

TA/TL/2025/2005



JURUSAN  
TEKNIK LINGKUNGAN

## **TUGAS AKHIR**

### **Evaluasi Capaian Sasaran 4K Program RPAM Pada IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang**

**Rachmadi Fitrianto**

**19513098**

**Dosen Pembimbing:**

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

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

**Program Studi Teknik Lingkungan Program Sarjana**

**Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan**

**Universitas Islam Indonesia**

**2025**



DEPARTMENT  
ENVIRONMENTAL ENGINEERING

## **BACHELOR THESIS**

**Evaluation of the Achievement of 4K Targets in the RPAM  
Program at IKK Sulang of PDAM Banyumili, Rembang  
Regency**

**Rachmadi Fitrianto**

**19513098**

**Supervisor:**

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

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

**Environmental Engineering Bachelor Program**

**Faculty of Civil Engineering and Planning**

**Universitas Islam Indonesia**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**Evaluasi Capaian Sasaran 4k Program Rpm Pada Ikk Sulang Pdam  
Banyuwili Kabupaten Rembang**

Tugas akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik  
Lingkungan Program Sarjana Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia.

**Rachmadi Fitrianto  
19513098**

Tugas akhir ini telah diuji pada tanggal 11 Juli 2025 dan disetujui oleh:

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

(Pembimbing 1)

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

(Pembimbing 2)

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

(Penguji)

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan Program Sarjana

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

## PERNYATAAN

Saya, penyusun tugas akhir ini, 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 merupakan gagasan, rumusan, dan studi 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. Perangkat lunak atau program komputer yang digunakan dalam tugas akhir ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya. Bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Tidak ada penggunaan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*, AI) dalam penyusunan karya tugas akhir ini kecuali:
  - a. untuk membantu dalam kadar yang wajar (seperti membantu mengoreksi, mencari ide, dan mencari referensi), dan
  - b. tercantum dan dijelaskan perihal penggunaannya secara eksplisit di dalam karya tugas akhir ini.Implikasi dari penggunaan AI tersebut menjadi tanggung jawab saya sepenuhnya.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 11 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,

  
Rachmadi Prianto

19513098

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **TUGAS AKHIR**

#### **Evaluasi Capaian Sasaran 4K Program RPAM Pada IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang**

Tugas akhir ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Lingkungan Program Sarjana Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

**Rachmadi Fitrianto**

**19513098**

Tugas akhir ini telah diuji pada tanggal 11 Juli 2025 dan disetujui oleh:

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

(Pembimbing 1)

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

(Pembimbing 2)

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

(Penguji)

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan Program Sarjana

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

## PERNYATAAN

Saya, penyusun tugas akhir ini, 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 merupakan gagasan, rumusan, dan studi 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. Perangkat lunak atau program komputer yang digunakan dalam tugas akhir ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya. Bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Tidak ada penggunaan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*, AI) dalam penyusunan karya tugas akhir ini kecuali:
  - a. untuk membantu dalam kadar yang wajar (seperti membantu mengoreksi, mencari ide, dan mencari referensi), dan
  - b. tercantum dan dijelaskan perihal penggunaannya secara eksplisit di dalam karya tugas akhir ini.Implikasi dari penggunaan AI tersebut menjadi tanggung jawab saya sepenuhnya.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 11 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,



Rachmadi Fitrianto  
19513098

## PRAKATA

Alhamdulillah penyusunan laporan tugas akhir berjalan dengan lancar, tidak lepas dari bantuan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis serta keluarga besar penulis, yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan, serta menjadi kunci semangat penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Andik Yulianto. S.T., M.T. serta Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 dan 2 Tugas Akhir yang turut memberikan masukan dan arahan untuk menjadikan penelitian ini menjadi lebih baik,
3. Seluruh dosen, staf, dan keluarga besar Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia atas bantuan, pengajaran, dan pengalaman yang telah diberikan,
4. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan berbesar hati, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik maupun saran yang membangun demi kemajuan penulis dan kelayakan laporan tugas akhir ini. Penulis juga memohon maaf atas segala kekurangan, kekhilafan, dan keterbatasan yang ada dalam penelitian ini. Semoga laporan tugas akhir ini memberikan manfaat bagi kita semua. *Aamiin.*

Sleman, 27 Juli 2025

Penulis

Rachmadi Fitrianto

# **EVALUASI CAPAIAN SASARAN 4K PROGRAM RPAM PADA IKK SULANG PDAM BANYUMILI KABUPATEN REMBANG**

Mahasiswa : Rachmadi Fitrianto  
NIM : 19513098  
Program Studi : Teknik Lingkungan - Program Sarjana  
Pembimbing : Dr. Andik Yulianto. S.T., M.T.  
Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

## **Abstrak**

Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) atau Water Safety Plan (WSP) merupakan upaya pengamanan suplai air minum mulai dari sumber hingga ke konsumen, yang dilakukan oleh berbagai pihak secara terpadu dengan menggunakan pendekatan analisis dan manajemen risiko untuk menjamin air minum yang disuplai aman bagi konsumen dari segi kualitas atau kesehatan. Tujuan dari penelitian yaitu mengevaluasi implementasi dari program RPAM serta aspek 4K pada IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang. Pada penelitian ini menggunakan metode pengambilan data yaitu observasi lapangan dan wawancara dengan pengelola, serta menggunakan data yang disediakan oleh PDAM Kabupaten Rembang. Analisa data dilakukan menggunakan penghitungan risiko semi kuantitatif dengan matriks (5x5). Hasil evaluasi risiko tanpa tindakan pengendalian, dapat diketahui bahwa tingkat risiko tinggi sebanyak 9 kejadian bahaya, tingkat risiko sedang sebanyak 13 kejadian bahaya. Hasil evaluasi kaji ulang risiko dengan mempertimbangkan tindakan pengendalian dapat diketahui bahwa tingkat risiko tinggi berkurang dari 9 menjadi 4 kejadian bahaya, tingkat risiko sedang berkurang dari 13 menjadi 6 kejadian bahaya. Berdasarkan hasil observasi serta evaluasi menunjukkan bahwa secara keseluruhan IKK Sulang belum menerapkan RPAM dengan baik, namun masih terdapat beberapa risiko dengan tingkat risiko tinggi dan diperlukan perbaikan. Perbaikan yang perlu segera dilakukan yaitu pada kejadian bahaya dengan tingkat risiko tinggi seperti kontaminasi fisik berupa limbah atau sampah pada intake, serta padamnya listrik yang membuat IKK tidak bisa beroperasi.

Kata kunci: PDAM, RPAM, WSP, 4K

## ***Evaluation of the Achievement of 4K Targets in the RPAM Program at IKK Sulang of PDAM Banyumili, Rembang Regency***

*Student* : Rachmadi Fitrianto  
*Student Number* : 19513098  
*Study Program* : Environmental Engineering – Bachelor Program  
*Supervisor* : Dr. Andik Yulianto. S.T., M.T.  
Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T

### ***Abstract***

*The Drinking Water Safety Plan (RPAM) or Water Safety Plan (WSP) is an effort to secure the supply of drinking water from the source to the consumer, which is carried out by various parties in an integrated manner using an analysis and risk management approach to ensure that the drinking water supplied is safe for consumers in terms of quality or health. The purpose of the study is to evaluate the implementation of the RPAM program and the 4K aspect in the IKK Sulang of PDAM Banyumili, Rembang Regency. In this study, data collection methods were used, namely field observation and interviews with managers, as well as using data provided by PDAM Rembang Regency. The data analysis stage was carried out using a semi-quantitative risk assessment with a matrix (5x5). The results of the risk assessment without control measures can be found that the high risk level is 9 hazard events, the medium risk level is 13 hazard events. The results of the risk review assessment taking into account control measures can be seen that the high risk level was reduced from 9 to 4 hazard events, the medium risk level was reduced from 13 to 6 hazard events. Based on the results of observation and evaluation, it shows that overall the IKK Sulang has not implemented RPAM properly, but there are still several risks with a high level of risk and need improvement. Improvements that need to be made immediately are in dangerous events with a high level of risk such as physical contamination in the form of waste or garbage at the intake, as well as power outages that make the Unit unable to operate.*

*Key words:* PDAM, RPAM, WSP, 4K

## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	i
Abstrak .....	ii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 PDAM .....	5
2.2 Air Baku .....	7
2.3 RPAM .....	9
2.4 Aspek 4K .....	11
2.4.1 Kualitas .....	11
2.4.2 Kuantitas .....	12
2.4.3 Kontinuitas .....	13
2.4.4 Keterjangkauan .....	13
2.5 Penilaian Resiko .....	14
2.6 Landasan Hukum .....	15
2.7 Penelitian Terdahulu .....	16
BAB III METODE PENELITIAN .....	19
3.1 Waktu dan Lokasi .....	19
3.2 Prosedur Analisis Data .....	19
<b>3.3 Metode Pengumpulan Data</b> .....	21
<b>3.4 Identifikasi Bahaya Dan Analisa Bahaya</b> .....	22
3.5 Tindakan Pengendalian & Kaji Ulang Resiko .....	28
3.6 Rencana Perbaikan .....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	32

4.1 Gambaran Umum Mengenai IKK Sulang.....	32
4.1.1 Unit Air Baku.....	35
4.1.2 Unit Produksi .....	36
4.2 Analisa Aspek 4K .....	41
4.2.1 Kualitas .....	41
4.2.2 Kuantitas .....	45
4.2.3 Kontinuitas .....	45
4.2.4 Keterjangkauan .....	45
4.3 Identifikasi Bahaya, Kejadian Bahaya dan Penilaian Resiko .....	46
4.3.1 Identifikasi Bahaya.....	46
4.3.2 Analisa Dan Penilaian Resiko.....	56
4.4 Kaji Ulang Risiko dan Pengendalian Risiko.....	65
4.5 Rencana Perbaikan .....	74
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>78</b>
5.1 Kesimpulan .....	78
5.2 Saran.....	78
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>
Daftar Pertanyaan Wawancara .....	82
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>109</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penentuan Kejadian Bahaya.....	15
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu .....	17
Tabel 3. 1 Persamaan Kejadian Bahaya.....	23
Tabel 3. 2 Kejadian Bahaya .....	23
Tabel 3. 3 Peluang Kejadian Bahaya .....	25
Tabel 3. 4 Tingkat Keparahan Resiko.....	26
Tabel 3. 5 Matriks Resiko .....	26
Tabel 3. 6 Tabel Tindakan Pengendalian.....	29
Tabel 3. 7 Rencana Perbaikan .....	30
Tabel 4. 1 Parameter Kualitas Air Produksi .....	42
Tabel 4. 2 Daftar Kejadian Bahaya.....	47
Tabel 4. 3 Identifikasi Bahaya .....	50
Tabel 4. 4 Analisa & Penilaian Resiko .....	57
Tabel 4. 5 Kaji Ulang & Pengendalian Resiko .....	66
Tabel 4. 6 Rencana Perbaikan.....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian .....	19
Gambar 3. 2 Alur penelitian.....	21
Gambar 4. 1 Sumber Air Baku & Bangunan Intake .....	33
Gambar 4. 2 Pipa Intake.....	36
Gambar 4. 3 Bak Koagulasi & Flokulasi .....	38
Gambar 4. 4 Bak Sedimentasi .....	39
Gambar 4. 5 Bak Filtrasi & Desinfeksi.....	40
Gambar 4. 6 <i>Clearwell / Reservoir</i> .....	41

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 : Judul Lampiran 1
- Lampiran 2 : Gambar Kunjungan dan Instalasi IPAM
- Lampiran 3 : Hasil Uji Laboratorium IKK Sulang PDAM Banyumili
- Lampiran 4 : Hasil Revisi setelah Sidang Skripsi
- Lampiran 5 : Format Tabel Kejadian Bahaya
- Lampiran 6 : Format Tabel Penilaian Risiko
- Lampiran 7 : Format Tabel Tindakan Pengendalian
- Lampiran 8 : Format Tabel Rencana Perbaikan

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Tanpa air yang cukup dan bersih, tubuh manusia tidak dapat berfungsi dengan baik, dan berbagai aktivitas sehari-hari akan terganggu. Selain itu, air bersih juga diperlukan untuk menjaga kesehatan, seperti untuk konsumsi, memasak, dan kebersihan. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan berbagai penyakit, seperti diare dan keracunan, yang dapat membahayakan nyawa. Oleh karena itu, akses terhadap air bersih yang aman dan terjangkau sangatlah krusial bagi kesejahteraan manusia. Pemenuhan kebutuhan air bersih yang merata di seluruh dunia menjadi tantangan besar yang perlu diatasi untuk memastikan kehidupan yang sehat dan berkelanjutan.

Permasalahan air bersih di Kabupaten Rembang menjadi salah satu isu mendesak yang membutuhkan perhatian khusus. Kabupaten ini sering menghadapi masalah kekeringan berkepanjangan, yang berdampak pada ketersediaan air bersih bagi penduduk, terutama di desa-desa terpencil. Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), pada tahun 2024, lebih dari 15.000 jiwa di 23 desa di 13 kecamatan dilaporkan mengalami krisis air bersih. Sebagai daerah yang sering terdampak oleh kekeringan, Rembang memerlukan infrastruktur air yang lebih baik. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) mengindikasikan banyak rumah tangga di Kabupaten Rembang belum memiliki akses yang layak terhadap sumber air minum yang aman.

Permintaan terhadap air minum di wilayah layanan PDAM Kabupaten Rembang diperkirakan akan terus mengalami peningkatan, sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk di daerah tersebut. Peningkatan kebutuhan ini tentu menuntut kesiapan PDAM dalam memastikan ketersediaan dan kualitas layanan air minum yang diberikan kepada masyarakat. Berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015–2019, pemerintah menargetkan agar

seluruh warga negara Indonesia dapat memperoleh akses 100% terhadap air minum yang aman pada tahun 2019, yaitu air minum yang memenuhi standar kualitas dan menyehatkan. Untuk mewujudkan target ambisius tersebut, diperlukan langkah-langkah strategis berupa pengamanan sistem pelayanan air minum secara menyeluruh. Salah satu upaya yang dapat diterapkan adalah penyusunan dan penerapan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), yang mengadopsi pendekatan *Water Safety Plan* (WSP) sebagaimana dikembangkan oleh *World Health Organization* (WHO). Implementasi RPAM tidak hanya bertujuan menjamin kualitas air, tetapi juga menjadi bagian dari upaya mitigasi risiko kontaminasi di setiap tahapan sistem penyediaan air minum. (Departemen PU Cipta Karya, 2012).

RPAM merupakan pengelolaan yang diadopsi oleh IKK Sulang PDAM Banyuwili Kabupaten Rembang berdasarkan WSP yang dikeluarkan oleh WHO. *Water Safety Plan* (WSP), yang dalam konteks Indonesia dikenal sebagai Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), merupakan suatu pendekatan sistematis yang bertujuan untuk menjamin keamanan pasokan air minum, baik dari aspek kualitas maupun kuantitasnya. Upaya ini mencakup tindakan perlindungan terhadap sumber air (*prevention*) serta pencegahan terhadap potensi pencemaran badan air (*protection*), dengan pengawasan dimulai dari area tangkapan air (*catchment*) hingga sampai ke keran rumah tangga (*water-tap*). Implementasi WSP dilakukan secara terpadu oleh berbagai pemangku kepentingan melalui pendekatan berbasis analisis dan manajemen risiko guna memastikan standar mutu air minum yang dapat diterima oleh masyarakat luas. Pendekatan ini juga bertujuan untuk memperkuat sistem penyediaan air agar mampu menghadapi berbagai ancaman kontaminasi, sehingga keberlanjutan layanan air minum yang aman dapat terjamin. Dengan demikian, WSP menjadi salah satu instrumen penting dalam mendukung kesehatan masyarakat dan pencapaian target pembangunan sektor air minum secara nasional.

Ketersediaan air yang memadai baik dari sisi jumlah, mutu, maupun kesinambungan sangatlah esensial untuk mendukung kelangsungan hidup manusia serta berbagai aktivitas sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan keberadaan instalasi

pengolahan air yang dirancang dan dioperasikan secara optimal agar dapat menjamin kelancaran distribusi air bersih kepada masyarakat. Keberhasilan sistem penyediaan air minum sangat bergantung pada efektivitas pengolahan dan distribusi air tersebut, sehingga perlu dilakukan upaya pengawasan dan evaluasi secara berkala. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana pencapaian aspek 4K—yakni kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan keterjangkauan—dalam pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) PDAM di IKK Sulang PDAM Banyumili, Kabupaten Rembang. Sebagai bagian dari upaya tersebut, dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap implementasi Program RPAM guna mengidentifikasi keberhasilan, kendala, dan peluang perbaikan dalam penyediaan air minum yang aman dan berkelanjutan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka didapatkan rumusan masalah, yaitu Bagaimana Capaian Sasaran 4K Program RPAM pada IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui serta menilai pencapaian aspek sasaran 4K dari pelaksanaan program RPAM pada IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun Manfaat penelitian ini diantaranya yaitu :

- Perguruan Tinggi

Dari riset yang dilakukan ini diharapkan bisa digunakan sebagai acuan. Khususnya pengetahuan mengenai RPAM di IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang sehingga bisa menjadi sarana dalam mendukung mahasiswa/i menjadi sarjana teknik yang berguna bagi orang lain.

- Masyarakat

Dari penelitian ini masyarakat bisa digunakan sebagai sarana informasi mengenai sistem pengamanan air minum di IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang pada khususnya dan Kabupaten Rembang pada umumnya.

- Mahasiswa

Hasil penelitian ini bisa menjadi bekal dimasa yang akan datang bagi mahasiswa/i mengenai penelitian yang dilakukan mengenai RPAM

## **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

- 1) Penelitian dan pengambilan data dilaksanakan di IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang, Jawa Tengah.
- 2) Penelitian ini menggunakan data laporan operasional dan data wawancara dengan pihak PDAM terkait serta observasi lapangan dan data rekaman kejadian bahaya di IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang sebagai data penelitian.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 PDAM**

Sesuai dengan Surat Edaran Direktur Jenderal Cipta Karya Nomor 56 Tahun 2023, Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) adalah suatu sistem terpadu yang mencakup sarana dan prasarana untuk menyediakan layanan air minum guna memenuhi hak masyarakat, memastikan mutu layanan yang baik dengan biaya terjangkau, menciptakan keseimbangan kepentingan antara konsumen dan penyedia layanan, serta mendukung pengelolaan air minum yang efektif, efisien, dan menjangkau lebih banyak masyarakat (Sadono et al., 2018). Pelayanan air minum yang optimal menjadi salah satu indikator keberhasilan pembangunan infrastruktur dasar yang mendukung kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, perencanaan dan pengelolaan SPAM harus dilakukan secara berkelanjutan agar mampu menjawab kebutuhan masyarakat di masa sekarang maupun masa depan (Sadono et al., 2018).

