

TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI RISIKO DALAM RANGKA
PELAKSANAAN RPAM DI PDAM MINOMARTANI,
SLEMAN, D.I. YOGYAKARTA

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



AHMAD SULAIMAN
18513093

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

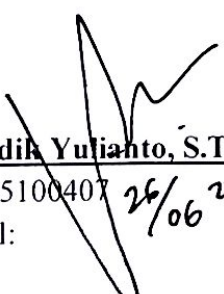
TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI RISIKO DALAM RANGKA
PELAKSANAAN RPAM DI PDAM MINOMARTANI,
SLEMAN, D.I.TOGYAKARTA

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



AHMAD SULAIMAN
18513093

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


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

NIK 025100401

Tanggal:

26/06²³


Noviani Ima Watioputri, S.T., M.T

NIK 195130102

Tanggal:

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII


Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng), Ph.D.

NIK 045130401

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI RISIKO DALAM RANGKA PELAKSANAAN RPAM DI PDAM MINOMARTANI, SLEMAN, D.I. YOGYAKARTA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Senin

Tanggal : 26 Juni 2023

Disusun Oleh:

AHMAD SULAIMAN

18513039

Tim Penguji :

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

Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

Hudori , S.T., M.T., Ph.D.

()
26/06/23
()
()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, 26 Juni 2023

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Sulaiman

NIM: 18513093

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* dan atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul **“IDENTIFIKASI RISIKO DALAM RANGKA PELAKSANAAN RPAM DI PDAM MINOMARTANI, SLEMAN, D.I. YOGYAKARTA”** terselesaikan.

Penelitian laporan ini dilakukan yang bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada Program Sarjana Strata Satu (S1) Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. penulisan tugas akhir ini juga bertujuan agar mendapatkan manfaat dan wawasan terhadap pembaca mengenai RPAM di PDAM.

Sehingga penulisan yang dicapai penulis terselesaikan karena mendapatkan beberapa saran, dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah sabar dalam membimbing, dan memberikan saran masukan maupun arahan selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang memberikan saran, masukan dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Hudori, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan arahan pada penelitian Tugas Akhir ini;
4. Mas Heriyanto, A.Md yang sudah membantu administrasi selama masa perkuliahan;
5. Pekerja di PDAM Minomartani yang telah membantu penulis dalam kegiatan observasi, wawancara dan mendapatkan data penunjang sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini;

6. Dan seluruh rekan-rekan Mahasiswa Teknik Lingkungan 2018 yang telah membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir.

Dengan harap semoga semua bantuan dan dukungan yang telah diberikan pada penyelesaian penelitian ini akan diberikan ganjaran yang sama oleh Allah, dan penulis sadar bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak memiliki kekurangannya. Oleh sebab itu dengan segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca demi menyempurnakan laporan ini. Sehingga penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Yogyakarta, 26 Juni 2023



Ahmad Sulaiman

ABSTRAK

AHMAD SULAIMAN. Identifikasi Risiko Dalam Rangka Pelaksanaan RPAM Di PDAM Unit Minomartani, Sleman, D.I. Yogyakarta. Dibimbing oleh ANDIK YULIANTO, S.T., M.T. dan NOVIANI IMA WANTOPUTRI, S.T.,M.T.

RPAM (Rencana Pengamanan Air Minum) merupakan tingkat risiko terkait air yang dapat diterima untuk manusia dan ekosistem. Konsep RPAM sangat bermanfaat untuk melindungi semua aspek dari air, mulai dari penggunaan air untuk kebutuhan sehari-hari. Sedangkan implementasi RPAM di PDAM Sleman belum terjalankan secara menyeluruh. Oleh sebab itu dilakukan penelitian yang dilaksanakan mulai bulan September 2022 hingga bulan Maret 2023 di PDAM Sleman unit Minomartani. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi risiko kejadian bahaya pada unit air baku, produksi dan distribusi. Pendekatan pada penelitian ini yaitu penilaian risiko dengan metode skoring, didapatkan dengan mengidentifikasi kejadian bahaya, frekuensi kejadian bahaya dan tingkat keparahannya di masing-masing unit pada PDAM unit Minomartani. Berdasarkan analisis risiko yang telah dilakukan, pada unit air baku hanya terdapat satu kejadian yang memiliki skor risiko sedang yaitu pada tegangan listrik yang tidak stabil dan pemadaman listrik mendadak. Sedangkan pada unit produksi terdapat dua kejadian bahaya yang memiliki skor risiko tinggi yaitu penggunaan dosis kaporit yang tidak tepat dan pemadaman listrik. Sementara pada unit distribusi tidak ada kejadian yang memiliki skor risiko sedang maupun tinggi. Secara garis besar RPAM pada PDAM Unit Minomartani sudah dijalankan secara operasional namun belum ada pengarsipan terkait dokumen RPAM sebagai pedoman teknis dalam operasional PDAM Unit Minomartani.

Kata kunci: Analisis Risiko, Identifikasi Risiko, Penilaian Risiko, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM)

ABSTRACT

AHMAD SULAIMAN. **Risk identification in the context of WSP implementation in PDAM Unit Minomartani, Sleman, D.I. Yogyakarta.** Supervised by ANDIK YULIANTO, S.T., M.T. and NOVIANI IMA WANTOPUTRI, S.T., M.T

WSP (Drinking Water Security Plan) is an acceptable level of water-related risk for people and ecosystems. The WSP concept is very useful to protect all aspects of water, starting from the use of water for daily needs. Meanwhile, the implementation of WSP in PDAM Sleman has not been implemented thoroughly. Therefore, research was carried out from September 2022 to March 2023 at PDAM Sleman Minomartani unit. The purpose of this study is to identify the risk of hazard events in raw water units, production and distribution. The approach in this study is risk assessment with scoring method, obtained by identifying hazard events, frequency of hazard events and their severity in each unit in PDAM Minomartani unit. Based on the risk analysis that has been carried out, in the raw water unit there is only one event that has a moderate risk score, namely unstable electric voltage and sudden power outages. Meanwhile, in the production unit, there are two hazard events that have a high risk score, namely the use of improper chlorine doses and power outages. Meanwhile, in the distribution unit, there were no events that had medium or high risk scores. Broadly speaking, WSP in the Minomartani Unit PDAM has been carried out operationally, but there has been no filing related to WSP documents as a technical guideline in the operations of the Minomartani Unit PDAM.

Keywords: Risk Identification, Risk Analysis, Risk Assessment, Regional Water Supply Company (PDAM), Water Safety Plan (WSP)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 RPAM (Rencana Pengamanan Air Minum)	5
2.2 Identifikasi Risiko	6
2.3 Air Minum pada aspek 4K.....	6
2.4 Analisis Risiko	7
2.5 Penilaian Risiko	7
2.6 Penelitian Terdahulu	9
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	18
3.2 Metode Penelitian	18
3.2.1. Pengumpulan Data	19
3.3 Prosedur Analisis Data.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Kondisi Eksisting PDAM Minormartani	24
4.1.1 Unit Sumber Air Baku	25

4.1.2 Unit produksi.....	28
4.1.3 Unit Distribusi.....	32
4.2. Identifikasi Risiko.....	34
4.2.1 Unit Air Baku.....	34
4.2.2 Unit Produksi.....	37
4.2.3 Unit Distribusi.....	40
4.3. Peluang Kejadian.....	42
4.3.1 Unit Air Baku.....	42
4.3.2 Unit Produksi.....	45
4.3.3 Unit Distribusi.....	48
4.4. Keparahan Risiko.....	51
4.4.1 Unit Air Baku.....	51
4.4.2 Unit Produksi.....	53
4.4.3 Unit Distribusi.....	56
4.5. Estimasi Risiko.....	59
4.5.1 Unit Air Baku.....	59
4.5.2 Unit Produksi.....	62
4.5.3 Unit Distribusi.....	65
4.6 Risiko Dominan dan Prioritas Penanganan.....	68
4.6.1 Golongan Risiko dan Penanganan.....	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN.....	82
RIWAYAT HIDUP.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Skala Peluang Kejadian	9
Tabel 2. 2 Skala Keparahan Risiko	9
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 3. 1 Contoh Kejadian Bahaya dan Risiko Yang Ditimbulkan	20
Tabel 3. 2 Skala Peluang Kejadian	21
Tabel 3. 3 Skala Keparahan Risiko	22
Tabel 3. 4 Matriks Penetapan Besarnya Skor Risiko	22
Tabel 4. 1 Sumur 1 PDAM Unit Minomartani	26
Tabel 4. 2 Sumur 2 PDAM Unit Minomartani	26
Tabel 4. 3 Spesifikasi Water Meter	27
Tabel 4. 4 Spesifikasi Pompa PDAM Unit Minomartani	28
Tabel 4. 5 Spesifikasi Sumber Listrik PDAM Unit Minomartani	29
Tabel 4. 6 Alat Ukur dan Pantau PDAM Unit Minomartani	31
Tabel 4. 7 Spesifikasi Reservoar PDAM Unit Minomartani	32
Tabel 4. 8 Spesifikasi Pipa Distribusi PDAM Unit Minomartani	33
Tabel 4. 9 Risiko pada Unit air baku Unit PDAM Minomartani	35
Tabel 4. 10 Risiko pada unit produksi air PDAM Unit Minomartani	37
Tabel 4. 11 Risiko pada unit distribusi air PDAM Unit Minomartani	40
Tabel 4. 12 Peluang Kejadian Unit Air Baku PDAM Unit Minomartani	42
Tabel 4. 13 Risiko pada unit produksi air PDAM Unit Minomartani	45
Tabel 4.14 Peluang Kejadian Unit Distribusi PDAM Unit Minomartani	48
Tabel 4.15 Tingkat Keparahan Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Minomartani	51
Tabel 4. 16 Tingkat Keparahan Risiko unit produksi PDAM Unit Minomartani	54
Tabel 4. 17 Tingkat Keparahan Risiko Unit Distribusi PDAM Unit Minomartani	57
Tabel 4. 18 Skor Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Minomartani	59
Tabel 4. 19 Skor Risiko Unit Produksi PDAM Unit Minomartani	62
Tabel 4. 20 Skor Risiko Unit Distribusi PDAM Unit Minomartani	65
Tabel 4. 21 Rekapitan Golongan Risiko dan Penanganan	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	18
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	19
Gambar 4. 1 Peta Pelayanan PDAM Unit Minomartani	25
Gambar 4. 2 Sumur 1 & Sumur 2	26
Gambar 4. 3 Water Meter PDAM Unit Minomartani	27
Gambar 4. 4 Bak Penampung Kaporit	29
Gambar 4. 5 Sumber Listrik PDAM Unit Minomartani	30
Gambar 4. 6 Panel Listrik PDAM Unit Minomartani	30
Gambar 4. 7 Manometer PDAM Unit Minomartani	31
Gambar 4. 8 Reservoar PDAM Unit Minomartani	32
Gambar 4. 9 Pompa Distribusi	34
Gambar 4. 10 Persentase Golongan Risiko Kejadian Bahaya	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Instrumen Penelitian (Daftar Pertanyaan Wawancara Operator)

Lampiran 2 : Data Kualitas air PDAM Unit Minomartani

Lampiran 3 : Data Perbaikan Pipa PDAM Unit Minomartani

Lampiran 4 : Laporan Data Tahun 2022 Operator Produksi PDAM Unit
Minomartani

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan penting dalam memenuhi kebutuhan manusia adalah air. Air minum adalah syarat kesehatan yang dapat diminum secara langsung melalui proses pengolahan maupun tidak (Permenkes RI, 2010). Menurut Mawardi (2014) dijelaskan bahwa air termasuk sumber daya alam yang sangat vital untuk aktivitas manusia namun juga untuk keberlangsungan kehidupan untuk semua makhluk hidup yang ada di bumi. Adapun sumber produksi air bersih harus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan air bersih. Banyaknya air yang akan digunakan untuk kegiatan industri, rumah tangga dan lainnya disebut dengan kebutuhan air. Menurut Meogi Santoro (1995) cakupan kebutuhan air akan diprioritaskan untuk air domestik, industri, pelayanan umum dan untuk pengganti air pada kebocoran.

Aspek 4K (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan) pada penerapan program RPAM harus diterapkan, karena tanpa menerapkan konsep water security sudah banyak ditemukan. Akan tetapi jika dibandingkan dengan penerapan 4K air minum pada konsep RPAM di desa masih sangat minim yang menggunakan program Pamsimas. RPAM adalah tingkat risiko terkait air yang dapat diterima untuk manusia dan ekosistem, ditambah dengan ketersediaan air dalam jumlah yang cukup dan berkualitas untuk mendukung penghidupan, keamanan nasional, kesehatan manusia, dan jasa ekosistem. Konsep RPAM sangat bermanfaat untuk melindungi semua aspek dari air, mulai dari penggunaan air untuk kebutuhan sehari-hari, hingga konflik politik dan lintas batas yang memungkinkan untuk timbul terkait air.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) adalah salah satu instansi daerah yang bertujuan untuk menyediakan air bersih dan mendistribusikannya. Di Kabupaten Sleman sendiri Setiap IKK (Ibu Kota Kecamatan) memiliki unit pengolahan yang berbeda. Kabupaten Sleman sendiri memiliki 16 Unit Cabang PDAM yang beroperasi. Untuk Kantor Cabang Wilayah Barat terdiri dari unit Nogotirto, Gamping, Godean,

Sidomoyo, Tambak Rejo, Mlati. Untuk Kantor Cabang wilayah Tengah terdiri dari unit Sleman, Tridadi, Pakem/Turi, Minomartani/Ngaglik, Untuk Kantor Cabang Wilayah Timur terdiri dari Unit Kalasan, Ngemplak, Prambanan, Bimomartani, Depok dan Unit Condongcatur.

Kebutuhan air minum dan tingkat kelayakan air minum di wilayah pelayanan PDAM Kabupaten Sleman akan terus fluktuatif seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di wilayah tersebut yang berpengaruh terhadap capaian persentase air minum yang layak. Menurut Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman, Rata-rata persentase capaian air minum yang layak di Kabupaten Sleman dari tahun 2017 hingga tahun 2019 yaitu sebesar 84,25% untuk sektor perkotaan dan pedesaan. Sedangkan rata-rata persentase capaian air minum yang layak dari tahun 2020 hingga tahun 2022 yaitu sebesar 96.07% jiwa yang menunjukkan pertumbuhan atau laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Sleman cukup tinggi. Pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi ini dapat menyebabkan penurunan kualitas air, Sebagai akibatnya banyak diantara masyarakat yang memanfaatkan air tanah dan air sungai untuk kebutuhan minum rumah tangganya, padahal air tersebut belum layak untuk dikonsumsi.

