

ANALISIS RISIKO PROFIL JARINGAN AIR LIMBAH DI KOTA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN PEDOMAN ISO 31000:2018

A. Zulfahmi Muttaqien^{1*}, Fitri Nugraheni²

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, INDONESIA

²Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, INDONESIA

*Corresponding author: muttaqienanjun@gmail.com

INTISARI

Pengelolaan jaringan air limbah merupakan aspek penting dalam menjaga kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat di wilayah perkotaan. Di Kota Yogyakarta, peningkatan jumlah penduduk, aktivitas permukiman, dan perkembangan sektor pariwisata menyebabkan meningkatnya volume limbah domestik yang berpotensi menimbulkan risiko terhadap sistem jaringan air limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil risiko jaringan serta menganalisis tingkat risiko yang terjadi. Metode yang digunakan adalah studi kasus dengan pendekatan kuantitatif melalui observasi lapangan, *Focus Group Discussion* (FGD), dan studi literatur. Analisis risiko dilakukan menggunakan metode *AS/NZS 4360:2004* dengan parameter *occurrence* dan *severity*, serta mengacu pada *ISO 31000:2018* sebagai kerangka manajemen risiko. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat risiko jaringan air limbah berada pada kategori rendah hingga tinggi yang mencakup aspek teknis, operasional, dan lingkungan, sehingga diperlukan pengelolaan risiko yang sistematis untuk menjaga kinerja sistem secara optimal.

Kata Kunci: jaringan air limbah, analisis risiko, manajemen risiko.

ABSTRACT

Wastewater network management is a critical aspect in maintaining environmental quality and public health in urban areas. In Yogyakarta City, the increase in population, residential activities, and the growth of the tourism sector have led to a higher volume of domestic wastewater, which poses potential risks to the wastewater network system. This study aims to identify the risk profile of the network and analyze the level of risk. The research employs a case study method with a quantitative approach through field observations, Focus Group Discussions (FGD), and literature review. Risk analysis is conducted using the AS/NZS 4360:2004 method based on occurrence and severity parameters, and refers to ISO 31000:2018 as the risk management framework. The results indicate that the risk levels range from low to high, covering technical, operational, and environmental aspects, thus requiring systematic risk management to ensure optimal system performance.

Key Words: wastewater network, risk analysis, risk management.

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan jaringan air limbah merupakan salah satu aspek penting dalam mendukung pembangunan infrastruktur sanitasi yang berkelanjutan, khususnya di wilayah perkotaan. Peningkatan jumlah penduduk, pertumbuhan kawasan permukiman, aktivitas industri, serta perkembangan sektor pariwisata menyebabkan meningkatnya volume limbah cair yang dihasilkan masyarakat. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah domestik dapat mencemari lingkungan, menurunkan kualitas air tanah, serta menimbulkan berbagai masalah kesehatan masyarakat. Hingga tahun 2023, akses masyarakat perkotaan di Indonesia terhadap sistem pengelolaan air limbah domestik terpusat masih sekitar 11%, sehingga pengembangan infrastruktur air limbah menjadi tantangan utama dalam pembangunan sanitasi. Di Daerah Istimewa Yogyakarta, khususnya Kota Yogyakarta serta wilayah sekitarnya seperti Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul, pertumbuhan kawasan perkotaan menimbulkan tekanan terhadap sistem pengelolaan limbah domestik. Berdasarkan *Masterplan Air Limbah Kawasan Perkotaan DIY (2022)*, sistem yang ada belum mampu mengakomodasi peningkatan aktivitas perkotaan dan masih banyak penggunaan tangki septik yang tidak memenuhi standar, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Pemerintah daerah melalui Rencana Strategis Bappeda DIY 2022–2027 menempatkan sektor sanitasi sebagai prioritas pembangunan dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-6. Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan manajemen risiko menggunakan metode *AS/NZS 4360:2004*