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan badan usaha milik pemerintah daerah yang diatur berdasarkan sejumlah peraturan di tingkat nasional dan daerah. Salah satu landasan hukumnya adalah Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah yang mengatur bahwa pemerintah daerah berwenang mendirikan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) untuk menyediakan layanan publik, termasuk air minum. Selain itu, Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air mengatur kewajiban pemerintah dan pemerintah daerah dalam menjamin akses air bersih yang adil dan berkelanjutan bagi masyarakat. Dan juga berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Rembang adalah Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang didirikan berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Rembang Nomor 1 Tahun 1980 pada tanggal 31 Januari 1980, kemudian mengalami perubahan melalui Peraturan Daerah Nomor 3 Tahun 2010 yang

disahkan pada 23 Agustus 2010. Sebagai entitas penyedia layanan air minum, PDAM memiliki peran penting dalam mendukung ketersediaan air bersih bagi masyarakat di wilayah kerjanya. Perusahaan ini tidak hanya berfungsi sebagai penyedia layanan, tetapi juga menjadi salah satu pilar utama dalam upaya pemerintah daerah untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui distribusi air minum yang aman, merata, dan berkelanjutan. Di samping itu, PDAM juga berperan dalam mendukung pencapaian target nasional di sektor air minum, khususnya dalam konteks pemenuhan akses air minum aman bagi seluruh lapisan masyarakat. Keberadaan PDAM diharapkan mampu menjawab tantangan penyediaan air bersih di tengah dinamika pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah.

Berdasarkan Peraturan Daerah atau Perda Nomor 16 Tahun 2019 Kabupaten Rembang, PDAM Kabupaten Rembang secara resmi berganti nama menjadi Perumda Banyumili Rembang, perubahan ini menegaskan komitmen pemerintah daerah dalam meningkatkan tata kelola dan pelayanan air bersih bagi masyarakat. Sebagai Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) atau Badan Usaha Milik Daerah (BUMD), tugas utamanya adalah menyediakan, mengolah, dan mendistribusikan air bersih yang layak konsumsi kepada masyarakat, mulai dari proses pengambilan air baku, filtrasi, penjernihan, hingga penyaluran melalui jaringan pipa. PDAM juga bertanggung jawab memelihara infrastruktur air, seperti instalasi pengolahan air (IPA), reservoir, dan jaringan distribusi, serta memastikan kualitas air memenuhi standar kesehatan melalui uji laboratorium berkala. Keberadaan PDAM sangat vital karena air bersih merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan sehari-hari, seperti minum, memasak, mandi, dan sanitasi, sekaligus mencegah penyebaran penyakit berbasis air. Selain itu, PDAM berperan dalam pengelolaan sumber daya air berkelanjutan, seperti mengoptimalkan penggunaan embung atau mata air lokal, serta mengurangi ketergantungan pada air tanah yang rawan mengalami penurunan kualitas dan kuantitas. Dengan menjalankan tugasnya, PDAM tidak hanya menjamin akses air bersih yang merata dan terjangkau, tetapi juga mendukung peningkatan kualitas hidup, pertumbuhan ekonomi, dan stabilitas sosial di wilayah pelayanannya.

PDAM berperan penting dalam memastikan akses terhadap air yang layak untuk kebutuhan sehari-hari, termasuk konsumsi, kebersihan, dan kegiatan domestik lainnya. Tugas utama PDAM meliputi pengelolaan sumber daya air, pengolahan air baku menjadi air bersih, serta mendistribusikannya melalui jaringan pipa ke rumah-rumah, perkantoran, dan industri. Dalam menjalankan tugasnya, PDAM harus memperhatikan kualitas air agar memenuhi standar kesehatan, sehingga aman untuk digunakan oleh masyarakat.

## **2.2 Air Baku**

Air adalah salah satu kebutuhan pokok yang sangat vital bagi keberlangsungan hidup manusia, sehingga keberadaan fasilitas pengolahan air bersih di kawasan perkotaan menjadi hal yang mutlak diperlukan. Kebutuhan akan air minum di wilayah perkotaan umumnya dipenuhi melalui layanan yang disediakan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) serta berbagai unit pengolahan air bersih lainnya yang mendukung program prioritas dalam pengembangan sistem penyediaan air minum. Upaya ini bertujuan untuk memastikan pasokan air bersih yang aman dan layak konsumsi dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat secara berkelanjutan. Salah satu sumber air baku yang dapat dipertimbangkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah air sungai, yang dinilai cukup potensial jika dikelola dengan baik melalui sistem pengolahan yang memenuhi standar kualitas (Ariesmayana, 2022). Pemanfaatan air sungai sebagai sumber air baku juga perlu dibarengi dengan upaya perlindungan lingkungan guna menjaga keberlanjutan dan kualitas sumber daya air tersebut.

Air merupakan elemen yang esensial bagi kelangsungan hidup seluruh organisme, khususnya manusia. Ketergantungan manusia terhadap air sangat mendasar, meliputi berbagai aktivitas vital seperti sanitasi, hidrasi, dan pembersihan. Selain itu, air memainkan peran krusial dalam beragam sektor kehidupan, termasuk mendukung produksi pertanian, menyediakan sarana rekreasi, dan menjadi komponen penting dalam proses industri. Oleh karena itu, upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya air menjadi sangat penting demi menjamin ketersediaannya bagi generasi sekarang dan mendatang. Ketersediaan air

bersih yang memadai secara langsung berkorelasi dengan kualitas hidup masyarakat dan pembangunan berkelanjutan. Kegagalan dalam menjaga integritas sumber daya air dapat memicu krisis kesehatan publik dan menghambat pertumbuhan ekonomi. Salah satu fungsi air yang paling vital adalah sebagai air minum, yang menuntut pengelolaan sumber daya air sebagai bahan baku secara cermat untuk mencapai standar kualitas, kuantitas, dan kontinuitas yang optimal (Novianti, 2012).

Air baku dari berbagai sumber memerlukan proses pengolahan agar dapat memenuhi standar sebagai air bersih untuk berbagai keperluan. Kebutuhan tersebut mencakup penggunaan domestik, seperti mandi dan minum, serta untuk pelayanan publik dan sektor industri. Agar air baku aman untuk dikonsumsi masyarakat, penanganan dan pengolahan khusus menjadi penting. Sebelum proses pengolahan dilakukan, analisis laboratorium terhadap air baku sangat krusial. Dengan demikian, hasil akhir pengolahan dapat memenuhi standar baku mutu air yang berlaku di Indonesia, menjamin kualitas dan keamanan air yang akan didistribusikan kepada pengguna (Subekti, 2012).

Embung Jatimudo menjadi sumber air yang digunakan oleh IKK Sulang. Embung ini berlokasi di Desa Jatimudo, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang. Embung ini memiliki peran krusial dalam menyediakan pasokan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di wilayah sekitar. Memiliki kapasitas tampung sebesar 50.000 meter kubik, Embung Jatimudo mampu menampung volume air yang cukup besar, sehingga dapat menjadi cadangan air yang andal, terutama pada musim kemarau ketika ketersediaan air cenderung berkurang. Selain itu, keberadaan Embung Jatimudo juga membantu menjaga kestabilan pasokan air baku untuk proses produksi air bersih yang dilakukan oleh PDAM. Hal ini sangat penting untuk memastikan bahwa masyarakat sekitar tetap mendapatkan akses air bersih yang layak untuk kebutuhan sehari-hari, seperti minum, mandi, mencuci, dan kegiatan domestik lainnya.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 2 Tahun 2023, air minum didefinisikan sebagai air yang telah diolah atau tanpa pengolahan, yang memenuhi standar kesehatan dan aman untuk langsung dikonsumsi.

Pentingnya uji kualitas air baku tidak bisa diabaikan guna memastikan bahwa sumber air tersebut memenuhi kriteria yang ditetapkan. Berbagai sumber dapat menjadi air baku, meliputi air tanah, air sungai, atau air danau. Di antara pilihan tersebut, air tanah menawarkan keuntungan signifikan dibandingkan air permukaan seperti sungai. Air tanah cenderung tidak terkontaminasi bakteri, memiliki kejernihan yang lebih baik, dan memerlukan biaya perawatan yang lebih rendah, menjadikannya pilihan yang sering kali lebih unggul untuk pasokan air minum (Subekti, 2012). Oleh karena itu, pengujian menyeluruh terhadap air tanah menjadi krusial untuk menjamin keamanannya bagi konsumsi publik. Keunggulan ini menjadikan air tanah sebagai opsi prioritas dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih di banyak wilayah.

### **2.3 RPAM**

RPAM (Rancangan Pengamanan Air Minum) menjadi salah 1 cara yang tepat guna menjamin secara konsistensi kelancaran suplai air minum mulai dari sumber air hingga pelanggan (Adiyanti, 2016).

Merujuk pada Surat Edaran Direktur Jenderal Cipta Karya Nomor 56 Tahun 2023, Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) merupakan suatu pendekatan yang berbasis pada analisis dan pengelolaan risiko secara terpadu, yang diterapkan dalam IKK PDAM Sulang guna menjamin pasokan air minum yang aman dan memenuhi standar kesehatan bagi para konsumen. Dalam proses analisis dan pengelolaan risiko tersebut, pemahaman menyeluruh terhadap seluruh komponen sistem IKK menjadi hal yang esensial, termasuk di dalamnya lokasi infrastruktur, potensi bahaya, serta kejadian bahaya yang mungkin terjadi pada setiap titik dalam sistem penyediaan air. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk mengantisipasi dan mengeliminasi faktor-faktor risiko yang dapat menurunkan mutu air minum, sehingga kualitas air tetap terjaga dari sumber hingga sampai ke konsumen akhir (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2023).

Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM), atau dikenal juga sebagai *Water Safety Plan* (WSP), adalah sebuah pendekatan komprehensif untuk menjamin keamanan pasokan air minum. Upaya ini mencakup perlindungan kualitas air

melalui pencegahan pencemaran pada sumber air dan badan air terkait. Selain itu, RPAM juga fokus pada kuantitas air, mulai dari daerah tangkapan air (*cathment*) hingga air yang sampai ke keran pengguna (*water-tap*). Pelaksanaan RPAM melibatkan berbagai pihak secara terpadu, dengan menggunakan metode analisis dan manajemen risiko. Tujuannya adalah untuk mencapai standar kualitas air yang diterima oleh seluruh pihak terkait (Cipta Karya, 2012).

Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) merupakan bentuk pengelolaan sistem penyediaan air yang diadopsi dari pendekatan Water Safety Plan (WSP) dan telah diimplementasikan dalam sistem IKK PDAM Sulang. Pendekatan ini berlandaskan pada pedoman yang dikembangkan oleh World Health Organization (WHO), yang menyatakan bahwa WSP merupakan salah satu metode paling efektif untuk menjamin keamanan pasokan air minum. WSP menekankan pentingnya pelaksanaan analisis risiko secara menyeluruh, mencakup seluruh tahapan dalam rantai penyediaan air, mulai dari sumber air baku, proses pengolahan, sistem distribusi, hingga tahap akhir ketika air diterima oleh konsumen. Dengan menerapkan pendekatan ini, diharapkan seluruh potensi bahaya dapat teridentifikasi dan diminimalkan sedini mungkin melalui pengendalian yang sistematis dan berkelanjutan (Iqbal, 2019).

Tujuan utama dari pelaksanaan RPAM adalah untuk menjamin keamanan penyediaan air minum kepada pemanfaatnya/konsumen (Cipta Karya, 2012). Tujuan lain dari pelaksanaan RPAM adalah:

1. Menciptakan pengelolaan dan pelayanan air minum yang menjamin aspek 4K (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan) air minum,
2. Dalam jangka menengah, untuk menciptakan kepentingan yang seimbang antara konsumen dan penyedia jasa pelayanan air minum; dan
3. Dalam jangka panjang, untuk meningkatkan efisiensi dan cakupan pelayanan air minum di Indonesia.

Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) merupakan suatu pendekatan yang dirancang untuk menjamin keamanan pasokan air minum secara menyeluruh,

mulai dari titik sumber air hingga sampai ke konsumen akhir. Pelaksanaan RPAM dilakukan dengan mempertimbangkan empat aspek utama layanan air minum, yaitu kualitas (K1), kuantitas (K2), kontinuitas (K3), dan keterjangkauan (K4), yang secara kolektif dikenal sebagai indikator 4K. Penerapan konsep ini membutuhkan kolaborasi berbagai pihak yang terlibat dalam sistem penyediaan air, termasuk di antaranya Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), guna memastikan bahwa setiap tahapan dalam rantai pasok air minum dapat dikendalikan dengan baik. Seluruh proses dilakukan berdasarkan prinsip analisis dan manajemen risiko yang sistematis, sehingga potensi bahaya dapat diidentifikasi dan diminimalkan sedini mungkin untuk menjamin keamanan dan keberlanjutan layanan air minum bagi masyarakat (Praga, 2020).

## **2.4 Aspek 4K**

### **2.4.1 Kualitas**

Kualitas air minum yang layak konsumsi merupakan aspek fundamental dalam menjamin kesehatan masyarakat, sehingga diperlukan standar yang jelas sebagai acuan nasional. Indikator K1 mengacu pada ketentuan kualitas air minum sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. Regulasi tersebut menetapkan berbagai parameter fisik, kimia, mikrobiologis, dan radioaktif yang harus dipenuhi agar air dapat dikategorikan aman untuk dikonsumsi. Standar ini menjadi pedoman teknis bagi penyelenggara sistem penyediaan air minum dalam proses pengolahan, pengawasan, dan distribusi air (Cipta Karya, 2012).

Air minum yang memenuhi syarat ideal seharusnya memiliki karakteristik fisik dan biologis yang aman bagi konsumsi manusia. Secara umum, air yang layak minum harus tampak jernih, tidak memiliki warna, rasa, maupun bau yang mencolok, serta bebas dari kontaminasi mikroorganisme patogen dan organisme lain yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia. Selain itu, air minum juga harus bebas dari zat kimia berbahaya yang dapat mengganggu fungsi normal tubuh jika dikonsumsi dalam jangka panjang (Astawan, 2024).

Dengan mempertimbangkan pentingnya aspek kesehatan dalam konsumsi air, maka diperlukan suatu langkah preventif berupa analisis kualitas air yang bersumber dari berbagai sistem penyediaan. Analisis ini bertujuan untuk menilai sejauh mana air tersebut layak untuk dikonsumsi, baik dari segi parameter fisik, kimia, maupun mikrobiologis. Evaluasi terhadap kualitas dan kuantitas air perlu dilakukan secara menyeluruh guna menjamin bahwa air yang dikonsumsi masyarakat benar-benar memenuhi standar kelayakan (Herlambang, 2014).

Kualitas air mencerminkan sejumlah parameter yang mencakup aspek fisik, kimia, dan mikrobiologi. Air yang dinyatakan layak dan aman untuk dikonsumsi manusia harus memenuhi persyaratan kualitas sebagaimana diatur dalam standar air minum berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 mengenai Kesehatan Lingkungan.

#### **2.4.2 Kuantitas**

Kuantitas air mencerminkan besaran pasokan yang dianggap memadai untuk memenuhi pola konsumsi dan kebutuhan dasar masyarakat. Dalam penelitian ini, aspek K2 mengacu pada Standar Kebutuhan Pokok Air Minum sebesar 10 m<sup>3</sup> per kepala keluarga per bulan, atau setara dengan rata-rata 60 liter per orang per hari (Cipta Karya, 2012). Penetapan ambang batas ini berfungsi sebagai tolok ukur dalam perencanaan dan pengoperasian instalasi pengolahan air, sehingga volume distribusi dapat disesuaikan dengan proyeksi pertumbuhan pelanggan. Selain itu, pemantauan kuantitas secara berkala menjadi krusial untuk mengidentifikasi potensi gangguan pasokan—misalnya akibat gangguan teknis atau fluktuasi musim—dan untuk memastikan kontinuitas layanan bagi seluruh pelanggan (Cipta Karya, 2012).

Berbagai faktor dapat memengaruhi kuantitas air, termasuk aspek sosial ekonomi seperti tingkat pendapatan masyarakat dan jumlah populasi serta faktor teknis seperti penggunaan meteran air juga berperan penting dalam menentukan seberapa banyak air yang dapat diakses dan digunakan oleh masyarakat. (Aronggear et al., 2019)

### **2.4.3 Kontinuitas**

Kontinuitas aliran air merupakan salah satu indikator penting dalam penilaian kinerja sistem penyediaan air minum, khususnya dalam memastikan bahwa pasokan air dapat diterima secara konsisten oleh pelanggan tanpa gangguan. Aspek ini mencerminkan keberlangsungan distribusi air dari instalasi pengolahan hingga sampai ke titik konsumsi, dan menjadi elemen penting dalam mewujudkan layanan air minum yang andal dan berkelanjutan. Dalam konteks indikator K3, penelitian ini mengacu pada standar layanan pengaliran air tanpa henti selama 24 jam per hari, dengan tekanan dinamis di jaringan distribusi sebesar 1,5 hingga 5 bar, atau setara dengan tekanan antara 15 hingga 50 meter kolom air (Cipta Karya, 2012). Kontinuitas air merupakan kemampuan untuk mengakses air secara konsisten selama musim hujan dan kemarau, dan air harus tersedia sepanjang waktu. Persentase atau volume pasokan air yang ditentukan oleh waktu layanan disebut sebagai kontinuitas (Putro & Ferdian, 2016).

### **2.4.4 Keterjangkauan**

Aspek keterjangkauan dalam penyediaan air minum merujuk pada kemampuan masyarakat untuk membayar tarif air tanpa mengalami beban ekonomi yang berlebihan. Dalam hal ini, tarif air minum dikatakan memenuhi prinsip keterjangkauan apabila pengeluaran rumah tangga untuk memenuhi kebutuhan pokok air minum tidak melebihi ambang batas tertentu. Standar yang digunakan menyatakan bahwa batas wajar tersebut adalah sebesar 4% dari total pendapatan rumah tangga atau pelanggan. Ketentuan ini menjadi acuan penting dalam penetapan tarif agar tetap adil dan tidak memberatkan masyarakat, khususnya kelompok berpenghasilan rendah, serta memastikan keberlanjutan pelayanan dari sisi ekonomi (Cipta Karya, 2012)..

Berdasarkan Permendagri Nomor 21 Tahun 2020 telah mengatur bahwa tarif batas atas dan tarif batas bawah BUMD yang dimiliki Provinsi, Kabupaten/Kota tidak melampaui 4% dari pendapatan masyarakat atau pelanggan

## 2.5 Penilaian Resiko

Menurut Surat Edaran DJCK Nomor 56 Tahun 2023, risiko adalah suatu kondisi yang dapat menjadi penyebab tidak amannya air minum yang disuplai kepada konsumen, sehingga dapat membahayakan kesehatan konsumen. Bahaya atau kontaminan merupakan keadaan atau kejadian yang bersifat fisik, kimia, dan biologi yang dapat mempengaruhi dan berdampak buruk pada tingkat keamanan air atau kualitas air. Potensi bahaya yang dapat mengganggu proses produksi air aman perlu diketahui di setiap komponen IKK PDAM SULANG sehingga dapat diminimalisir atau dicegah dengan tindakan pengendalian. Oleh karena itu, bahaya dan kejadian bahaya perlu diidentifikasi (Nugroho, 2024).