Berdasarkan data tersebut maka diperlukan suatu upaya untuk memastikan agar air minum yang dikonsumsi oleh masyarakat dapat dikonsumsi secara aman baik dari segi kualitas maupun kuantitas serta keterjangkauannya untuk masyarakat. Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) dapat diartikan sebagai upaya pengamanan air minum dimulai dari sumber hingga pelanggan dengan mempertimbangkan beberapa faktor salah satunya yaitu Kualitas air dan Keterjangkauannya kepada masyarakat. RPAM juga merupakan cara paling efektif untuk memastikan secara konsisten keamanan suplai air minum mulai dari intake sampai dengan konsumen, melalui penggunaan pendekatan analisa dan manajemen resiko secara menyeluruh. Namun dalam pelaksanaannya Rencana Pengamanan Air Minum ini memiliki tantangan utama tersendiri dalam pengimplementasian, dalam hal ini yang menjadi tantangan utama dalam penyelenggaraan RPAM

di Kabupaten Sleman yaitu dari segi Finansial dan Kapasitas pemerintah daerah dalam menyelenggarakan RPAM

Penelitian ini akan mengidentifikasi dan menginventarisasi potensi kejadian bahaya yang dapat timbul pada rantai pasok atau penyediaan air minum yang dioperasikan oleh Operator. Penelitian ini juga dinilai penting dilakukan untuk dapat mengetahui kualitas air yang didistribusikan ke masyarakat dan akan di konsumsi oleh masyarakat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang diangkat pada penelitian kali ini yaitu masih banyaknya PDAM di Kabupaten Sleman yang belum menerapkan Rencana Pengamanan Air Minum dalam membantu untuk menjamin tingkat kelayakan air minum yang dikonsumsi masyarakat yang disebabkan oleh permasalahan kapasitas dan finansial. Maka risiko apa saja yang dapat mengganggu pelaksanaan RPAM serta menganalisis risiko tersebut untuk mengetahui pengaruh ataupun dampak dari risiko tersebut dalam kelancaran pelaksanaan RPAM di PDAM Unit Minomartani.

1.3 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi resiko yang timbul pada penyediaan air minum dan memberikan skor/nilai terhadap setiap risiko di PDAM Unit Minomartani, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan adanya penelitian ini sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian ini bagi Perguruan Tinggi dapat menjadi referensi pada pembelajaran, khususnya tentang pengetahuan konsep RPAM pada program penyediaan air bersih di Indonesia.
2. Dan hasil penelitian ini bagi Pemerintah dan Masyarakat bisa dijadikan pertimbangan kedepannya bagi penelitian selanjutnya dan juga bermanfaat sebagai acuan masyarakat terhadap pemahaman tentang air minum.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian serta pengambilan data dilakukan di PDAM Unit Minomartani , Kabupaten Sleman, DIY.
2. Penelitian berfokus pada identifikasi risiko dan penilaian tingkat keparahan risiko operasional di PDAM unit Minomartani yang dilakukan mengacu pada buku “Manual Perencanaan, Implementasi dan Monitoring Rencana Pengamanan Air Minum” yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum pada Tahun 2012 pada Modul 4 tentang Mengetahui Bahaya dan Besarnya Risiko
3. Penelitian ini menggunakan data laporan harian operasional dan data wawancara dengan pihak PDAM terkait serta observasi lapangan dan data rekaman kejadian bahaya PDAM unit Minomartani sebagai data penelitian.
4. Manajemen risiko yang dilakukan meliputi inventarisasi bahaya, peluang kejadian bahaya, tingkat keparahan risiko serta estimasi risiko yang menghasilkan output penelitian berupa prioritas penanganan dari masing-masing kejadian bahaya di masing-masing unit di PDAM Unit Minomartani dan golongan risiko dari masing-masing kejadian bahaya yang tercantum di Buku Pedoman Pelaksanaan RPAM skala Sistem Penyediaan Air Minum.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 RPAM (Rencana Pengamanan Air Minum)

Pemerinta telah berusaha terhadap pemenuhan kebutuhan air bersih dan sanitasi yang layak, khususnya kepada masyarakat yang memiliki penghasilan yang rendah. Semakin meningkatnya kebutuhan akan sarana serta prasarana yang disediakan oleh pemerintah karena seiring bertambahnya jumlah penduduk yang meningkat. Untuk memenuhi kelayakan kebutuhan air minum dan sanitasi, sehingga pemerintah akan memiliki target *Millennium Development Goals* sektor Air Minum dan Sanitasi (WSS-MDG) yakni dengan menurunkan hingga separuh dari proporsi penduduk yang masih belum bisa mengakses aman dan keberlanjutannya air minum dan sanitasi dasar pada tahun 2015 lalu.

RPAM dapat diartikan sebagai upaya untuk mengamankan air minum. Terdapat beberapa aspek yang menjadi indikator pelaksanaan RPAM yaitu Kualitas dari sumber air hingga ke pelanggan, mengintegrasikan kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan oleh berbagai pihak salah satunya yaitu PDAM dengan menggunakan pendekatan analitis manajemen krisis (Belinda, 2020).

Menurut Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum (2012), RPAM adalah salah satu cara yang efektif untuk menyediakan air minum dengan kualitas yang aman dan tidak berbahaya bagi konsumen dengan pendekatan 6 analisis dan manajemen risiko sejak dari sumber hingga ke konsumen. Dalam pelaksanaannya RPAM dibagi menjadi tiga komponen yaitu RPAM sumber, RPAM untuk operator dan RPAM untuk konsumen.

1. RPAM Sumber, merupakan upaya pengamanan air minum di sumber air termasuk sungai, laut, mata air, danau dan air tanah hal ini dimaksudkan untuk melindungi masyarakat dan penyelenggara penyediaan air minum

olahan dalam memanfaatkan sumber air tersebut sebagai bahan baku untuk air minum

2. RPAM Operator, merupakan upaya pengamanan air minum pada sistem pengolahan air yang mencakup unit air baku, unit produksi dan unit distribusi air minum yang berupa sistem perpipaan yang mengantarkan produk hasil olahan berupa air minum kepada masyarakat atau konsumen.
3. RPAM Konsumen, merupakan upaya pengamanan air minum pada konsumen yang terletak pada upaya perlindungan dan pencegahan pencemaran ulang (rekontaminasi) air minum di tingkat rumah tangga serta promosi Pola Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) yang sangat erat hubungannya dengan tingkat kesadaran dan pendidikan masyarakat.

2.2 Identifikasi Risiko

Peluang terjadinya sesuatu yang memiliki dampak pada suatu tujuan dan dapat diukur terhadap konsekuensi maupun kemungkinan disebut dengan risiko ((AS/NZS 4360:1999). Risiko dalam RPAM yakni sesuatu yang bisa mempengaruhi baik kualitas maupun kuantitas air minum dan keterjangkauan pada pelanggan dengan aspek yang mempengaruhi 4K yakni Kualitas (K1), Kuantitas (K2), Kontinuitas (K3), dan Keterjangkauan (K4).

2.3 Air Minum pada aspek 4K

Menurut Ika (2013), Jumlah kebutuhan air bersih dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari disebut dengan kuantitas air. Sedangkan kualitas air merupakan tingkat kesesuaian penggunaan air pada kebutuhan hidup. Menurut PERPAMSI (1994) dijelaskan bahwa kebutuhan air adalah terpenuhinya jumlah air yang dibutuhkan dan digunakan untuk kebutuhan domestik atau keperluan lainnya dalam batas wajar. Pada Permen PU no 14 tahun 2010 tentang standar pelayanan minimal pada pekerjaan umum dan penataan ruang pada jumlah kebutuhan air sebanyak 60 l/orang/hari. Kebutuhan air sangat berperan penting pada menentukan besaran sistem dan ditetapkan berdasarkan pemakaian air tersebut. Beberapa faktor yakni

pemakaian meter air, populasi penduduk suatu daerah dan tingkat perekonomian masyarakat akan mempengaruhi kuantitas air.

Adanya acuan bahwa tidak terputusnya aliran air yang berawal dari instalasi pengolahan air minum dan berakhir pada pelanggan disebut dengan kontinuitas. Sehingga sumber air baku dapat menyediakan kebutuhan kepada pelanggan secara terus menerus bahkan ketika pada musim kemarau. Air yang mengalir selama 24 jam/hari atau saat dibutuhkan merupakan kondisi ideal.

Acuan dari harga air minum yang seharusnya layak bagi masyarakat, dengan tarif air minum yang memenuhi prinsip keterjangkauan bila mana pengeluaran rumah tangga memenuhi standar kebutuhan pokok air minum yang tidak lebih dari 4% pendapatan dari pelanggan disebut dengan Keterjangkauan air minum (Direktorat Jenderal Cipta Karya Kemen & Umum, 2012). Diproduksi dan didistribusikannya air minum harus memenuhi dan menjaga 4K, agar terpenuhinya harapan pelanggan dan bisa menjaga kesehatan masyarakat maupun menjaga kelestarian pada lingkungan.

2.4 Analisis Risiko

Sistematisnya sebuah proses dalam agar memahaminya sifat risiko untuk mencakup penilaian, karakteristik komunikasi, manajemen dan kebijakan terhadap risiko atau berkaitan dengan risiko atau konteks risiko akan menjadikan perhatian individu, organisasi baik sektor publik maupun swasta dan masyarakat pada tingkat regional, nasional atau global disebut dengan analisis risiko (Aven *et al*, 2018).

2.5 Penilaian Risiko

Penilaian risiko merupakan upaya untuk mengumpulkan dan menganalisis potensi bahaya apa saja yang dapat ditimbulkan oleh suatu situasi dan seberapa besar kemungkinan kerugian yang ditimbulkan (Charnley *et al.*, 1997). Penilaian risiko dapat diaplikasikan pengolahan di

PDAM untuk memperkirakan risiko yang ada dan dampaknya pada unit pengolahan di PDAM tersebut. Penilaian risiko pada penelitian tersebut menghasilkan hierarki risiko yang dapat dipresentasikan secara grafis, maka terbuatlah peta risiko. Gambaran dari hierarki risiko ditentukan berdasarkan estimasi nilai risiko dan penentuan akseptabilitas. Berikut merupakan tahapan dalam melakukan penilaian risiko:

a. Identifikasi Risiko

Tujuan dilakukan identifikasi risiko adalah untuk mengenal fungsi dari fasilitas yang diteliti untuk menentukan faktor risiko dan jenis risiko yang menyebabkannya. Pengenalan risiko tersebut dapat dilakukan dengan:

- Risiko terhadap K1 adalah tidak terpenuhinya kualitas air minum hasil produksi atau yang didistribusikan / dikonsumsi oleh pelanggan sesuai dengan standar air minum Indonesia berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/ Per./IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum,
- Risiko terhadap K2 adalah kurangnya pasokan air minum dari Operator ke pelanggan yaitu pasokan air minum kurang dari 60 liter/orang/ hari,
- Risiko terhadap K3 adalah terputusnya/tidak kontinyunya aliran air minum ke pelanggan dan/ atau kurangnya tekanan air minum di daerah pelayanan (minimal 1,5 bar atau 15 meter), dan
- Risiko terhadap K4 adalah tidak terjangkau harga air minum oleh pelanggan. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan kajian tarif air minum yang berlaku. Jika tarif air minum sudah memenuhi syarat keterjangkauan, kejadian bahaya dan risiko dapat berupa faktor-faktor yang dapat meningkatkan ongkos produksi Operator dalam memproduksi air minum.

b. Estimasi Risiko

Memperkirakan risiko pada PDAM Unit Minomartani dengan estimasi risiko yang terdiri dari menentukan skala kejadian peluang dari tiap kejadian bahaya dengan menentukan skala kemungkinan terjadinya hal tersebut dengan kriteria pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Skala Peluang Kejadian

Peluang Kejadian	Skala
Hampir selalu (peluang kejadian setiap hari).	5
Sering (setiap minggu).	4
Sedang (setiap bulan).	3
Jarang (setiap tahun).	2
Sangat jarang (lebih dari 1 tahun sekali).	1

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum, 2012

Disetiap kejadian bahaya dapat memiliki tingkat keparahan risiko. Ditetapkan dan menentukan skala besarnya risiko dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Skala Keparahan Risiko

Keparahan Risiko	Skala
Katastrofik/sangat parah (dapat menyebabkan kematian secara tiba-tiba).	5
Besar (dapat menyebabkan kesakitan pada masyarakat).	4
Sedang (menimbulkan dampak estetika terhadap air minum: berasa, berbau dan dinilai tidak aman).	3
Kecil (menimbulkan dampak estetika terhadap air minum: berasa, berbau namun masih dinilai aman dikonsumsi).	2
Sangat kecil/tak berarti/dampak tidak terdeteksi.	1

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

2.6 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu yang sudah dilakukan sebelumnya yang berguna untuk mengetahui bagaimana metode penelitian dan hasil-hasil penelitian yang dilakukan serta penelitian terdahulu juga berguna bagi peneliti sebagai tolak ukur peneliti untuk menulis dan menganalisis data. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang telah dilakukan yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan saat ini yang dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
1	Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator di PDAM Payakumbuh	PDAM Kota Payakumbuh	Wawancara dan Observasi langsung di lapangan	Penerapan RPAM untuk mengetahui efektivitas tindakan pengendalian bahaya secara tepat dan efektif, terpenuhinya aspek 4K, dan manfaat untuk masyarakat dari pelaksanaan RPAM	Kualitas air di PDAM Kota Payakumbuh telah sesuai dengan standar baku mutu. Adapun upaya dalam pengujian kualitas air baku dan air minum dilakukan secara berkala dengan minimal 1 bulan sekali. Kuantitas di PDAM Kota Payakumbuh sudah sesuai dengan kondisi ideal yakni persentase kehilangan air telah mencapai 0%, tidak adanya hilang air dikarenakan pengolahan yang dilakukan hanya berupa proses desinfeksi di lokasi sumber yang selanjutnya air minum langsung di didistribusikan ke pelanggan, sehingga tidak ada penggunaan air untuk proses backwash dan sebagainya. Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan tingkat kebocoran hingga 0% diantaranya adalah mengkalibrasi ketidak akuratan water meter pelanggan, meningkatkan ketelitian dalam membaca water meter,	Belinda Praga & Rachmawati S.DJ (2020)

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
					<p>penggantian water meter pelanggan yang rusak, melakukan pendeteksian kebocoran air pada pipa distribusi, dan memperbaiki pipa distribusi yang rusak.</p> <p>Lama pelayanan di PDAM Kota Payakumbuh pada tahun 2013 hingga 2016 secara berturut-turut ialah 24 jam, 22 jam, 20 jam, dan 20 jam. Hal ini menunjukkan mengalami penurunan sehingga Upaya yang telah dilakukan oleh PDAM Kota Payakumbuh untuk mengatasi krisis tekanan tersebut ialah dengan memasang booster pump.</p> <p>Penentuan batas nilai tekanan air di pipa distribusi dimaksudkan, agar air minum dapat sampai ke pelanggan dengan tekanan yang cukup; sehingga kuantitas air yang diterima pelanggan dapat memenuhi kebutuhan air yang dipersyaratkan.</p> <p>Evaluasi pelaksanaan RPAM dilakukan untuk mengetahui capaian pemenuhan aspek 4K setelah melaksanakan RPAM Operator. Mengacu pada dokumen</p>	

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
					<p>RPAM PDAM Kota Payakumbuh tahun 2014 dan 2016, serta data produksi eksisting pada tahun 2013 hingga 2016, beberapa tindakan pengendalian yang telah dilakukan untuk menangani kejadian bahaya dan risiko terhadap 4K yang terjadi belum berjalan secara efektif. Hal tersebut menyebabkan pemenuhan aspek 4K selama 2013 – 2016 belum tercapai. PDAM Kota Payakumbuh perlu melakukan tindakan koreksi terhadap tindakan pengendalian yang telah dilakukan untuk mengetahui efektivitas tindakan pengendalian tersebut dalam mengatasi kejadian bahaya, serta PDAM Kota Payakumbuh juga perlu melakukan upaya tindak pengendalian lainnya guna dapat menangani kejadian bahaya dan risiko secara tepat dan efektif; sehingga pemenuhan aspek 4K dapat tercapai, serta PDAM dan masyarakat dapat memperoleh manfaat dari pelaksanaan RPAM.</p>	