dan kerangka *ISO 31000:2018* pada berbagai sektor. Kartika et al. (2022) menganalisis risiko pada tangki timbun minyak dan menemukan bahwa metode tersebut efektif dalam mengidentifikasi dan mengendalikan risiko operasional. Anthony (2019) menunjukkan bahwa pendekatan yang sama mampu mengidentifikasi risiko keselamatan kerja pada industri pulp dan paper. Lisananda (2021) mengkaji manajemen risiko pada proyek konstruksi perpipaan air limbah, sedangkan Putera et al. (2019) meneliti risiko pada pembangunan sistem pengolahan air limbah terpusat. Selain itu, Puspawati dan Shima (2023) mengaplikasikan metode ini pada proyek infrastruktur ketenagalistrikan untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja. Terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam penerapan analisis risiko berbasis *AS/NZS 4360:2004* dan *ISO 31000:2018* pada kondisi nyata jaringan air limbah perkotaan, khususnya dalam mengidentifikasi distribusi risiko dan prioritas penanganannya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi profil jaringan air limbah di Kota Yogyakarta serta menganalisis tingkat risiko yang terdapat pada sistem tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan dasar dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan dan pengendalian risiko jaringan air limbah secara lebih efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dengan pendekatan kuantitatif.

2. PENGUMPULAN DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

2.1 Data primer

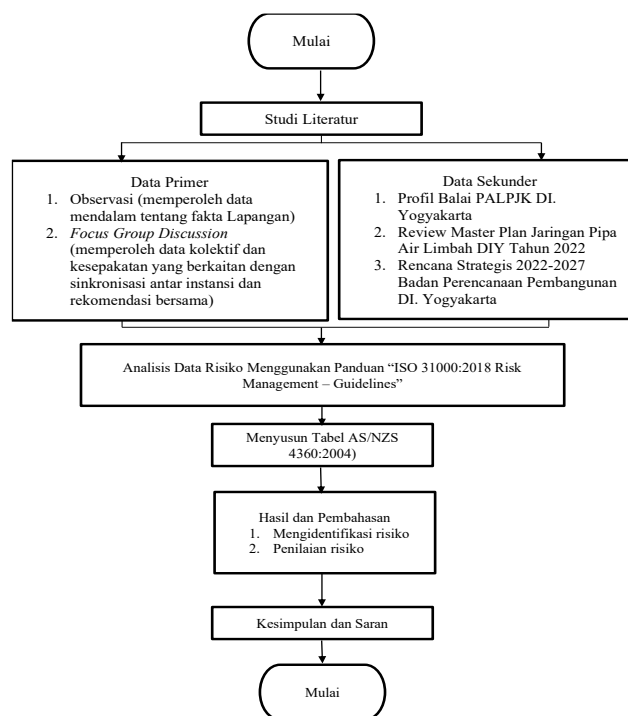
- 1) Observasi lapangan
- 2) Focus Group Discussion (FGD)

2.2 Data sekunder

- 1) Profil Balai PALPJK DI. Yogyakarta terkait dokumen perencanaan jaringan air limbah.
- 2) Review masterplan jaringan pipa air limbah DIY Tahun 2022.
- 3) Rencana strategis 2022-2027 Badan Perencanaan Pembangunan DI. Yogyakarta

3. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dilakukan secara sistematis mulai dari pengumpulan data, identifikasi risiko, hingga penilaian risiko. Alur penelitian tersebut disajikan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Gambar 1 menunjukkan diagram alir tahapan penelitian yang dimulai dari studi literatur, dilanjutkan dengan pengumpulan data primer dan sekunder, kemudian analisis risiko menggunakan pedoman *ISO 31000:2018* dan metode *AS/NZS 4360:2004*. Tahap selanjutnya meliputi identifikasi dan penilaian risiko yang menjadi dasar dalam penyusunan hasil, kesimpulan, dan saran penelitian.