Penilaian risiko merupakan salah satu komponen krusial dalam penerapan konsep *Water Safety Plan* (WSP), karena berfungsi sebagai dasar dalam mengidentifikasi dan mengelola potensi bahaya yang dapat memengaruhi keamanan sistem penyediaan air minum. Proses ini mencakup beberapa tahapan penting, seperti identifikasi risiko, analisis mendalam terhadap dampak potensial, serta evaluasi menyeluruh terhadap tingkat risiko yang dihadapi oleh sistem. *Water Safety Plan* sendiri merupakan suatu pendekatan terpadu yang mencakup seluruh elemen sistem, mulai dari sumber air, instalasi pengolahan, jaringan distribusi, hingga sistem sanitasi yang mendukung. Dalam panduan yang dikeluarkan oleh *World Health Organization* (WHO), penilaian risiko dilakukan melalui proses identifikasi bahaya, pengukuran tingkat dan karakteristik bahaya, penilaian kerentanan sistem terhadap gangguan, serta estimasi risiko akhir yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial (WHO, 2023).

Identifikasi bahaya dilakukan dengan mendokumentasikan bahaya dan kejadian bahaya secara rinci dan berurutan pada setiap komponen IKK PDAM SULANG berdasarkan diagram alir produksi air. Kejadian bahaya yang perlu didokumentasikan merupakan seluruh kejadian bahaya yang sudah terjadi serta yang berpotensi mengancam proses produksi air minum aman. Kejadian bahaya dapat dikelompokkan berdasarkan tipe bahayanya yaitu bahaya kimia, fisik, biologi. Berikut adalah cara perhitungannya :

Tabel 2. 1 Penentuan Kejadian Bahaya

<b>Rumus Kejadian Bahaya</b>
<b>X terjadi terhadap Y karena Z</b>
Keterangan : X = sesuatu yang berdampak buruk terhadap kualitas air Y = komponen IKK PDAM SULANG Z = penyebab X terjadi

Risiko pada Sistem Penyediaan Air Minum (IKK PDAM SULANG) yaitu hal yang dapat berdampak buruk pada kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air minum yang diproduksi oleh IKK PDAM SULANG. Penilaian risiko merupakan evaluasi risiko yang disebabkan oleh adanya bahaya atau ancaman, dengan tujuan untuk menilai menganalisis tingkat risiko berdasarkan kemungkinan terjadi dan keparahan yang mungkin akan ditimbulkan.

## 2.6 Landasan Hukum

Peraturan Mengenai Pengamanan Air Minum Diantaranya :

- Peraturan Pemerintah No. 16/2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, khususnya Pasal 6 ayat: (1) Air minum yang dihasilkan dari IKK PDAM SULANG yang digunakan oleh masyarakat pengguna/pelanggan harus memenuhi syarat kualitas berdasarkan peraturan menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kesehatan. (2) Air minum yang tidak memenuhi syarat kualitas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilarang didistribusikan kepada masyarakat.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Lingkungan “Air Minum adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum”.

## **2.7 Penelitian Terdahulu**

Berikut terlampir dalam tabel beberapa penelitian terdahulu :

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

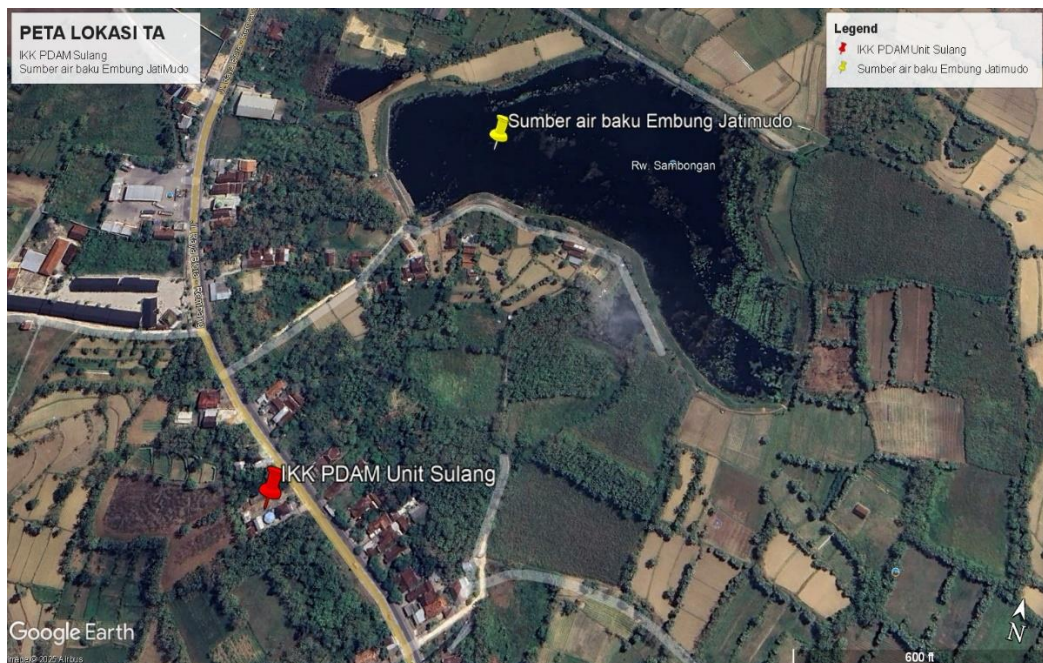
No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(Praga, B., & DJ, R. S., 2020)					
1	Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator	PDAM Kota Payakumbuh	Untuk mengetahui sejauh mana tindakan pengendalian yang diterapkan mampu mendukung pencapaian indikator 4K, yaitu kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan keterjangkauan.	Metode penelitian dengan analisa kualitatif serta tahap penelitian dimulai dengan studi pustaka, serta pengumpulan data dan memakai grafik dengan tujuan analisa data	Selama periode tahun 2013 hingga 2016, pencapaian terhadap empat aspek utama layanan air minum (4K) oleh PDAM Kota Payakumbuh masih belum terpenuhi secara optimal. Hal ini disebabkan oleh belum efektifnya pelaksanaan tindakan pengendalian risiko kejadian berbahaya serta potensi risiko yang muncul di sepanjang sistem penyediaan air minum.
(IQBAL, V. A., & DJ, R. S. 2019)					
2	Tipikal Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator Untuk Sumber Air Baku Dari Mata Air	PDAM Kota Payakumbuh, Kota Bandung, Kota Salatiga, Kota Malang, serta Kabupaten Bandung	Membuat bentuk rantai pasok SPAM dari sumber mata air serta membuat tindakan dan rencana perbaikan atas bahaya dari resiko	Metode penelitian menggunakan analisis kualitatif Serta tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data primer menggunakan metode studi literatur dan observasi langsung ke lokasi untuk mengetahui kondisi eksisting objek yang diteliti sedangkan metode analisa data menggunakan grafik skoring	Hasil penelitian dengan membuat tipikal RPAM-Operator untuk sumber air baku dari mata air. Dari hasil didapatkan 48 kejadian bahaya dan 44 rencana perbaikan yang dapat di gunakan PDAM penyelenggara sebagai acuan dalam menyusun RPAM di perusahaannya.

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(Saura Olivia Effendi, 2013)					
3	Penerapan Water Safety Plans (WPS) - Komunitas dalam penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang	Pamsimas Bangetayu Kulon Semarang	Mengevaluasi perbandingan antara penerapan Water Safety Plans (WSP)- komunitas dan penyediaan air minum berbasis masyarakat oleh Pamsimas di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang.	Metode penelitian menggunakan pendekatan gabungan (Kuantitatif dan kualitatif) dengan metode analisis deskriptif. Pengambilan data primer diambil dari observasi lapangan, wawancara, serta kuesioner. Sedangkan sumber data lain didapatkan dari pengelola Pamsimas	Pamsimas dikelurahan Bangetayu Kulon Semarang belum sesuai dengan konsep WSP-Komunitas. Peran serta masyarakat masih rendah karena tidak semua masyarakat berperan aktif dalam kegiatan pelatihan dan pengelolaan Pamsimas.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Lokasi

Lokasi atau tempat penelitian ini bertempat di IKK PDAM Sulang yang beralamatkan di Jalan-Raya Rembang-Blora, Kec. Sulang, Kab. Rembang.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

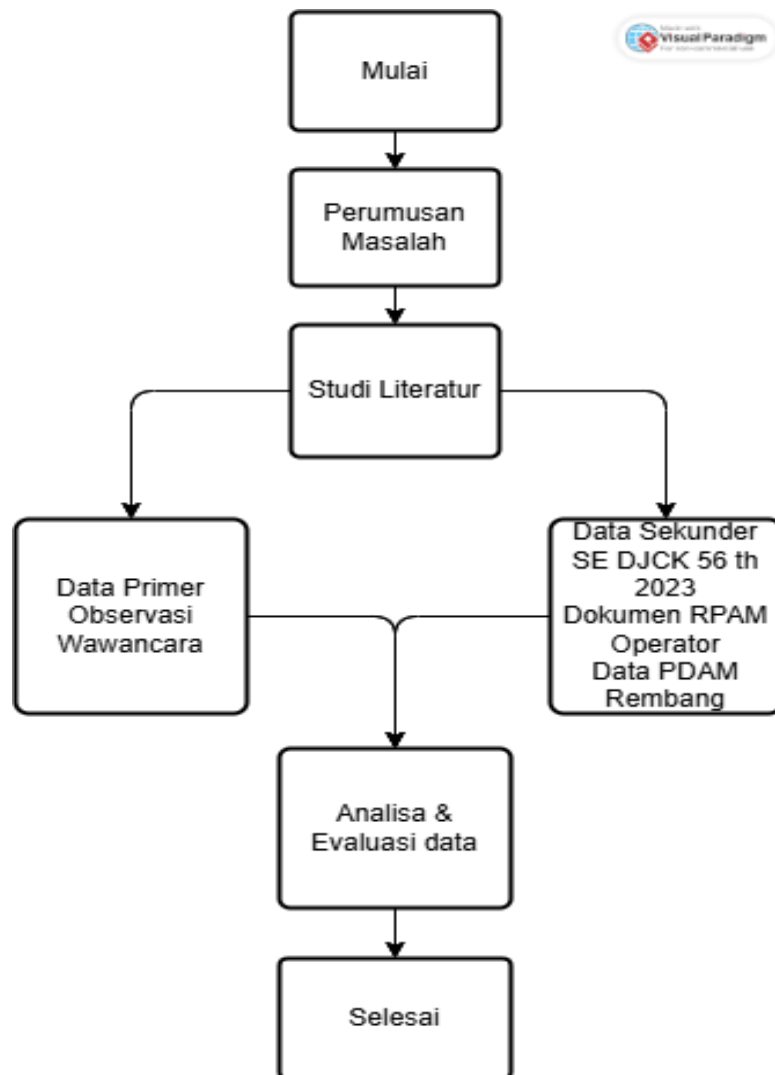
Waktu pelaksanaan penelitian diperkirakan berjalan selama 6 bulan dimulai pada bulan November 2024, diawali dengan survei lokasi dan mengurus perizinan, setelah perizinan diperoleh dilanjutkan pada Wawancara narasumber kemudian dilakukan Observasi lapangan.

### 3.2 Prosedur Analisis Data

Analisis data merupakan tahapan penting dalam proses penelitian yang menjelaskan metode atau teknik yang digunakan untuk mengolah data, dengan tujuan menghasilkan simpulan yang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah berdasarkan topik yang dikaji. Proses ini biasanya melibatkan

pemilahan, pengklasifikasian, serta penafsiran data agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk mendukung kelancaran proses ini, peneliti juga menggunakan diagram alir penelitian sebagai alat bantu visual. Diagram ini memberikan gambaran sistematis mengenai alur kegiatan yang akan dilakukan selama penelitian berlangsung, mulai dari perencanaan hingga pelaporan hasil. Dengan adanya diagram alir, peneliti dapat memastikan bahwa setiap tahapan dilaksanakan secara runtut dan efisien guna mencapai hasil yang maksimal.

Dalam penelitian ini, proses analisa data memakai metode semi kuantitatif dengan identifikasi resiko dan evaluasi resiko menggunakan matriks (5x5) untuk menjelaskan skala resiko berdasarkan keparahan dan kemungkinan dari suatu bahaya, serta analisa terhadap aspek 4K. Penelitian dilakukan dengan metode analisa yang mengacu Surat Edaran Direktur Jendral Cipta Karya (SE DJCK) Nomor 56 Tahun 2023 tentang Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum dan juga RPAM Manual Operator , guna mengidentifikasi masalah terkait keamanan air dengan menilai risiko dan tindakan pengendalian. Diagram alir yang akan dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut :



Gambar 3. 2 Alur penelitian

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan 2 (dua) jenis data, yaitu data primer dan sekunder.

- Data Primer

Data primer berupa hasil obeservasi lapangan, wawancara, dan diskusi dengan pengelola/operator mengenai kondisi eksisting dan permasalahan terkait kejadian bahaya pada PDAM Unit Sulang mulai dari sumber air baku hingga

reservoir induk (clearwell). Wawancara dan diskusi dengan pengelola/operator difokuskan permasalahan kejadian bahaya pada tiap komponen SPAM, yaitu sumber air baku, unit intake, unit koagulasi dan unit flokulasi, unit sedimentasi, unit filtrasi, unit clearwell, dan sistem kelistrikan. Kejadian bahaya dan risiko dikelompokkan berdasarkan aspek kualitas air, kuantitas air, dan kontinuitas air.

- Data Sekunder

Data sekunder didapat dari studi literatur mengenai teori mengenai WSP atau RPAM mengacu Surat Edaran Direktur Jendral Cipta Karya Nomor 56 Tahun 2023 Tentang Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM). Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, serta RPAM Manual Operator dari Direktorat Jendral Cipta Karya tahun 2012. Dokumen internal PDAM Unit Sulang berupa identifikasi kejadian bahaya, rantai pasok dan spesifikasi unit Instalasi Pengolahan Air Minum.

### **3.4 Identifikasi Bahaya Dan Analisa Bahaya**

Menurut SE DJCK Nomor 56 Tahun 2023, risiko merupakan suatu kondisi yang dapat menyebabkan ketidakamanan air minum yang disuplai kepada konsumen, sehingga dapat membahayakan kesehatan konsumen. Bahaya atau kontaminan merupakan keadaan atau kejadian yang bersifat fisik, kimia, dan biologi yang dapat mempengaruhi dan berdampak buruk pada tingkat keamanan air atau kualitas air. Potensi bahaya yang dapat mengganggu proses produksi air aman perlu diketahui di setiap komponen SPAM sehingga dapat diminimalisir atau dicegah dengan tindakan pengendalian. Oleh karena itu, bahaya dan kejadian bahaya perlu diidentifikasi. Identifikasi bahaya merupakan suatu cara yang bersistem dengan tujuan untuk melihat bahaya. Berikut persamaannya :

Tabel 3.1 Persamaan Kejadian Bahaya

Rumus Kejadian Bahaya	Contoh
<b>X terjadi terhadap Y karena Z</b>	Kontaminasi mikrobiologi (E.coli) (X) terhadap sumber air baku di bangunan intake (Y) karena buangan air limbah domestik dari penduduk sekitar (Z)
Keterangan : X = sesuatu yang berdampak buruk terhadap kualitas air Y = komponen SPAM Z = penyebab X terjadi	

Sumber : SE DJCK No. 56/2023

Kejadian bahaya dikelompokkan menurut tipe bahaya (fisik, kimia, dan biologi/mikrobiologi). Contoh jenis kejadian bahaya yang dapat terjadi pada komponen SPAM dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Kejadian Bahaya

Komponen SPAM	Kejadian Bahaya
Sumber	Kontaminasi kimia (X) di sumber (Y) karena adanya aktivitas pertanian (Z)
Sumber	Kontaminasi mikroorganisme (X) di sumur dalam (Y) karena adanya resapan limbah sampah (leachate) akibat lokasi sumur dalam berdekatan dengan tempat pembuangan sampah akhir (Z)
Unit Intake	Kontaminasi fisik (X) di intake (Y) karena limbah rumah tangga yang terbawa luapan air sungai (Z)
Unit Intake	Kontaminasi kimia (X) di intake (Y) karena limbah rumah tangga yang terbawa luapan air sungai (Z)
Unit Intake	Kontaminasi mikroorganisme (X) di intake (Y) karena limbah rumah tangga yang terbawa luapan air sungai (Z)
Sistem Transmisi	Kontaminasi fisik (X) di sistem transmisi (Y) karena kebocoran pipa (Z)
Sistem Transmisi	Kontaminasi kimia (X) di sistem transmisi (Y) karena kebocoran pipa (Z)
Pompa Air Baku	Terganggunya atau kontaminasi fisik (X) pompa air baku (Y) akibat sampah yang masuk melewati bar screen (Z)
Unit Koagulasi	Kegagalan dalam proses koagulasi (X) di unit koagulasi (Y) karena kesalahan pembubuhan dosis koagulan (Z)

Komponen SPAM	Kejadian Bahaya
Pompa Klorinasi	Kegagalan dalam proses klorinasi (X) di unit klorinasi (Y) dikarenakan terganggunya pompa pembubuhan klor (Z)
Unit Klorinasi	Timbulnya mikroorganisme (X) di sistem distribusi (Y) karena dosis rendah pada proses klorinasi (Z)
Unit Klorinasi	Sisa klor yang melampaui batas aman terhadap kesehatan (X) di sistem distribusi (Y) karena kelebihan dosis pembubuhan klor pada proses klorinasi (Z)
Unit Distribusi	Kontaminasi mikroorganisme (X) di sistem distribusi (Y) karena kebocoran pipa (Z)
Unit Distribusi	Terjadinya kontaminasi kimia (X) di pipa distribusi (Y) karena masuknya tanah dan air dari luar pipa akibat pemotongan pipa / pipa pecah (Z)
Unit Distribusi	Terjadinya kontaminasi mikrobiologi (X) di pipa distribusi (Y) karena masuknya tanah dan air dari luar pipa akibat perbaikan pipa pecah (Z)
Reservoir	Kontaminasi mikroorganisme (X) di reservoir (Y) karena masuknya kotoran hewan akibat atap reservoir bocor pada saat hujan (Z)

Sumber : SE DJCK No. 56/2023

Identifikasi bahaya dan dokumentasi bahaya dan kejadian bahaya disusun secara rinci dan berurutan pada setiap komponen SPAM, berdasarkan diagram alir yang menjadi lingkup kewenangannya pengelola SPAM. Kejadian bahaya yang perlu didokumentasikan adalah seluruh kejadian yang sudah dan/atau berpotensi mengancam proses produksi air minum aman. Format tabel identifikasi bahaya dan kejadian bahaya dapat dilihat pada lampiran 5.

Risiko pada Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yaitu hal yang dapat berdampak buruk pada kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air minum yang diproduksi oleh SPAM.