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
2	Ketercapaian Sasaran 4K dalam Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) di PDAM Tirta Dharma Kota Malang	PDAM Tirta Dharma Kota Malang	<p>1. Pengukuran data langsung dilapangan, hasil diskusi atau wawancara, dan hasil perhitungan</p> <p>2. Studi literatur yang berhubungan dengan penelitian dan dokumen PDAM Kota Malang</p>	Pengamanan Sumber Air Baku untuk terjadi kualitas, perawatan teknis yang menjamin kuantitas dan kontinuitas, dan tarif yang ditetapkan terjangkau bagi masyarakat.	<p>Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019 terhadap akses air minum telah mencapai 100% di kota Malang. Hal ini disebabkan adanya upaya dalam merencanakan RPAM dengan memperhatikan aspek 4K yakni K1 sebagai kelayakan konsumsi, K2 sebagai jumlah air yang dikonsumsi masyarakat dan memperhitungkan kehilangan air, dan K3 sebagai acuan pengaliran tak terputus atau terhenti selama 24 jam, dan K4 sebagai kesanggupan masyarakat dalam membatar harga air sesuai dengan tarif yang di berlakukan. Sumber air baku di PDAM Kota Malang berasal dari sumber mata air, sehingga tidak perlu menggunakan proses rumit dan hanya sekedar menggunakan proses desinfeksi. Kualitas air minum telah sesuai dengan standar pada Permenkes no 492 Tahun 2010 yang menunjukkan bahwa air siap untuk di konsumsi. Kuantitas kebutuhan air untuk masyarakat diukur dengan standar Permenker umur no 1 tahun 2014 yaitu sebesar 10 m³/KK/bulan atau 60 l/orang/hari. Sasaran K2 telah tercapai karena ada upaya dalam menurunkan</p>	Dewi Shanty & Rachmawati S.DJ (2020)

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
					<p>tingkat kehilangan air dilihat dari jumlah KK terlayani dengan total jumlah KK yang mendapatkan air < 10 m³/KK/bulan lebih kecil dibandingkan dengan total jumlah KK yang mendapatkan air ≥ 10 m³/KK/bulan. Kontinuitas PDAM telah menerapkan lama pelayanan selama 24 jam/hari sesuai dengan Permen PUPR no 27 tahun 2016 dan apabila terjadi gangguan selama waktu pelayanan, PDAM telah menyediakan pompa cadangan dan monitoring sesuai dengan jam operasi. Pencapaian K3 terdapat peran sistem logger online yang mengirimkan data hasil pengukuran tekanan di lapangan sehingga lebih mudah dipantau langsung di kantor. Keterkangkauan (K4) berdasarkan Permendagri no 71 tahun 2016 tentang perhitungan dan penetapan tarif air minum tidak melebihi dari 4% dari UMK kota Malang. Sehingga hasil evaluasi pada PDAM Kota Malang telah mencapai sasaran 4K dan dapat melaksanakan RPAM. Dengan</p>	

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
					<p>beberapa sistem Beberapa sistem yang digunakan untuk melakukan monitoring secara online, yaitu aplikasi RPAM, GIS RPAM, dan Water Utility Integrated Network; dimana sistem tersebut dapat dengan mudah memantau setiap kejadian bahaya yang ada di lapangan. Begitu kejadian bahaya terpantau, maka sistem secara otomatis menampilkan tindakan pengendalian dan Standard Operating Procedures (SOP) yang harus dilakukan, kemudian petugas di lapangan.</p>	

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
3	Tindakan Pengendalian Untuk Mengamankan Resiko Pada SPAM PDAM Kota Denpasar Dengan RPAM Operator	SPAM PDAM Kota Denpasar	Metode Scoring dan dianalisis secara kualitatif	Resiko yang mendapat skor tinggi adalah debit air tanah yang kecil akibat daerah resapan yang telah berkurang dan pengambilan air tanah secara berlebihan oleh masyarakat. Untuk pengendalian yang dapat dilakukan yaitu dengan menambah sumber air baku yaitu	Berdasarkan hasil identifikasi terdapat 42 kejadian yang berisiko menjadi masalah bagi SPAM PDAM Kota Denpasar. Identifikasi dilakukan dengan melihat data inventaris PDAM, pengaduan masyarakat baik dari sosial media maupun media cetak dan survey langsung ke lokasi sumur bor. Resiko yang telah diidentifikasi akan disusun berdasarkan skala prioritas, dengan menggunakan metode skoring berdasarkan tingkat keparahan dan peluang kejadiannya. Resiko yang memiliki atau perusahaan dengan perolehan skor 15. Langkah selanjutnya menentukan rencana perbaikan yang tepat dari resiko tersebut dengan menganalisa berdasarkan literatur diperoleh 21 tindakan pengendalian. Dan diharapkan dengan 21 tindakan pengendalian dapat mengamankan 42 kejadian bahaya. Resiko yang mendapatkan skor tinggi adalah debit air tanah yang kecil akibat daerah resapan yang telah berkurang dan pengambilan air tanah secara berlebihan. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah menambah sumber air baku yaitu dari DAM dan peraturan mengenai pembatasan pengambilan air tanah	MUHAMMAD, J., & Dyah, A. H. (2017).

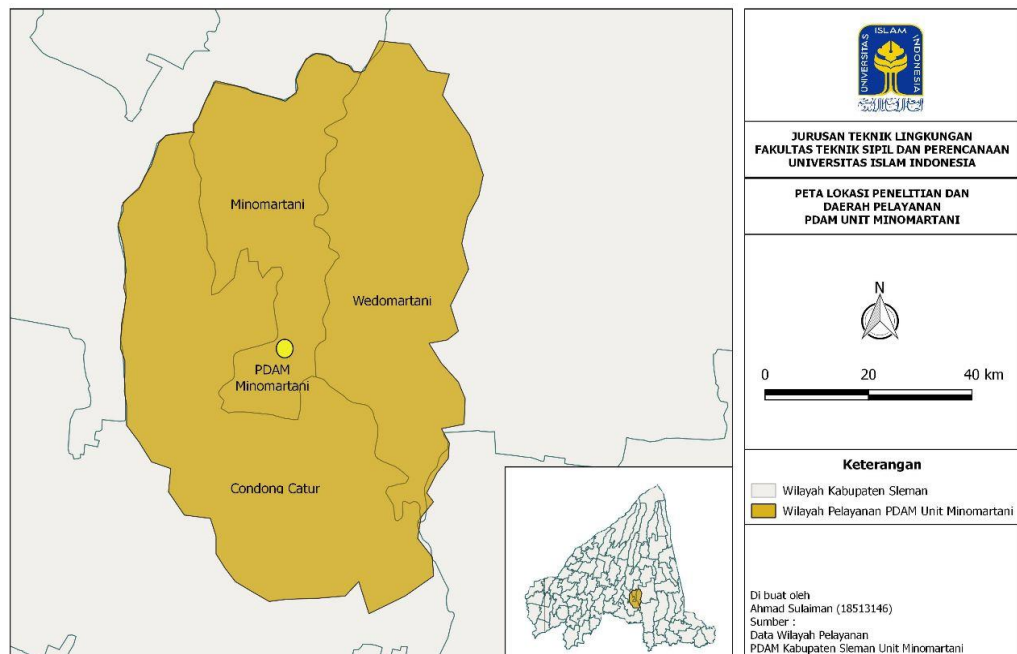
No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Kesimpulan	Referensi
				dari air DAM	<p>oleh masyarakat dan perusahaan. Diharapkan dengan 21 rencana perbaikan yang telah ditentukan pengamanan air baku tanah berdasarkan 4K di PDAM Kota Denpasar dapat berjalan dan memenuhi target 100% terlayani air bersih.</p>	

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

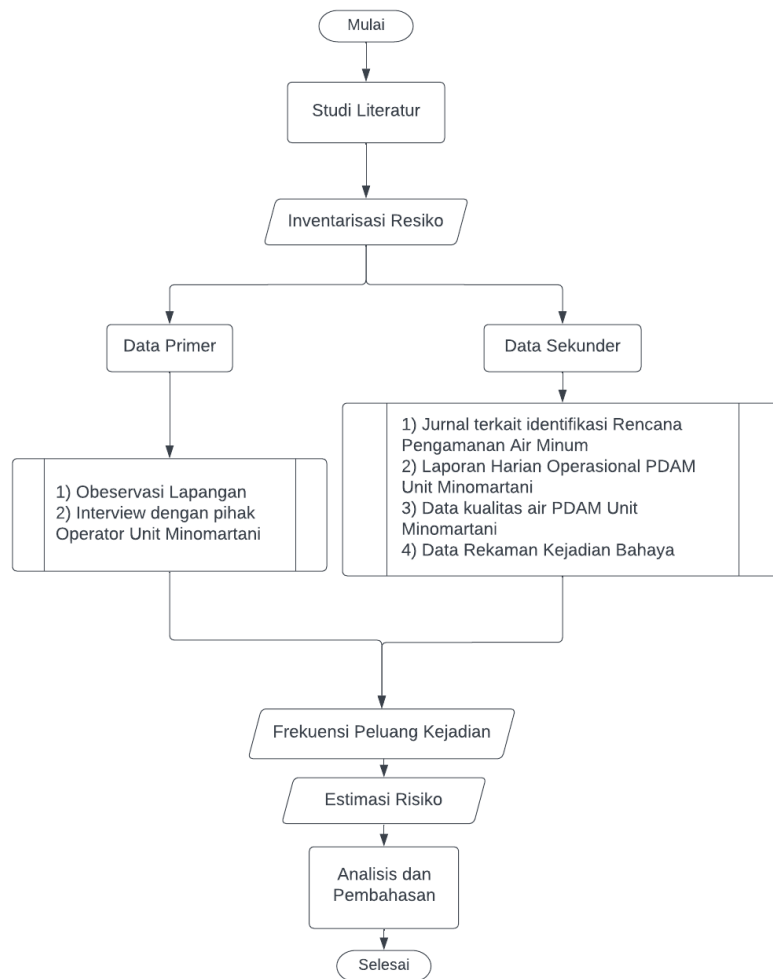
Penelitian tugas akhir dilakukan pada bulan September 2022 sampai bulan Maret 2023. Dengan lokasi penelitian dan pengambilan data di PDAM Unit Minomartani, D.I. Yogyakarta yang dapat ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Metode Penelitian

Diagram alir penelitian dapat digambarkan dengan menggunakan diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada gambar 3.2



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

3.2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data menggunakan yang dilakukan terbagi menjadi 2 metode yaitu:

1. Data Primer

Data primer diperoleh dari dilakukannya wawancara secara langsung dengan Petugas Operasional dan Produksi PDAM Unit Minomartani. Wawancara yang dilakukan didapat hasil data mengenai kondisi eksisting, data historis, dan data risiko yang pernah terjadi beserta frekuensinya dalam kurun waktu 1 tahun terakhir dari tiap unit pengolahan . Data yang telah didapat kemudian akan dianalisis.

2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh dengan meminta data historis terkait dengan operasional PDAM. Data yang didapat adalah data Kualitas Air Baku Masuk Keluar dan data Operasional Harian Air Baku

3.3 Prosedur Analisis Data

Penilaian risiko yang dilakukan pada PDAM menghasilkan hierarki risiko yang dapat dipresentasikan secara grafis, kemudian dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan dibuatlah peta risiko. Gambaran dari hierarki risiko ditentukan berdasarkan estimasi nilai risiko dan penentuan akseptabilitasnya. Setelah dilakukan penilaian risiko kemudian membuat mitigasi risiko. Berikut merupakan tahapan dalam melakukan penilaian risiko yang kemudian dilanjutkan dengan membuat mitigasi risiko:

a. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko dilakukan dengan melakukan analisa terhadap data rekaman tertulis ataupun dokumen operasional tahunan mengenai kejadian bahaya yang pernah terjadi seperti rekaman kerusakan pompa, rekaman kegiatan perbaikan kebocoran pipa dan data historis mengenai peristiwa/kejadian yang terjadi pada unit PDAM juga dapat menjadi acuan untuk mengidentifikasi risiko. Untuk frekuensi risiko yang didapatkan sendiri akan berbeda-beda. Setelah risiko diidentifikasi selanjutnya dilakukan tahap estimasi risiko. Contoh kejadian bahaya dan risiko dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Contoh Kejadian Bahaya dan Risiko Yang Ditimbulkan

Kejadian Bahaya	Risiko	Kondisi Ideal/Standar
Masuknya kotoran/sampah dan adanya gulma ke sungai/saluran	Terganggunya aliran inlet, kerusakan pada impeller pompa karena kotoran/sampah	Air sungai harus bebas dari sampah dan gulma. Kalaupun ada sampah, bangunan intake harus dilengkapi dengan screen

Kejadian Bahaya	Risiko	Kondisi Ideal/Standar
Masuknya limbah industri dan domestik ke sungai.	Tercemarnya air air minum yang disuplai ke pelanggan yang dapat menimbulkan keracunan atau meningkatkan biaya bahan kimia produksi air minum.	Air sungai idealnya tidak tercemar. Kalaupun tercemar, Operator harus siap dengan bahan kimia (koagulan, flokulan) atau metode operasi alternatif untuk menghasilkan air sesuai standar.
Pipa transmisi bocor karena kelebihan beban/tekanan/water hammer akibat SOP penyalan pompa tidak dijalankan.	Hilangnya air yang akan diolah, kemungkinan masuknya pencemar ke dalam aliran air di dalam pipa transmisi, pemborosan biaya.	Penyalan pompa pada sistem transmisi harus mengikuti SOP. Langkah kerja dalam Sop harus terlihat jelas oleh operator di lapangan.

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

b. Estimasi Risiko

Estimasi risiko dilakukan dengan memperkirakan risiko pada PDAM Unit Minomartani yang terdiri dari menentukan skala peluang kejadian dari tiap kejadian bahaya dengan menentukan skala kemungkinan terjadinya hal tersebut dengan kriteria yang terdapat pada Tabel 3.2

Tabel 3. 2 Skala Peluang Kejadian

Peluang Kejadian	Skala
Hampir selalu (peluang kejadian setiap hari).	5
Sering (setiap minggu).	4
Sedang (setiap bulan).	3
Jarang (setiap tahun).	2
Sangat jarang (lebih dari 1 tahun sekali).	1

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

Tiap kejadian bahaya juga memiliki tingkat keparahan risiko. Dengan menggunakan Tabel Keparahan risiko dibawah ini, pada setiap kejadian bahaya yang telah ditetapkan dan menentukan skala besarnya risiko dengan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Skala Keparahan Risiko

Keparahan Risiko	Skala
Katastrofik/sangat parah (dapat menyebabkan kematian secara tiba-tiba).	5
Besar (dapat menyebabkan kesakitan pada masyarakat).	4
Sedang (menimbulkan dampak estetika terhadap air minum: berasa, berbau dan dinilai tidak aman).	3
Kecil (menimbulkan dampak estetika terhadap air minum: berasa, berbau namun masih dinilai aman dikonsumsi).	2
Sangat kecil/tak berarti/dampak tidak terdeteksi.	1

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

c. Penetapan Besarnya Skor Resiko

Setelah Kejadian bahaya dan risiko telah diidentifikasi dan terinventarisir maka tahap selanjutnya yaitu penetapan skor risiko yang dilakukan dengan mengkalkulasi nilai skala peluang dengan keparahan risiko yang dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Matriks Penetapan Besarnya Skor Risiko

Matriks Risiko			Peluang Kejadian				
			Hampir Selalu	Sering	Sedang	Jarang	Sangat Jarang
Skala			5	4	3	2	1
Keparahan Risiko	Katastrofik	5	25	20	15	10	5
	Besar	4	20	16	12	8	4
	Sedang	3	15	12	9	6	3
	Kecil	2	10	8	6	4	2
	Sangat Kecil	1	5	4	3	2	1

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum.