4. METODE ANALISIS RISIKO

Analisis risiko dilakukan menggunakan metode *AS/NZS 4360:2004* dengan dua parameter utama:

- 1) *Occurrence* (kemungkinan terjadinya risiko)
- 2) *Severity* (tingkat dampak risiko)

Nilai risiko dihitung menggunakan persamaan:

$$Risk = Occurrence \times Severity \dots\dots\dots(1)$$

5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Profil Jaringan Air Limbah

Jaringan air limbah di Kota Yogyakarta terdiri dari jaringan pipa utama, pipa sekunder, serta fasilitas pendukung seperti manhole dan instalasi pengolahan air limbah. Sistem ini berfungsi untuk menyalurkan air limbah domestik dari kawasan permukiman menuju instalasi pengolahan. Survei dilakukan dengan membagi wilayah Kota Yogyakarta menjadi tiga sektor sebagai berikut:

Tabel 1. Wilayah di Kota Yogyakarta

Sektor 1	Sektor 2	Sektor 3
1. Kec. Danurejan	1. Kec. Gondomanan	1. Kec. Danurejan
2. Kec. Gedongtengen	2. Kec. Kraton	2. Kec. Depok
3. Kec. Gondomanan	3. Kec. Mantrijeron	3. Kec. Gondokusuman
4. Kec. Jetis	4. Kec. Mergangsan	4. Kec. Gondomanan
5. Kec. Ngampilan	5. Kec. Ngampilan	5. Kec. Mergangsan
6. Kec. Tegalrejo	6. Kec. Wirobrajan	6. Kec. Pakualaman
7. Kec. Wirobrajan		7. Kec. Umbulharjo
1.695 Titik	1.662 Titik	1.929 Titik

Berdasarkan Tabel 1, wilayah penelitian dibagi menjadi tiga sektor yang mencakup beberapa kecamatan di Kota Yogyakarta. Pembagian ini bertujuan untuk mempermudah proses identifikasi dan analisis kondisi jaringan air limbah berdasarkan sebaran lokasi dan jumlah titik pengamatan pada masing-masing sektor.

5.2 Identifikasi Risiko & Penilaian Risiko

Identifikasi risiko pada jaringan air limbah dilakukan melalui kegiatan *Focus Group Discussion (FGD)* yang melibatkan para pemangku kepentingan dan tenaga ahli di bidang pengelolaan air limbah. Instansi yang terlibat dalam FGD ini meliputi Balai Prasarana Permukiman Wilayah DI Yogyakarta, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) DI Yogyakarta, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman, Dinas PUPKP Kabupaten Bantul, Dinas PUPKP Kota Yogyakarta, Bidang Cipta Karya Dinas PUP-ESDM DI Yogyakarta, serta Balai Pengelolaan Air Limbah dan Pengembangan Jasa Konstruksi (PALPJK) DI Yogyakarta.

Proses identifikasi risiko juga didukung oleh observasi lapangan dan studi literatur, sehingga risiko yang dihasilkan merupakan kombinasi antara kondisi aktual di lapangan dan penilaian ahli. Melalui FGD, setiap potensi risiko dianalisis berdasarkan pengalaman dan keahlian responden untuk menentukan jenis risiko, dampak, serta nilai *occurrence* dan *severity*.

Tabel 2. Identifikasi risiko Profil Jaringan Air Limbah Di Kota Yogyakarta

No	Resiko	Dampak	Probabilitas	Dampak	Tingkat Risiko
1	Saluran kering	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akumulasi gas berbahaya seperti H₂S dan metana. 2. Kerusakan struktur akibat korosi dari gas. 	1	2	2
2	Tidak ada aliran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penumpukan sedimen, lumpur, dan limbah yang menyumbat aliran. 2. Risiko luapan air limbah yang mencemari lingkungan. 	1	2	2
3	Tidak ketemu jaringan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi saluran tidak dapat diakses sehingga perawatan tidak bisa dilakukan. 2. Kebocoran atau kerusakan jaringan dibiarkan sehingga menimbulkan masalah lingkungan. 	1	2	2
4	Kering bersedimen lumpur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas saluran berkurang drastis. 2. Tekanan tambahan pada saluran saat aliran tiba-tiba terjadi, berisiko kerusakan. 	3	1	3
5	Air menggenang 10 cm-70 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 2 meter)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Risiko genangan meluas ke jalan raya, mengganggu aktivitas kendaraan dan pejalan kaki. 2. Potensi kerusakan jalan akibat kelembapan terus-menerus. 	2	2	4
6	Air menggenang 10 cm-30 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 1 meter)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan aksesibilitas lokal akibat genangan. 2. Potensi pertumbuhan mikroorganisme yang mencemari lingkungan sekitar. 	2	2	4
7	Bau minyak tanah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potensi pencemaran udara yang mengganggu kenyamanan lingkungan sekitar. 2. Risiko kebocoran bahan berbahaya yang dapat mencemari tanah dan air di sekitar. 	3	2	6
8	Tidak bisa dibuka karena terkena cor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sulit melakukan inspeksi dan perawatan pada saluran. 2. Potensi kerusakan jaringan semakin besar akibat kurangnya pemantauan. 	3	2	6
9	Saluran tertutup oleh benda	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hambatan aliran air yang dapat menyebabkan genangan atau banjir di saluran. 2. Risiko kerusakan struktur saluran karena tekanan tambahan dari benda yang menutupi. 	4	1	4
10	Sedimen pasir, aliran sangat kecil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kapasitas saluran berkurang drastis sehingga tidak mampu menampung debit air hujan. 2. Meningkatkan risiko banjir saat hujan deras. 	4	1	4
11	Banyak sampah di dalam manhole	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyumbatan aliran air, menyebabkan luapan air limbah. 2. Meningkatkan risiko genangan, banjir, dan kerusakan pada jaringan saluran. 	5	1	5

