07. 11–44.
<https://eprints.uny.ac.id/527/>

Khaliq, A. (2015). Analisis Sistem Pengolahan Air Limbah Pada Kelurahan

- Kelayan Luar Kawasan IPAL Pekapuran Raya PD PAL Kota Banjarmasin. *Jurnal Poros Teknik*, 7 (1), 1–53.
- Kock, N. (2014). Advanced Mediating Effects Tests, Multi-Group Analyses, and Measurement Model Assessments in PLS-Based SEM. *International Journal of E-Collaboration*, 10(1), 1–13. <https://doi.org/10.4018/ijec.2014010101>
- Kock, N. (2021). Harman's single factor test in PLS-SEM: Checking for common method bias. *Data Analysis Perspectives Journal*, 2(2), 1–6.
- Komala, P. S., & Hidayah, F. Z. (2022). Analisis Kinerja Pengelolaan IPAL Komunal Sanimas di Kawasan Kota Padang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(4), 893–899. <https://doi.org/10.14710/jil.20.4.893-899>
- Lateef, K. S. (2016). *Evolution of The World Bank's thinking on Governance [Background paper for the World Development Report 2017]*, The World Bank. January, 44.
- Lubis, L., Wahyudi, A., & Arieffiani, D. (2021). the Management of Sustainable Communal Ipal in Simokerto Sub-District, Surabaya. *Journal Asro*, 12(01), 1. <https://doi.org/10.37875/asro.v12i01.370>
- Lubis, L., Wahyudi, A., & Arieffiani, D. (2022). Analisis Keberlanjutan Kelembagaan IPAL Komunal Kel Simokerto Kota Surabaya. *Ilmiah Manajemen Publik Dan Kebijakan Sosial*, 6(150), 9–23.
- Marni, L. (2020). Dampak Kualitas Sanitasi Lingkungan Terhadap Stunting. *Stamina*, 3(113), 865–872.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014*. 1–203.
- 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*. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 10–27.
- Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik*. 1–20.

- Mirani, N. (2017). *Faktor Penyebab Kegagalan Program Pemberdayaan Masyarakat Desa Studi Kasus Di Desa Ella Hulu Kecamatan Menukung Kabupaten Melawi*. 11(1), 92–105.
- Muqorrobin, A., Indah Sari, F. N., & Hairunnisa, N. (2012). *Penerapan Sistem Taman Rawa Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga*. 1–23.
- Nilandita, W., Pribadi, A., Nengse, S., Auvaria, S. W., & Nurmaningsih, D. R. (2019). Studi Keberlanjutan IPAL Komunal di Kota Surabaya (Studi Kasus di RT 02 RW 12 Kelurahan Bendul Merisi Kota Surabaya). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(2), 46–54. www.al-ard.uinsby.ac.id
- Noor, J. (2011). Metode penelitian. In *Jakarta: Kencana Prenada Group*.
- Notoatmodjo, S. (2003). Pendidikan dan Prilaku Kesehatan. In *Rineka Cipta : Jakarta*.
- Nurhidayat, I. (2023). Prinsip-Prinsip Good Governance Di Indonesia. *Journal E-Gov Wiyata : Education and Goverment*, 1(1), 40–52. <https://journal.wiyatapublisher.or.id/index.php/e-gov>Halaman40
- Purwohedi, U., Rizan, M., Kresnamurti, A., Prabumenang, R., & Memon, M. (2018). Infrastructure Impact and Sustainability: The Case of Public Sanitation Facility in Indonesia. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 9(18), 91–100. www.iiste.org
- Ragawidya, P. S. (2023). *Penilaian Tingkat Keberlanjutan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Komunal Tegalsari Semarang, IPAL Komunal Pedalangan Semarang, dan IPAL Komunal Podorejo Semarang: Vol. Vol 7, No. (Issue 2)*.
- Ramadhan, F. . (2019). Evaluasi Manfaat Program Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS) di Kecamatan Banjaran Kabupaten Bandung. *Universitas Pasundan : Bandung*.
- Sarully Hidayat, M. R. (2024). View of Analisis Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat Skala Permukiman.pdf. *Serambi Enginerig*, IX, No.3 J, 10162–10174.

- Savitri, Y. (2018). Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Skala Permukiman Di Kabupaten Lombok Barat. *Tesis*, 1–159.
- Sinambela, N. D., Saragih, E. F., Rahmadanty, D. A., Sabina, R., & Putri, D. A. (2024). Pengaruh Akses Sanitasi Terhadap Perilaku Stop Babs Pilar Pertama Stbm Di Kecamatan Medan Labuhan. 8, 6915–6922.
- Siswati, M., Syafrudin, S., & Sriyana, S. (2017). Uji Kriteria Manajemen dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 23(1), 77. <https://doi.org/10.14710/mkts.v23i1.12780>
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D (Vol. 19). *Alfabeta: Bandung*.
- Supradata. (2015). Pengolahan Limbah Domestik dengan Tanaman Hias Cyperus alernifolius L. dalam Sistem Lahan Basah Buatan. *Tesis*, 1–81.
- Suryani, A. S. (2020). Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi saat Pandemi Covid-19. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(2), 199–214. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v11i2.1757>
- Susanto, Y. K., & Tarigan, J. (2013). Pengaruh Pengungkapan Sustainability Report terhadap Profitabilitas Perusahaan. *Business Accounting Review*, 1.
- Tarlani, T., Nurhasanah, H., & Destiani, A. T. (2020). Challenges and efforts for sanitation access growth in Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 830(3). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/830/3/032069>
- Widya Astika, U., Zaman, A., & Badrus. (2017). Kajian Kinerja Bak Settler, Anaerobic Baffled Reactor (ABR), Dan Anaerobic Filter (AF) Pada Tiga Tipe Ipal Di Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(1).
- Wulandari, S., & Nugroho, S. P. (2020). Model Tata Kelola Sanitasi Komunal yang Berkelanjutan. *Jurnal Bumi Lestari*, 20(1), 54–63.