Resiko untuk setiap PDAM Unit memiliki beberapa persamaan namun dalam tingkatan yang berbeda. Untuk mengetahui tingkatan tersebut perlu ditetapkan besar skor resikonya. Hal ini dapat dilakukan dengan mengalikan nilai peluang kejadian bahaya dengan nilai keparahan risiko. Besarnya risiko

tersebut digunakan sebagai acuan awal untuk menentukan prioritas pengendalian resiko, yang dapat ditentukan dengan semakin besar skor resiko maka pengendalian resiko tersebut dapat diprioritaskan. Sehingga penanganan untuk setiap resiko nantinya dapat berjalan berurutan dan maksimal. Selain itu, penetapan besar skor resiko ini memudahkan dalam proses evaluasi program perbaikan suatu resiko, dengan melihat perubahan besarnya skor resiko tersebut. Penetapan besarnya skor resiko tersebut, yaitu:

1. Skor risiko ≥ 12 , adalah **resiko tinggi** yang memerlukan Tindakan segera.
2. Skor risiko $8 - < 12$ adalah batasan **resiko sedang**
3. skor risiko < 8 adalah batasan **resiko rendah** dan tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

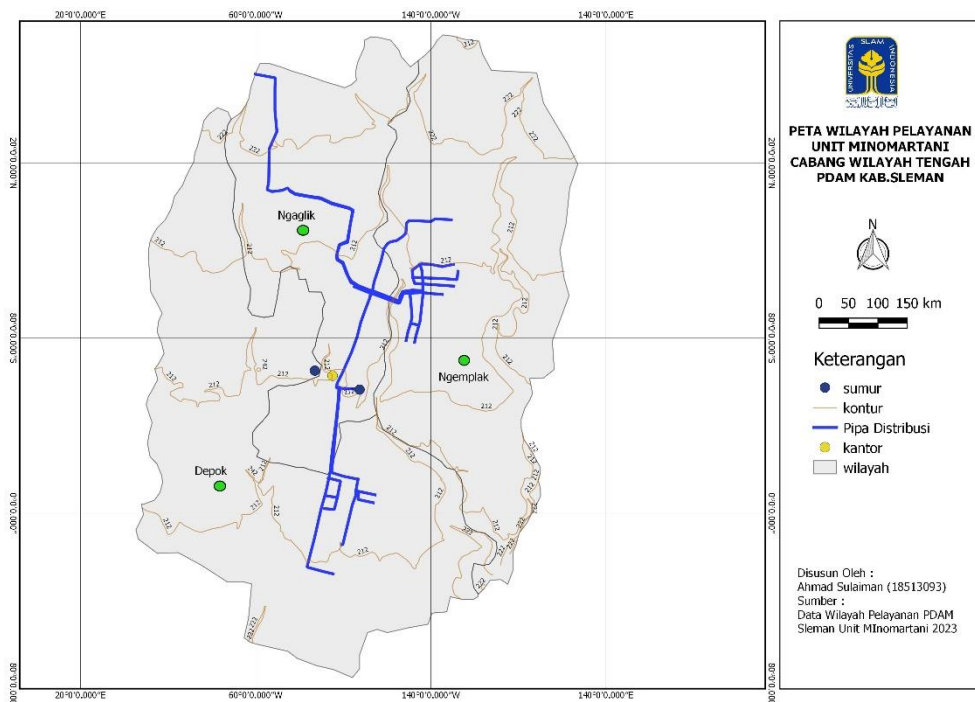
4.1.Kondisi Eksisting PDAM Minomartani

Penelitian ini dilakukan di PDAM unit Minomartani yang terletak di Jalan Kakap Raya No. 158, Mladangan, Minomartani, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta yang memiliki jumlah pelanggan atau sambungan rumah (SR) yang dilayani sebanyak 2160 pelanggan. Daerah pelayanan PDAM unit Minomartani ini meliputi:

1. Desa Minomartani
2. Desa Wedomartani
3. Condong Catur

Untuk daerah pelayanan yang dilayani PDAM Unit Minomartani yang dapat dilihat pada Gambar 4.1

Pada PDAM unit Minomartani ini tidak ada unit pengolahan atau instalasi pengolahan air (IPA). Sistem distribusi yang dilakukan berawal dari sumber air baku yang berasal dari sumur air dalam lalu dipompa ke reservoir. Pada saat air dialirkan ke reservoir disertai penambahan klorin untuk mengurangi kadar Fe yang terkandung dalam air. Setelah itu air didistribusikan ke pelanggan. Oleh karena itu sistem yang ada pada PDAM unit Minomartani terbagi menjadi tiga bagian yaitu unit air baku, unit produksi dan unit distribusi.



Gambar 4. 1 Peta Pelayanan PDAM Unit Minomartani

4.1.1 Unit Sumber Air Baku

PDAM Unit Minomartani sendiri memiliki dua sumber air baku yang berasal dari sumur air dalam. Unit air baku terdiri dari tigas unit yang membantu operasional dari unit air baku sendiri. Unit air baku sendiri meliputi Bangunan Penampungan Air (Sumur), Alat ukur dan pemantauan, dan Sistem perpompaan.

1. Bangunan Penampungan Air (Sumur)

Terdapat dua sumur air dalam yang ada di PDAM unit Minomartani yang merupakan sumber air baku yang nantinya digunakan untuk didistribusikan di masyarakat. Berikut merupakan foto eksisting dan data teknis dari sumur 1 dan 2 yang ada di PDAM unit Minomartani yang dapat dilihat pada tabel 4.1. dan 4.2. serta Gambar 4.2.

Tabel 4. 1 Sumur 1 PDAM Unit Minomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Lokasi	Pondok raya Minomartani		
2	Koordinat	-77.448.211.040.562	UMT	
3	Elevasi	181	MDPL	
6	Debit Pengambilan	7	L/s	Debit produksi
7	Jam Operasional	20	jam	
8	Sistem Pengaliran	Pompa		Gravitasi
9	Pemeliharaan	- Pengecekan Screen Sumur 1 tahun sekali - Pengecekan Casing 1 bulan sekali		
10	Mekanikal Elektrikal	Pompa Submersibel		

Tabel 4. 2 Sumur 2 PDAM Unit Minomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Lokasi	Pondok raya Minomartani		
2	Koordinat	-77.448.211.041.241	UMT	
3	Elevasi	181	MDPL	
6	Debit Pengambilan	12	L/s	Debit produksi
7	Jam Operasional	24/0	jam	
8	Sistem Pengaliran	Pompa		Gravitasi
9	Pemeliharaan	- Pengecekan Casing 1 bulan sekali		
10	Mekanikal Elektrikal	Pompa Submersibel		



Gambar 4. 2 Sumur 1 & Sumur 2

2. Alat Ukur dan Pemantauan

Alat ukur dan pemantauan yang digunakan pada unit air baku di PDAM unit Minomartani yaitu *water meter* yang digunakan untuk mengukur dan memantau debit air yang mengalir dari sumur air dalam menuju instalasi pengolahan air di PDAM unit Minomartani. Berikut merupakan gambar dan data teknis dari alat ukur dan pemantauan yang dapat dilihat pada tabel 4.3 dan Gambar 4.3.

Tabel 4. 3 Spesifikasi Water Meter

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Alat Pengukuran dan peralatan pemantauan	Water Meter Ø 4	Inch	Digunakan untuk mengukur debit air
2	Pemeliharaan			Pembersihan kipas water meter yang dapat tersumbat Fe (Setahun sekali)



Gambar 4. 3 Water Meter PDAM Unit Minomartani

3. Sistem Perpompaan

Pada PDAM Unit Minomartani menggunakan pompa dengan tipe *submersible pump* yang digunakan untuk membantu menghisap air yang ada di sumber air dalam yang nantinya disalurkan ke instalasi pengolahan air.

Pompa di PDAM unit Minomartani memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Spesifikasi Pompa PDAM Unit Minomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Motor Pompa (Submersible Pump)	Francklin Electric		Jenis dan Merk Pompa
2	Pompa (Submersible Pump)	Lowara Pump		Jenis dan Merk Pompa
2	Diameter Pipa Hisap	Pipa hisap Ø 3"	Inch	
3	Jam Operasional	20	Jam	
4	Pemeliharaan			- Pembersihan Pipa Hisap - Pembersihan Impeler Pompa

4.1.2 Unit produksi

PDAM Unit Minomartani sendiri memiliki unit produksi yang terdiri dari empat komponen yang membantu operasional dari unit produksi sendiri. Unit produksi sendiri meliputi proses disinfeksi, Panel listrik, Alat ukur dan pantau, dan reservoir.

1. Proses Disinfeksi

Pada proses disinfeksi menggunakan kaporit sebanyak 2 kg/hari dengan kadar Cl_2 sebesar 70%. Kaporit diendapkan pada dua bak penampungan lalu air kaporit yang sudah terendapkan dialirkan ke reservoir dengan debit 2,3 L/jam. Kondisi eksisting bak penampung kaporit dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4. 4 Bak Penampung Kaporit

2. Perangkat oprasional

Sumber listrik yang digunakan PDAM unit Minomartani untuk membantu menjalankan proses produksi seperti sistem perpompaan dan panel panel yang digunakan untuk mengatur debit air yang keluar dan masuk di reservoir. Sumber listrik PDAM unit Minomartani menggunakan sumber listrik yang berasal dari PLN setempat dengan sumber listrik cadangan yaitu Genset dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.5. dan Gambar 4.5. Sedangkan panel listrik yang digunakan PDAM unit Minomartani dapat dilihat pada Gambar 4.6

Tabel 4. 5 Spesifikasi Sumber Listrik PDAM Unit Minomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Pompa	Dosing Pump Klorin		
2	Daya PLN Produksi	83	KVA	
3	Genset	60	KVA	Merk: Deuzt
4	Pemeliharaan	- Pemanasan Genset Semingu sekali		
		- Cek panel listrik setiap hari		
		- Pengisian klorinasi setiap hari		



Gambar 4. 5 Sumber Listrik PDAM Unit Minomartani



Gambar 4. 6 Panel Listrik PDAM Unit Minomartani

3. Alat Ukur dan Pantau

Alat ukur dan pantau yang digunakan PDAM Unit Minomartani digunakan untuk mengontrol dan memantau debit yang mengalir pada unit produksi. Alat ukur dan pantau yang digunakan yaitu manometer analog berdiameter 4-inch dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.7.

Tabel 4. 6 Alat Ukur dan Pantau PDAM Unit Minomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Keterangan
1	a. UFM	-	-
	b. Manometer	Manometer Analog: Ø 6"	
2	Frekuensi Pemantauan	Harian	Harian, Mingguan, Bulanan
3	Pemeliharaan	Pengecekan Debit dan Tekanan	Cek visual ke lapangan



Gambar 4. 7 Manometer PDAM Unit Minomartani

4. Reservoir

Pada PDAM unit Minomartani menggunakan reservoir berupa *ground reservoir* (Bak Reservoir) dengan kapasitas 264 m³. Reservoir di PDAM unit Minomartani sendiri digunakan untuk menampung air bersih yang digunakan untuk melayani 2160 SR (Sambungan Rumah). Spesifikasi dan Gambar Reservoir PDAM unit Minomartani dapat dilihat pada Tabel 4.7. dan Gambar 4.8.

Tabel 4. 7 Spesifikasi Reservoar PDAM Unit Minomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Bangunan Penampung air minum	264	m ³	Reservoar Minomartani
2	Lokasi	JL Kakap raya No 158 Minomartani		
3	Koordinat	-77.448.211.0400.652	UMT	
4	Pipa Inlet	Ø 100	mm	Diameter
5	Pipa outlet	Ø 150	mm	Diameter
6	Pemeliharaan	- Pengecekan Level Permukaan Air - Pengecetan & Pembersihan Lingkungan - Overhall Reservoar yaitu pengurusan secara menyeluruh pada bangunan reservoir setiap 5 tahun sekali		



Gambar 4. 8 Reservoar PDAM Unit Minomartani

4.1.3 Unit Distribusi

PDAM Unit Minomartani sendiri memiliki unit distribusi yang digunakan untuk mendistribusikan air bersih ke pelanggan. Unit distribusi sendiri terdiri dari beberapa komponen yang membantu operasional dari unit

distribusi sendiri. Komponen dari unit distribusi sendiri meliputi jaringan distribusi utama, distribusi bagi dan jaringan distribusi pelayanan. Spesifikasi pipa yang digunakan pada unit distribusi PDAM Unit Minomartani dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Spesifikasi Pipa Distribusi PDAM Unit Minomartani

NO	ITEM	Nilai/ Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Jaringan Distribusi Utama a. Pipa	150	mm	Pipa GI - 47 meter Pipa PVC - 1.712 meter
		b. Gatevalve	150	mm
		100	mm	Jumlah 25 Unit
		75	mm	Jumlah 30 Unit
		50	mm	Jumlah 40 Unit
		40	mm	Jumlah 6 Unit
		25	mm	Jumlah 2 Unit
2	Jaringan Distribusi Bagi a. Pipa	100	mm	Pipa PVC - 1.632 meter
		75	mm	Pipa GI - 50 meter Pipa PVC - 8.424 meter
3	Jaringan Distribusi Pelayanan a. Pipa	50	mm	Pipa GI - 137 meter Pipa PVC - 30.989 meter
		40	mm	Pipa PVC - 10.523 meter
		25	mm	Pipa GI - 2 meter Pipa PVC - 3.707 meter
		18	mm	Pipa GI - 3 meter Pipa PVC - 26.926 meter



Gambar 4. 9 Pompa Distribusi

4.2. Identifikasi Risiko

Proses identifikasi risiko dilakukan dengan wawancara dan analisa dari catatan terdokumentasi atau data operasional tahunan. Wawancara dilakukan dengan pertimbangan bahwa sebagai operator mengetahui berbagai permasalahan dan frekuensi terjadinya risiko pada tiap unit PDAM. Proses identifikasi risiko ini berfokus pada unit air baku, produksi dan distribusi yang telah terjadi di PDAM dan frekuensi terjadinya dalam kurun waktu 1 tahun beserta dampak yang disebabkan oleh risiko yang terjadi.