12	Air menggenang 70 cm-100 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 2 m)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan aktivitas kendaraan dan pejalan kaki di area genangan. 2. Potensi kerusakan jalan akibat genangan berkepanjangan. 	5	1	5
13	Air menggenang 30 cm-50 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 1 m)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghambat aksesibilitas warga di sekitar. 2. Potensi timbulnya penyakit akibat genangan yang menjadi tempat berkembangnya mikroorganisme. 	5	1	5
14	Manhole rusak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesulitan dalam melakukan inspeksi dan perawatan saluran limbah. 2. Potensi kebocoran limbah atau air hujan yang mengalir keluar dan mencemari lingkungan. 	4	3	12
15	Menggenang dan sering mampet	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saluran tidak bisa berfungsi dengan baik, menyebabkan genangan dan banjir. 2. Meningkatkan risiko kerusakan pada jalan, lingkungan, dan properti. 	4	3	12
16	Manhole tidak bisa terbuka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak dapat melakukan pemeliharaan atau perbaikan yang diperlukan pada jaringan saluran. 2. Terhambatnya upaya untuk mengatasi penyumbatan atau kerusakan dalam saluran limbah. 	4	3	12
17	Air menggenang 100 cm-170 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 2 m)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan parah pada aktivitas kendaraan dan pejalan kaki, mempengaruhi mobilitas. 2. Risiko kerusakan lebih besar pada jalan dan saluran akibat tekanan air yang tinggi. 	5	2	10
18	Air menggenang 50 cm-70 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 1 meter)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan pada aksesibilitas jalan bagi kendaraan dan pejalan kaki. 2. Potensi kerusakan jalan dan saluran, serta pencemaran lingkungan akibat genangan. 3. Potensi timbulnya penyakit dan mikroorganisme di area genangan. 	5	2	10
19	Manhole tertutup aspal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak bisa diakses untuk inspeksi, pemeliharaan, atau perbaikan. 2. Risiko kerusakan jaringan atau kebocoran yang tidak terdeteksi. 	5	4	20
20	Air menggenang 170 cm-200 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 2 m)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gangguan parah pada mobilitas kendaraan dan pejalan kaki. 2. Kerusakan lebih besar pada jalan, saluran, dan properti akibat tekanan air yang tinggi. 	5	4	20
21	Manhole rusak, menggenang, tidak mengalir	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyumbatan saluran limbah menyebabkan genangan air atau limbah yang berisiko mencemari lingkungan. 2. Kegagalan sistem drainase dapat meningkatkan risiko banjir dan kerusakan properti. 	5	4	20
22	Tidak mengalir, ada lemak	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penurunan kapasitas aliran saluran yang dapat menyebabkan genangan atau banjir. 	5	4	20