Estimasi risiko dilakukan dengan memperkirakan risiko yang terdiri dari menentukan skala kejadian peluang dari tiap kejadian bahaya dengan menentukan skala peluang kejadian bahaya. Klasifikasi peluang kejadian bahaya yang dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.:

Tabel 3.3 Peluang Kejadian Bahaya

Skala	Klasifikasi Peluang	Frekuensi Kejadian	Deskripsi
5	Hampir pasti	Minimal terjadi sekali setiap hari	data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap hari
4	Kemungkinan Besar	Minimal terjadi sekali setiap minggu	data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap minggu
3	Mungkin	Minimal terjadi sekali setiap bulan	data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap bulan
2	Kemungkinan Kecil	Minimal terjadi sekali setiap tahun	data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap tahun
1	Sangat Jarang	Minimal terjadi sekali setiap lebih dari satu tahun	data menunjukkan bahwa parameter kualitas air melebihi standar, minimal terjadi sekali setiap lebih dari setahun

Sumber : SE DJCK No.56/2023

Setiap insiden berpotensi membuahkan tingkatan keparahan risiko yang berbeda-beda; dengan menerapkan klasifikasi tingkat keparahan, kita dapat menilai dan memetakan besaran risiko pada tiap insiden secara sistematis. Klasifikasi tingkat keparahan risiko atau kejadian bahaya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.4 Tingkat Keparahan Resiko

Skala	Dampak	Deskripsi
5	Ekstrem	Terdapat parameter yang melebihi baku mutu yang dapat berdampak langsung pada kesehatan masyarakat
4	Mayor	Parameter kimia tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi menyebabkan masalah kesehatan berjangka panjang
3	Sedang	Parameter fisik tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi mengakibatkan keluhan pelanggan dalam satu zona wilayah pelayanan
2	Minor	Parameter fisik tidak memenuhi standar kualitas air dan berpotensi mengakibatkan keluhan pelanggan dalam satu subzona wilayah pelayanan
1	Tidak Signifikan	Kualitas air tidak berdampak apa pun terhadap kesehatan masyarakat dan tidak ada satu pun keluhan pelanggan

Sumber : SE DJCK No.56/2023

Menilai tingkat risiko, klasifikasi angka yang dipakai sebagai acuan penilaian tingkat risiko disebut dengan matrik risiko. Matrik risiko disusun berdasarkan tingkat klasifikasi peluang dan dampak keparahan kejadian bahaya. Tabel matrik risiko dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.5 Matriks Risiko

Matriks Risiko			Dampak Keparahan				
			Tidak Signifikan	Minor	Sedang	Mayor	Ekstrem
Peluang kejadian bahaya		Skala	1	2	3	4	5
	Sangat Jarang	1	1	2	3	4	5
	Kemungkinan kecil	2	2	4	6	8	10
	Mungkin	3	3	6	9	12	15
	Kemungkinan Besar	4	4	8	12	16	20

Matriks Resiko		Dampak Keparahan				
		Tidak Signifikan	Minor	Sedang	Mayor	Ekstrem
Hampir Pasti	5	5	10	15	20	25
Skor Resiko		1-5	6-10	11-15	16-20	>20
Nilai Resiko		Rendah	Medium	Tinggi	Sangat Tinggi	Ekstrem

Sumber : SE DJCK No.56/2023

Pada tabel diatas, nilai tersebut adalah skor risiko. Skor risiko adalah nilai yang ditetapkan pada suatu potensi bahaya berdasarkan hasil analisis risiko yang dilakukan secara sistematis. Penentuan skor ini diperoleh melalui perhitungan berupa perkalian antara tingkat probabilitas terjadinya kejadian dengan besarnya dampak keparahan yang ditimbulkan oleh peristiwa tersebut seperti ditunjukkan pada rumus berikut:

<b>Skor Resiko = PK x DK</b>
Keterangan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• PK = Nilai Peluang Kejadian Bahaya</li> <li>• DK = Nilai Dampak Bahaya</li> </ul>

Sumber : SE DJCK No.56/2023

Penilaian risiko merupakan suatu proses evaluasi sistematis terhadap potensi risiko yang timbul akibat adanya bahaya atau ancaman, dengan tujuan utama untuk menentukan tingkat risiko berdasarkan probabilitas terjadinya insiden serta tingkat keparahan dampak yang mungkin ditimbulkan. Dalam praktiknya, penilaian ini menggunakan dua parameter kunci, yaitu peluang terjadinya kejadian bahaya dan besarnya dampak keparahan dari peristiwa tersebut. Format tabel penilaian risiko dapat dilihat pada lampiran 6.

### **3.5 Tindakan Pengendalian & Kaji Ulang Resiko**

Berdasarkan hasil pendokumentasian kejadian bahaya di setiap komponen SPAM, maka tahapan selanjutnya adalah mengidentifikasi tindakan pengendalian yang ada (saat ini) yang dimiliki oleh penyelenggara SPAM. Korelasi antara tindakan pengendalian yang ada dengan kejadian bahaya perlu dianalisis melalui validasi dan kaji ulang efektivitas tindakan pengendalian kejadian bahaya.

Proses validasi dan kaji ulang berfungsi untuk mengungkap kejadian bahaya yang selama ini belum berhasil dikendalikan, baik karena efektivitas tindakan pengendalian yang masih diragukan maupun karena belum adanya upaya pengendalian sama sekali. Setelah identifikasi awal, langkah selanjutnya adalah memetakan semua tindakan pengendalian yang telah diterapkan untuk setiap bahaya yang terdeteksi, kemudian mengevaluasi kembali risiko yang masih tersisa. Evaluasi ini memungkinkan tim pengelola untuk menilai efektivitas strategi mitigasi saat ini dan mengidentifikasi celah pengendalian yang perlu diperkuat. Langkah kegiatan menyusun Tindakan pengendalian dan kaji ulang risiko adalah sebagai berikut:

- Mengidentifikasi Tindakan Pengendalian
- Memvalidasi Efektivitas Pengendalian Saat Ini
- Kaji Ulang Resiko

Setiap tindakan pengendalian yang telah diidentifikasi harus melalui tahap validasi untuk memastikan tingkat efektivitasnya dalam menekan kemungkinan terjadinya bahaya atau risiko. Langkah ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana tindakan pengendalian yang ada mampu memitigasi potensi insiden dan menjamin bahwa risiko dapat diminimalisir sesuai standar yang ditetapkan. Contoh Tindakan Pengendalian dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut :

Tabel 3.6 Tabel Tindakan Pengendalian

Kejadian Bahaya	Alternatif Tindakan Pencegahan	Cara Validasi
Kontaminasi fisik (X) di sungai (Y) akibat kotoran/sampah/gulma (Z)	Pemasangan Bar Screen	Evaluasi Kinerja Bar Screen
	Pembersihan Sampah	Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan Pembersihan Sampah
	Pemasangan Automatic Fine Screen	Secara logis akan mengurangi masuknya sampah / kotoran
Kontaminasi Kimia (X) Di Sungai (Y) Akibat limbah domestik padat & Cair	Menyiapkan bahan kimia tertentu (oksidator) untuk menetralisasi limbah/kadar organik	Melakukan kajian terhadap jenis dan kadar bahan kimia yang cocok untuk menetralisasi limbah
	Menyiapkan bioindikator untuk deteksi dini adanya pencemar	Melakukan kajian Pustaka dan uji coba terhadap bioindikator yang cocok
Terhentinya proses (X) di SPAM (Y) akibat listrik dari PLN padam (Z)	Penyediaan Genset	Evaluasi Kinerja Genset

Sumber : SE DJCK No. 56/2023

Berdasarkan hasil identifikasi dan evaluasi ulang risiko, dapat diungkap adanya kejadian bahaya yang belum memiliki tindakan pengendalian, memiliki tindakan pengendalian yang tidak efektif, atau tindakan pengendalian yang tingkat keefektifannya masih diragukan. Temuan ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas tindakan pengendalian yang harus segera dirumuskan atau ditingkatkan untuk meminimalkan risiko secara optimal. Format tabel dapat dilihat pada lampiran 7.

### 3.6 Rencana Perbaikan

Kaji ulang risiko yang dihasilkan sebelumnya digunakan untuk menyusun rencana perbaikan yang perlu diprioritaskan pelaksanaannya. Jika hasil kaji ulang memperlihatkan tingkat risiko yang tinggi, atau tindakan pengendaliannya belum ada/tidak efektif/tidak pasti, maka rencana perbaikan harus disusun. Selanjutnya menganalisis rencana perbaikan dengan memprioritaskan kejadian bahaya yang belum memiliki atau sudah memiliki tindakan pengendalian namun belum efektif dan/atau tidak pasti keefektifannya. Contoh rencana perbaikan dapat dilihat pada tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Rencana Perbaikan

Kejadian Bahaya	Rencana Perbaikan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sungai tercemar limbah</li> <li>• Debit sungai tidak stabil</li> <li>• Kekerusuhan sungai meningkat drastis saat hujan</li> <li>• Banyak sampah di sungai</li> <li>• Banyak gulma</li> <li>• Bar screen rusak karena tertabrak sampah dan limbah</li> </ul>	Pelaksanaan seminar tentang perlunya pengamanan sumber air baku (melibatkan beberapa <i>stakeholder</i> eksternal).
	Pemasangan papan peringatan untuk pengamanan dan pencegahan kerusakan bar screen pada seluruh intake air baku.
	Pemasangan CCTV untuk pengamanan intake air baku.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koagulan sering habis</li> <li>• Suplai klorin tidak tersedia</li> <li>• Cadangan motor pompa tidak tersedia</li> <li>• Capacitor bank cadangan tidak tersedia</li> <li>• Membrane pompa sering rusak</li> <li>• Dosis cadangan bahan kimia tidak tersedia</li> </ul>	Penyiapan <i>database spare part</i> dan bahan kimia yang dikategorikan memerlukan cadangan minimum ( <i>minimum stock</i> ) di instalasi

Sumber : SE DJCK No. 56/2023

Identifikasi risiko-risiko yang memerlukan tindakan pengendalian dilakukan untuk penyusunan dan pelaksanaan rencana perbaikan agar risiko tersebut tidak menjadi signifikan. Ketika tingkat risiko tinggi, namun tidak ada tindakan pengendalian saat ini, maka tingkat risiko tersebut tetap tinggi supaya rencana perbaikannya segera disusun dan dilaksanakan.

Rencana perbaikan yang dihasilkan dari proses RPAM yang telah dilakukan dapat dijadikan masukan/input untuk penyusunan rencana kegiatan 5 tahunan perusahaan (rencana bisnis), atau rencana induk SPAM (RISPAM) 15-25 tahunan. Format tabel rencana perbaikan dapat dilihat pada lampiran 8.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum Mengenai IKK Sulang**

IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang merupakan satu kesatuan sarana dan prasarana Penyediaan Air Minum Daerah Kabupaten Rembang. IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang merupakan salah satu yang dibangun oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Direktorat Jendral Cipta Karya, untuk mempercepat dalam mencapai target 100% akses air minum. Kapasitas air produksi pada IKK Sulang yaitu 10 liter/detik, dengan memanfaatkan sumber air baku dari Embung Jatimudo dan Sumur Pompa Pasedan, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang.

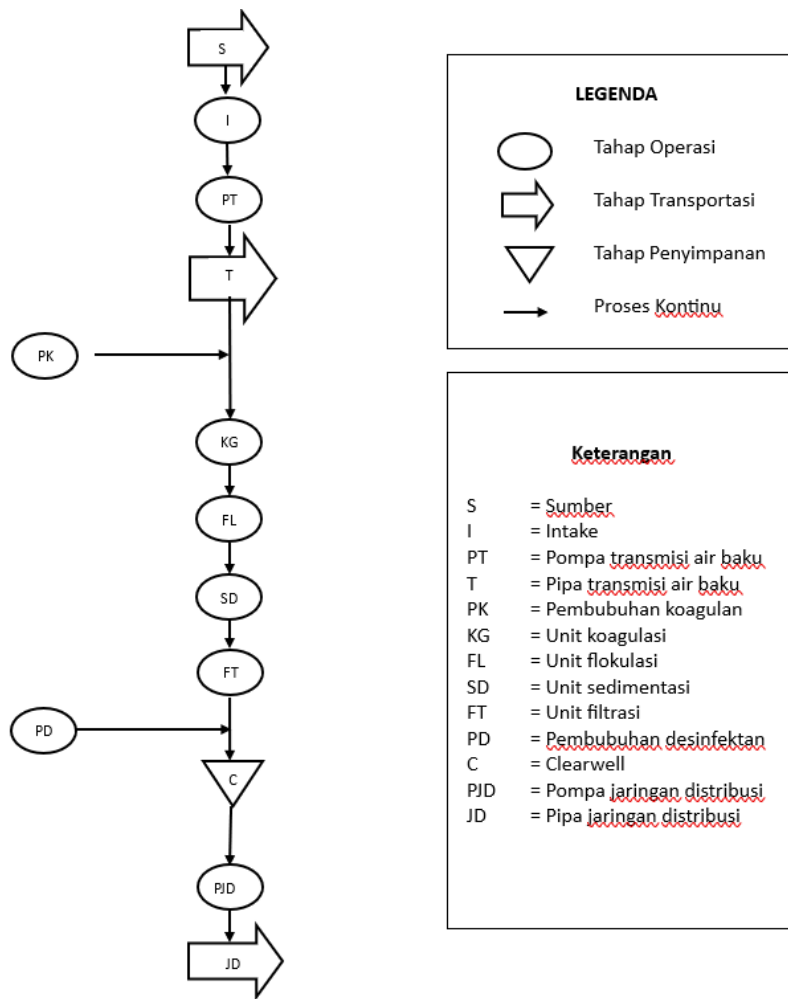


Diagram 4.1 Proses produksi IKK Sulang

Cakupan pelayanan air minum IKK Sulang sebesar atau 2000 sambungan rumah (SR). IKK Sulang terletak di Jalan Raya Rembang-Blora, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang. Perusahaan Daerah Air Bersih Banyumili Rembang sebagai pengelola IKK Sulang memberikan pelayanan meliputi Kecamatan Sulang, Gunem, dan Bulu. IKK Sulang memanfaatkan Embung Jatimudo dan Sumur Pompa Pasedan sebagai sumber air baku.

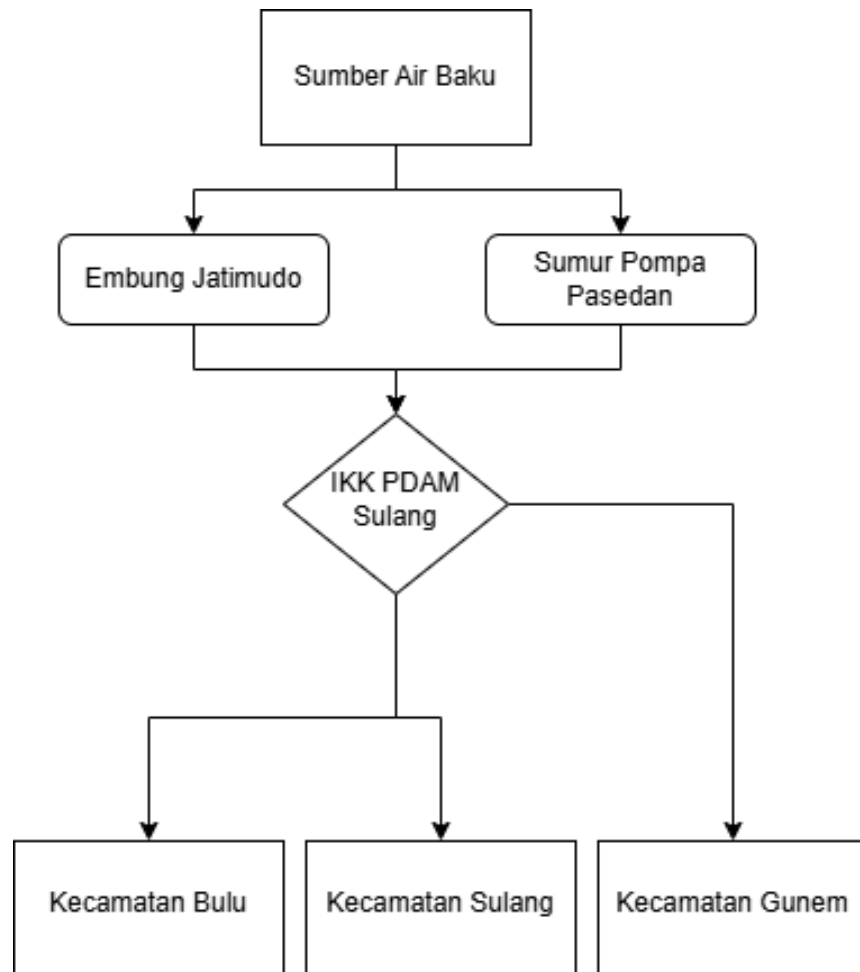


Diagram 4.2 Kondisi Eksisting IKK Unit Sulang

Sistem pengambilan air baku yang diterapkan oleh PDAM Kabupaten Rembang menggunakan satu jenis sistem pengambilan, menyesuaikan dengan karakteristik sumber air baku yang digunakan. Untuk air baku yang bersumber dari air permukaan, proses pengambilan dilakukan melalui intake, kemudian air dialirkan secara gravitasi terlebih dahulu ke reservoir untuk kemudian didistribusikan ke pelanggan. Pada jalur distribusi yang dikategorikan memiliki tingkat kerawanan tinggi, umumnya digunakan pipa galvanis (GI) yang dikenal lebih tahan terhadap tekanan fisik maupun risiko kebocoran. Sementara itu, untuk jalur distribusi yang dianggap relatif aman, digunakan pipa transmisi dengan material PVC yang lebih ekonomis dan mudah dalam proses instalasi maupun pemeliharaan.

Sumber air baku tersebut masuk melalui pompa di unit intake yang selanjutnya dipompa ke unit produksi di IKK Sulang. Air baku dari unit intake selanjutnya masuk ke Instalasi Pengolahan Air (IPA) dengan pompa. IPA pada IKK Sulang terdiri dari unit koagulasi & flokulasi, unit sedimentasi, dan unit filtrasi. Air baku sebelum masuk IPA dilakukan pembubuhan koagulan (Tawas) dan disinfektan (kaporit) dengan dozing. Air produksi dari IPA selanjutnya ditambahkan pembubuhan disinfektan (klorin) dan masuk ke clearwell (reservoir) dengan gaya gravitasi.

#### **4.1.1 Unit Air Baku**

Berdasarkan SE DJCK Nomor 56 Tahun 2023, Unit air baku merupakan komponen sistem yang berfungsi untuk mengambil dan menyediakan air baku, yang mencakup infrastruktur seperti bangunan penampungan air, fasilitas pengambilan atau penyadapan, peralatan pengukuran serta instrumen pemantauan, sistem perpompaan, saluran pembawa, dan berbagai perlengkapan pendukung lainnya.

Pada tahap ini yaitu proses bagian awal dalam SPAM untuk mengambil atau menyadap air baku dari sumber seperti air permukaan atau air tanah yang selanjutnya dialirkan ke instalasi pengolahan air untuk diolah menjadi air minum, sebagaimana gambar dibawah ini.