4.2.1 Unit Air Baku

Berdasarkan hasil wawancara identifikasi kejadian bahaya dan risiko pada unit air baku di PDAM Unit Minomartani menunjukkan kejadian bahaya apa saja yang ditimbulkan serta jenis risiko apa yang dapat terjadi pada unit air baku dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Table 4. 9 Risiko pada Unit air baku Unit PDAM Minomartani

Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)
Unit Air Baku			
Sumur Air Dalam			
1	Penurunan debit saat kemarau	Kebutuhan air untuk produksi menurun (*)	K2
2	Pencemaran Bakteri	Penurunan kualitas air baku (*)	K1
Alat Ukur dan Pantau			
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air (*)	K2,K3,K4
Sistem Perpompaan			
1	Pompa mati/rusak	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang (*)	K2,K4
2	Tegangan listrik yang tidak stabil (turun naik) dan pemadaman listrik mendadak	Kinerja pompa tidak optimal dan dapat menimbulkan kerusakan pada pompa dan komponen lainnya. (**)	K2,K4
3	Pompa mengalami overhear	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang (*)	K2,K4

* : Peraturan terkait, Artikel Atau pun Jurnal Penelitian

** : Observasi Lapangan ataupun Laporan Operasional Harian

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM Unit Minomartani

1. Sumur Air Dalam

Sumber air baku yang digunakan pada PDAM Unit Minomartani ini berasal dari Sumber Sumur Dangkal dengan kedalaman +/- 30 m di bawah permukaan tanah. Untuk kualitas sumber air pada unit ini memiliki kualitas air yang cukup baik, oleh karena itu di PDAM ini tidak memiliki unit pengolahan. Hanya dilakukan disinfeksi menggunakan bahan kimia yaitu kaporit.

Untuk jenis risiko pada sumur air dalam ini yaitu K1, K2 dan K4 yang mana K1 ini merupakan kualitas dari air itu sendiri yang dimana saat adanya pencemaran terhadap air baku dapat menyebabkan turunnya kualitas air.

Sedangkan K2 ini berfokus pada kuantitas produksi air yang dihasilkan, disaat musim kemarau terjadi pengurangan debit air baku yang dihasilkan.

2. Alat Ukur dan Pantau

Risiko yang terjadi pada alat ukur dan pantau dapat mengganggu sistem kinerja operasional. Risiko yang terjadi di PDAM Unit Minomartani ini yaitu terjadinya kerusakan atau alat tidak berfungsi kembali, ini dapat mengakibatkan pihak operator tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air yang dihasilkan dari sumur dalam tersebut.

Untuk jenis risiko pada alat ukur dan pantau ini yaitu K2 dan K4 yang mana K2 ini merupakan jenis risiko yang berfokus pada kuantitas air yang dihasilkan, jika terjadi kesusakan atau tidak berfungsi nya alat ukur dan pantau ini dapat mengakibatkan pihak operator tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air yang keluar dari sumur dalam. Sedangkan jenis risiko K4 yaitu berfokus pada keterjangkauan dalam hal ini biaya produksi dan operasional dapat meningkat karena pergantian alat yang baru.

3. Sistem Perpompaan

Risiko yang terjadi pada sistem perpompaan dapat mengganggu sistem kinerja operasional. risiko yang terjadi di PDAM Unit Minomartani ini yaitu terjadinya kerusakan atau alat tidak berfungsi dan faktor kelistrikan.

Untuk jenis risiko pada sistem perpompaan ini yaitu K2 dan K4 yang mana K2 ini merupakan risiko yang berfokus pada kuantitas air yang dihasilkan, karena adanya tiga faktor yaitu pompa mati atau rusak, pompa mengalami overheat dan aliran listrik yang tidak tidak stabil. Dari ketiga faktor ini dapat mengganggu kinerja pompa, saat terjadi kejadian ini dapat mengurangi produksi air. Sedangkan jenis risiko K4 yaitu berfokus pada keterjangkauan dalam hal ini biaya produksi dan operasional dapat meningkat karena perbaikan pada pompa.

4.2.2 Unit Produksi

Berdasarkan hasil wawancara identifikasi kejadian bahaya dan risiko pada unit produksi di PDAM Unit Minomartani menunjukkan kejadian bahaya apa saja yang ditimbulkan serta jenis risiko apa yang dapat terjadi pada unit produksi dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Risiko pada unit produksi air PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)
Unit Produksi			
Disinfeksi			
1	Dosis kaporit yang tidak tepat	Berbahaya bagi kesehatan (*)	K1,K4
2	Pipa tersumbat endapan kaporit	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk membunuh bakteri pantogen (**)	K1,K4
Alat Ukur dan Pantau			
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air (*)	K2,K4
Perangkat Operasional (listrik)			
1	Pemadaman listrik pada saat jam puncak	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi. (**)	K1,K2,K4
2	Kabel panel listrik putus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti. (*)	K2,K4
3	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang (*)	K1,K2,K4
Reservoar			
1	Masuknya debu dan kotoran lainnya	Penurunan kualitas air bersih(*)	K1,K4

2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoar.	Kehilangan air (*)	K2,K4
---	--	--------------------	-------

* : Peraturan terkait, Artikel Atau pun Jurnal Penelitian

** : Observasi Lapangan ataupun Laporan Operasional Harian

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM Unit Minomartani

1. Disinfeksi

Risiko yang terjadi pada unit disinfeksi dapat mengganggu sistem kinerja operasional dan kualitas air. Risiko yang terjadi di PDAM Unit Minomartani ini yaitu dosis penggunaan kaporit dan tersumbatnya pipa pada unit disinfeksi.

Jumlah klorin yang harus ditambahkan untuk mencapai tingkat residu yang diinginkan disebut kebutuhan Sisa Klorin. Dari grafik BPC yang telah diketahui kebutuhan Sisa Klorinnya bisa digunakan untuk mendapatkan prosentase penyisihan dari mikroorganisme. Konsentrasi kaporit yang didapat dari hasil Break Point Chlorination (BPC) harus dikalikan dengan jumlah air yang akan didesinfektan untuk mendapatkan prosentase penyisihan mikroorganisme yang optimum (Clesceri, L.S., et al., 1998)

Untuk jenis risiko pada sistem perpompaan ini yaitu K1 dan K4 yang mana K1 ini merupakan risiko yang berfokus pada kualitas air yang dihasilkan, proses disinfeksi ini menggunakan bahan kaporit yang mana saat penggunaan dosis kaporit yang terlalu banyak maupun sedikit dapat mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan. Sedangkan jenis risiko K4 berfokus pada keterjangkauan dalam hal ini biaya produksi dan operasional dapat meningkat ataupun menurun karena dosis kaporit yang digunakan dalam proses disinfeksi

2. Alat Ukur dan Pantau

Risiko yang terjadi pada alat ukur dan pantau dapat mengganggu sistem kinerja operasional. Risiko yang terjadi di PDAM Unit Minomartani ini yaitu terjadinya kerusakan atau alat tidak berfungsi kembali, ini dapat

mengakibatkan pihak operator tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air yang dialirkan.

Untuk jenis risiko pada alat ukur dan pantau ini yaitu K1 dan K4 yang mana K1 ini merupakan risiko yang berfokus pada kualitas air yang dihasilkan, jika alat mengalami kerusakan pihak operator tidak dapat mengetahui berapa air yang masuk ke dalam reservoir apakah sesuai dengan dengan dosis yang di tentukan atau tidak. Sedangkan jenis risiko K4 yaitu berfokus pada keterjangkauan dalam hal ini biaya produksi dan operasional dapat meningkat karena pergantian alat yang baru.

3. Perangkat Operasional (listrik)

Risiko yang terjadi pada perangkat operasional (listrik) dapat mengganggu sistem kinerja operasional. Risiko yang terjadi di PDAM Unit Minomartani ini yaitu terjadinya kerusakan pada panel listrik dan terputusnya aliran listrik.

Untuk jenis risiko pada perangkat operasional (listrik) ini yaitu K1, K2 dan K4 yang mana K1 dan K2 sendiri merupakan jenis risiko pada aspek kelayakan air yang berfokus pada masalah kualitas dan kuantitas air dalam hal ini proses produksi dari sumber air baku dan pengolahan yang ada dapat terhenti sehingga menyebabkan debit air dan kualitas air menurun. Sedangkan jenis risiko K4 yaitu berfokus pada keterjangkauan dalam hal ini biaya produksi dan operasional dapat meningkat karena perbaikan alat dan pengoperasian sumber listrik cadangan (*Generator Set*).

4. Reservoir

Risiko yang terjadi pada reservoir dapat mengganggu sistem kinerja operasional. Risiko yang terjadi di PDAM Unit Minomartani ini yaitu terjadinya luapan/*overflow* pada air bersih di reservoir dan masuknya debu, kotoran dll kedalam reservoir.

Untuk jenis risiko pada reservoir yaitu K1 dan K2 yang mana K1 ini merupakan risiko yang berfokus pada kualitas air yang dihasilkan, karena

masuknya debu dan kotoran lainnya kedalam reservoir dapat mengurangi kualitas air bersih. Sedangkan jenis risiko K2 ini merupakan risiko yang berfokus pada kuantitas air yang dihasilkan, karena terjadi luapan/*overflow* pada reservoir dapat mengurangi debit air yang dihasilkan.

4.2.3 Unit Distribusi

Berdasarkan hasil wawancara identifikasi kejadian bahaya dan risiko pada unit distribusi di PDAM Unit Minomartani menunjukkan kejadian bahaya apa saja yang ditimbulkan serta jenis risiko apa yang dapat terjadi pada unit distribusi dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Risiko pada unit distribusi air PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)
Unit Distribusi			
Pipa Outlet Reservoir, Distribusi, Bagi dan Pelayanan			
1	Konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart (galian, perakitan, urugan, dll)	Kerusakan pada pipa dan komponen lainnya yang mengakibatkan terganggunya distribusi air (*)	K2,K4
2	Pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat. (*)	K2,K4
3	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air turun, kerusakan pipa dan asesoris (*)	K1,K4

Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)
4	Kerusakan pipa karena faktor usia yang hampir 30 tahun	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accesories serta biaya mahal (**)	K1,K2,K4
Alat Ukur dan Pantau			
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air (*)	K2,K4
2	Rusak nya water meter	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya Non rekening water (NWR). (*)	K4

* : Peraturan terkait, Artikel Ataupun Jurnal Penelitian

** : Observasi Lapangan ataupun Laporan Operasional Harian

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM Unit Minomartani

1. Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan

Risiko yang terjadi pada pipa distribusi dapat mengganggu sistem kinerja operasional pendistribusian air. Risiko yang terjadi di PDAM Unit Minomartani ini yaitu terjadinya kerusakan pada alat ukur dan pantau yang mengakibatkan

Untuk jenis risiko pada pipa ini yaitu K1, K2 dan K4 yang mana K1 dan K2 sendiri merupakan jenis risiko pada aspek kelayakan air yang berfokus pada masalah kualitas dan kuantitas air dalam hal ini proses distribusi yang terhenti karena adanya perbaikan pada pipa yang ada di jalanan sehingga menyebabkan debit air dan kualitas air menurun. Sedangkan jenis risiko K4 yaitu berfokus pada keterjangkauan dalam hal ini biaya produksi dan operasional dapat meningkat karena perbaikan dan pergantian unit pipa.

2. Alat Ukur dan Pantau

Risiko yang terjadi pada pipa alat ukur dan pantau dapat mengganggu sistem kinerja operasional pendistribusian air. Risiko yang terjadi di PDAM

Unit Minomartani ini yaitu kerusakan pada alat ukur mengakibatkan pihak operator tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air yang dialirkan dan alat pantau yaitu water meter yang mengakibatkan pihak PDAM tidak dapat mengukur penggunaan air pada pelanggan.

Untuk jenis risiko pada pipa ini yaitu K4 yang mana K4 yaitu berfokus pada keterjangkauan dalam hal ini biaya produksi dan operasional dapat meningkat karena perbaikan dan pergantian pada alat ukur dan pantau.

4.3. Peluang Kejadian

Setelah proses identifikasi risiko pada masing-masing unit PDAM unit Minomartani, Selanjutnya dilakukan perhitungan peluang kejadian risiko bahaya tersebut dapat terjadi berdasarkan data rekaman maupun wawancara yang dilakukan dengan pihak operator dan kepala unit PDAM unit Minomartani. Dimana semakin sering suatu bahaya terjadi dalam waktu pendek maka nilai skala peluang kejadian semakin besar.

4.3.1 Unit Air Baku

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak operator serta kepala unit PDAM unit Minomartani dan berdasarkan data rekaman kejadian bahaya yang didapatkan, untuk unit air baku pada PDAM unit Minomartani menunjukkan besar peluang kejadian bahaya yang dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Peluang Kejadian Unit Air Baku PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian	
		Day	Week	Month	Semester	Year		
Unit Air Baku								
Sumur Air Dalam								
1	Penurunan debit saat kemarau	Kebutuhan air untuk produksi menurun						1
2	Pencemaran air	Penurunan kualitas air baku						1

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian	
		Day	Week	Month	Semester	Year		
Alat Ukur dan Pantau								
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air				1	2	
Sistem Perpompaan								
1	Pompa mati/rusak	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang					1	2
2	Tegangan listrik yang tidak stabil (turun naik) dan pemadaman listrik mendadak	Kinerja pompa tidak optimal dan dapat menimbulkan kerusakan pada pompa dan komponen lainnya.			1			3
3	Pompa mengalami overhear	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang			1			3
Saluran Pembawa								
1	Pipa mengalami kebocoran	Debit air berkurang					1	1

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM Unit Minomartani

1. Sumur Air Dalam

Pada tabel 4.12 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada sumur air dalam di PDAM unit Minomartani terjadi karena dua faktor dimana keduanya memiliki frekuensi kejadian bahaya terjadi satu kali dalam lebih dari satu tahun. Nilai satu pada skala kejadian bahaya ditentukan berdasarkan frekuensi

pengulangan kejadian bahaya tersebut, skala kejadian yang sangat rendah yaitu satu dimana nilai ini termasuk dalam kategori sangat jarang.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.12 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada alat ukur dan pantau di PDAM Unit Minomartani yaitu tidak berfungsinya alat ukur, kejadian ini memiliki frekuensi kejadian satu kali dalam satu tahun.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu dua, dimana nilai ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi satu kali dalam setahun. Nilai dua dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori jarang.

3. Sistem Perpompaan

Pada tabel 4.12 dapat dilihat bahwa terdapat tiga kejadian bahaya yang terjadi pada sistem perpompaan di PDAM Unit Minomartani yaitu pompa mati/rusak dengan frekuensi kejadian bahaya satu tahun sekali, sedangkan kejadian bahaya tegangan listrik yang tidak stabil bahkan mati dan pompa yang mengalami overheat memiliki frekuensi kejadian yang sama yaitu hampir setiap bulan sekali.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu dua dan tiga, dimana nilai dua ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi satu kali dalam setahun. Nilai dua dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori jarang. Sedangkan nilai tiga menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi hampir setiap bulan sekali, nilai tiga dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sedang.

4. Saluran Pembawa

Pada tabel 4.12 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada saluran pembawa di PDAM Unit Minomartani yaitu terjadi kebocoran pada pipa yang mengakibatkan berkurangnya debit air yang dihasilkan, kejadian bahaya tersebut memiliki frekuensi kejadian lebih dari satu tahun sekali.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu satu, dimana nilai ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi lebih dari satu tahun sekali. Nilai satu dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sangat jarang.