		2. Penyumbatan dan kerusakan pada jaringan pipa serta potensi peningkatan bau yang tidak sedap.			
23	Air menggenang 70 cm-100 cm (dari kedalaman dasar hingga aspal 1 meter)	1. Gangguan akses jalan dan mobilitas. 2. Potensi kerusakan jalan dan sistem saluran yang dapat meningkatkan risiko banjir.	5	4	20
24	Manhole tidak berfungsi	1. Saluran limbah tidak dapat terdistribusi dengan baik menyebabkan penumpukan limbah. 2. Peningkatan risiko genangan air dan kerusakan pada jaringan limbah atau saluran.	5	4	20
25	Jaringan pipa terputus	1. Aliran air limbah terganggu, menyebabkan genangan atau kebocoran air limbah ke permukaan. 2. Pencemaran lingkungan dan kerusakan struktur yang membutuhkan biaya perbaikan tinggi.	5	5	25
26	Jaringan pipa tumpang tindih	1. Aliran air tidak terdistribusi dengan baik, menyebabkan penyumbatan dan genangan. 2. Meningkatkan risiko kebocoran, serta kerusakan pipa atau jaringan yang tumpang tindih.	5	5	25
27	Area manhole masih batu bata/blum diplester/aci	1. Kurangnya perlindungan pada manhole dapat menyebabkan kerusakan struktural atau kebocoran. 2. Daya tahan manhole terhadap cuaca dan lingkungan rendah, berisiko mudah rusak.	5	4	20

Berdasarkan Tabel 2, terdapat berbagai jenis risiko yang teridentifikasi pada jaringan air limbah, mulai dari permasalahan teknis seperti penyumbatan dan sedimentasi hingga kerusakan infrastruktur seperti manhole dan jaringan pipa. Risiko-risiko tersebut memiliki dampak yang beragam terhadap kinerja sistem jaringan pipa air limbah serta potensi pencemaran lingkungan.

5.3 Analisis Tingkat Risiko

Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa risiko berada pada kategori sedang hingga tinggi. Risiko dengan tingkat tinggi umumnya berkaitan dengan kerusakan jaringan utama dan potensi pencemaran lingkungan. Berikut Tabel *Risk Matrix* yang disusun berdasarkan pendekatan AS/NZS 4360:2004 dan kerangka ISO 31000:2018, Matriks ini menilai risiko berdasarkan tingkat kemungkinan (*Occurrence*) dan tingkat dampak (*Severity*).

Tabel 3. Skala Penilaian Kemungkinan (*Occurrence*)

Nilai	Kategori	Kriteria
1	Sangat Jarang	Hampir tidak pernah terjadi
2	Jarang	Kemungkinan kecil terjadi
3	Sedang	Kadang-kadang terjadi
4	Sering	Sering terjadi
5	Sangat Sering	Hampir selalu terjadi

Berdasarkan Tabel 3, skala kemungkinan (*occurrence*) digunakan untuk menilai tingkat frekuensi terjadinya suatu risiko pada jaringan air limbah. Nilai diberikan dari 1 hingga 5, dimana nilai 1 menunjukkan kejadian yang sangat sering terjadi, sedangkan nilai 5 menunjukkan kejadian yang sangat penting atau hampir selalu terjadi. Skala ini menjadi dasar dalam mengukur probabilitas terjadinya risiko pada sistem.

Tabel 4. Skala Penilaian Dampak (Severity)

Nilai	Kategori	Kriteria
1	Sangat Rendah	Dampak sangat kecil terhadap sistem
2	Rendah	Gangguan kecil pada sistem
3	Sedang	Gangguan operasional sedang
4	Tinggi	Gangguan serius pada sistem
5	Sangat Tinggi	Kerusakan besar dan pencemaran lingkungan

Berdasarkan Tabel 4, skala dampak (*severity*) digunakan untuk menilai tingkat keparahan akibat risiko yang terjadi pada jaringan air limbah. Nilai diberikan dari 1 hingga 5, dimana 1 menunjukkan dampak yang sangat rendah terhadap sistem, sedangkan nilai 5 menunjukkan dampak yang sangat tinggi berupa kerusakan signifikan dan potensi pencemaran lingkungan. Skala ini digunakan untuk mengukur besarnya konsekuensi dari setiap risiko yang teridentifikasi.