Gambar 4.1 Sumber Air Baku & Bangunan Intake



Gambar 4.2 Pipa Intake

#### **4.1.2 Unit Produksi**

Berdasarkan Surat Edaran DJCK Nomor 56 Tahun 2023, unit produksi adalah bagian dari Instalasi Pengolahan Air (IPA) yang berfungsi untuk mengolah air baku dari sumber menjadi air minum aman yang layak dikonsumsi sesuai standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk air minum berdasarkan Peraturan Menteri

Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Air minum yang aman adalah air yang bersumber dari air baku yang memenuhi kriteria kelayakan, mudah diakses di dalam rumah atau halaman, tersedia kapan saja saat diperlukan, serta memiliki mutu yang sesuai dengan standar kesehatan yang berlaku. Proses pengolahan air baku menjadi air layak minum mencakup tahapan fisik, kimiawi, dan biologis, yang didukung oleh sarana dan prasarana berupa bangunan pengolahan beserta perlengkapannya.

Komponen unit produksi pada IKK Sulang terdiri dari unit koagulasi dan flokulasi, unit sedimentasi, unit filtrasi dan unit disinfeksi, serta clearwell (reservoir). Mulai dari unit prasedimentasi hingga clearwell (reservoir) air disalurkan dengan gaya gravitasi dibantu dengan pompa. Produksi air pada IKK Sulang dilakukan 24 jam dengan debit rata – rata 10 liter/detik tergantung jumlah debit permintaan dari PDAM Kabupaten Rembang.

- Unit Koagulasi & Flokulasi

Unit koagulasi merupakan tahap pengolahan air yang bertujuan untuk menggabungkan partikel kecil yang tidak bisa terendapkan sehingga menjadi flok. Pada unit koagulasi, air baku sebelum masuk bak dilakukan pembubuhan bahan kimia koagulan. Pembubuhan bahan kimia koagulan dilakukan tepat sebelum aliran terjunan. Bahan kimia koagulan yang digunakan yaitu Poly Aluminium Chloride (PAC) atau biasa disebut dengan Tawas. PAC dinilai lebih efektif untuk pengolahan air karena memberikan efisiensi koagulasi yang cukup tinggi dengan rentang aplikasi pH dan suhu yang lebih luas.

Unit flokulasi merupakan tahap pengolahan air lanjutan dari proses koagulasi, setelah pembentukan inti flok pada proses koagulasi, selanjutnya penggabungan antar inti flok menjadi flok berukuran besar sehingga partikel dapat diendapkan. Penggabungan antar inti flok menjadi flok berukuran besar terjadi karena proses tumbukan antar flok, tumbukan tersebut terjadi karena proses pengadukan lambat. Pengadukan lambat pada unit flokulasi dilakukan dengan

pengadukan hidrolis. Pengadukan hidrolis merupakan pengadukan dengan memanfaatkan aliran air sebagai tenaga pengadukan.



Gambar 4. 3 Bak Koagulasi & Flokulasi

- Unit Sedimentasi

Unit sedimentasi merupakan tahap pengolahan air yang bertujuan untuk mengendapkan flok – flok yang dari hasil proses koagulasi flokulasi dengan gaya gravitasi. Tahap pengendapan dilakukan untuk memisahkan antara partikel dengan air. Endapan yang dihasilkan akan dikuras atau dibersihkan secara berkala.



Gambar 4. 4 Bak Sedimentasi

- Unit Filtrasi & Desinfeksi

Unit filtrasi merupakan tahap pengolahan air yang bertujuan untuk menyaring partikel yang berukuran sangat kecil yang masih tersisa pada air, termasuk bakteri, dan zat organik lainnya. Air mengalir melalui media filter, media filter berperan sebagai saringan. Proses filtrasi dapat menghilangkan kekeruhan atau meningkatkan kejernihan air. filter yang digunakan terdiri dari lapisan pasir kuarsa, dan kerikil. Pada unit filtrasi dilakukan perawatan secara rutin yaitu proses backwash pada media filter, yang bertujuan untuk membersihkan atau membilas balik kotoran yang telah disaring media filter dari air.

Desinfeksi merupakan tahap pengolahan akhir air yang bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme patogen seperti bakteri pada air, sehingga air yang telah diolah aman untuk dikonsumsi atau dimanfaatkan oleh konsumen. Pada tahap disinfeksi dapat menggunakan bahan kimia disinfektan. Bahan kimia disinfektan yang digunakan yaitu kaporit (kalsium hipoklorit).\



Gambar 4. 5 Bak Filtrasi & Desinfeksi

- Clearwell / Reservoir

Clearwell (Reservoir) merupakan bak penampung air minum sementara sebelum air minum didistribusikan pada konsumen. Air yang sudah diproduksi dan diolah pada IPA akan ditampung sementara di clearwell. Clearwell pada IKK Sulang memiliki kapasitas sebesar 80 m<sup>3</sup>.



Gambar 4. 6 *Clearwell / Reservoir*

## **4.2 Analisa Aspek 4K**

### **4.2.1 Kualitas**

Analisis kualitas air hasil Produksi IKK Sulang dilakukan berdasarkan pengujian oleh Laboratorium Kesehatan Daerah (LabKesDa) yang diajukan oleh PDAM Banyumili Rembang (Induk IKK Sulang). Sampel uji kualitas air produksi IKK Sulang dilakukan pada keran-keran Sambungan Rumah (SR) / pelanggan. Parameter yang diuji Fisika dan Kimia. Untuk hasil dari pengujian laboratorium dapat di lihat di Tabel 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Parameter Kualitas Air Produksi

No.	Parameter	Hasil Uji	Baku Mutu	Satuan
Fisika				
1	Kekeruhan	0	5	NTU
2	TDS	297	<300	mg/l
3	Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	-
4	Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	-
Kimia				
4	PH	7,5	6,5-8,5	
5	Besi	0,00	0,2	mg/l
6	Mangan	0,003	0,1	mg/l
7	Fluorida	0,60	1,5	mg/l
8	Alumunium	0,00	0,2	mg/l
9	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	0,19	20	mg/l
10	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	0,00	3	mg/l

Sumber : PDAM Banyumili Rembang Tahun 2023

#### 1. Parameter Fisik

##### a. Kekeruhan

Kekeruhan merupakan parameter yang menunjukkan ukuran kejernihan air, nilai kekeruhan dipengaruhi oleh jumlah partikel tersuspensi dalam air seperti tanah, lumpur, dan bahan organik lainnya. Semakin tinggi nilai kekeruhan maka semakin sedikit cahaya yang dapat menembus air. Hasil dari pengukuran kekeruhan pada air bersih sebesar 0 NTU Berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, standar baku mutu parameter kekeruhan menunjukkan kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu < 3 NTU.

##### b. TDS

Total Dissolved Solid (TDS) atau zat padat terlarut merupakan parameter yang menunjukkan jumlah zat padat

terlarut dalam air, kandungan TDS dipengaruhi oleh kontaminasi limbah, erosi, dan pelapukan batuan pada air. Pengujian parameter TDS menggunakan alat multimeter, sampel air yang diuji pada air baku dan air bersih. Hasil dari pengukuran TDS pada air baku sebesar 215 mg/L dan pada air bersih sebesar 219 mg/L. Berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, standar baku mutu parameter TDS menunjukkan kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu 300 mg/l.

c. Rasa & Bau

Berdasarkan hasil pengujian, air bersih yang disalurkan oleh IKK PDAM Sulang sudah memenuhi standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu tidak berbau dan tidak berasa.

2. Parameter Kimia

a. pH

pH merupakan parameter yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan pada air, tingkat pH dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis tanah, dan aktivitas manusia. Skala pH mulai dari 0 hingga 14, skala pH 7 menunjukkan air netral, pH kurang dari 7 bersifat asam, dan pH lebih dari 7 bersifat basa. Berdasarkan hasil pengujian, air bersih yang disalurkan oleh IKK PDAM Sulang sudah memenuhi standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, memiliki pH di angka 7,5.

b. Besi

Berdasarkan hasil pengujian, air bersih yang disalurkan oleh IKK PDAM Sulang sudah memenuhi standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu memiliki kandungan besi di angka 0,00 mg/l, jauh memenuhi standar baku mutu.

c. Mangan

Berdasarkan hasil pengujian, air bersih yang disalurkan oleh IKK PDAM Sulang sudah memenuhi standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu memiliki kandungan Mangan sebesar 0,003, jauh di atas standar baku mutu di angka 0,1 mg/l.

d. Fluorida

Berdasarkan hasil pengujian, air bersih yang disalurkan oleh IKK PDAM Sulang sudah memenuhi standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu sebesar 0,6 mg/l, jauh di bawah ambang batas baku mutu di 1,5 mg/l.

e. Alumunium

Berdasarkan hasil pengujian, air bersih yang disalurkan oleh IKK PDAM Sulang sudah memenuhi standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, yaitu sebesar 0,00 mg/l jauh di bawah ambang batas di 0,2 mg/l.

f. Nitrat & Nitrit

Nitrat dan nitrit merupakan parameter yang menunjukkan tingkat pencemaran karena aktivitas manusia seperti pupuk pertanian, limbah domestik/non-domestik, dan limbah peternakan. Nitrat dan nitrit merupakan bentuk nitrogen yang dapat ditemukan pada air, senyawa nitrat dan nitrit secara alami berasal dari proses metabolisme organisme di air dan dekomposisi bahan organik oleh bakteri.. Hasil dari pengukuran nitrat pada air bersih yang disalurkan oleh IKK PDAM Sulang sebesar 0,19 mg/l untuk Nitrat dan 0,00 mg/l untuk Nitrit. Berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2023, standar baku mutu parameter nitrat menunjukkan kadar maksimum yang diperbolehkan yaitu 20 mg/l dan 3 mg/l untuk nitrit, yang mana hasil pengujian menunjukkan bahwa kandungan nitrat serta nitrit masih jauh di bawah ambang batas.

#### **4.2.2 Kuantitas**

Analisis kuantitas air menggunakan standar kebutuhan pokok air minum yaitu 10 m<sup>3</sup> /kepala keluarga/bulan atau 60 liter/orang/hari. Hasil dari wawancara dan diskusi dengan pengelola atau operator pada IKK Sulang dan juga PDAM Banyumili Rembang bahwa kuantitas air yang diproduksi memiliki debit sekitar 10 liter/detik yang cukup stabil, meskipun bila terjadi musim kemarau yang cukup berkepanjangan, IKK Sulang tidak dapat beroperasi seperti normal dikarenakan keringnya Embung Jatimudo yang jadi Sumber Air baku. Debit produksi menyesuaikan dengan permintaan air dari PDAM Banyumili Rembang.

#### **4.2.3 Kontinuitas**

Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan pengelola dan operator. IKK Sulang memiliki jam operasional selama 24 jam, namun bila terjadi kendala alam seperti kemarau panjang maka IKK Sulang tidak dapat beroperasi. Dan juga, kendala teknis seperti mati listrik ataupun seperti kerusakan pompa, maka air tidak dapat didistribusikan kepada pelanggan. Air didistribusikan ke 2 kecamatan, yaitu Kecamatan Sulang dan juga Kecamatan Bulu. Sistem distribusi juga didukung dengan 1 reservoir dan 1 pompa Utama. Secara total IKK PDAM Sulang memiliki jangkauan layanan sebanyak hampir 2000 SR/Pelanggan. Dalam pelaksanaan distribusi terdapat beberapa kendala, seperti terjadinya kebocoran pipa transmisi dan pipa distribusi. Penyebabnya rata-rata diakibatkan oleh adanya tekanan berlebih pada jaringan pipa, dan juga karena pipa jaringan distribusi maupun transmisi tanah di atasnya sering terlindas oleh truk bermuatan yang sangat berat yang mengakibatkan sering pecahnya pipa transmisi maupun jaringan distribusi.

#### **4.2.4 Keterjangkauan**

Menurut Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 21 Tahun 2020, keterjangkauan air atau tarif air merupakan kebijakan biaya jasa layanan air minum yang ditetapkan kepala daerah untuk pemakaian setiap meter kubik (m<sup>3</sup>) yang diberikan oleh BUMD yang wajib dibayar oleh pelanggan atau masyarakat. Tarif

PDAM Rembang berdasarkan Peraturan Bupati Nomor 24 Tahun 2014 menyatakan bahwa tarif per m<sup>3</sup> adalah Rp. 7.500,-.

### **4.3 Identifikasi Bahaya, Kejadian Bahaya dan Penilaian Resiko**

Identifikasi bahaya, kejadian bahaya, dan analisis risiko merupakan tahap awal dalam penyusunan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM). Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara sistematis seluruh potensi bahaya yang dapat mengkontaminasi sumber air baku, proses pengolahan, dan jaringan distribusi.

Melalui analisis mendalam terhadap bahaya-bahaya tersebut, kejadian bahaya yang mungkin terjadi dapat diprediksi, dan risiko konsekuensinya dapat dinilai. Potensi bahaya yang dapat mengganggu proses produksi air aman perlu diketahui di setiap komponen SPAM sehingga dapat diminimalisir atau dicegah dengan tindakan pengendalian.

Langkah menyusun RPAM (identifikasi bahaya, kejadian bahaya, dan analisis risiko RPAM) yaitu dengan membuat daftar bahaya dan kejadian bahaya, menyepakati metode, dan melakukan penilaian risiko.

#### **4.3.1 Identifikasi Bahaya**

Dalam membuat daftar bahaya dan kejadian bahaya, dilakukan dengan mengidentifikasi atau mendokumentasikan bahaya dan kejadian bahaya secara rinci dan berurutan pada setiap komponen SPAM, berdasarkan diagram alir atau rantai pasok yang menjadi lingkup kewenangannya. Insiden-insiden atau kejadian yang wajib didokumentasikan mencakup seluruh peristiwa yang telah terjadi maupun yang berpotensi mengganggu kelancaran produksi air minum yang aman. Contohnya meliputi kemungkinan masuknya zat kontaminan yang bersumber dari aktivitas pertanian atau pembuangan limbah industri di sekitar area sumber air baku, gangguan operasional seperti pemadaman listrik yang dapat menunda proses produksi, kelalaian operator dalam penanganan bahan kimia atau pemeliharaan aset, serta kebocoran pada jaringan pipa distribusi dan peristiwa serupa lainnya. Cara dalam mengidentifikasi kejadian bahaya dengan cara :

1. mengidentifikasi kejadian bahaya pada tiap komponen SPAM,
2. mempertimbangkan peristiwa atau permasalahan di masa lalu,
3. membuat daftar kesalahan potensial yang mungkin terjadi pada komponen SPAM,
4. membuat daftar kesalahan masa sekarang, terdahulu, dan kemungkinan kesalahan dimasa depan,
5. pemeriksaan atau pengecekan lapangan untuk identifikasi kejadian bahaya.

Proses identifikasi risiko bahaya yang berpotensi mengancam air minum bertujuan untuk mengungkap berbagai faktor risiko atau permasalahan yang dapat memengaruhi mutu air yang diterima konsumen, baik pada saat ini maupun di masa mendatang. Tahap ini mencakup penyusunan daftar kejadian bahaya disertai penjelasan terperinci mengenai karakteristik risiko yang dihadapi. Kejadian bahaya yang dirumuskan secara jelas dan terstruktur akan mempermudah pelaksanaan penilaian risiko, sekaligus mendukung penentuan strategi pengendalian yang paling efektif guna memitigasi potensi dampak negatif. Identifikasi Resiko dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.2 Daftar Kejadian Bahaya

No	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya
Unit Air Baku		
1	Sumber	Kontaminasi mikroorganisme (X) terhadap unit air baku di intake (Y) karena aktivitas manusia (Z)
2	Sumber	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit air baku di intake (Y) karena erosi saat musim hujan (Z)
3	Intake	Kontaminasi mikroorganisme (X) terhadap unit air baku di intake (Y) karena limbah aktivitas manusia (Z)
4	Intake	Kontaminasi kimia (X) terhadap unit air baku di intake (Y) karena kebocoran oli pada unit pompa sehingga mencemari air baku (Z)
5	Intake	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit air baku di intake (Y) karena masuknya sedimen atau lumpur yang masuk (Z)
6	Pompa Intake	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit air baku di pompa intake (Y) karena masuknya sampah akibat aktivitas manusia (Z)
7	Pipa Tranmisi	Kontaminasi mikroorganisme (X) terhadap unit air baku di pipa tranmisi (Y) karena masuknya kontaminan ke dalam pipa yang bocor (Z)

8	Pipa tranmisi	Kontaminasi kimia (X) terhadap unit air baku di pipa tranmisi (Y) karena korosi pipa tranmisi (Z)
9	Pipa tranmisi	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit air baku di pipa tranmisi (Y) karena masuknya kontaminan akibat pipa tranmisi mengalami kebocoran (Z)
Unit Produksi		
10	Pompa Injeksi Koagulan	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit produksi di pompa injeksi koagulan (Y) karena gangguan pompa injeksi koagulan (Z)
11	Pipa Injeksi Koagulan	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit produksi di pipa injeksi koagulan (Y) karena kebocoran pipa injeksi koagulan akibat korosi (Z)
12	Unit Koagulasi	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit produksi di unit koagulasi (Y) karena proses koagulasi tidak optimal akibat dosis koagulan tidak sesuai (Z)
13	Unit Flokulasi	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit produksi di unit flokulasi (Y) karena flok terlalu kecil/ringan akibat dosis pembubuhan koagulan tidak akurat (Z)
14	Unit Sedimentasi	Kontaminasi mikroorganisme (X) terhadap unit produksi di unit sedimentasi (Y) karena tumbuhnya lumut di bak unit sedimentasi (Z)
15	Unit Sedimentasi	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit produksi di unit sedimentasi (Y) karena penyumbatan pada valve penguras sedimentasi (Z)
16	Unit Filtrasi	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit produksi di unit filtrasi (Y) karena proses filtrasi tidak optimal akibat media filter jenuh (Z)
17	Pompa Injeksi Disinfektan	Kontaminasi mikroorganisme (X) terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan (Y) karena gangguan pompa injeksi disinfektan/kaporit (Z)
18	Pompa Injeksi Disinfektan	Kontaminasi kimia (X) terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan (Y) karena gangguan pompa injeksi disinfektan/kaporit (Z)
19	Clearwell / Reservoir	Kontaminasi mikroorganisme (X) terhadap unit produksi di clearwell (Y) karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna (Z)
20	Clearwell/Reservoir	Kontaminasi kimia (X) terhadap unit produksi di clearwell (Y) karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna (Z)
21	Clearwell/Reservoir	Kontaminasi fisik (X) terhadap unit produksi di clearwell (Y) karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna (Z)
22	SPAM	Terhentinya proses produksi (X) terhadap unit produksi di SPAM (Y) karena listrik dari PLN tiba-tiba padam (Z)

Berdasarkan tabel daftar kejadian bahaya diatas dapat diketahui bahwa terdapat 22 daftar kejadian bahaya pada IKK Sulang.

Setelah daftar kejadian telah disusun, selanjutnya daftar kejadian bahaya diidentifikasi pada bahaya dan kejadian bahaya sesuai format RPAM. Identifikasi bahaya dan kejadian bahaya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3 Identifikasi Bahaya

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya					Jenis Risiko (K1, K2, K3)
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya	
S	MS1	Unit Air Baku	Mikrobiologi	Sumber	Aktivitas manusia	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di sumber karena aktivitas manusia	Mikrobiologi	K1
S	FS1	Unit Air Baku	Fisik	Sumber	Erosi saat musim hujan	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di intake karena erosi saat musim hujan	Fisik	K1
I	MI1	Unit Air Baku	Mikrobiologi	Intake	Aktivitas manusia	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di sumber karena aktivitas manusia	Mikrobiologi	K1
I	KI1	Unit Air Baku	Kimia	Intake	kebocoran oli pada unit pompa	Kontaminasi kimia (X) terhadap unit air baku di intake (Y) karena kebocoran oli pada unit pompa sehingga mencemari air baku (Z)	Kimia	K1
I	FI1	Unit Air Baku	Fisik	Intake	Masuknya sedimen atau lumpur yang masuk	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di intake karena masuknya sedimen atau lumpur yang masuk	Fisik	K1

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya					Jenis Risiko (K1, K2, K3)
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya	
I	FPI1	Unit Air Baku	Fisik	Pompa Intake	Masuknya sampah akibat aktivitas manusia	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pompa intake karena masuknya sampah akibat aktivitas manusia	Fisik	K1, K2, K3
T	MPT1	Unit Air Baku	Mikrobiologi	Pipa Tranmisi	Masuknya kontaminan ke dalam pipa tranmisi yang bocor	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena masuknya kontaminan ke dalam pipa yang bocor	Mikrobiologi	K1, K2, K3
T	KPT1	Unit Air Baku	Kimia	Pipa tranmisi	Korosi pipa tranmisi	Kontaminasi kimia terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena korosi pipa tranmisi	Kimia	K1, K2, K3
T	FPT1	Unit Air Baku	Fisik	Pipa tranmisi	Masuknya kontaminan akibat pipa tranmisi mengalami kebocoran	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena masuknya kontaminan akibat pipa tranmisi mengalami kebocoran	Fisik	K1, K2, K3
PK	FPK1	Unit Produksi	Fisik	Pompa Injeksi Koagulan	Gangguan pompa injeksi koagulan	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di pompa injeksi koagulan karena gangguan pompa injeksi koagulan	Fisik	K1

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya					Jenis Risiko (K1, K2, K3)
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya	
PK	FPK2	Unit Produksi	Fisik	Pipa Injeksi Koagulan	Kebocoran pipa injeksi koagulan akibat korosi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di pipa injeksi koagulan karena kebocoran pipa injeksi koagulan akibat Korosi	Fisik	K1
KG	FKG1	Unit Produksi	Fisik	Unit Koagulasi	Proses koagulasi tidak optimal akibat pembubuhan koagulan tidak akurat	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit koagulasi karena proses koagulasi tidak optimal akibat dosis koagulan tidak sesuai	Fisik	K1
FL	FFL1	Unit Produksi	Fisik	Unit Flokulasi	Flok terlalu kecil/ringan akibat dosis pembubuhan koagulan tidak akurat	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit flokulasi karena flok terlalu kecil/ringan akibat dosis pembubuhan koagulan tidak akurat	Fisik	K1
SD	MSD1	Unit Produksi	Mikrobiologi	Unit Sedimentasi	Tumbuhnya lumut di bak unit sedimentasi	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di unit sedimentasi karena tumbuhnya lumut di bak unit sedimentasi	Mikrobiologi	K1

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya					Jenis Risiko (K1, K2, K3)
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya	
SD	FSD1	Unit Produksi	Fisik	Unit Sedimentasi	Penyumbatan pada valve penguras unit sedimentasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit sedimentasi karena penyumbatan pada valve penguras sedimentasi	Fisik	K1
FT	FFT1	Unit Produksi	Fisik	Unit Filtrasi	Proses filtrasi tidak optimal akibat media filter jenuh	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit filtrasi karena proses filtrasi tidak optimal akibat media filter jenuh	Fisik	K1
PD	MPD1	Unit Produksi	Mikrobiologi	Pompa Injeksi Disinfektan	Gangguan pompa injeksi disinfektan	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan karena gangguan pompa Injeksi disinfektan/kaporit	Mikrobiologi	K1
PD	KPD1	Unit Produksi	Kimia	Pompa Injeksi Disinfektan	Gangguan pompa injeksi disinfektan	Kontaminasi kimia terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan karena gangguan pompa injeksi disinfektan/kaporit	Kimia	K1
C	MC1	Unit Produksi	Mikrobiologi	Clearwell / Reservoir	Masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal	Mikrobiologi	K1, K2, K3

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kompenen SPAM	Kejadian Bahaya					Jenis Risiko (K1, K2, K3)
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya	
					valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna	produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna		
C	KC1	Unit Produksi	Kimia	Clearwell / Reservoir	Masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna	Kontaminasi kimia terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna	Kimia	K1, K2, K3
C	FC1	Unit Produksi	Fisik	Clearwell / Reservoir	Masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna	Fisik	K1, K2, K3

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kompenen SPAM	Kejadian Bahaya					Jenis Risiko (K1, K2, K3)
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya	
					clearwell tidak menutup sempurna			
SPAM	P1	Unit Produksi	Terhentinya proses produksi	SPAM	Akibat listrik dari PLN tiba-tiba padam dan genset tidak berfungsi	Terhentinya proses produksi terhadap unit produksi di SPAM karena listrik dari PLN tiba-tiba padam	Terhentinya proses produksi	K2, K3

### **4.3.2 Analisa Dan Penilaian Resiko**

Penilaian risiko memiliki fungsi utama untuk mengidentifikasi serta mengelompokkan berbagai potensi bahaya ke dalam tingkatan prioritas, mulai dari tingkat risiko tinggi, sedang, hingga rendah. Nilai risiko sendiri diberikan pada setiap potensi bahaya melalui serangkaian proses analisis yang sistematis. Penentuan skor ini dihitung berdasarkan hasil perkalian antara probabilitas terjadinya peristiwa dan besarnya dampak keparahan yang ditimbulkan.

Pada penelitian ini, proses penilaian risiko diperoleh melalui metode wawancara mendalam dan observasi langsung di lapangan. Untuk menetapkan tingkat risiko, analisis dilakukan dengan mengacu pada standar Rencana Pengamanan Air Minum sebagaimana diatur dalam Surat Edaran Direktorat Jenderal Cipta Karya Nomor 56 Tahun 2023. Penilaian risiko diawali dengan identifikasi risiko awal tanpa adanya intervensi pengendalian, kemudian dilanjutkan dengan evaluasi ulang risiko setelah diterapkannya tindakan pengendalian atau perbaikan. Dengan demikian, setiap penilaian risiko harus mempertimbangkan penerapan tindakan mitigasi yang tepat dan efektif. Risiko yang tersisa setelah tindakan pengendalian diimplementasikan disebut sebagai risiko residu, yang mencerminkan efektivitas langkah mitigasi yang telah dilakukan. Penilaian risiko tanpa Tindakan pengendalian dapat dilihat pada Tabel berikut

Tabel 4.4 Analisa & Penilaian Resiko

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya		Peluang	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
S	MS1	Unit Air Baku	Sumber	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di sumber karena aktivitas manusia	Mikrobiologi	K1	4	3	12	Tinggi
S	FS1	Unit Air Baku	Sumber	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di intake karena erosi saat musim hujan	Fisik	K1	3	3	9	Sedang
I	MI1	Unit Air Baku	Intake	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di intake karena limbah aktivitas manusia	Mikrobiologi	K1	3	3	9	Sedang
I	KI1	Unit Air Baku	Intake	Kontaminasi kimia terhadap unit air baku di intake karena kebocoran oli pompa sehingga mencemari air baku	Kimia	K1, K2, K3	2	4	8	Sedang
I	FI1	Unit Air Baku	Intake	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di intake karena	Fisik	K1	3	3	9	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya		Peluang	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
				masuknya sedimen atau lumpur yang masuk						
I	FPI1	Unit Air Baku	Pompa Intake	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pompa intake karena masuknya sampah akibat aktivitas manusia	Fisik	K1, K2, K3	4	3	12	Tinggi
T	MPT1	Unit Air Baku	Pipa Tranmisi	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena masuknya kontaminan ke dalam pipa yang Bocor	Mikrobiologi	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang
T	KPT1	Unit Air Baku	Pipa tranmisi	Kontaminasi kimia terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena korosi pipa tranmisi	Kimia	K1, K2, K3	3	5	15	Tinggi
T	FPT1	Unit Air Baku	Pipa tranmisi	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pipa	Fisik	K1, K2, K3	5	3	15	Tinggi

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya		Peluang	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
				tranmisi karena masuknya kontaminan akibat pipa tranmisi mengalami kebocoran						
PK	FPK1	Unit Produksi	Pompa Injeksi Koagulan	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di pompa injeksi koagulan karena gangguan pompa injeksi koagulan	Fisik	K1	3	3	9	Sedang
PK	FPK2	Unit Produksi	Pipa Injeksi Koagulan	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di pipa injeksi koagulan karena kebocoran pipa injeksi koagulan akibat korosi	Fisik	K1	3	3	9	Sedang
KG	FKG1	Unit Produksi	Unit Koagulasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit koagulasi karena proses koagulasi tidak optimal	Fisik	K1	3	3	9	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kompenen SPAM	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya		Peluang	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
				akibat dosis koagulan tidak sesuai						
FL	FFL1	Unit Produksi	Unit Flokulasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit flokulasi karena flok terlalu kecil/ringan akibat dosis pembubuhan koagulan tidak akurat	Fisik	K1	3	3	9	Sedang
SD	MSD1	Unit Produksi	Unit Sedimentasi	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di unit sedimentasi karena tumbuhnya lumut di bak unit sedimentasi	Mikrobiologi	K1	3	3	9	Sedang
SD	FSD1	Unit Produksi	Unit Sedimentasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit sedimentasi karena penyumbatan pada valve penguras sedimentasi	Fisik	K1	4	3	12	Tinggi

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya		Peluang	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
FT	FFT1	Unit Produksi	Unit Filtrasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit filtrasi karena proses filtrasi tidak optimal akibat media filter jenuh	Fisik	K1	4	3	12	Tinggi
PD	MPD1	Unit Produksi	Pompa Injeksi Disinfektan	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan karena gangguan pompa injeksi disinfektan/kaporit	Mikrobiologi	K1	3	4	12	Tinggi
PD	KPD1	Unit Produksi	Pompa Injeksi Disinfektan	Kontaminasi kimia terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan karena gangguan pompa injeksi disinfektan/kaporit	Kimia	K1	3	4	12	Tinggi
C	MC1	Unit Produksi	Clearwell / Reservoir	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di clearwell	Mikrobiologi	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya		Peluang	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
				karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna						
C	KC1	Unit Produksi	Clearwell / Reservoir	Kontaminasi kimia terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna	Kimia	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang
C	FC1	Unit Produksi	Clearwell / Reservoir	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak	Fisik	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kompenen SPAM	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya		Peluang	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko	
				menutup sempurna							
SPAM	P1	Unit Produksi	SPAM	Terhentinya proses produksi terhadap unit produksi di SPAM karena listrik dari PLN tiba-tiba padam	Proses produksi Berhenti	K2, K3	4	3	12		Tinggi

Berdasarkan tabel penilaian risiko tanpa tindakan pengendalian dapat diketahui tingkat risiko dari masing – masing kejadian bahaya. Tingkat risiko yang ditunjukkan pada tabel tersebut terdiri dari 3 tingkat risiko, yaitu Resiko Tinggi, Sedang & Rendah.

Resiko-resiko tersebut dapat dipaparkan dalam bentuk :

1. Resiko Tinggi (9 Kejadian Bahaya)
  - a. Kontaminasi Mikrobiologi = 2 Kejadian
  - b. Bahaya Kontaminasi Kimia = 2 Kejadian
  - c. Bahaya Kontaminasi Fisik = 4 Kejadian
  - d. Bahaya Proses Produksi Berhenti = 1 Kejadian
2. Resiko Sedang (13 Kejadian Bahaya)
  - a. Kontaminasi Mikrobiologi = 4 Kejadian
  - b. Bahaya Kontaminasi Kimia = 2 Kejadian
  - c. Bahaya Kontaminasi Fisik = 7 Kejadian
3. Resiko Rendah = Nihil

Tingkat risiko tinggi dengan skor risiko paling besar (skor risiko = 15) yaitu kontaminasi fisik karena pipa transmisi mengalami kebocoran. Tingkat risiko tinggi lainnya (skor risiko = 12 dan 15 ) yaitu kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di sumber aktivitas manusia, kontaminasi kimia terhadap unit air baku di pipa transmisi karena korosi pipa transmisi, kontaminasi fisik terhadap unit air baku pipa transmisi karena pipa mengalami kebocoran, Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit sedimentasi karena penyumbatan pada valve penguras, Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit filtrasi karena proses filtrasi tidak optimal akibat media filter jenuh.

#### **4.4 Kaji Ulang Risiko dan Pengendalian Risiko**

Berdasarkan hasil pendokumentasian kejadian bahaya pada tiap komponen SPAM, maka tahapan selanjutnya adalah mengidentifikasi tindakan pengendalian yang ada (saat ini) yang dimiliki oleh penyelenggara IKK Sulang. Korelasi antara tindakan pengendalian yang ada dengan kejadian bahaya perlu dianalisis melalui validasi dan kaji ulang efektivitas tindakan pengendalian kejadian bahaya.

Hasil validasi dan kaji ulang akan menunjukkan kejadian bahaya yang belum dapat dikendalikan, hal tersebut mengindikasikan bahwa tindakan pengendalian yang ada belum efektif atau belum pasti keefektifannya atau memang belum ada tindakan pengendaliannya sama sekali.

Kondisi tersebut dapat dijadikan sebagai acuan guna pengembangan rencana perbaikan, dan juga mengkaji ulang kejadian bahaya pada tiap komponen SPAM. Tindakan pengendalian dan kaji ulang risiko dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Kaji Ulang & Pengendalian Resiko

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat
S	MS1	Sumber	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di sumber karena aktivitas manusia	Biologi	K1	4	3	12	Tinggi	Menyesuaikan dosis disinfektan/kaporit untuk mengolah air yang terkontaminasi mikroorganisme	✓			1	2	2	Rendah
S	FS1	Sumber	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di intake karena erosi saat musim hujan	Fisik	K1	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin	✓			1	2	2	Rendah
I	M1	Intake	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di intake karena limbah aktivitas manusia	Biologi	K1	3	3	9	Sedang	Menyesuaikan dosis disinfektan/kaporit untuk mengolah air yang terkontaminasi mikroorganisme	✓			1	2	2	Rendah
I	K1	Intake	Kontaminasi kimia terhadap unit air baku di intake karena kebocoran oli pompa sehingga mencemari air baku	Kimia	K1	2	4	8	Sedang	Maintenance Pompa secara rutin	✓			2	2	4	Remdah

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat
I	FI1	Intake	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di intake karena masuknya sedimen atau Lumpur	Fisik	K1	3	3	9	Sedang	Melakukan Pembersihan rutin	√			2	2	4	Rendah
I	FPI1	Pompa Intake	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pompa intake karena masuknya sampah akibat aktivitas manusia	Fisik	K1, K2, K3	4	3	12	Tinggi	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin, serta sosialisasi pada masyarakat agar tak buang sampah sembarangan		√	2	3	6	Sedang	
T	MPT1	Pipa Tranmisi	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena masuknya kontaminan ke dalam pipa yang bocor	Biologi	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan juga inspeksi serta maintenance pipa secara berkala. Serta rutin melakukan perbaikan pipa.	√			2	2	4	Rendah

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat
T	KPT1	Pipa tranmisi	Kontaminasi kimia terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena pipa korosi	Kimia	K1, K2, K3	3	5	15	Tinggi	Melakukan monitoring rutin dan juga inspeksi serta maintenance pipa secara berkala			✓	2	3	6	Sedang
T	FPT1	Pipa tranmisi	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pipa tranmisi karena masuknya kontaminan akibat pipa tranmisi mengalami kebocoran	Fisik	K1, K2, K3	5	3	15	Tinggi	Melakukan monitoring rutin dan juga inspeksi serta maintenance pipa secara berkala			✓	2	3	6	Sedang
PK	FPK1	Pompa Injeksi Koagulan	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di pompa injeksi koagulan karena gangguan pompa injeksi koagulan	Fisik	K1	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan juga inspeksi serta maintenance secara berkala.			✓	2	3	6	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat
PK	FPK2	Pipa Injeksi Koagulan	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di pipa injeksi koagulan karena kebocoran pipa injeksi koagulan akibat korosi	Fisik	K1	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan juga inspeksi serta maintenance pipa secara berkala. Serta rutin melakukan perbaikan pipa.			✓	2	3	6	Sedang
KG	FKG1	Unit Koagulasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit koagulasi karena proses koagulasi tidak optimal dikarenakan dosis koagulan tidak sesuai	Fisik	K1	3	3	9	Sedang	Melakukan training kepada operator IPA			✓	2	3	6	Sedang
FL	FFL1	Unit Flokulasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit flokulasi karena flok terlalu kecil/ringan akibat dosis pembubuhan koagulan tidak	Fisik	K1	3	3	9	Sedang	Melakukan training kepada operator IPA			✓	2	3	6	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat
			akurat														
SD	MSD1	Unit Sedimentasi	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di unit sedimentasi karena tumbuhnya lumut di bak unit sedimentasi	Biologi	K1	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin	✓			2	2	4	Rendah
SD	FSD1	Unit Sedimentasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit Sedimentasi karena penyumbatan pada valve penguras Sedimentasi	Fisik	K1	4	3	12	Tinggi	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin	✓		4	3	12	Tinggi	
FT	FFT1	Unit Filtrasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit filtrasi karena proses filtrasi tidak optimal akibat media filter jenuh	Fisik	K1	4	3	12	Tinggi	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin	✓		4	3	12	Tinggi	

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat
PD	MPD1	Pompa Injeksi Disinfektan	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan karena gangguan pompa injeksi disinfektan/kaporit	Biologi	K1	3	4	12	Tinggi	Rutin melakukan perawatan secara berkala			✓	2	3	6	Sedang
PD	KPD1	Pompa Injeksi Disinfektan	Kontaminasi kimia terhadap unit produksi di pompa injeksi disinfektan karena dosis disinfektan/kaporit tidak sesuai	Kimia	K1	3	4	12	Tinggi	Rutin melakukan perawatan secara berkala & Training Operator			✓	2	4	8	Sedang
C	MC1	Clearwell (Reservoir)	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet	Biologi	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin			✓	2	3	6	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat
			clearwell tidak menutup sempurna														
C	KC1	Clearwell (Reservoir)	Kontaminasi kimia terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna	Kimia	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin			√	2	3	6	Sedang
C	FC1	Clearwell (Reservoir)	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di clearwell karena masuknya kontaminan akibat gagal produksi dan valve outlet filtrasi	Fisik	K1, K2, K3	3	3	9	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin			√	2	3	6	Sedang

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian					
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya		P	D	Skor	Tingkat		E	TE	TP	P	D	Skor	Tingkat		
			atau valve inlet clearwell tidak menutup sempurna																
SPAM	P1	SPAM	Terhentinya proses produksi terhadap unit produksi di SPAM karena listrik dari PLN tiba-tiba Padam	Proses produksi berhenti	K2, K3	4	3	12	Tinggi	Maintenance Genset	✓			4	3	12	Tinggi		

Berdasarkan tabel kaji ulang risiko dengan mempertimbangkan tindakan pengendalian saat ini dapat diketahui tingkat risiko dari masing – masing kejadian bahaya. Tingkat risiko yang ditunjukkan pada tabel tersebut terdiri dari 3 tingkat risiko, berdasarkan matriks risiko dapat diketahui bahwa tingkat risiko tinggi sebanyak 9 kejadian bahaya, tingkat risiko sedang sebanyak 13 kejadian bahaya, dan tingkat risiko rendah sebanyak 0 kejadian bahaya.

Dari tabel tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa :

- a. Tingkat risiko tinggi berkurang dari 9 menjadi 4 kejadian bahaya,
- b. Tingkat risiko sedang berkurang dari 13 menjadi 6 kejadian bahaya,
- c. Tingkat risiko rendah nihil kejadian

#### **4.5 Rencana Perbaikan**

Kaji ulang yang dihasilkan pada tabel kaji ulang risiko dengan mempertimbangkan tindakan pengendalian saat ini digunakan untuk Menyusun rencana perbaikan yang perlu diprioritaskan pelaksanaannya. Jika hasil kaji ulang memperlihatkan tingkat risiko yang tinggi, atau tindakan pengendaliannya belum ada atau tidak efektif atau tidak pasti, maka rencana perbaikan harus disusun.

Analisa rencana perbaikan dengan memprioritaskan kejadian bahaya yang belum memiliki atau sudah memiliki tindakan pengendalian namun belum efektif atau tidak pasti keefektifannya. Langkah Menyusun rencana perbaikan dengan mengidentifikasi tindakan pengendalian yang memerlukan perbaikan dan menyusun perbaikan agar kejadian bahaya tidak terulang atau meminimalisir dampak dari kejadian bahaya. Rencana perbaikan dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Tabel 4.6 Rencana Perbaikan

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Tingkat Risiko Tanpa Pengendalian	Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Tingkat Risiko Dengan Pengendalian	Rencana Perbaikan
		Komponen SPAM	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)				E	TE	TP		
S	MS1	Sumber	Aktivitas manusia	Kontaminasi mikroorganisme terhadap unit air baku di sumber karena aktivitas manusia	K1	Tinggi	Menyesuaikan dosis disinfektan/kaporit untuk mengolah air yang terkontaminasi mikroorganism	✓			Rendah	-
S	FS1	Sumber	Aktivitas manusia	Kontaminasi Fisik terhadap unit air baku di intake karena Erosi	K1	Sedang	Melakukan monitoring rutin dan pembersihan rutin	✓			Rendah	-
I	FII	Intake	Aktivitas manusia	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pompa intake karena masuknya sampah akibat aktivitas manusia	K1	Tinggi	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pompa intake karena masuknya sampah akibat aktivitas manusia			✓	Sedang	-

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Tingkat Risiko Tanpa Pengendalian	Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Tingkat Risiko Dengan Pengendalian	Rencana Perbaikan
		Komponen SPAM	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)				E	TE	TP		
PT	FPT1	Pipa Transmisi	Pipa transmisi mengalami kebocoran	Kontaminasi fisik terhadap unit air baku di pipa transmisi karena masuknya kontaminan akibat pipa transmisi mengalami kebocoran	K1	Tinggi	Rutin melakukan perawatan secara berkala			√	Sedang	Monitoring Rutin & Penggantian Pipa, serta pemetaan jalur baru
KG	FKG1	Unit Koagulasi	Dosis koagulan tidak sesuai	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit koagulasi karena proses koagulasi tidak optimal dikarenakan dosis koagulan tidak sesuai	K1	Sedang	Training serta Penambahan Operator			√	Sedang	Training serta Penambahan Operator. Penambahan alat pembubuhan koagulasi yang bekerja secara otomatis

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Jenis Risiko (K1, K2, K3)	Tingkat Risiko Tanpa Pengendalian	Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Tingkat Risiko Dengan Pengendalian	Rencana Perbaikan
		Komponen SPAM	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)				E	TE	TP		
SD	FSD1	Unit Sedimentasi	Penyumbatan pada valve penguras sedimentasi	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit Sedimentasi karena penyumbatan pada valve penguras sedimentasi	K1	Tinggi	Rutin melakukan perawatan secara berkala		✓		Tinggi	Training serta Penambahan Operator dan rutin melakukan perawatan. Penggantian Valve lama dengan yang baru
FT	FFT1	Unit Filtrasi	Media filter jenuh	Kontaminasi fisik terhadap unit produksi di unit filtrasi karena proses filtrasi tidak optimal akibat media filter jenuh	K1	Tinggi	Rutin melakukan perawatan filter secara berkala		✓		Tinggi	pemberian media filter yang lebih baik dan rutin melakukan perawatan media filter
P	P1	SPAM	Listrik Padam	Terhentinya proses produksi terhadap unit produksi di SPAM karena listrik padam	K2,K3	Tinggi	Maintenance Genset		✓		Tinggi	Pegadaan Genset baru

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasar penelitian yang telah dilakukan dapat diambil hasil dan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengamatan dan penilaian risiko pada penerapan Water Safety Plan pada IKK Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang menunjukkan bahwa secara keseluruhan IKK Sulang belum menerapkan WSP dengan baik, masih terdapat beberapa risiko dengan tingkat risiko tinggi dan diperlukan perbaikan. Perbaikan yang perlu segera dilakukan yaitu pada kejadian bahaya dengan tingkat risiko tinggi seperti kontaminasi fisik pada unit filtrasi, dan juga mengenai power supply cadangan pada IPA ketika listrik padam.
2. Hasil penilaian risiko tanpa tindakan pengendalian, dapat diketahui bahwa tingkat risiko tinggi sebanyak 9 kejadian bahaya, tingkat risiko sedang sebanyak 13 kejadian bahaya, dan tingkat risiko rendah sebanyak 0 kejadian bahaya. Hasil penilaian kaji ulang risiko dengan mempertimbangkan tindakan pengendalian dapat diketahui bahwa tingkat risiko tinggi berkurang dari 9 menjadi 4 kejadian bahaya, tingkat risiko sedang berkurang dari 13 menjadi 6 kejadian bahaya, dan tingkat risiko rendah nihil kejadian bahaya.

#### **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan berikut saran yang dapat diberikan untuk penelitian yang akan dilakukan di masa mendatang yaitu penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti dan membahas konsep Water Safety Plan secara menyeluruh berdasarkan petunjuk teknis, seperti menganalisis dan

mengidentifikasi risiko serta evaluasi seluruh penerapan program RPAM pada IKK  
Sulang PDAM Banyumili Kabupaten Rembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanti, D. N. (2016). **Identifikasi Resiko pada Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator untuk Sumber Air Permukaan di PDAM Tirta Raharja Kabupaten Bandung**, ITENAS Bandung, 6-7.
- Ariesmayana, A., Pangesti, F. S. P., & Sabil, B. H. I. (2022). Analisa Air Sungai Cibanten sebagai Sumber Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum, *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4).
- Aronggear, T. E., Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2019). Analisis Kualitas Dan Kuantitas Penggunaan Air Bersih Pt . Air Manado Kecamatan Wenang. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12).
- Astawan, W. J., & Sofyandi, A. (2024). Hubungan Kualitas Air Minum dengan Kejadian Diare pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Masbagik Baru. *Empiricism Journal*, 5(1), 119-126.
- Direktorat Pengembangan Air Minum Ditjen Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. (2012). **Manual Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) – Operator**. Jakarta: Direktorat Pengembangan Air Minum Ditjen Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum.
- Herlambang. (2014). Pencemaran Air dan Strategi Penanggulangannya. *Jurnal Peneliti Pusat Teknologi Lingkungan: BPPT*.
- Novianti, S., & Sulistyorini, L. (2022). Gambaran Pengolahan Air Baku menjadi Air Minum di Sumur PDAM X. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12(4), 921-928.
- Nugroho, O. M. (2024). Kajian Penerapan Water Safety Plan Pada Sistem Penyediaan Air Minum Regional Kartamantul Sistem Bantar (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 tentang Air Minum.
- Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- 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.

- Putro, H. P. H., & Ferdian, D. (2016). Efektivitas Biaya Konsumsi Air Bersih di Daerah yang Belum Terlayani PPDAM di Kota Bandung. *Plano Madani : Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 5(2).
- Subekti, S. (2012). Studi Identifikasi Kebutuhan dan Potensi Air Baku Air Minum Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 8(2).
- V. A. Iqbal. (2019). Tipikal Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator Untuk Sumber Air Baku Dari Mata Air. *Jurnal Reka Lingkungan*, 7(1), 35-46.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 – Judul Lampiran 1

#### Daftar Pertanyaan Wawancara

#### *Water Safety Plan* pada IKK PDAM Sulang

Bapak/Ibu/Sdr Yth,

Guna kepentingan Tugas Akhir, saya Rachmadi Fitrianto mahasiswa jurusan Teknik Lingkungan (NIM 19513098) Universitas Islam Indonesia, memohon ketersediaan Bapak/Ibu/Sdr untuk berkenan melakukan wawancara terkait penelitian ini. Daftar pertanyaan wawancara ini berkaitan dengan *Water Safety Plan* / Program RPAM pada Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) IKK PDAM Sulang. Hasil wawancara akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata. Atas partisipasinya, saya ucapkan terima kasih.

#### A. Identitas Responden

Nama :  
Umur :  
Jenis kelamin :  
Unit/Departemen :

#### B. Sistem Penyediaan Air Minum

No	Pertanyaan
	Kualitas Air
1	Bagaimana kualitas air baku (sungai) yang digunakan IKK Sulang
2	Bagaimana kualitas air yang diproduksi oleh IKK Sulang ?
3	Apakah rutin menguji kualitas air (uji laboratorium) terhadap kualitas air yang diproduksi IKK Sulang?

No	Pertanyaan
<b>Kuantitas Air</b>	
1	Apakah air yang diproduksi IKK Sulang mampu memenuhi kebutuhan air di wilayah layanannya?
2	Bagaimana kuantitas/ketersediaan air baku (sungai) selama musim kemarau?
3	Bagaimana kuantitas/ketersediaan air yang diproduksi SPAM selama musim kemarau?
4	Apakah pernah terjadi gangguan/penurunan produksi air?
<b>Kontinuitas Air</b>	
1	Apakah pompa distribusi air pernah mengalami kerusakan?
2	Apakah pipa distribusi pernah mengalami kebocoran/kerusakan?
3	Bagaimana tingkat pemulihan rantai pasok air setelah terjadi gangguan/kerusakan alat?
No	Pertanyaan
<b>Sumber Air Baku</b>	
1	Apakah pernah sumber air baku (Embung) mengalami pencemaran/penurunan kualitas yang signifikan ? Apa penyebab terjadinya pencemaran/penurunan kualitas yang signifikan ?
2	Seberapa sering sumber air baku (Embung) mengalami pencemaran/penurunan kualitas yang signifikan? Bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air minum?
3	Bagaimana kegiatan masyarakat disekitar sumber air baku (embung) ? Apakah ada risiko untuk mencemari sumber air baku (embung) dari kegiatan masyarakat disekitar?
4	Bagaimana pengaruh cuaca ekstrem atau musim (kemarau dan hujan) terhadap kualitas dan kuantitas sumber air baku embung ?

No	Pertanyaan
5	Apakah ada pemantauan rutin terhadap kualitas air baku (embung)? Bagaimana hasil pemantauan dan seberapa sering pemantauan dilakukan?
Unit Penyadap Air Baku ( <i>Intake</i> )	
1	Apakah pernah terjadi penyumbatan pada unit intake? Apa penyebab terjadinya penyumbatan?
2	Seberapa sering terjadi penyumbatan pada unit intake dan bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air?
3	Apakah pernah terjadi masalah teknis/kerusakan alat pada unit intake? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air?
4	Apakah ada pemeliharaan rutin pada infastruktur unit intake (pompa, pipa)? Seberapa sering pemeliharaan dilakukan?
5	Apakah ada sistem pemantauan otomatis untuk memantau kinerja unit intake? Seberapa efektif sistem pemantauan tersebut?
Unit Koagulasi – Flokulasi	
1	Apakah pernah terjadi kegagalan dalam proses koagulasi flokulasi? Apa penyebabnya? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya?
2	Apakah pernah terjadi masalah dengan dosis bahan kimia yang digunakan? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air?
3	Apakah pernah terjadi masalah teknis/kerusakan alat pada unit koagulasi flokulasi? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air?
4	Apakah ada sistem pemantauan otomatis untuk memantau kinerja unit koagulasi flokulasi? Seberapa efektif sistem pemantauan tersebut?

Unit Sedimentasi – Filtrasi	
1	Apakah pernah terjadi kegagalan dalam proses sedimentasi? Apa penyebabnya? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air?
2	Apakah pernah terjadi masalah teknis/kerusakan alat pada unit sedimentasi? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air?
3	Apakah pernah terjadi kegagalan dalam proses filtrasi? Apa penyebabnya? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya terhadap rantai pasok produksi air?
4	Apakah pernah terjadi kerusakan pada media filtrasi?
5	Apakah ada sistem pemantauan otomatis untuk memantau kinerja unit sedimentasi filtrasi? Seberapa efektif sistem pemantauan tersebut?
Unit Clearwell	
1	Apakah pernah mengalami pencemaran/penurunan kualitas yang signifikan pada air di clearwell? Apa penyebabnya? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya?
2	Apakah pernah terjadi kebocoran/kerusakan struktural pada clearwell? Apa penyebabnya? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya?
3	Apakah ada pemeliharaan dan pemeriksaan rutin pada kondisi fisik dan keamanan pada clearwell? Seberapa sering dan bagaimana hasilnya?
4	Apakah ada sistem pemantauan otomatis untuk memantau tingkat air pada clearwell? Seberapa efektif sistem pemantauan tersebut?
Unit Distribusi	

No	Pertanyaan
1	Apakah pernah terjadi kegagalan/kerusakan pada pompa distribusi? Apa penyebabnya? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya?
2	Apakah pernah terjadi kebocoran/kerusakan pada pipa distribusi? Apa penyebabnya? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya?
3	Apakah ada pemeliharaan dan pemeriksaan rutin pada pompa dan pipa distribusi? Seberapa sering dan bagaimana hasilnya?
Sistem Kelistrikan	
1	Apakah pernah terjadi gangguan/pemadaman listrik yang berdampak pada proses produksi? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya?
2	Apakah pernah terjadi kegagalan/kerusakan pada peralatan kelistrikan seperti generator? Seberapa sering dan bagaimana dampaknya?
3	Apakah ada pemeliharaan dan pemeriksaan rutin pada sistem kelistrikan? Seberapa sering dan bagaimana hasilnya?

**Lampiran 2 – Gambar Kunjungan dan Instalasi IPAM**



Gambar Bangunan Intake



Gambar Bangunan Intake



Gambar Pipa Transmisi



Gambar Pipa Intake



Gambar Pipa Intake



Gambar Sumber Air Baku



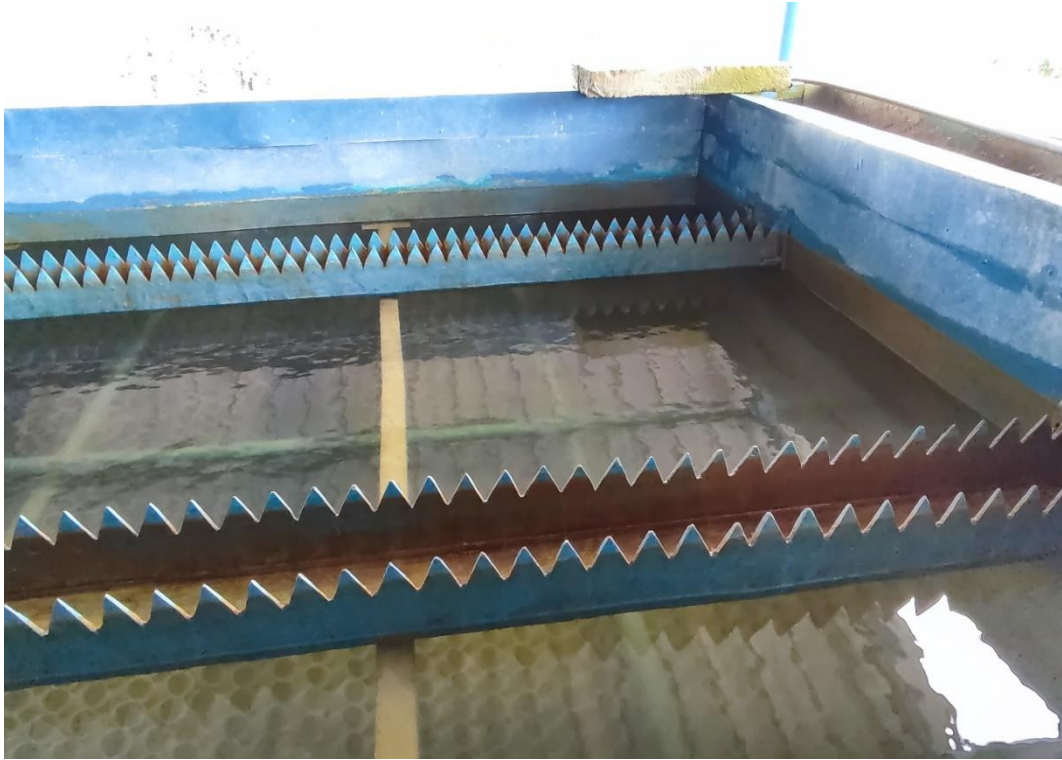
Gambar Meteran Air dari Pompa Intake menuju IKK Sulang PDAM Banyumili



Gambar Clearwe



Gambar Bak Sedimentasi dan Koagulasi-Flokulasi



Gambar Bak Sedimentasi



Gambar Clearwell/Reservoir



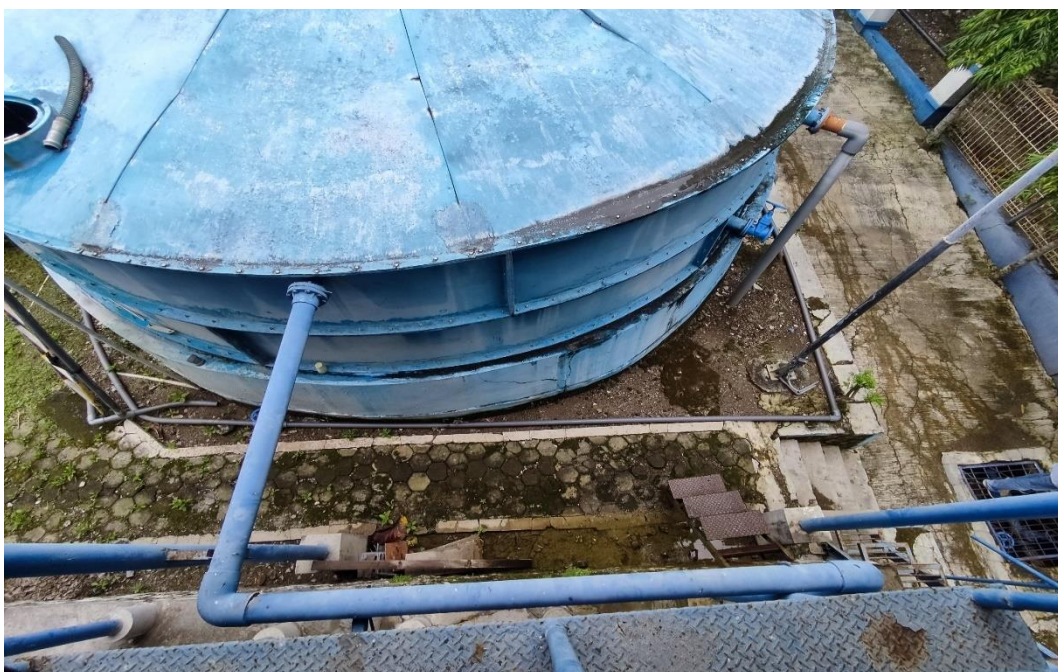
Gambar Bak Sedimentasi



Gambar Bak Sedimentasi dan Unit Desinfeksi dan Filtrasi



Gambar Unit Filtrasi dan Desinfeksi



Gambar Clearwell dan Pipa menuju Clearwell dari Bak Filtrasi dan Desinfeksi



Gambar Tempat Koagulan



Gambar Bak Koagulasi



Gambar IPA IKK Sulang PDAM Banyumili



Gambar IPA IKK Sulang PDAM Banyumili



Gambar Pipa Jaringan Distribusi



Gambar Genset di IKK Sulang PDAM Banyumili




Gambar Pipa dari Pompa Submersible




Gambar Meteran Air yang disalurkan oleh IKK Sulang PDAM Banyumili

Lampiran 3 - Hasil Uji Laboratorium IKK Sulang PDAM Banyumili



**LABORATORIUM PDAM SURYA SEMBADA KOTA SURABAYA**  
 Jl. Penjemihan No. 1, Surabaya;  
 Jl. Mastrip 56A, Karangpilang, Surabaya  
 Jl. Prof. Dr. Moestopo No. 2, Surabaya 60131  
 telp. (031) 5039373 - 5039392, 5039876 Fax. 5030100  
 Website : www.pdam-sby.go.id



**KAN**  
 Komite Akreditasi Nasional  
 Laboratorium Pengujian  
 LP-552-DIR  
 Laboratorium Lingkungan  
 00189-LP.LABELING-1.RIKK.LIKK

NO. DOKUMEN : FR-7.5.2-02


**Laporan Pengujian**  
 Nomor : 0558 / LHJ / Lab-PDM / VII / 2024

Pengujian Kualitas Air Minum di **SR. Mastur, Bambang, Rembang**  
 Nama Pelanggan : Pemukiman Banyumili Kabupaten Rembang  
 Alamat Pelanggan : Jl. Pemuda KM 3 Ngotat, Rembang, Kab. Rembang, Jawa Tengah  
 Kode Contoh Uji : Sampel 4  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : Grab<sup>(\*\*)</sup>  
 Tanggal Pengambilan Sample/Jam : 20 Juni 2024  
 Tempat Analisa : Laboratorium Pengujian Air PDAM Surya Sembada Kota Surabaya  
 1. Lokasi 1, Laboratorium Pengujian Air Ngaget, Jl. Penjemihan No. 1, Surabaya 60245  
 2. Lokasi 2, Laboratorium Pengujian Air Karangpilang, Jl. Mastrip 56A, Karangpilang, Surabaya 60221  
 Tanggal Analisa : 20 Juni 2024 - 1 Juli 2024

No	Parameter	Satuan	Standart Maksimal <sup>(**)</sup>	Hasil	Limit Deteksi	Metode Analisa	Keterangan
<b>1. Uji Kimia</b>							
1	Nitrat (NO3)	mg/L	20	1.8	0.0954	SM APHA 23rd Ed., 4500-NO3 B, 2017	Lokasi 2
2	Nitrit (NO2)	mg/L	3	TTD	0.0058	SM APHA 23rd Ed., 4500-NO2 B, 2017	Lokasi 2
3	Krom Heksavalen (Cr6+) (terlarut) <sup>(*)</sup>	mg/L	0.01	TTD	0.0099	SM APHA 23rd Ed., 3500-Cr B, 2017	Lokasi 2
4	Besi (Fe) (terlarut)	mg/L	0.2	TTD	0.0516	SM APHA 23rd Ed., 3500-Fe B, 2017	Lokasi 2
5	Mangan (Mn) (terlarut)	mg/L	0.1	TTD	0.004	SM APHA 23rd Ed., 3120 B & 3030 B, 2017	Lokasi 2
6	Arsen (As) (terlarut) <sup>(*)</sup>	mg/L	0.01	TTD	0.005068	SM APHA 23rd Ed., 3120 B & 3030 B, 2017	Lokasi 2
7	Kadmium (Cd) (terlarut)	mg/L	0.003	TTD	0.0002	SM APHA 23rd Ed., 3120 B & 3030 B, 2017	Lokasi 2
8	Timbal (Pb) (terlarut) <sup>(*)</sup>	mg/L	0.01	TTD	0.004013	SM APHA 23rd Ed., 3120 B & 3030 B, 2017	Lokasi 2
9	Fluorida (F)	mg/L	1.5	0.09	0.0185	SM APHA 23rd Ed., 4500-F D, 2017	Lokasi 2
10	Aluminium (Al) (terlarut)	mg/L	0.2	0.04	0.0195	SM APHA 23rd Ed., 3120 B & 3030 B, 2017	Lokasi 2

Keterangan : Contoh Air Memenuhi Syarat Batu Mutu Kualitas Air Minum Untuk Parameter Yang Di Uji

Keterangan :  
 TTD = Tidak Terdeteksi = Hasil Analisa dibawah Limit Deteksi  
 \*) Belum Termasuk Parameter Ruang Lingkup Akreditasi  
 \*\*) Standart Maksimal berdasarkan Tabel 1, Parameter Wajib Air Minum Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2003 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan  
 \*\*\*) Disamping oleh pelanggan  
 Hasil analisa hanya berlaku untuk Contoh Uji di atas



20 Juni 2024  
 Laboratorium Pengujian Air  
 PDAM Surya Sembada Kota Surabaya  
 Eho Santoso, S.T.  
 Manajer Laboratorium Pengujian Air

Hasil Uji Laboratorium IKK Sulang PDAM Banyumili



PEMERINTAH KABUPATEN REMBANG  
DINAS KESEHATAN KABUPATEN REMBANG  
LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

Jl. Raden Saleh No. 3A Rembang Telp. 0852 2891 2676 | email : labkesda.rembang@gmail.com

**LAPORAN HASIL PEMERIKSAAN**

No Agenda : 0046/XII/KIM/2023  
No Sampel : 0046/AB/KIM/2023  
Nama Pengirim : Petugas PDAM  
Jenis Sampel : Air Bersih  
Petugas Sampling : Petugas PDAM  
Lokasi Sampling : Sumur Pasedan Ds. Pasedan Kec. Bulu  
Tgl / Jam Pengambilan : 29 November 2023  
Tgl / Jam Pemeriksaan : 30 November 2023  
Baku Mutu : PERMENKES RI No. 2 Tahun 2023

**Hasil Pemeriksaan :**

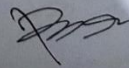
NO	PARAMETER	HASIL	BAKU MUTU	SATUAN	METODE ANALISIS
<b>FISIKA</b>					
1	Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	-	Organoleptis
2	Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	-	Organoleptis
3	Warna	0	15	mg/l Pt	Fotometri
4	Kekeruhan	0	5	Skala NTU	Turbidimetri
5	TDS	264	<300	mg/l	Potensiometri
<b>KIMIA</b>					
1	pH	7,0	6,5 - 8,5	mg/l	
2	Besi	0,00	0,2	mg/l	Fotometri
3	Mangan	0,001	0,1	mg/l	Fotometri
4	Fluorida	0,09	1,5	mg/l	Fotometri
5	Aluminium	0,00	0,2	mg/l	Fotometri
6	Nitrat	0,53	50,0	mg/l	Fotometri
7	Nitrit	0,17	3,0	mg/l	Fotometri

Mengetahui,  
Penganggungjawab Laboratorium Kesehatan Daerah  
Dinas Kesehatan Kabupaten Rembang

  
dr. Ramahati Oksharyani  
NIP. 197710302005012008

Rembang, 5 November 2023

Pemeriksa Laboratorium

  
Eryl Azizah Amd, AK  
NIP. 197808072010012003

Hasil Uji Laboratorium IKK Sulang PDAM Banyumili

#### Lampiran 4 - Hasil Revisi Setelah Sidang Skripsi

Catatan Semhas	Revisi	Halaman
Melengkapi metoda pemberian skor pada pembahasan Penilaian resiko di Bab 4	Pemberian metoda skoring sudah diberikan secara lengkap pada bab 3	26-32
Memperkaya identifikasi masalah di bab 4 serta pembahasannya	Bab 4 sudah diberikan perbaikan konteks	53-55
Melengkapi konteks identifikasi bahaya pada bab 4	Bab 4 sudah diberikan pengayaan serta perbaikan konteks pada identifikasi masalah	53-55

Lampiran 5 - Format Tabel Kejadian Bahaya

Kode Lokasi	Kode Risiko	Komponen SPAM	Kejadian Bahaya				
			Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap Kualitas Air (X)	Komponen SPAM (Y)	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
S1				Sumber			
I1				Intake			
PA				Pompa Air Baku			
T1				Transmisi			
IPA1				Instalasi Pengolahan Air			
C1				Klorinasi			
RU				Reservoir Utama			

Petunjuk pengisian:

- Kolom 1 : Isi dengan Kode Lokasi (singkatan yang telah ditetapkan pada tiap komponen diagram alir)
- Kolom 2 : Isi dengan Kode Risiko yang telah ditetapkan, misal Kode Risiko **MS01**
- M yaitu Jenis Kontaminasi (Mikrobiologi/Kimia/Fisik)
  - S yaitu Komponen SPAM (Sumber / Intake / Pompa / Transmisi / Unit Produksi / Unit Distribusi)
  - 01 yaitu Nomor Urut Kejadian Bahaya (001 dst)
- Kolom 3 : Isi dengan Komponen SPAM (Unit Air Baku/Unit Produksi)
- Kolom 4 : Isi dengan Kontaminasi atau Sesuatu yang Berpotensi Buruk terhadap air
- Kolom 5 : Isi dengan Komponen SPAM (Sumber/Intake/ Pompa/Transmisi/Unit Produksi/Unit Distribusi)
- Kolom 6 : Isi dengan Penyebab X terjadi
- Kolom 7 : Isi dengan Kejadian Bahaya XYZ
- Kolom 8 : Isi dengan Tipe Bahaya: Fisik, Kimia, Atau Mikrobiologi

Lampiran 6 - Format Tabel Penilaian Risiko

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kompenen SPAM	Kejadian Bahaya			Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian			
			Komponen SPAM	Kejadian Bahaya	Tipe Bahaya	Peluang Kejadian Bahaya	Dampak Keparahan	Skor Risiko	Tingkat Risiko
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
S1			Sumber						
I1			Intake						
PA			Pompa Air Baku						
T1			Tranmisi						
IPA1			Instalasi Pengolahan Air						
C1			Klorinasi						
RU			Reservoir Utama						

Petunjuk Pengisian:

Kolom 1: Isi dengan Kode Lokasi (singkatan yang telah ditetapkan pada tiap komponen diagram alir)

Kolom 2 : Isi dengan Kode Risiko yang telah ditetapkan, misal Kode Risiko **MS01**

- M yaitu Jenis Kontaminasi (Mikrobiologi/Kimia/Fisik)

- S yaitu Komponen SPAM (Sumber/Intake/Pompa/Transmisi/Unit Produksi/Unit Distribusi)

- 01 yaitu Nomor Urut Kejadian Bahaya (001 dst)

Kolom 3 : Isi dengan Komponen SPAM (Unit Air Baku/Unit Produksi)

Kolom 4: Isi dengan Komponen SPAM (Sumber/Intake/Pompa/ Transmisi/Unit Produksi/Unit Distribusi)

Kolom 5 : Isi dengan Kejadian Bahaya XYZ

Kolom 6 : Isi dengan Tipe Bahaya: Fisik, Kimia, atau Mikrobiologi

Kolom 7 : Isi dengan Nilai Peluang Kejadian Bahaya

Kolom 8 : Isi dengan Nilai Dampak Keparahahan

Kolom 9 : Isi dengan Nilai Skor Risiko (Peluang x Keparahahan)

Kolom 10 : Isi dengan Tingkat Risiko

Lampiran 7 - Format Tabel Tindakan Pengendalian

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Risiko Tanpa Tindakan Pengendalian				Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Risiko dengan Tindakan Pengendalian			
		Komponen SPAM	Kejadian Bahaya (XYZ)	Tipe Bahaya	P	D	Skor Risiko	Tingkat Risiko		E	TE	TP	P	D	Skor Risiko	Tingkat Risiko
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
S1		Sumber														
II		Intake														
PA		Pompa Air Baku														
T1		Tranmisi														
IPA1		Instalasi Pengolahan Air														
C1		Klorinasi														
RU		Reservoit Utama														

Petunjuk pengisian:

- Kolom 1 : Isi dengan Kode Lokasi (singkatan yang telah ditetapkan pada tiap komponen diagram alir)
- Kolom 2 : Isi dengan Kode Risiko yang telah ditetapkan, misal Kode Risiko **MS01**
- M yaitu Jenis Kontaminasi (Mikrobiologi/Kimia/Fisik)
  - S yaitu Komponen SPAM (Sumber / Intake / Pompa / Transmisi /Unit Produksi / Unit Distribusi)
  - 01 yaitu Nomor Urut Kejadian Bahaya (001 dst)
- Kolom 3 : Isi dengan Komponen SPAM (Sumber/Intake/Pompa/Transmisi/Unit Produksi/Unit Distribusi)
- Kolom 4 : Isi dengan Kejadian Bahaya XYZ
- Kolom 5 : Isi dengan Tipe Bahaya: Fisik, kimia, Atau Mikrobiologi
- Kolom 6 : Isi dengan Nilai Peluang Kejadian Bahaya (=P)
- Kolom 7 : Isi dengan Nilai Dampak Keparahan (=D)
- Kolom 8 : Isi dengan Nilai Skor Risiko (Peluang x Keparahan)
- Kolom 9 : Isi dengan Tingkat Risiko
- Kolom 10 : Isi dengan Tindakan Pengendalian yang Ada Saat Ini
- Kolom 11 : Isi dengan Check-list (✓) jika Tindakan Pengendalian Efektif (=E)
- Kolom 12 : Isi dengan Check-list (✓) jika Tindakan Pengendalian Tidak Efektif (=TE)
- Kolom 13 : Isi dengan Check-list (✓) jika Tindakan Pengendalian Tidak Pasti (=TP) (artinya jika tidak yakin kalau tindakan pengendalian efektif atau kecil sekali keefektifannya)
- Kolom 14 : Isi dengan Nilai Peluang Kejadian Bahaya (=P)
- Kolom 15 : Isi dengan Nilai Dampak Keparahan (=D)
- Kolom 16 : Isi dengan Nilai Skor Risiko ( Peluang x Keparahan)
- Kolom 17 : Isi dengan Tingkat Risiko

Lampiran 8 - Format Tabel Rencana Perbaikan

Kode Lokasi	Kode Risiko	Kejadian Bahaya			Tingkat Risiko Tanpa Pengendalian	Tindakan Pengendalian Saat Ini	Validasi			Tingkat Risiko Dengan Pengendalian	Rencana Perbaikan
		Komponen SPAM	Penyebab (Z)	Kejadian Bahaya (XYZ)			E	TE	TP		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
S1		Sumber									
I1		Intake									
PA		Pompa Air Baku									
T1		Tranmisi									
IPA1		Instalasi Pengolahan Air									
C1		Klorinasi									
RU		Reservoit Utama									

Petunjuk pengisian:

Kolom 1 : Isi dengan Kode Lokasi (singkatan yang telah ditetapkan pada tiap komponen diagram alir)

Kolom 2: Isi dengan Kode Risiko yang telah ditetapkan, misal Kode Risiko **MS01**

- M yaitu Jenis Kontaminasi (Mikrobiologi/Kimia/Fisik)

- S yaitu Komponen SPAM

(Sumber/Intake/Pompa/Transmisi/Unit Produksi/Unit Distribusi)

- 01 yaitu Nomor Urut Kejadian Bahaya (001 dst)

Kolom 3: Isi dengan Komponen SPAM

(Sumber/Intake/Pompa/Transmisi/Unit Produksi/Unit Distribusi)

Kolom 4: Isi dengan Penyebab X terjadi

Kolom 5: Isi dengan Kejadian Bahaya XYZ

Kolom 6: Isi dengan Tingkat Risiko Tanpa Pengendalian

Kolom 7 : Isi dengan Tindakan Pengendalian yang Ada Saat Ini (jika tidak ada pengendalian tulis tidak ada)

Kolom 8 : Isi dengan Check-list (✓) jika Tindakan Pengendalian Efektif (=E)

Kolom 9 : Isi dengan Check-list (✓) jika Tindakan Pengendalian Tidak Efektif (=TE)

Kolom 10: Isi dengan Check-list (✓) jika Tindakan Pengendalian Tidak Pasti (=TP) (artinya jika tidak yakin kalau tindakan pengendalian efektif atau kecil sekali keefektifannya)

Kolom 11 : Isi dengan Tingkat Risiko dengan Pengendalian Saat Ini

Kolom 12: Isi dengan Rencana Perbaikan

## **RIWAYAT HIDUP**



Penulis bernama Rachmadi Fitrianto, Putra pertama dari Pasangan Hermawan Arianto dan Susilowati. Penulis lahir pada tanggal 29 Desember pada tahun 2000 Pendidikan penulis ditempuh di SD 03 Kutoharjo Kab. Rembang, lalu dilanjutkan dengan SMPN 2 Rembang, dan pendidikan menengah atas ditempuh di SMAN 1 Rembang dan menempuh pendidikan tinggi sebagai mahasiswa Teknik Lingkungan FTSP UII pada tahun 2019.