4.3.2 Unit Produksi

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak operator serta kepala unit PDAM unit Minomartani dan berdasarkan data rekaman kejadian bahaya yang didapatkan, untuk unit air baku pada PDAM unit Minomartani menunjukkan besar peluang kejadian bahaya yang dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Risiko pada unit produksi air PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian	
		Day	Week	Month	Semester	Year		
Unit Produksi								
Disinfeksi								
1	Dosis kaporit yang tidak tepat	Berbahaya bagi kesehatan			1			3
2	Pipa tersumbat endapan kaporit	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk membunuh bakteri pantogen		1				4
Alat Ukur dan Pantau								
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air					1	1
Perangkat Operasional (listrik)								

Kejadian Bahaya		Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian
			Day	Week	Month	Semester	Year	
1	Pemadaman listrik pada saat jam puncak	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.			1			3
2	Kabel panel listrik putus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.					1	1
3	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang	1					5
Reservoar								
1	Masuknya debu dan kotoran lainnya	Penurunan kualitas air bersih					1	1
2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoar.	Kehilangan air					1	1

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM Unit Minomartani

1. Disinfeksi

Pada tabel 4.13 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada proses disinfeksi dalam di PDAM unit Minomartani terjadi karena beberapa faktor, kejadian bahaya dosis kaporit yang tidak tepat memiliki frekuensi kejadian

terjadi dalam setiap bulan sekali, sedangkan kejadian bahaya pipa tersumbat endapan kaporit terjadi setidaknya satu minggu sekali.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu tiga dan empat, dimana nilai tiga ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi satu kali dalam setahun. Nilai tiga dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sedang. Sedangkan nilai empat menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi hampir setiap minggu sekali, nilai empat dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sering.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.13 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada alat ukur dan pantau di PDAM Unit Minomartani yaitu tidak berfungsinya alat ukur, kejadian ini memiliki frekuensi kejadian satu kali dalam satu tahun.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu dua, dimana nilai ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi satu kali dalam setahun. Nilai dua dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori jarang.

3. Perangkat Operasional (listrik)

Pada tabel 4.13 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada perangkat operasional (listrik) dalam di PDAM unit Minomartani terjadi karena tiga faktor, yang pertama pemadaman listrik pada saat jam puncak ini terjadi setidaknya satu bulan sekali, kedua kabel panel listrik putus ini terjadi lebih dari satu tahun sekali, terakhir sirkulasi udara dalam panel dan ruang kerja ini memiliki frekuensi kejadian hampir setiap hari.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu satu, tiga dan lima. Nilai satu ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi lebih dari satu tahun sekali, nilai satu dalam skala peluang kejadian masuk dalam kategori sangat jarang. Sedangkan nilai tiga ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi satu kali dalam setahun. Nilai tiga dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sedang. Selanjutnya nilai lima menunjukkan bahwa

kejadian ini terjadi hampir setiap hari sekali, nilai lima dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori hampir selalu.

4. Reservoir

Pada tabel 4.13 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada reservoir di PDAM Unit Minomartani terjadi karena dua faktor yaitu masuknya debu dan kotoran lainnya dan terjadinya luapan/overflow, kedua kejadian ini memiliki frekuensi kejadian yang sama yaitu lebih dari satu tahun sekali.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu satu, dimana nilai ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi lebih dari satu tahun sekali. Nilai satu dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sangat jarang.

4.3.3 Unit Distribusi

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak operator serta kepala unit PDAM unit Minomartani dan berdasarkan data rekaman kejadian bahaya yang didapatkan, untuk unit air baku pada PDAM unit Minomartani menunjukkan besar peluang kejadian bahaya yang dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Peluang Kejadian Unit Distribusi PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian	
		Day	Week	Month	Semester	Year		
Unit Distribusi								
Pipa Outlet Reservoir, Distribusi, Bagi dan Pelayanan								
1	Konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart (galian, perakitan, urugan, dll)	Kerusakan pada pipa dan komponen lainnya yang mengakibatkan terganggunya distribusi air					1	1

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian	
		Day	Week	Month	Semester	Year		
2	Pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan						1	1
3	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.						1	1
4	Kerusakan pipa karena faktor usia yang hampir 30 tahun					6		2
Alat Ukur dan Pantau								
1	Alat ukur tidak berfungsi						1	1

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian
		Day	Week	Month	Semester	Year	
2	Rusak nya water meter				7		2

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM Unit Minomartani

1. Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan

Pada tabel 4.14 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan di PDAM Unit Minomartani terjadi karena adanya beberapa faktor yaitu konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart, pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan, terjadi kontaminasi saat perbaikan pipa distribusi. Dari ketiga faktor ini memiliki frekuensi kejadian yang sama yaitu lebih dari satu tahun sekali. Faktor terakhir yaitu kerusakan pipa karena faktor usia ini memiliki frekuensi kejadian hampir setiap tahun selalu ada.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu satu dan dua, dimana nilai satu ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi lebih dari satu tahun sekali. Nilai satu dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sangat jarang. Sedangkan nilai dua menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi hampir setiap tahun, nilai empat dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori jarang.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.14 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada alat ukur dan pantau di PDAM Unit Minomartani terjadi karena dua faktor. Pertama alat ukur yang tidak berfungsi, frekuensi dari kejadian ini yaitu lebih dari satu tahun sekali. Kedua rusaknya *water meter* memiliki frekuensi setidaknya tiap tahun sekali bahkan lebih.

Dari data frekuensi kejadian ini bisa didapatkan nilai skala kejadian yaitu satu dan dua, dimana nilai satu ini menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi

lebih dari satu tahun sekali. Nilai satu dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori sangat jarang. Sedangkan nilai dua menunjukkan bahwa kejadian ini terjadi hampir setiap tahun, nilai empat dalam skala peluang kejadian ini masuk dalam kategori jarang.

4.4.Keperahan Risiko

Setelah mengetahui data skala peluang kejadian selanjutnya melakukan penilaian keparahan risiko, yang mana setiap unit air baku, unit produksi dan unit distribusi PDAM Unit Minomartani memiliki tingkat keparahan risiko yang berbeda. Konsep pada penilaian keparahan resiko ini yaitu semakin tinggi risiko maka semakin besar skala keparah risiko.

4.4.1 Unit Air Baku

Berdasarkan penilaian penulis keparahan risiko pada unit air baku PDAM Unit Minomartani ini didapatkan nilai skor keparahan risiko yang dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Tingkat Keperahan Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Keperahan Risiko					Skor Risiko
		5	4	3	2	1	
Unit Air Baku							
Sumur Air Dalam							
1	Penurunan debit saat kemarau				P		2
2	Pencemaran air			P			3
Alat Ukur dan Pantau							
1	Alat ukur tidak berfungsi					P	1
Sistem Perpompaan							
1	Pompa mati/rusak				P		2

2	Tegangan listrik yang tidak stabil (turun naik) dan pemadaman listrik mendadak	Kinerja pompa tidak optimal dan dapat menimbulkan kerusakan pada pompa dan komponen lainnya.			P			3
3	Pompa mengalami overheat	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang				P		2
Saluran Pembawa								
1	Pipa mengalami kebocoran	Debit air berkurang				P		2

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM Unit Minomartani

1. Sumur Air Dalam

Pada tabel 4.15 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada sumur air dalam di PDAM unit Minomartani terjadi karena dua faktor. Pertama penurunan debit saat kemarau mendapatkan nilai dua dalam penilaian karena dapat menyebabkan kekurangan air namun masih aman di konsumsi. Sedangkan faktor kedua yaitu pencemaran air, kejadian bahaya ini mendapat nilai tiga karena terjadinya penurunan kualitas air baku yang dapat menyebabkan air tidak dapat di konsumsi

Dari data penilaian keparahan pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu dua dan tiga, dimana nilai dua ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori kecil. Sedangkan nilai tiga menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sedang.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.15 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau di PDAM unit Minomartani terjadi karena alat ukur yang tidak berfungsi, kejadian bahaya ini mendapatkan nilai satu pada penilaian, karena mengakibatkan pihak operator tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan dari air baku.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu satu, dimana nilai satu ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sangat kecil.

3. Sistem Perpompaan

Pada tabel 4.15 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada sistem perpompaan di PDAM unit Minomartani terjadi karena beberapa kejadian. Pada kejadian bahaya pompa mati dan pompa mengalami over heat memiliki nilai keparahan resiko yang sama yaitu dua, karena dapat mengakibatkan berkurangnya produksi air. Sedangkan kejadian bahaya tegangan listrik yang tidak stabil mendapatkan nilai tiga, karena dapat mengakibatkan pompa rusak dan perlu diganti.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu dua dan tiga, dimana nilai dua ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori kecil. Sedangkan nilai tiga menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sedang.

4. Saluran Pembawa

Pada tabel 4.15 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada saluran pembawa di PDAM unit Minomartani yaitu pipa yang mengalami kebocoran. Pada kejadian ini mendapatkan nilai dua, karena dapat mengakibatkan kurangnya debit air yang mengalir.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu satu, dimana nilai satu ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sangat kecil.

4.4.2 Unit Produksi

Berdasarkan penilaian penulis keparahan risiko pada unit produksi PDAM Unit Minomartani ini didapatkan nilai skor keparahan risiko yang dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Tingkat Keparahan Risiko unit produksi air PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Keparahan Risiko					Skor Risiko
		5	4	3	2	1	
Unit Produksi							
Disinfeksi							
1	Dosis kaporit yang tidak tepat	Berbahaya bagi kesehatan		P			4
2	Pipa tersumbat endapan kaporit	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk membunuh bakteri pantogen				P	2
Alat Ukur dan Pantau							
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air				P	1
Perangkat Operasional (listrik)							
1	Pemadaman listrik pada saat jam puncak	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.		P			4
2	Kabel panel listrik putus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.				P	2
3	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasian pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang				P	2
Reservoar							
1	Masuknya debu dan kotoran lainnya	Penurunan kualitas air bersih			P		3
2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoar.	Kehilangan air				P	1

1. Disinfeksi

Pada tabel 4.16 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada proses disinfeksi dalam di PDAM unit Minomartani terjadi karena tiga faktor. Kejadian bahaya kurangnya dosis kaporit dan pipa tersumbat endapan memiliki nilai keparahan risiko yang sama yaitu empat , karena air yang dihasilkan dapat menimbulkan penyakit dan kritikan pada konsumen. Sedangkan kejadian bahaya dosis kaporit yang terlalu tinggi mendapatkan nilai dua, karena menimbulkan dampak estetika pada air yaitu bersa dan berbau namun tetap aman untuk dikonsumsi.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu dua dan empat, dimana nilai dua ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori kecil. Sedangkan nilai tiga menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori besar.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.16 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau di PDAM unit Minomartani terjadi karena alat ukur yang tidak berfungsi, kejadian bahaya ini mendapatkan nilai satu pada penilaian, karena mengakibatkan pihak operator tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan dari disinfektan.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu satu, dimana nilai satu ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sangat kecil.

3. Perangkat Operasional (listrik)

Pada tabel 4.16 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada perangkat operasional (listrik) dalam di PDAM unit Minomartani terjadi karena tiga faktor. Yang pertama pemadaman listrik pada saat jam puncak ini memiliki nilai nilai keparahan yaitu empat, karena dapat meningkatkan penggunaan bahan bakar, biaya produksi dan bahkan dapat menghentikan produksi. Selanjutnya kabel panel listrik putus dan sirkulasi udara dalam panel dan

ruang kerja ini mendapatkan nilai keparahan risiko yang sama yaitu dua, karena dapat mengganggu kinerja pihak operator.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu dua dan empat, dimana nilai dua ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori kecil. Sedangkan nilai tiga menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori besar.

4. Reservoir

Pada tabel 4.16 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada reservoir di PDAM Unit Minomartani terjadi karena dua faktor. Pertama masuknya debu dan kotoran lainnya mendapatkan nilai keparahan risiko yaitu 3, karena dapat menurunkan kualitas air bersih. Kedua terjadinya luapan/overflow mendapatkan nilai keparahan risiko yaitu 1, karena dapat mengakibatkan kehilangan air.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu satu dan tiga, dimana nilai satu ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sangat kecil. Sedangkan nilai tiga menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sedang.

4.4.3 Unit Distribusi

Berdasarkan penilaian penulis keparahan risiko pada unit produksi PDAM Unit Minomartani ini didapatkan nilai skor keparahan risiko yang dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Tingkat Keparahannya Risiko Unit Distribusi PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Keparahannya Risiko					Skor Risiko
		5	4	3	2	1	
Unit Distribusi							
Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan							
1	Konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart (galian, perakitan, urugan, dll)	Kerusakan pada pipa dan komponen lainnya yang mengakibatkan terganggunya distribusi air			P		3
2	Pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat.				P	2
3	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air turun, kerusakan pipa dan asesoris			P		3
4	Kerusakan pipa karena faktor usia yang hampir 30 tahun	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accesories serta biaya mahal				P	2
Alat Ukur dan Pantau							
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air				P	2

Kejadian Bahaya		Risiko	Keparahan Risiko					Skor Risiko
			5	4	3	2	1	
2	Rusak nya water meter	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya Non rekening water (NWR).				P		2

1. Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan

Pada tabel 4.17 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan di PDAM Unit Minomartani terjadi karena adanya beberapa faktor yaitu konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart dan terjadi kontaminasi saat perbaikan pipa distribusi mendapatkan nilai keparahan resiko yaitu 3, karena dapat menurunkan kualitas air bersih dan meningkatkan biaya yang dikeluarkan karena adanya perbaikan pipa. Sedangkan pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan dan kerusakan pipa karena faktor usia ini mendapatkan nilai keparahan resiko yaitu 2, karena dapat mengganggu pendistribusian air kepada konsumen.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu dua dan tiga, dimana nilai dua ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori kecil. Sedangkan nilai tiga menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori sedang.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.17 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang terjadi pada alat ukur dan pantau di PDAM Unit Minomartani terjadi karena dua faktor. Alat ukur yang tidak berfungsi dan rusaknya *water meter* mendapatkan nilai keparahan risiko yang sama yaitu 2, karena pihak PDAM tidak dapat mengetahui debit air, tekanan air dan akurasi penggunaan air pada konsumen.

Dari data penilaian keparahan risiko pada kejadian ini bisa didapatkan nilai skor risiko yaitu dua, dimana nilai dua ini menunjukkan bahwa skala keparahan risiko ini masuk dalam kategori kecil.

4.5. Estimasi Risiko

Setelah mendapatkan data peluang kejadian risiko dan tingkat keparahan risiko selanjutnya melakukan perhitungan skor risiko dari kejadian bahaya dan risiko. Cara perhitungan ini dengan mengkalikan skala kejadian dengan skala keparahan risiko, dengan ini didapatkan hasil skor risiko. Besarnya risiko tersebut digunakan sebagai acuan awal untuk menentukan prioritas pengendalian risiko, yang dapat ditentukan dengan semakin besar skor risiko maka pengendalian risiko tersebut dapat diprioritaskan. Sehingga penanganan untuk setiap risiko nantinya dapat berjalan berurutan dan maksimal. Selain itu, penetapan besar skor risiko ini memudahkan dalam proses evaluasi program perbaikan suatu risiko, dengan melihat perubahan besarnya skor risiko tersebut. Terdapat 3 kategori skor yaitu nilai skor lebih dari 12 maka berisiko tinggi, jika nilai skor 8 sampai 12 maka berisiko sedang dan jika nilai skor dibawah 8 maka berisiko rendah.

4.5.1 Unit Air Baku

Nilai skor keparahan risiko pada unit air baku di PDAM Unit Minimartani ini dihitung dengan mengkalikan skala kejadian pada unit air baku dengan skala keparahan air baku yang dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Skor Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya (1)	Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)
Unit Air Baku					
Sumur Air Dalam					
1	Penurunan debit saat kemarau	Kebutuhan air untuk produksi menurun	K2,K4	1	2
2	Pencemaran air	Penurunan kualitas air baku	K1	1	3

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)
Alat Ukur dan Pantau						
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air	K2,K4	2	1	2
Sistem Perpompaan						
1	Pompa mati/rusak	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang	K1,K4	2	2	4
2	Tegangan listrik yang tidak stabil (turun naik) dan pemadaman listrik mendadak	Kinerja pompa tidak optimal dan dapat menimbulkan kerusakan pada pompa dan komponen lainnya.	K2,K4	3	3	9
3	Pompa mengalami overheat	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang	K2,K4	3	2	6
Saluran Pembawa						
1	Pipa mengalami kebocoran	Debit air berkurang	K2,K4	1	2	2

1. Sumur Air Dalam

Pada tabel 4.18 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada sumur dalam di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup rendah. Pada kejadian kejadian bahaya penurunan debit saat kemarau mendapatkan nilai skor risiko dua dan pada kejadian pencemaran air mendapatkan nilai skor risiko tiga.

Nilai skor risiko dua dan tiga ini menunjukkan bahwa kedua kejadian bahaya ini masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.18 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup rendah. Pada kejadian bahaya alat ukur yang tidak berfungsi mendapatkan skor risiko dua.

Nilai skor risiko dua ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya ini masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

3. Sistem Perpompaan

Pada tabel 4.18 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada sistem perpompaan di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang beragam. Pada kejadian bahaya pompa mati/rusak mendapatkan skor empat, pada kejadian bahaya tegangan listrik yang tidak stabil mendapatkan skor 9, dan kejadian bahaya pompa mengalami overheat mendapatkan skor 6

Nilai skor risiko ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya pompa mati/rusak dan pompa mengalami overheat masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera. Sedangkan pada kejadian bahaya tegangan listrik yang tidak stabil masuk kedalam kategori RISIKO SEDANG yang berarti tidak memiliki risiko yang tinggi namun perlu dilakukan tindakan penanganan

4. Saluran Pembawa

Pada tabel 4.18 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada saluran pembawa di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup rendah. Pada kejadian bahaya pipa yang mengalami kebocoran mendapatkan skor risiko dua.

Nilai skor risiko dua ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya ini masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

4.5.2 Unit Produksi

Nilai skor keparahan risiko pada unit produksi di PDAM Unit Minimartani ini dihitung dengan mengkalikan skala kejadian pada unit produksi dengan skala keparahan produksi yang dapat dilihat pada tabel 4.19.

Tabel 4. 19 Skor Risiko Unit Produksi PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya (1)	Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	
Unit Produksi						
Disinfeksi						
1	Dosis kaporit yang tidak tepat	Berbahaya bagi kesehatan	K1,K4	3	4	12
2	Pipa tersumbat endapan kaporit	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk membunuh bakteri pantogen	K1,K4	4	2	8
Alat Ukur dan Pantau						
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air	K2,K4	2	1	2
Perangkat Operasional (listrik)						

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)
1	Pemadaman listrik pada saat jam puncak	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.	K1,K2,K4	3	4	12
2	Kabel panel listrik putus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.	K2,K4	1	2	2
3	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang	K1,K2,K4	5	2	10
Reservoir						
1	Masuknya debu dan kotoran lainnya	Penurunan kualitas air bersih	K1,K4	1	3	3
2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.	Kehilangan air	K2,K3,K4	1	1	1

1. Disinfeksi

Pada tabel 4.19 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada proses disinfeksi di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup tinggi.

Pada kejadian kurangnya dosis kaporit dan tinggi nya dosis kaporit memiliki nilai skor yang sama yaitu dua belas. Sedangkan pada kejadian bahaya pipa tersumbat endapan kaporit mendapatkan nilai skor delapan.

Nilai skor risiko ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya dosis kaporit, tinggi nya dosis kaporit dan pipa tersumbat endapan kaporit masuk kedalam kategori RISIKO SEDANG yang berarti tidak memiliki risiko yang tinggi namun perlu dilakukan tindakan penanganan.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.19 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup rendah. Pada kejadian bahaya alat ukur yang tidak berfungsi mendapatkan skor risiko dua.

Nilai skor risiko dua ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya ini masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

3. Perangkat Operasional (listrik)

Pada tabel 4.19 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada perangkat operasional (listrik) di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang beragam. Pada kejadian bahaya pemadaman listrik saat jam puncak mendapatkan skor resiko dua belas. Pada kejadian bahaya kabel panel listrik putus mendapatkan skor resiko 2. Dan pada kejadian bahaya sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas mendapatkan skor risiko 10.

Nilai skor risiko ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya pemadaman listrik pada saat jam puncak dan Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas masuk kedalam kategori RISIKO SEDANG yang berarti tidak memiliki risiko yang tinggi namun perlu dilakukan tindakan penanganan. Sedangkan pada kejadian bahaya Kabel panel listrik putus masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

4. Reservoir

Pada tabel 4.19 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada reservoir di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup rendah. Pada kejadian bahaya masuknya debu dan kotoran lainnya mendapatkan skor risiko 3 dan pada kejadian bahaya terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir mendapatkan skor risiko 1.

Nilai skor risiko ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya pada reservoir masuk ke dalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

4.5.3 Unit Distribusi

Nilai skor keparahan risiko pada unit distribusi di PDAM Unit Minomartani ini dihitung dengan mengkalikan skala kejadian pada unit distribusi dengan skala keparahan distribusi yang dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4. 20 Skor Risiko Unit Distribusi PDAM Unit Minomartani

Kejadian Bahaya (1)	Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	
Unit Distribusi						
Pipa Outlet Reservoir, Distribusi, Bagi dan Pelayanan						
1	Konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart (galian, perakitan, urugan, dll)	Kerusakan pada pipa dan komponen lainnya yang mengakibatkan terganggunya distribusi air	K2,K4	1	3	3

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)
2	Pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat.	K2,K4	1	2	2
3	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air turun, kerusakan pipa dan asesoris	K1,K4	1	3	3
4	Kerusakan pipa karena faktor usia yang hampir 30 tahun	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accessories serta biaya mahal	K1,K2,K4	2	2	4
Alat Ukur dan Pantau						
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air	K2,K4	1	2	2

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)
2	Rusak nya water meter	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya Non rekening water (NWR).	K4	2	2	4

1. Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan

Pada tabel 4.20 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada reservoir di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup rendah. Pada kejadian bahaya konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart (galian, perakitan, urugan, dll) dan Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi mendapatkan skor risiko yang sama yaitu 3, pada kejadian bahaya pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan mendapatkan skor risiko 2 dan pada kejadian bahaya kerusakan pipa karena faktor usia yang hampir 30 tahun mendapatkan skor risiko 4.

Nilai skor risiko ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya pada pipa outlet reservoir, distribusi, bagi dan pelayanan masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

2. Alat Ukur dan Pantau

Pada tabel 4.20 dapat dilihat bahwa kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau di PDAM Unit Minomartani mendapatkan skor yang cukup rendah. Pada kejadian bahaya alat ukur yang tidak berfungsi mendapatkan skor risiko 2 dan pada kejadian bahaya rusak nya water meter mendapatkan skor risiko 4.

Nilai skor risiko ini menunjukkan bahwa kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau ini masuk kedalam kategori RISIKO RENDAH yang berarti tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

4.6 Risiko Dominan dan Prioritas Penanganan

Tahap selanjutnya dalam penelitian kali ini yaitu menentukan kelas risiko dan prioritas penanganan dari masing-masing unit dengan mengelompokkan masing-masing bahaya kedalam tiga kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah untuk menentukan prioritas penanganan dari masing-masing bahaya. Berikut merupakan penentuan golongan risiko dan penanganan dan masing-masing kejadian bahaya di masing-masing unit.

4.6.1 Golongan Risiko dan Penanganan

Setelah didapatkan data peluang kejadian dan tingkat keparahan risiko dari 22 data kejadian bahaya selanjutnya dilakukan perekapan data dengan tujuan untuk membuat golongan risiko dan penentuan prioritas penanganan dari masing-masing 2 kejadian bahaya dan unit berdasarkan skor risiko tertinggi dari masing-masing unit yang dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Rekapian Golongan Risiko dan Penanganan

Kejadian Bahaya (1)	Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko	
Unit Air Baku								
Sumur Air Dalam								
1	Penurunan debit saat kemarau	Kebutuhan air untuk produksi menurun	K2,K4	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
2	Pencemaran air	Penurunan kualitas air baku	K1	1	3	3	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Alat Ukur dan Pantau								
3	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air	K2,K4	2	1	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Sistem Perpompaan								

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko
4	Pompa mati/rusak	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang	K1,K4	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
5	Tegangan listrik yang tidak stabil (turun naik) dan pemadaman listrik mendadak	Kinerja pompa tidak optimal dan dapat menimbulkan kerusakan pada pompa dan komponen lainnya.	K2,K4	3	3	9	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
6	Pompa mengalami overheat	Pengaliran air terhenti dan produksi air berkurang	K2,K4	3	2	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Saluran Pembawa								

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko
7	Pipa mengalami kebocoran	Debit air berkurang	K2,K4	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Unit Produksi								
Disinfeksi								
8	Dosis kaporit yang tidak tepat	Berbahaya bagi kesehatan	K1,K4	3	4	12	Tinggi	Segera
9	Pipa tersumbat endapan kaporit	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk membunuh bakteri pantogen	K1,K4	4	2	8	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
Alat Ukur dan Pantau								

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko
10	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air	K2,K4	2	1	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Perangkat Operasional (listrik)								
11	Pemadaman listrik pada saat jam puncak	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.	K1,K2,K4	3	4	12	Tinggi	Segera
12	Kabel panel listrik putus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.	K2,K4	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko
13	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang	K1,K2,K4	5	2	10	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
Reservoir								
14	Masuknya debu dan kotoran lainnya	Penurunan kualitas air bersih	K1,K4	1	3	3	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
15	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.	Kehilangan air	K2,K3,K4	1	1	1	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Unit Distribusi								
Pipa Outlet Reseroar, Distribusi, Bagi dan Pelayanan								

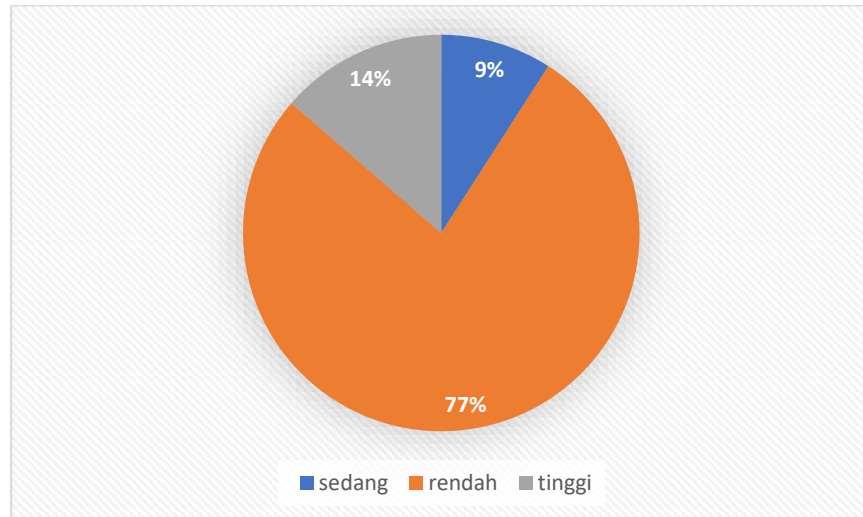
Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko
16	Konstruksi yang tidak sesuai dengan ketentuan standart (galian, perakitan, urugan, dll)	Kerusakan pada pipa dan komponen lainnya yang mengakibatkan terganggunya distribusi air	K2,K4	1	3	3	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
17	Pipa pecah karena tekanan yang tinggi di jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat.	K2,K4	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Kejadian Bahaya (1)	Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko	
18	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris	K1,K4	1	3	3	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko
19	Kerusakan pipa karena faktor usia yang hampir 30 tahun	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accesories serta biaya mahal	K1,K2,K4	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Alat Ukur dan Pantau								
20	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak dapat mengetahui debit air dan tekanan air	K2,K4	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)	Golongan Risiko	Prioritas Risiko
21	Rusak nya water meter	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya Non rekening water (NWR).	K4	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Berdasarkan pengelompokan dari 21 bahaya yang dikelompokkan berdasarkan kelas risiko dan prioritas penanganan pada masing-masing unit, maka dapat ditentukan presentase kejadian bahaya yang memiliki risiko tinggi, sedang dan rendah yang dapat dilihat pada Gambar 4.10



Gambar 4. 10 Persentase Golongan Risiko Kejadian Bahaya

Berdasarkan diagram diatas menunjukkan persentase kejadian bahaya yang masuk kategori kejadian bahaya yang berisiko rendah memiliki persentase paling tinggi yaitu sebesar 77%, sedangkan untuk kejadian bahaya yang memiliki risiko sedang memiliki persentase sebesar 9%, Selanjutnya untuk kejadian bahaya yang memiliki risiko tinggi memiliki persentase sebesar 14%, Dimana persentase tersebut didapatkan dari pengelompokan 21 kejadian bahaya yang terjadi pada PDAM Unit Minomartani dimasing-masing unit dan komponen.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Analisa risiko yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa PDAM Unit Minomartani ini dinilai bagus karena tidak ada skor resiko yang masuk dalam kategori risiko tinggi. Bisa dilihat bahwa skor tertinggi hanya mencapai 12 saja.
2. Manajemen risiko yang dapat dilakukan terhadap risiko kejadian ini bertujuan untuk meminimalisir ada nya kejadian antara lain :
 - a. Pencegahan risiko terhadap pompa yang rusak atau sudah berumur, dapat dilakukan pergantian pompa secara teratur agar meminimalisir terjadinya pompa yang rusak
 - b. Pada tangki penampungan kaporit memiliki skor yang paling tinggi dikarenakan gumpalan yang mengendap pada bak penampung ini terpantau lebih sering terjadi. Hal ini dihasil dari bahan kimia yaitu kaporit.

5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut karena Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) hanya difokuskan untuk melakukan identifikasi dan pengendalian saja. sehingga diperlukan pendalaman materi dari penelitian ini.
2. Perlu adanya pencocokan data sekunder dari Unit dengan data yang ada di Kantor Pusat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanti, Dewi Nur. "Identifikasi Resiko Pada Rencana Pengamanan Air Minum (Rpam) Operator Untuk Sumber Air Permukaan Di Pdam Tirta Raharja Kabupaten Bandung." *Jurnal Reka Lingkungan* 4.2 (2016): 86-96.
- Aven, T., Yakov,), Henning, B.-H., Andersen, B., Cox, T., Droguett, E. L., Greenberg, M., Guikema, S., Kröger, W., Renn, O., Thompson, K. M., Zio, E., & Kroeger, W. (2018). Society For Risk Analysis Glossary. *Society For Risk Analysis Glossary*
- Charnley, G., Newsome, S., Omenn, G. S., Anderson, N. T., Chiu, P. Y., Permanente, K., Doull, J., Goldstein, B., Lederberg, J., Mcguire, S., & Rall, D. (1997). Framework For Environmental Health Risk Management. *The Presidential/Congressional Commission On Risk Assessment And Risk Management*.
- Shanty, Dewi, And Rachmawati S. Dj. "Ketercapaian Sasaran 4k Dalam Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (Rpam) Di Pdam Tirta Dharma Kota Malang." *Jurnal Reka Lingkungan* 8.2 (2020): 112-120.
- Fajrin, A., Dj, R. S., & Taroepatjeka, D. A. H. (2017). Pembuatan Rencana Perbaikan Untuk Menangani Defisit Air Di Pdam Kota Denpasar Dengan Menggunakan Rencana Pengamanan Air Minum (Rpam)-Operator. *Jurnal Reka Lingkungan*, 5(1).
- Pdam Sleman. (2022). Laporan Uji Kualitas Air Baku. Kabupaten Sleman: Uptd Sleman.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010. (2010). Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Febriany, I. E. (2014). Strategi Penurunan Kebocoran Di Sistem Distribusi Air Bersih Kota Mataram. *Institut Teknologi Sepuluh November*, 40.
- Hardiansyah, M. (2019). Analisis Penyebab Terjadinya Overheating Mesin Induk Pada MV. Segara Mas. *Politeknik Pelayaran Surabaya*, 13.

Yulanto, A., & Ardhayanti, L. I. (2020). Evaluasi Sistem Disinfeksi pada PDAM Sleman Unit Nogotirto.

PRAGA, B., & DJ, R. S. (2020). Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator di PDAM Kota Payakumbuh. *Jurnal Reka Lingkungan*, 8(2), 101-111.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Penelitian (Daftar Pertanyaan Wawancara Operator)

LIST PERTANYAAN OPERATOR

PDAM SLEMAN, UNIT MINOMARTANI

1. SUMBER AIR (MATA AIR & AIR DALAM)

a. Teknis:

- Bagaimana karakteristik sumber air dari segi kualitas dan kuantitas?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Dimana letak titik intake dan bagaimana cara kerjanya?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Aktivitas manusia apa yang terjadi di dekat intake?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Terbuat dari apa prasarana bangunan intake, dan berapa umurnya?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Berapa Kapasitas intake

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah ada variasi musim atau cuaca? Apa dampaknya terhadap kualitas dan kuantitas sumber air?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Apakah ada tindakan perlindungan di sekitar area intake?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi sengketa sosial dari warga setempat terkait kepemilikan lahan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana skema pengecekan intake dari pihak operator? apakah terjadwal atau tidak?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana monitoring pada pengambilan air?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

2. UNIT KOAGULASI

a. Teknis:

- Apakah pernah terjadi kegagalan dalam proses koagulasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah dosis koagulan yang diberikan sudah pas? atau berlebih/berkurang?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi kebocoran bahan kimia pada saat proses koagulasi berlangsung?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Bagaimana skema koordinasi operator dengan tim produksi dan perawatan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat kepedulian operator dengan koagulasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat pemahaman operator terkait proses koagulasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

3. UNIT FLOKULASI

a. Teknis:

- Bagaimana tingkat kekeruhan air yang masuk ke unit flokulasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

--	--	--	--	--	--

- Apakah tingkat pengolahan unit flokulasi sudah optimal? Apakah perlu penambahan bahan kimia tambahan (PAC Powder)?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Bagaimana skema koordinasi operator dengan tim produksi dan perawatan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat kepedulian operator dengan koagulasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat pemahaman operator terkait proses koagulasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

4. RESERVOAR

a. Teknis:

- Apakah reservoir terlindungi? (Misalnya tutup pelindung disertai talang air)

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah ada kasa ventilasi dan pelua untuk mencegah masuknya hewan atau hama?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah ada beda ketinggian antara saluran masuk reservoir agar terjadi pencampuran yang baik?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bahan konstruksi apa yang digunakan dan berapa umurnya?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah kualitas air di reservoir dipantau? Bagaimana? Seberapa sering? Dimana?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Berapa kapasitas reservoir?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi overflow air bersih di reservoir?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi pengendapan sedimen didasar reservoir? Bagaimana tingkat sedimen yang mengendap di dasar reservoir?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

5. POMPA DISTRIBUSI

a. Teknis:

- Apa spesifikasi pompa yang digunakan? Berapa umurnya?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi gangguan pada motor pompa?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pompa pernah rusak dikarenakan tegangan listrik yang turun?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Pengaruh iklim/cuaca

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Bagaimana tingkat pemahamn operator produksi terhadap SOP atau Instruksi Kerja pengoperasian pompa?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana kecepatan pengadaan sparepart utama pompa jika terjadi kerusakan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

6. PANEL LISTRIK

a. Teknis:

- Sumber listrik yang digunakan berasal dari mana?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana spesifikasi dari sumber listrik yang digunakan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi pemadaman listrik? Seberapa sering? Penyebab terbesar diakibatkan oleh apa?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi pemadaman listrik pada saat jam puncak?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah ada sumber listrik cadangan (genset)?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Bagaimana tingkat pemahaman operator produksi terhadap instruksi kerja pengoperasian genset?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah genset di service secara teratur?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana kecepatan pengadaan sparepart utama genset jika terjadi kerusakan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

7. OPERATOR UNIT

- Pendidikan atau pelatihan apa yang telah diberikan dari PDAM tentang pengoperatoran instalansi yang ada di unit PDAM?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah ada standar kompetensi minimum? Apakah operator sudah memenuhi standar tersebut?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat pemahaman operator terkait SOP yang ada?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat pemahaman operator terkait potensi bahaya atau risiko yang dapat terjadi disetiap unit pengolahan dan prasarana penunjangnya?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

8. UNIT DESINFEKSI DENGAN KLOORIN

a. Teknis:

- Apakah airnya didisinfeksi? Jika iya, metode dan disinfektan apa yang digunakan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah ada waktu kontak disinfektan (misalnya klorin) yang cukup untuk disinfeksi yang tepat?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi gangguan pada pipa disinfektan? Jika iya, masalah apa yang sering terjadi pada pipa tersebut? Apa penyebabnya?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah dosis desinfektan yang diberikan sudah pas? atau berlebih/berkurang?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Berapa jumlah klor yang digunakan untuk desinfektan perhari?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat keamanan tempat penyimpanan dan pengamanan tabung gas klor? Apakah ada pemisahan tabung dengan peralatan pompa dan panel?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Bagaimana tingkat pemahaman operator produksi terhadap instruksi kerja pengoperasian unit desinfektan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat kepedulian operator terhadap proses desinfektan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

9. UNIT SEDIMENTASI

a. Teknis:

- Apakah pernah terdapat flock yang mengapung dikarenakan temperatur pada saat siang hari yang tinggi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Apakah pernah terjadi permasalahan pada unit pengolahan lumpur?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana skema instalasi pengolahan lumpur yang ada? Jika tidak ada, kemana lumpur akan diolah?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

b. Non Teknis:

- Bagaimana tingkat pemahaman operator produksi terhadap instruksi kerja pengoperasian unit sedimentasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

- Bagaimana tingkat kepedulian operator terhadap proses sedimentasi?

Hasil Wawancara/Observasi	Keparahan Risiko Peluang Kejadian				
	Kartastofik Hampir Selalu	Besar Sering	Sedang Sedang	Kecil Jarang	Sangat Kecil Sangat Jarang
	5	4	3	2	1

Lampiran 2 Data Kualitas air PDAM Unit Minomartani

TAHUN				2022											
BULAN				JANUARI	FEBRUARI	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	OKTOBER	NOVEMBER	DESEMBER
NO	PARAMETER YANG DIUJI	SATUAN	KADAR												
A. Parameter Fisik															
1.	Bau	-	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau	tidak berbau
2.	Warna	TCU	≤ 15	1	0	1	1	0	0	11	0	0	1	0	0
3.	Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	≤ 500	194	185	182	194	195	171	182	193	187	197	192	191
4.	Kekeruhan	NTU	≤ 5	0,23	0,24	0,27	0,85	1,26	1,16	1,92	0,15	0,38	0,59	0,44	0,40
5.	Rasa	-	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa	tidak berasa
6.	Suhu	°C	Suhu Udara ± 3	21	22	22	20	19	23	21	22	22	21	22,6	21,7
B. Parameter Mikrobiologi															
7.	E. Coli	Jml per 100 ml sampel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.	Total Bakteri Coliform	Jml per 100 ml sampel	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
C. Parameter Sisa Chlor															
9.	Sisa Chlor	mg/l	≥ 0,2	0,08	0,55	0,08	0,21	<0,01	0,1	0,1	0,29	0,32	0,78	1,59	0,88
D. Parameter Kimia Wajib															
Kimia an-organik :															
10.	Arsen	mg/l	≤ 0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.	Fluorida	mg/l	≤ 1,5	0,497	0,466	0,319	<0,001	<0,001	0,521	<0,001	0,231	0,59	<0,001	<0,001	0,324
12.	Total Kromium	mg/l	≤ 0,05	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0043	0,0044	0,0132	<0,0001	<0,0001	0,0017
13.	Kadmium (Cd)	mg/l	≤ 0,003	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0004	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
14.	Nitrit, (Sebagai NO2)	mg/l	≤ 3	0,008	0,006	0,001	0,003	<0,001	0,039	0,007	0,001	0,033	0,005	0,002	0,003
15.	Nitrat, (Sebagai NO3)	mg/l	≤ 50	<0,001	7,169	6,257	6,721	6,805	<0,01	4,457	5,252	1,84	4,726	6,112	8,004
16.	Sianida	mg/l	≤ 0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
17.	Selenium	mg/l	≤ 0,01	<0,0001	0,0039	0,0015	0,0049	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
18.	pH	-	6,5 - 8,5	7,26	7,06	7,28	7,74	7,62	7,2	7,18	7,16	7,27	7,74	7,25	7,64
19.	Mangan (Mn)	mg/l	0,4	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
20.	Chlorida (Cl)	mg/l	250	10,27	9,86	11	10,27	11,33	9,93	9,93	12,32	9,5	13,80	10,84	9,86
21.	Kesadahan (CaCO3)	mg/l	500	92,72	80,52	84,7	96,52	76,56	92,72	102,48	104,32	88,06	99,12	85,68	102,34
22.	Tembaga (Cu)	mg/l	2	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,025	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
23.	Besi (Fe)	mg/l	0,3	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0078	<0,0001	<0,0001	0,0216
24.	Sulfat (SO4)	mg/l	250	26,57	28,18	16,85	22,74	19,06	49,33	26,56	19,01	28,33	31,68	27,34	25,62
25.	Aluminium (Al)	mg/l	0,2	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0482	<0,0001	0,0350	0,0169	0,0428
26.	Amonia (NH3)	mg/l	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
27.	Seng (Zn)	mg/l	3	<0,0001	<0,0001	0,01	<0,0001	0,0123	0,0372	0,5032	0,3642	0,3571	<0,0001	<0,0001	0,0839
Memenuhi Syarat (M)					M		M	M		M	M	M	M		M
Tidak Memenuhi Syarat (T)															

Lampiran 3 Data Perbaikan Pipa PDAM Unit Minomartani

DATA PERBAIKAN PIPA
CABANG WILAYAH SLEMAN TENGAH
UNIT MINOMARTANI
TAHUN 2022

NO	HARI/TANGGAL	LOKASI	PIPA Ø (MM)	KETERANGAN
1	Rabu, 30/03/2022	Jl Cempaka, Condongcatur, depok, Sleman	Ø 50 mm	
2	Selasa, 05/04/2022	Jl Alpukat Leles, Condongcatur, Depok, Sleman	Ø 50 mm	
3	Jum,at, 22/07/2022	Jl Cempaka, Condongcatur, depok, Sleman	Ø 50 mm	
4	Selasa, 27/09/2022	Bakungan, Wedomartani, Ngemplak, Sleman	Ø 200 mm	
5	Rabu, 28/09/2022	Jl Munggur Gejayan, Condongcatur, Depok, Sleman	Ø 100 mm	
6	Rabu, 05/10/2022	Bakungan, Wedomartani, Ngemplak, Sleman	Ø 200 mm	
7	Sabtu, 05/11/2022	Jl Candi Gebang, Condongcatur, Depok, Sleman	Ø 50 mm	
8	Kamis, 15/12/2022	Jl Tengiri Raya, Minomartani, Ngaglik, Sleman	Ø 150 mm	

Lampiran 4 Laporan Data Tahun 2022 Operator Produksi PDAM Unit Minomartani

PERUSAHAAN UMUM DAERAH AIR MINUM
TIRTA SEMBADA KABUPATEN SLEMAN

LAPORAN DATA TAHUN 2022 OPERATOR PRODUKSI
UNIT MINOMARTANI

NO	KETERANGAN	TANGGAL	WAKTU (JAM)	MENGETAHUI (KEPALA UNIT)
1	Mati Listrik	18/01/2022	04:00 - 04:12	Sunardi ,SE
2	Perbaikan pipa bocor (ganti Te 3" x 2")	07/03/2022	11:00 - 12:30	Sunardi ,SE
3	Mati Listrik	16/03/2022	15:17 - 15:30	Sunardi ,SE
4	Mati Listrik	17/03/2022	14:20 - 14:25	Sunardi ,SE
5	Mati Listrik	19/03/2022	15:50 - 16:18	Sunardi ,SE
6	Mati Listrik	28/03/2022	14:30 - 19:00	Sunardi ,SE
7	Pasang pompa kecil di bak kaport	05/04/2022	10:00 - 11:00	Sunardi ,SE
8	Mati Listrik	29/04/2022	11:45 - 12:45	Sunardi ,SE
9	Mati Listrik	13/05/2022	14:30 - 14:35	Sunardi ,SE
10	Perbaikan(ganti) Stop Kran SW3	20/07/2022	06:30 - 07:00	Sunardi ,SE
11	Mati Listrik	25/09/2022	16:20 - 16: 25	Kasdana Husada
12	ngangkatan pompa Sw1 (sudah tdk terpak	15/10/2022	19:30 - 20:30	Kasdana Husada
13	Mati Listrik	30/09/2022	19:55 - 20 :50	Kasdana Husada
14	Ganti Valeb 4" buat sirkulasi	26/10/2022	09:00 - 10:30	Kasdana Husada
15	Mati Listrik	16/11/2022	13:15 - 16: 25	Kasdana Husada
16	Mati Listrik	08/12/2022	19:27 - 19: 30	Kasdana Husada
17	Mati Listrik	10/12/2022	13:00 - 14:53	Kasdana Husada
18	Mati Listrik	19/12/2023	18:15 - 19:20	Kasdana Husada
19	emasangan invelther pada pompa distribus	30/12/2022	16 :30 -17:30	Kasdana Husada

Sleman, 24 Januari 2023

Mengetahui
Kepala Cab Wil. Tengah

(Satrijo Hadiwibowo, ST)
NPP :9270164

Kepala Unit Minomartani - Ngaglik

(Kasdana Husada)
NPP- 9266045

RIWAYAT HIDUP