Tabel 5. Matriks Tingkat Risiko

Severity / Occurrence	1	2	3	4	5
5	M	H	H	E	E
4	M	M	H	H	E
3	L	M	M	H	H
2	L	L	M	M	H
1	L	L	L	M	M

Matriks tingkat risiko pada Tabel 5 menunjukkan hubungan antara nilai *occurrence* dan *severity* yang menghasilkan kategori risiko mulai dari rendah hingga sangat tinggi. Matriks ini digunakan sebagai acuan dalam mengklasifikasikan tingkat risiko pada jaringan air limbah.

Keterangan:

- L (*Low*) = Risiko rendah
- M (*Moderate*) = Risiko sedang
- H (*High*) = Risiko tinggi
- E (*Extreme*) = Risiko sangat tinggi¹

Tabel 6. Hasil Analisis Risiko Jaringan Air Limbah

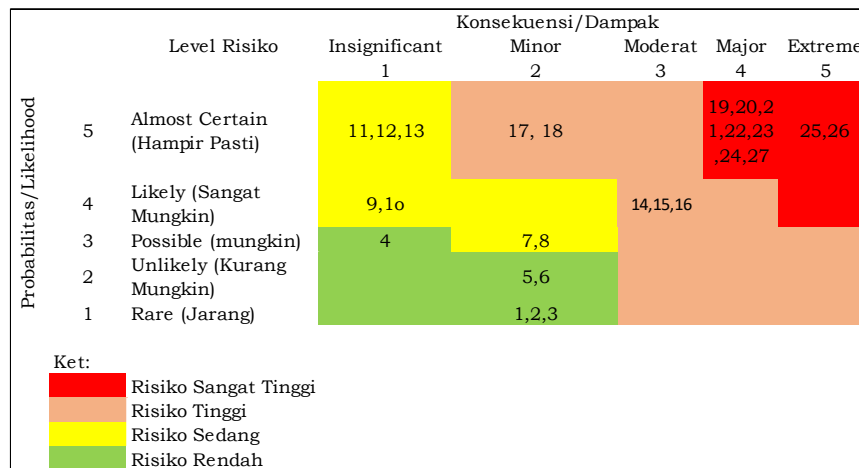
No	Risiko	Occurrence	Severity	Nilai Risiko	Kategori
1	Penyumbatan jaringan pipa	4	3	12	Tinggi
2	Kebocoran pipa jaringan	3	4	12	Tinggi
3	Kerusakan infrastruktur jaringan	3	4	12	Tinggi
4	Sedimentasi saluran	3	3	9	Sedang
5	Gangguan operasional sistem	2	3	6	Sedang

Berdasarkan Tabel 6, beberapa risiko utama berada pada kategori tinggi, seperti penyumbatan jaringan pipa, kebocoran pipa, dan kerusakan infrastruktur jaringan. Hal ini menunjukkan bahwa aspek teknis menjadi faktor dominan dalam mempengaruhi kinerja sistem jaringan air limbah.

Rumus perhitungan risiko:

$$Risk = Occurrence \times Severity$$

¹ L (*Low*) = Risiko rendah; M (*Moderate*) = Risiko sedang; H (*High*) = Risiko tinggi; E (*Extreme*) = Risiko sangat tinggi, berdasarkan metode AS/NZS 4360:2004.



Gambar 2. Risk Map”Jaringan Air Limbah Di Kota Yogyakarta”

Visualisasi tingkat risiko pada jaringan air limbah ditunjukkan pada Gambar 2. Risk map tersebut menggambarkan distribusi tingkat risiko berdasarkan kombinasi nilai *occurrence* dan *severity*, sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi prioritas penanganan risiko.

Untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai kondisi jaringan air limbah, dilakukan rekapitulasi hasil analisis risiko berdasarkan klasifikasi tingkat risiko. Rekapitulasi ini tidak hanya menunjukkan distribusi jumlah pada masing-masing kategori, tetapi juga menggambarkan tingkat dominasi risiko serta potensi kerentanan sistem secara keseluruhan. Informasi tersebut menjadi dasar dalam menentukan prioritas penanganan, khususnya pada kategori risiko tinggi dan sangat tinggi yang berpotensi menimbulkan gangguan operasional dan dampak lingkungan. Selain itu, hasil rekapitulasi ini juga dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas sistem pengelolaan yang ada serta mengidentifikasi area yang memerlukan peningkatan kinerja. Dengan demikian, analisis ini berperan sebagai dasar dalam perencanaan pemeliharaan, pengembangan infrastruktur, serta pengambilan keputusan berbasis risiko secara berkelanjutan. Hasil rekapitulasi tingkat risiko jaringan air limbah di Kota Yogyakarta disajikan pada Tabel 7.

Count of Class_MH	Column Labels					
Row Labels	Risiko Rendah	Risiko Sangat Tinggi	Risiko Sedang	Risiko Tinggi	Grand Total	
1	773	30	765	127	1695	
Danurejan	35		62	1	98	
Suryatmajan	35		62	1	98	
Gedongtengen	142	14	191	71	418	
Pringgokusum:	63	4	36	16	119	
Sosromenduri	79	10	155	55	299	
Gondomanan	97		189	14	300	
Ngupasan	97		189	14	300	
Jetis	216	14	241	31	502	
Bumijo	46	10	87	8	151	
Cokrodiningra	130		88	8	226	
Gowongan	40	4	66	15	125	
Ngampilan	83		27		110	
Ngampilan	83		17		100	
Pathuk			10		10	
Tegalrejo	157	2	38	10	207	
Bener	53	2	21		76	
Karangwaru	10		13	10	33	
Tegalrejo	94		4		98	
Wirobrajan	43		17		60	
Pakuncen	43		17		60	
2	755	31	730	146	1662	
Gondomanan	114	1	91	1	207	
Prawirodirjan	114	1	91	1	207	
Kraton	228	30	301	109	668	
Kadipaten	145	30	136	18	329	
Panembahan	43		114	73	230	
Patehan	40		51	18	109	
Mantrijeron	268		202	29	499	
Gedongkiwo	96		15		111	
Mantrijeron	26		171	25	222	
Suryodiningra	146		16	4	166	
Mergangsan	90		131	7	228	
Brontokusum:	43		72	5	120	
Keparakan	47		59	2	108	
Ngampilan	3				3	
Notoprajan	3				3	
Wirobrajan	52		5		57	
Wirobrajan	52		5		57	
3	1307	17	545	60	1929	
Danurejan	60	13	153	33	259	
Bausasaran	54	13	126	33	226	
Tegal Panggur	6		27		33	
Depok	67				67	
Blimbingsari	3				3	
Caturtunggal	64				64	
Gondokusuman	401	4	168	23	596	
Baciro	143		32		175	
Demangan	83		22		105	
Klitren	33		5		38	
Kotabaru	18		87	2	107	
Terban	124	4	22	21	171	
Gondomanan	35		8		43	
Ngupasan	35		8		43	
Mergangsan	133		102		235	
Wirogunan	133		102		235	
Pakualaman	73		80	2	155	
Gunungketur	18		53		71	
Purwokinanti	55		27	2	84	
Umbulharjo	538		34	2	574	
Giwangan	71				71	
Muja Muju	61				61	
Pandeyan	77				77	
Semaki	40		15		55	
Sorosutan	196		3		199	
Tahunan	32		4	1	37	
Warungboto	61		12	1	74	
Grand Total	2835	78	2040	333	5286	

Berdasarkan Tabel 7, distribusi tingkat risiko di Kota Yogyakarta didominasi oleh kategori risiko rendah dan sedang, namun masih terdapat sejumlah titik dengan kategori risiko tinggi dan sangat tinggi yang memerlukan penanganan prioritas.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan terdapat 2.835 titik dengan kategori risiko rendah, 78 titik risiko sangat tinggi, 2.040 titik risiko sedang dan 333 titik risiko tinggi. Rincian persektor berdasarkan kategori risiko adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Data rincian persektor berdasarkan kategori risiko

No	Kriteria	Risiko Rendah	Risiko Sedang	Risiko Tinggi	Risiko Sangat Tinggi
1	Sektor 1	773 Titik	765 Titik	127 Titik	30 Titik
2	Sektor 2	755 Titik	730 Titik	146 Titik	31 Titik
3	Dektor 3	1.307 Titik	545 Titik	60 Titik	17 titik

6. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi profil jaringan air limbah dan menganalisis tingkat risiko di Kota Yogyakarta, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Profil risiko jaringan air limbah di Kota Yogyakarta menunjukkan adanya permasalahan yang mencakup aspek teknis, operasional dan lingkungan. Risiko yang teridentifikasi meliputi penyumbatan pipa, sedimentasi, kerusakan manhole, genangan air limbah hingga kerusakan jaringan pipa utama.
2. Hasil analisis tingkat risiko menggunakan metode AS/NZS 4360:2024 dengan pendekatan ISO 31000:2018 menunjukkan bahwa:
 - a. Risiko tersebar dalam kategori rendah, sedang, tinggi, hingga sangat tinggi
 - b. Secara kuantitatif terdapat:
 - 2.835 titik risiko rendah
 - 2.040 titik risiko sedang
 - 333 titik risiko tinggi
 - 78 titik risiko sangat tinggi
3. Risiko Dominan berada pada kategori risiko rendah dan sedang, namun keberadaan risiko tinggi dan sangat tinggi menunjukkan adanya titik kritis yang memerlukan penanganan segera.
4. Risiko tinggi hingga sangat tinggi umumnya berkaitan dengan:
 - a. Kerusakan infrastruktur (*manhole* dan Pipa)
 - b. Penyumbatan jaringan pipa
 - c. Genangan air limbah dalam skala besar
 - d. Potensi pencemaran lingkungan
5. Sektor 1 dan sektor 2 memiliki distribusi risiko yang lebih signifikan, sedangkan sektor 3 relatif lebih didominasi oleh risiko rendah, namun tetap memiliki titik risiko kritis.
6. Hasil analisis ini memberikan dasar dalam menentukan prioritas penanganan, khususnya pada titik-titik dengan risiko tinggi dan sangat tinggi yang berpotensi menyebabkan kerusakan infrastruktur dan pencemaran lingkungan. Dengan demikian, penerapan analisis risiko ini berfungsi sebagai alat pengambilan keputusan dalam perencanaan pemeliharaan, peningkatan sistem, serta pengelolaan jaringan air limbah secara lebih efektif dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- ISO. (2018). ISO 31000: Risk Management – Guidelines. Geneva: International Organization for Standardization.
- Kartika, E., Rahayu, E. P., & Zaman, K. (2022). Analisis Manajemen Risiko dengan Metode AS/NZS 4360: 2004 pada Tangki Timbun Minyak di Riau: Risk Management Analysis with AS/NZS 4360: 2004 Method on Oil Storage Tank at Riau. *Afiasi: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 218-226.
- Anthony, M. B. (2019). Analisa Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Standar AS/NZS 4360: 2004 Di Perusahaan Pulp&Paper. *Jurnal Jati Unik*, 2(2), 84-93.
- Lisananda, A. A. (2021). Manajemen Risiko Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Perpipaan Air Limbah Berdasar Konsep ISO 31000: 2018 Risk Management-Guidelines.
- Putera, I. G. A. A., Harmayani, K. D., & Putra, I. G. I. (2019). Manajemen Risiko Pelaksanaan Pembangunan Sistem Pengolahan Air Limbah Terpusat Kota Denpasar Tahap II (Jaringan Air Limbah Pedungan). *Jurnal Spektran*, 7(1), 42-50.
- Puspawati, S., & Shima, R. D. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Berdasarkan AS/NZS 4360: 2004 pada Proses Pemasangan Body Tower, Crossarm, dan Pekerjaan Eret-Eret Proyek Pembangunan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) 150 kV Padalarang Baru II-Cirata. *Prosiding FTSP Series*, 801-80
- Bappeda DIY. (2022). Rencana Strategis Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2022–2027. Yogyakarta: Bappeda DIY.
- Pemerintah Daerah DIY. (2022). Masterplan Air Limbah Kawasan Perkotaan Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta.