

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN PENERAPAN RENCANA PENGAMANAN  
AIR MINUM (RPAM) PADA PDAM SLEMAN UNIT  
BIMOMARTANI, SLEMAN, D.I YOGYAKARTA**

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



**BIMA REJASTRA B.  
18513113**

**PROGRAM STUDI TEKNIK  
LINGKUNGAN FAKULTAS TEKNIK  
SIPIIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2024**

## TUGAS AKHIR

# KAJIAN PENERAPAN RENCANA PENGAMANAN AIR MINUM (RPAM) PADA PDAM UNIT BIMOMARTANI, SLEMAN, D.I YOGYAKARTA

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



Disusun oleh :

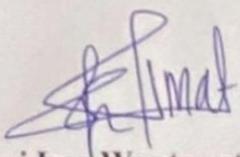
BIMA REJASTRA B  
18513113

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

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

NIK. 025100407

Tanggal: 22/4/20

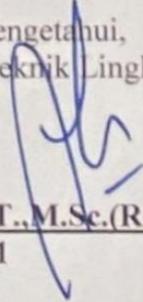
  
Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T.

NIK. 195130102

Tanggal:



Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

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

NIK. 045130401

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN PENERAPAN RENCANA PENGAMANAN AIR  
MINUM (RPAM) PADA PDAM UNIT BIMOMARTANI,  
SLEMAN, D.I YOGYAKARTA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

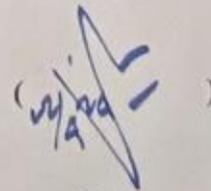
Hari :  
Tanggal :

Disusun Oleh:

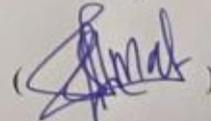
BIMA REJASTRA B  
18513113

Tim Penguji :

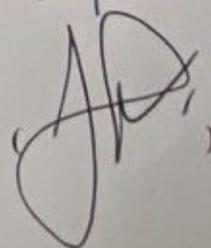
Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.

()

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

()

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

()

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, 15 Maret 2023

Yang membuat pernyataan,



*Bima Rejastra B*

Bima Rejastra B

NIM: 18513113

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan penulis kekuatan, rahmat dan kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ KAJIAN PENERAPAN RENCANA PENGAMANAN AIR MINUM (RPAM) PADA PDAM SLEMAN UNIT BIMOMARTANI, SLEMAN, D.I YOGYAKARTA”.

Penulisan tugas akhir ini bertujuan agar para pembaca mendapatkan tambahan wawasan mengenai proses mengidentifikasi risiko dalam tahap penyusunan Rencana Pengamanan Air Minum. Selain itu, tugas akhir ini juga disusun sebagai salah satu syarat kelulusan penulis dalam menempuh Program Pendidikan Strata-I pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

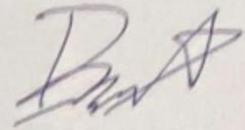
Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, bimbingan dan juga penilaian kepada penulis mulai dari penyusunan proposal hingga penyelesaian Tugas Akhir ini;
2. Bapak Hudori, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan arahan pada penelitian Tugas Akhir ini;
3. Pihak PDAM Sleman dan PDAM Unit Bimomartani yang telah membantu saya dalam proses pengumpulan data dan memberikan ilmu baru terkait sistem penyediaan air minum di Kabupaten Sleman.
4. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama perkuliahan di Teknik Lingkungan UII.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk menjadikan Tugas Akhir ini lebih baik.

Penulis juga meminta maaf kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang terlibat apabila terdapat ucapan maupun tindakan yang kurang berkenan.

Yogyakarta, 15 Februari  
2023



Bima Rejstra B  
NIM 18513113

## **ABSTRAK**

Rencana Pengamanan Air Minum merupakan upaya pengamanan air minum untuk mengetahui kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan (4K) berawal dari sumber pengolahan air hingga sampai kepada konsumen dengan cara analisis dan manajemen risiko. Implementasi RPAM di PDAM unit Bimomartani ini belum terlaksanakan secara maksimal dan menyeluruh. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian yang dilaksanakan mulai dari September 2022 hingga Maret 2023 di PDAM unit Bimomartani. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi resiko kejadian bahaya pada unit air baku, produksi dan distribusi yang terdapat pada PDAM Unit Bimomartani Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu penilaian risiko dengan menggunakan metode *skoring* risiko yang mengacu pada buku “Manual Perencanaan, Implementasi dan Monitoring Rencana Pengamanan Air Minum”. Berdasarkan hasil penelitian pada unit air baku terdapat kejadian bahaya yang berisiko tinggi, yaitu tingginya kandungan zat besi. Sementara pada unit produksi terdapat kejadian bahaya yang berisiko tinggi yaitu terganggunya pembubuhan kaporit, padamnya aliran listrik PLN pada perangkat operasional dan kontaminasi reservoir oleh debu dan kotoran lainnya. Selanjutnya pada unit distribusi terdapat kejadian bahaya yang memiliki risiko sedang yaitu menurunnya kualitas pipa distribusi dari proses pengelasan pipa yang dapat menyebabkan pipa aus. Secara garis besar RPAM pada PDAM unit Bimomartani sudah dijalankan secara operasional dan sudah bagus namun kurang adanya pengarsipan terkait dokumen RPAM sebagai pedoman teknis dalam operasional PDAM unit Bimomartani.

Kata Kunci: Bimomartani, Identifikasi Risiko, Operator, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM).

## **ABSTRACT**

*The Drinking Water Security Plan is an effort to safeguard drinking water to determine the quality, quantity, continuity and affordability (4K) starting from the water treatment source to the consumer using risk analysis and management methods. The implementation of RPAM at PDAM Biomartani has not been carried out optimally and comprehensively. Therefore, research was carried out starting from September 2022 to March 2023 at the PDAM Bimomartani unit with the aim of identifying the risk of dangerous events in the raw water, production and distribution units at PDAM Bimomartani, Sleman Regency, Yogyakarta. The method used in this research is risk assessment using a risk scoring method which refers to the book "Manual for Planning, Implementing and Monitoring Drinking Water Safety Plans" published by the Directorate General of Human Settlements in Module 4 concerning Knowing the Hazards and the Magnitude of Risks. Based on the results of research on raw water units, there are high risk hazards, namely high levels of iron. Meanwhile, in production units there are high-risk dangerous incidents, namely disruption of chlorine supply, outages of PLN electricity to operational equipment and contamination of reservoirs by dust and other dirt. Furthermore, in the distribution unit there is a dangerous event which has a moderate risk, namely a decrease in the quality of the distribution pipe from the pipe welding process which can cause the pipe to wear out. In general, the RPAM at the PDAM Bimomartani unit has been carried out operationally and is good, but there is a lack of archiving regarding RPAM documents as technical guidelines for the operations of the PDAM Bimomartani unit.*

*Keywords: Bimomartani, Operator, Risk Assessment, Drinking Water Regional Companies (PDAM), Drinking Water Security Plan (RPAM),.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>2</b>
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Penyediaan Air Minum (PAM).....	6
2.2 Rancangan Pengamanan Air Minum (RPAM) .....	6
2.3 Analisis Risiko .....	7
2.4 Penilaian Risiko .....	7
2.5 Penelitian Terdahulu .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>11</b>
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	11
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	12

3.3	Pengumpulan Data dan Analisis Data.....	13
3.3.1	Pengumpulan Data.....	13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>19</b>
4.1	Perusahaan Daerah Air Minum Sleman, Unit Bimomartani.....	19
4.1.1	Unit Air Baku .....	25
4.1.2	Unit Produksi.....	28
4.1.3	Unit Distribusi .....	30
4.2	Inventarisasi Risiko.....	31
4.2.1	Unit Air baku.....	32
4.2.2	Unit Produksi.....	34
4.2.3	Unit Distribusi .....	36
4.2.4	Prioritas jenis risiko berdasarkan 4k .....	38
4.3	Peluang Kejadian .....	40
4.3.1	Unit Air Baku .....	41
4.3.2	Unit Produksi.....	44
4.3.3	Unit Distribusi .....	47
4.4	Keparahan Risiko.....	49
4.4.1	Unit Air Baku .....	50
4.4.2	Unit Produksi .....	52
4.4.3	Unit Distribusi .....	55
4.5	Estimasi Risiko.....	57
4.5.1	Unit Air Baku .....	57
4.5.2	Unit Produksi .....	60
4.5.3	Unit Distribusi .....	64
4.6	Risiko Dominan dan Prioritas Penanganan .....	66
4.6.1	Golongan Risiko dan Penanganan .....	66

4.6.2 Prioritas Penanganan .....	72
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>77</b>
5.1 Kesimpulan .....	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	79
LAMPIRAN .....	81
Lampiran 1.....	81
Lampiran 2.....	104
Lampiran 3.....	120

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 1.</b> Contoh kejadian Bahaya dan Risiko Yang Ditimbulkan .....	8
<b>Tabel 2.</b> Skala Peluang Kejadian.....	9
<b>Tabel 3.</b> Skala Keparahan Risiko .....	9
<b>Tabel 4.</b> Skala Peluang Kejadian.....	16
<b>Tabel 5.</b> Skala Keparahan Risiko .....	16
<b>Tabel 6.</b> Matriks Penetapan Besarnya Skor Risiko .....	17
<b>Tabel 7.</b> Spesifikasi Sumur Bor Dalem (DW).....	26
<b>Tabel 8.</b> Spesifikasi dan Pemeliharaan Sumur Bor Dalem (DW) .....	26
<b>Tabel 9.</b> Alat Ukur dan Pemantauan.....	27
<b>Tabel 10.</b> Spesifikasi Pompa PDAM unit Bimomartani .....	27
<b>Tabel 11.</b> Spesifikasi Saluran Pembawa.....	28
<b>Tabel 12</b> Data Teknis Unit Pengolahan dan Perlungkapan PDAM unit Bimomartani .....	28
<b>Tabel 13.</b> Spesifikasi Sumber Listrik PDAM unit Bimomartani .....	29
<b>Tabel 14.</b> Alat Ukur dan Pantau PDAM Unit Bimomartani .....	29
<b>Tabel 15.</b> Spesifikasi Reservoar PDAM Unit Bimomartani.....	
<b>Tabel 16.</b> Spesifikasi Pipa Distribusi PDAM Bimomartani.....	31
<b>Tabel 17.</b> Inventarisasi Risiko Pada Air Baku PDAM Unit Bimomartani.....	32
<b>Tabel 18.</b> Inventarisasi Risiko Unit Produksi PDAM Bimomartani .....	34
<b>Tabel 19.</b> Inventarisasi Risiko Unit Distribusi PDAM unit Bimomartani .....	37
<b>Tabel 20.</b> Prioritas Jenis Risiko Berdasarkan Aspek 4K.....	38
<b>Tabel 21.</b> Peluang kejadian Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani.....	41
<b>Tabel 22.</b> Peluang Kejadian Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani .....	45
<b>Tabel 23.</b> Peluang Kejadian Unit Distribusi PDAM Unit Bimomartani .....	47
<b>Tabel 24.</b> Tingkat Keparahan Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani ..	50
<b>Tabel 25.</b> Tingkat Keparahan Risiko Unit Air Produksi PDAM Unit Bimomartani ..	
<b>Tabel 26.</b> Tingkat Keparahan Risiko Unit Air Distribusi PDAM Unit Bimomartani.....	55
<b>Tabel 27.</b> Skor Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani .....	57

<b>Tabel 28.</b> Skor Risiko Unit Produksi PDAM unit Bimomartani.....	61
<b>Tabel 29.</b> Skor Risiko Unit Distribusi PDAM Unit Bimomartani .....	64
<b>Tabel 30.</b> Skor Risiko Bahaya Terbesar Per Unit.....	74

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Peta Pelayanan Penelitian .....	12
<b>Gambar 3.2</b> Tahapan Penelitian.....	13
<b>Gambar 4.1</b> Peta jaringan Pelayanan .....	21
<b>Gambar 4.2</b> Diagram Alir PDAM unit Bimomartani .....	22
<b>Gambar 4.3</b> Intake PDAM .....	24
<b>Gambar 4.4</b> Bak Sedimentasi .....	24
<b>Gambar 4.5</b> Sandfilter .....	25
<b>Gambar 4.6</b> Reservoar .....	26
<b>Gambar 4.7</b> Persentase Golongan Risiko Kejadian Bahaya.....	74
<b>Gambar 4.8</b> Prioritas Penanganan Pada Kejadian Risiko Rendah .....	75
<b>Gambar 4.9</b> Prioritas Penanganan Pada Kejadian Risiko Sedang .....	76
<b>Gambar 4.10</b> Prioritas Penanganan Pada Kejadian Risiko Tinggi.....	77

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Daftar Pertanyaan Wawancara Operator.....	81
Lampiran 2 Peta Pelayanan PDAM Unit Bimomartani.....	104
Lampiran 3 Data Kualitas Air PDAM unit Bimomartani.....	120

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam mencapai komitmen pemerintah dalam melayani dan mendistribusikan air bersih kepada masyarakat yang dirasakan sebagai kebutuhan yang sangat mendasar bagi masyarakat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari seperti untuk minum, memasak, mandi, mencuci, dsb. Untuk mendukung kebutuhan masyarakat, pemerintah kabupaten Sleman menyediakan pelayanan air minum melalui saluran Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Sleman. PDAM Sleman harus mampu menyediakan air minum yang cukup untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat Sleman. Sleman adalah salah satu Kabupaten di Daerah Istimewa Yogyakarta yang laju penurunan permukaan air tanahnya terus terjadi. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya pemakaian air, sementara resapan air ke tanah justru semakin menurun. Penurunan air tanah juga terjadi akibat kurangnya daerah resapan karena maraknya konversi lahan. Lahan-lahan terbuka semakin sulit ditemukan karena berubah menjadi kawasan perumahan dan bangunan komersial seperti mall, hotel, dan apartemen. Setidaknya 50% kawasan di Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman terancam mengalami krisis air.

PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Unit Bimomartani Kabupaten Sleman merupakan perusahaan penyediaan air minum untuk daerah layanan Kecamatan Ngemplak dan sekitarnya. Kebutuhan air minum di layanan tersebut terus meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan daerah. Menurut data BPS Kabupaten Sleman (2022) jumlah penduduk di Kecamatan Ngemplak adalah sebesar 68.576 dengan jumlah penduduk laki-laki sebesar 34.170 dan jumlah penduduk perempuan sebesar 34.404 orang. Semakin meningkatnya jumlah penduduk akan mendorong peningkatan pada kebutuhan air bersih. Jumlah kebutuhan domestik warga juga akan berpengaruh terhadap kondisi sumber daya air di suatu daerah. Kajian tentang kebutuhan air bersih menjadi menarik untuk dilakukan. Sementara itu, Ngemplak yang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Sleman tergolong tidak terlalu padat jika dibandingkan

denga 17 kecamatan lainnya.

RPAM (Rencana Pengamanan Air Minum) merupakan cara paling efektif untuk memastikan secara konsisten keamanan suplai air minum mulai dari sumber air sampai dengan konsumen, melalui penggunaan pendekatan analisa dan menejemen resiko secara menyeluruh (Adiyanti, 2016). Selain itu RPAM juga merupakan upaya pengamanan air minum untuk dapat mengetahui kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan berawal dari sumber pengolahan air hingga sampai kepada konsumen. RPAM merupakan pengelolaan yang mengadopsi dari pengelolaan SPAM dari WSP yang dikeluarkan oleh WHO. Menurut WHO, WSP merupakan cara yang paling efektif untuk dapat memastikan keamanan suplai air minum dengan melakukan Analisa dan mengidentifikasi resiko secara menyeluruh yang mencakup seluruh Langkah yang ada dalam suplai air minum dari sumber air hingga sampai kepada konsumen (Iqbal, 2019).

Ketersediaan air yang cukup secara kuantitas, kualitas, dan kontinuitas sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia. Untuk itu diperlukan suatu instalasi pengolahan air yang baik sehingga menunjang kelancaran distribusi air ke masyarakat. Dengan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui risiko bahaya dan rencana penanganan air minum di PDAM unit Bimomartani dengan menggunakan metode RPAM. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis resiko yang terjadi, dan mengetahui penanganan risiko yang dilakukan oleh operator saat terjadi permasalahan pada PDAM unit Bimomartani. Oleh karena itu, peneliti merasa perlu untuk melakukan studi penelitian dengan judul **“Kajian Penerapan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Pada PDAM Unit Bimomartani, Sleman, D.I Yogyakarta”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu resiko yang terdapat pada PDAM unit Bimomartani dan cara mengidentifikasi resiko yang terjadi serta menganalisis resiko untuk mengetahui pengaruh dari resiko yang terdapat pada PDAM unit Bimomartani Kabupaten Sleman, Yogyakarta

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian ini adalah mengidentifikasi serta menginventarisasi potensi risiko yang dapat ditimbulkan pada Penyediaan air minum (PDAM) unit Bimomartani yang berakibat pada terganggunya RPAM.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

- **Manfaat Bagi Perguruan Tinggi**  
Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi pembelajaran. Khususnya pengetahuan mengenai RPAM di unit Bimomartani sehingga bisa menjadi sarana dalam mendukung mahasiswa/i menjadi sarjana teknik yang berguna bagi orang lain.
- **Manfaat Bagi Masyarakat**  
Dari hasil penelitian ini masyarakat bisa menjadi sarana informasi mengenai sistem pengamanan air minum di PDAM unit Bimomartani Kabupaten Sleman.
- **Manfaat Bagi Pengelola PDAM**  
Hasil penelitian ini memiliki saran yang diharapkan bisa meningkatkan kualitas air yang disalurkan melalui PDAM unit Bimomartani kedepannya.
- **Manfaat Bagi Mahasiswa**  
Hasil penelitian ini bisa menjadi bekal dimasa yang akan datang bagi mahasiswa/i mengenai penelitian yang dilakukan mengenai RPAM dan menjadi sarana informasi di PDAM unit Bimomartani Kabupaten Sleman.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Agar penulisan skripsi ini tidak menyimpang dari tujuan yang diharapkan oleh peneliti dan juga untuk mempermudah mendapatkan data dan informasi yang diperlukan, maka Adapun Batasan dari penelitian ini yaitu :

1. Penelitian dan pengambilan data dilakukan di PDAM unit Bimomartani, Sleman, Yogyakarta.
2. Penelitian dilaksanakan pada September 2022- Januari 2023

3. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini hanya data 5 tahun terakhir pada laporan harian PDAM Bimomartani.
4. Penelitian berfokus pada identifikasi risiko dan penilaian tingkat keparahan risiko operasional di PDAM unit Bimomartani yang dilakukan mengacu pada buku “Manual Perencanaan, Implementasi dan Monitoring Rencana Pengamanan Air Minum” yang diterbitkan oleh Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum pada Tahun 2012 pada Modul 4 tentang Mengetahui Bahaya dan Besarnya Risiko.
5. Penelitian ini menggunakan data laporan harian operasional dan data wawancara dengan pihak PDAM terkait serta observasi lapangan dan data rekaman kejadian bahaya PDAM unit Bimomartani sebagai data penelitian.
6. Manajemen risiko yang dilakukan meliputi inventarisasi bahaya, peluang kejadian bahaya, tingkat keparahan risiko serta estimasi risiko yang menghasilkan output penelitian berupa prioritas penanganan dari masing-masing kejadian bahaya di masing-masing unit di PDAM Unit Bimomartani dan golongan risiko dari masing-masing kejadian bahaya yang tercantum di Buku Pedoman Pelaksanaan RPAM skala Sistem Penyediaan Air Minum.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penyediaan Air Minum (PAM)**

Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 5 tahun 1990, maka sejak tanggal 2 November 1992, BPAM beralih statusnya menjadi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Dengan terus berkembangnya perusahaan, maka Pemerintah Kabupaten Sleman menuntut PDAM dikelola lebih profesional dengan dikeluarkannya Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 10 Tahun 2010 mengenai Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Sleman. Perusahaan Daerah Air Minum Sleman yang dibentuk pertama kali dengan Peraturan Daerah Kabupaten Daerah Tingkat II Sleman Nomor 5 Tahun 1990 tentang Pendirian Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Daerah Tingkat II Sleman dan diubah terakhir namanya dengan Peraturan Daerah Kabupaten Sleman Nomor 10 Tahun 2010 tentang Perusahaan Daerah Air Minum Sleman, diubah namanya menjadi Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Sembada yang selanjutnya disebut PDAM Tirta Sembada. Menurut Perda tersebut, PDAM Kabupaten Sleman merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang penyediaan air bersih bagi masyarakat, yang tujuan pendiriannya adalah untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat dan sebagai salah satu sumber pendapatan asli daerah.

#### **2.2 Rancangan Pengamanan Air Minum (RPAM)**

RPAM (Rancangan Pengamanan Air Minum) adalah cara paling efektif untuk memastikan secara konsisten keamanan suplai air minum mulai dari sumber air sampai dengan konsumen, melalui penggunaan pendekatan analisa dan manajemen risiko secara menyeluruh (Adiyanti, 2016).

Risiko RPAM merupakan salah satu hal yang bisa mempengaruhi 4k yang ada di Rencana Pengamanan Air Minum yaitu Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan. Yang mana:

1. Kualitas air yang akan dialirkan ke konsumen
2. Kuantitas air yang akan dialirkan ke konsumen

3. Kontinuitas aliran air minum ke konsumen
4. Keterjangkauan harga air minum yang akan dibayar oleh konsumen

### **2.3 Analisis Risiko**

Menurut Direktorat Jendral Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum (2012), Bahaya adalah kejadian baik bersifat fisik, kimiawi maupun biologi yang dapat mempengaruhi atau bisa mengancam tingkat keamanan air minum, baik teknis maupun non teknis.

Risiko pada RPAM merupakan hal yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas air minum yang diproduksi, kontinuitas aliran air minum dan keterjangkauan harga air minum oleh pelanggan menjadi tidak sesuai standar.

### **2.4 Penilaian Risiko**

Penilaian risiko merupakan upaya untuk mengumpulkan dan menganalisis potensi bahaya apa saja yang dapat ditimbulkan oleh suatu situasi dan seberapa besar kemungkinan kerugian yang ditimbulkan. Metode yang digunakan untuk penilaian besarnya risiko dalam penelitian kali ini menggunakan metode Matriks.

Metode matriks ini sendiri digunakan dalam penilaian risiko untuk menentukan tingkat risiko dengan mempertimbangkan kategori probabilitas atau kemungkinan terhadap kategori keparahan konsekuensi. Ini adalah mekanisme sederhana untuk meningkatkan visibilitas risiko dan membantu pengambilan keputusan manajemen. Berikut merupakan tahapan dalam melakukan penilaian risiko atau penetapan skor (*Scoring*)

- **Inventarisasi Risiko dan Identifikasi Risiko**

Inventarisasi risiko dilakukan dengan melakukan analisa terhadap data rekaman tertulis ataupun dokumen operasional tahunan mengenai kejadian bahaya yang pernah terjadi seperti rekaman kerusakan pompa, rekaman kegiatan perbaikan kebocoran pipa dan data historis mengenai peristiwa/kejadian yang terjadi pada unit PDAM juga dapat menjadi acuan untuk mengidentifikasi risiko. Untuk frekuensi risiko yang didapatkan sendiri akan berbeda-beda. Setelah risiko diidentifikasi selanjutnya dilakukan tahap estimasi risiko yang dapat dilihat pada **Tabel 1**

dibawah ini.

**Tabel 1.** Contoh kejadian Bahaya dan Risiko Yang Ditimbulkan

Kejadian Bahaya	Risiko	Kondisi Ideal/Standar
masuknya kotoran/sampah dan adanya gulma ke saluran	terganggunya aliran inlet, kerusakan pada impeller pompa karena kotoran/sampah	Air sungai harus bebas dari sampah dan gulma. Kalaupun ada sampah, bangunan <i>intake</i> harus dilengkapi dengan screen.
masuknya limbah industri dan domestik ke sungai	tercemarnya air minum yang disuplai ke pelanggan yang dapat menimbulkan keracunan atau meningkatkan biaya bahan kimia produksi air minum	Air sungai idealnya tidak tercemar. Kalaupun tercemar, operator harus siap dengan bahan kimia (koagulan, flokulan) atau metode operasi alternatif untuk menghasilkan air sesuai standar.
pipa transmisi bocor karena kelebihan beban/tekanan/water hammer akibat SOP penyalan pompa tidak dijalankan	Hilangnya air yang akan diolah, kemungkinan masuknya pencemar ke dalam aliran air di dalam pipa transmisi, pemborosan biaya.	Penyalan pompa pada sistem transmisi harus mengikuti SOP. Langkah kerja dalam SOP harus terlihat jelas oleh operator di lapangan.

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

- **Estimasi Risiko**

Estimasi risiko dilakukan dengan memperkirakan risiko pada PDAM Unit Bimomartani yang terdiri dari menentukan skala kejadian peluang dari tiap kejadian bahaya dengan menentukan skala kemungkinan terjadinya hal tersebut dengan kriteria yang dapat dilihat pada **Tabel 2** dibawah ini.

**Tabel 2. Skala Peluang Kejadian**

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

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

Tiap kejadian bahaya juga memiliki tingkat keparahan risiko. Dengan menggunakan Tabel Keparahan risiko dibawah ini, pada setiap kejadian bahaya yang telah ditetapkan dan menentukan skala besarnya risiko dengan kriteria data dilihat pada **Tabel 3** dibawah ini.

**Tabel 3. Skala Keparahan Risiko**

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

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang sudah dilakukan berguna untuk mengetahui bagaimana metode penelitian dan hasil-hasil dari penelitian terdahulu juga dapat berguna sebagai tolak ukur peneliti untuk menulis dan menganalisis data. Berikut

beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan pada saat ini yang dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

**Tabel 4.** Penelitian Terdahulu

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian	Referensi
1	Identifikasi Risiko Pada Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) di PDAM Tirta Raharja Kabupaten Bandung	RPAM Operator PDAM Tirta Raharja Kabupaten Bandung	Metode Scoring	Secara keseluruhan resiko yang memiliki besaran atau prioritas tinggi yaitu penurunan kualitas dan kuantitas air baku, kontinuitas pegaliran air terhambat akibat terjebaknya udara dalam saluran, peningkatan penggunaan koagulan dan pencucian filter, proses drain tidak efektif akibat posisi tube settler yang terlalu dalam.	Juliarba, (2017)
2	Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator di PDAM Payakumbuh	PDAM Kota Payakumbuh	Wawancara dan Observasi langsung di lapangan	Penerapan RPAM untuk mengetahui efektivitas tindakan pengendalian bahaya secara tepat dan efektif, terpenuhinya aspek 4K, dan manfaat untuk masyarakat dari pelaksanaan RPAM	Belinda Praga & Rachmawati S.DJ (2020)
3	Ketercapaian Sasaran 4K dalam Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) di PDAM Tirta Dharma Kota Malang	PDAM Tirta Dharma Kota Malang	1. Pengukuran data langsung dilapangan, hasil diskusi atau wawancara, dan hasil perhitungan 2. Studi literatur yang berhubungan dengan penelitian dan dokumen PDAM Kota Malang	Pengamanan Sumber Air Baku untuk terjadi kualitas, perawatan teknis yang menjamin kuantitas dan kontinuitas, dan tarif yang ditetapkan terjangkau bagi masyarakat.	Dewi Shanty & Rachmawati S.DJ (2020)

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu untuk penelitian direncanakan berlangsung terhitung dari bulan September 2023. Penelitian dilakukan di PDAM unit Bimomartani, kabupaten Sleman, D.I Yogyakarta dengan menggunakan data primer dan data sekunder terkait dengan Identifikasi resiko yang terdapat pada PDAM Bimomartani dan pengujian terhadap penerapan 4k oleh PDAM Bimomartani. Peta pelayanan PDAM unit Bimomartani dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



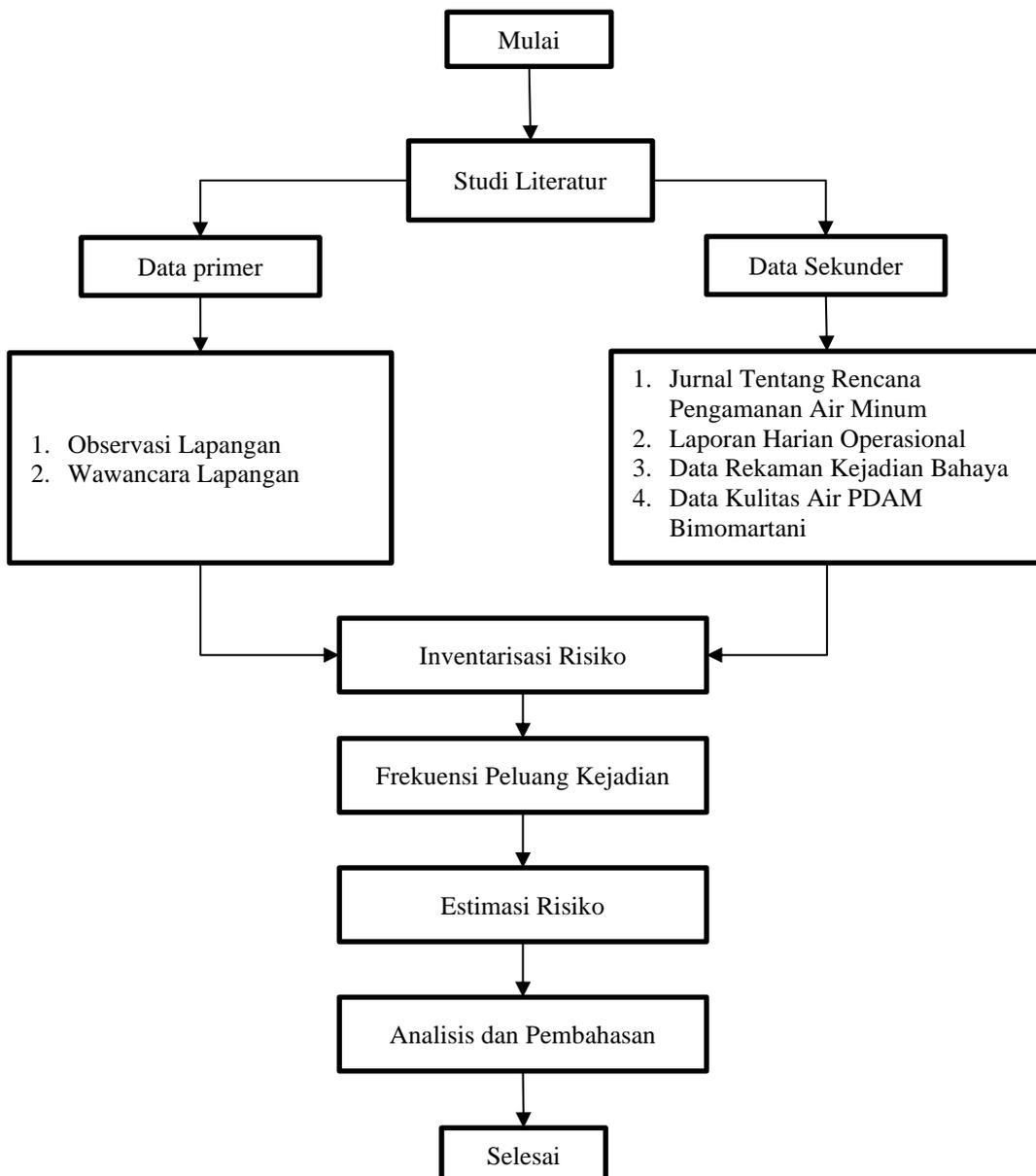
**Gambar 3.1** Peta Pelayanan Penelitian

Adapun beberapa daerah yang dilayani oleh PDAM Bimomartani adalah Dusun Purwobinangun, Dusun Klewonan, Dusun Tambakan, Dusun Sorasan, Dusun Kalimanggis, Dusun Koroulon, Dusun Kalibulus, Dusun Macanan, Dusun Jimat, Dusun Ganjuran, Dusun Pondok Suruh, Dusun Morangan, Dusun Rogobangsari, Dusun Bokesan & Bangsan, Perum Bimomartani, Dusun Cokrogaten.

Peta pelayanan terlampir di **Lampiran 2**

### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Pada metode penelitian, diagram alir penelitian digunakan untuk mendapatkan gambaran dari kegiatan yang akan dilakukan selama proses penelitian. Diagram alir yang akan dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan sebagai berikut.



**Gambar 3.2** Diagram Alir Metode Penelitian pada PDAM Bimomartani dengan Metode RPAM Modul 4 (Inventarisasi risiko dengan pedoman RPAM)

### **3.3 Pengumpulan Data dan Analisis Data**

#### **3.3.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan dua metode dalam memudahkan melakukan penelitian. Pengumpulan data tersebut dibedakan menjadi dua bagian, yaitu data primer dan data sekunder :

- **Data Primer**

Data primer pada penelitian kali ini diperoleh dengan melakukan wawancara secara langsung dengan Petugas Operasional PDAM Unit Bimomartani atau observasi langsung yang dilakukan di lokasi penelitian. Dari wawancara yang dilakukan diharapkan mendapatkan data terkait kondisi eksisting, data historis dan data risiko kejadian bahaya yang pernah terjadi beserta frekuensinya dari tiap unit di PDAM dan dilanjutkan dengan menganalisa data yang sudah didapatkan.

- **Data Sekunder**

Data Sekunder pada penelitian kali ini diperoleh dengan meminta data historis terkait dengan operasional PDAM. Data yang didapat adalah data Pemeriksaan Kualitas Air Baku dan data Operasional Harian PDAM serta data terkait Gambar atau Skema Penyediaan Air Minum. Dilanjutkan dengan menganalisa data yang sudah didapatkan.

#### **3.3.2 Analisis Data**

Analisis data dilakukan untuk menindaklanjuti sampel serta data lapangan (wawancara, observasi, dll) yang telah diambil sebelumnya. Dari sampel yang sudah diambil akan dilakukan pengujian tindak lanjut untuk melihat dan mengidentifikasi mengenai permasalahan yang sebenarnya terjadi sedangkan untuk data wawancara dan observasi akan menggunakan metode penilaian risiko.

- **Inventarisasi Risiko**

Inventarisasi risiko dilakukan dengan melakukan analisa terhadap data rekaman tertulis ataupun dokumen operasional harian mengenai kejadian bahaya yang pernah terjadi serta melakukan observasi terkait unit-unit yang ada di lokasi penelitian seperti rekaman kerusakan pompa, rekaman kegiatan perbaikan kebocoran pipa dan

data historis mengenai peristiwa/kejadian yang terjadi pada unit PDAM juga dapat menjadi acuan untuk mengidentifikasi risiko. Setelah kejadian bahaya di inventarisasi selanjutnya dilakukan tahap anallisa frekuensi peluang kejadian bahaya dapat terjadi. Contoh kejadian bahaya dan risiko yang ditimbulkan dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 5** Contoh Kejadian Bahaya dan Risiko Yang Ditimbulkan

Kejadian Bahaya	Risiko	Kondisi Ideal/Standar
masuknya kotoran/sampah dan adanya gulma ke saluran	terganggunya aliran inlet, kerusakan pada impeller pompa karena kotoran/sampah	Air sungai harus bebas dari sampah dan gulma. Kalaupun ada sampah, bangunan <i>intake</i> harus dilengkapi dengan screen.
masuknya limbah industri dan domestik ke sungai	tercemarnya air minum yang disuplai ke pelanggan yang dapat menimbulkan keracunan atau meningkatkan biaya bahan kimia produksi air minum	Air sungai idealnya tidak tercemar. Kalaupun tercemar, operator harus siap dengan bahan kimia (koagulan, flokulan) atau metode operasi alternatif untuk menghasilkan air sesuai standar.
pipa transmisi bocor karena kelebihan beban/tekanan/water hammer akibat SOP penyalan pompa tidak dijalankan	Hilangnya air yang akan diolah, kemungkinan masuknya pencemar ke dalam aliran air di dalam pipa transmisi, pemborosan biaya.	Penyalan pompa pada sistem transmisi harus mengikuti SOP. Langkah kerja dalam SOP harus terlihat jelas oleh operator di lapangan.

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

Inventarisasi risiko yang dilakukan pada penelitian kali ini menggunakan beberapa standar yang sesuai dengan kondisi Indonesia. Jika dihubungkan dengan jenis dan besarnya risiko maka pengelompokan jenis risiko dari masing-masing kejadian bahaya dibagi menjadi empat kelompok yaitu:

- a) Risiko terhadap Kualitas Air Minum (K1) dimana tidak terpenuhinya kualitas air minum hasil produksi atau yang didistribusikan ataupun yang dikonsumsi oleh pelanggan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 493/Menkes/Per./IV/2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- b) Risiko terhadap Kuantitas Air Minum (K2) adalah kurangnya pasokan

air minum dari operator ke pelanggan yaitu pasokan air minum kurang dari 60 liter/orang/hari, angka tersebut ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020 Tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum, Namun angka tersebut dapat bersifat kondisional dan berubah yang dipengaruhi oleh kondisi suatu wilayah.

c) Risiko terhadap Kontinuitas Air Minum (K3) adalah terputusnya atau tidak kontinyunya aliran air minum ke pelanggan serta kurangnya tekanan air minum daerah pelayanan yaitu minimal 1,5 bar atau 1,5 meters serta air yang mengalir ke masyarakat dapat mengalir selama 24 jam secara terus menerus.

d) Risiko terhadap Keterjangkauan Air Minum (K4) adalah tidak terjangkau harga air minum oleh pelanggan. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan kajian tarif air minum yang berlaku. Jika tarif air minum sudah memenuhi syarat keterjangkauan, kejadian bahaya dan risiko dapat berupa faktor-faktor yang dapat meningkatkan ongkos produksi Operator dalam memproduksi air minum. Tarif pelayanan perusahaan daerah air minum (PDAM) Sleman ditentukan berdasarkan Peraturan Bupati Sleman Nomor 5/Per.Bup/2006 tentang Tarif Air Minum pada Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Sleman.

Sedangkan dalam penentuan risiko dari masing-masing kejadian bahaya ditentukan berdasarkan referensi dari jurnal penelitian, regulasi, observasi yang dilakukan peneliti di lapangan dan data sekunder lainnya yang dapat mendukung penentuan risiko dari masing-masing kejadian bahaya dikarenakan pada penelitian kali ini tidak dilakukan pengukuran maupun pengujian kualitas air pada sumber air baku di PDAM unit Bimomartani.

- **Peluang Kejadian Bahaya**

Estimasi risiko dilakukan dengan memperkirakan risiko pada PDAM Unit Bimomartani yang terdiri dari menentukan skala kejadian peluang dari tiap kejadian bahaya dengan menentukan skala kemungkinan terjadinya hal tersebut dengan kriteria dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

**Tabel 6.** Skala Peluang Kejadian

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

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

Pada tabel diatas menunjukkan bahwa setiap kejadian bahaya memiliki peluang untuk terjadi setiap hari, minggu, bulan, atau tahun. Dengan menggunakan table peluang kejadian diatas maka setiap kejadian bahaya yang telah di inventarisasi sebelumnya peneliti dapat menentukan besarnya skala yang kemungkinan terjadi kejadian bahaya dengan penilaian berupa skor 1 sampai 5 yang mana semakin sering suatu bahaya terjadi maka semakin besar nilai skala yang didapat.

- **Tingkat Keparahan Risiko**

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

**Tabel 7.** Skala Keparahan Risiko

<b>Keparahan Risiko</b>	<b>Skala</b>
Katastrofik/sangat parah (dapat menyebabkan kematian secara tiba-tiba).	5
Besar (dapat menyebabkan kesakitan padamasyarakat).	4
Sedang (menimbulkan dampak estetika terhadap air minum: berasa, berbau dandinilai tidak aman).	3

Kecil (menimbulkan dampak estetika terhadap air minum: berasa, berbau namummasih dinilai aman dikonsumsi).	2
Sangat kecil/tak berarti/dampak tidak terdeteksi	1

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

Berdasarkan Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa setiap kejadian bahaya memiliki skala tingkat keparahan risiko yang berbeda. Dengan menggunakan Tabel skala keparahan risiko diatas pada setiap kejadian bahaya, peneliti dapat menentukan besarnya skala keparahan risiko kejadian bahaya tersebut dengan penilaian skor dari 1 sampai 5, dimana semakin besar dampak negatif dari suatu kejadian bahaya dan risiko yang terjadi maka nilai skala peluang kejadian semakin besar yaitu 5.

- Penetapan Besarnya Skor Risiko

Setelah kejadian bahaya dan risiko telah diidentifikasi dan terinventarisir maka tahap selanjutnya yaitu penetapan skor risiko yang dilakukan dengan mengkalkulasi nilai skala peluang dengan keparahan risiko dengan kriteria dapat di lihat pada Tabel 7 dibawah ini.

**Tabel 8.** Matriks Penetapan Besarnya Skor Risiko

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

Sumber : Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum

Berdasarkan Tabel 8 diatas menunjukkan setiap kejadian bahaya memiliki skala keparahan dan peluang risiko kejadian masing-masin. Berdasarkan data tersebut dapat ditentukan besarnya skor risiko yang didapatkan dengan cara mengkalikan nilai skala peluang kejadian dengan nilai skala risiko pada semua kejadian bahaya. Dimana dapat dilihat pada tabel 8 diatas, kejadian bahaya yang memiliki skala risiko yang besar dan skala peluang kejadian yang besar maka akan mendapatkan skor risiko yang besar yaitu 25. Besarnya skor risiko suatu kejadian bahaya selanjutnya digolongkan menjadi tiga jenis risiko yang dibagi berdasarkan tinggi besarnya risiko tersebut dan perlu tidaknya penanganan segera terhadap risiko tersebut. Tiga jenis risiko tersebut dibagi berdasarkan nilai masing-masing sebagai berikut:

1.  $\geq 12$ , termasuk risiko tinggi dimana dalam penanganan risiko tersebut diperlukan tindakan sesegera mungkin.
2.  $8 < 12$ , adalah batasan risiko sedang.
3.  $< 8$  merupakan batasan risiko rendah dan tidak diperlukan tindakan penanganan yang sesegera mungkin.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Perusahaan Daerah Air Minum Sleman, Unit Bimomartani**

Sistem penyediaan air minum di wilayah Kabupaten Sleman dimulai sejak tahun 1974 dengan dibangunnya prasarana dan sarana infrastruktur oleh Departemen Pekerjaan Umum (sekarang Kementerian PU) bagi penyediaan air bersih sistem perpipaan. Sistem ini berfungsi untuk melayani kebutuhan air bersih khususnya kepada masyarakat. Jumlah penduduk Kabupaten Sleman yang dilayani tahun 2022 sebanyak 162.519 jiwa atau 14% dari total penduduk Kabupaten Sleman tahun 2022 sebanyak 1.088.109 jiwa dengan Jumlah pelanggan atau sambungan rumah (SR) yang dilayani PDAM Sleman sebanyak 34.359 pelanggan (Data per Desember 2022).

PDAM unit Bimomartani terletak di kecamatan Ngemplak, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia. Desa Bimomartani memiliki 61 RT dengan jumlah KK sebanyak 2455 dan jumlah penduduk 7410 orang. Desa Bimomartani memiliki luas wilayah yaitu 574,82 km<sup>2</sup>. Batas wilayah desa Bimomartani terdiri atas:

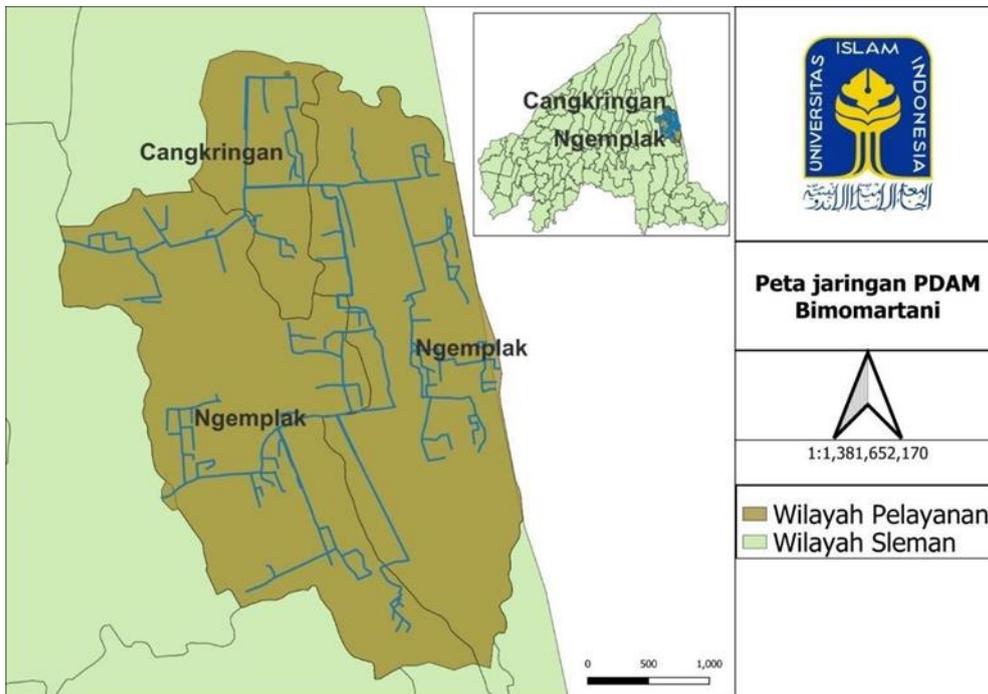
Sebelah Utara : Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman.

Sebelah Timur : Kecamatan Manisrenggo, Kabupaten Klaten.

Sebelah Selatan : Kecamatan Depok, kabupaten Sleman.

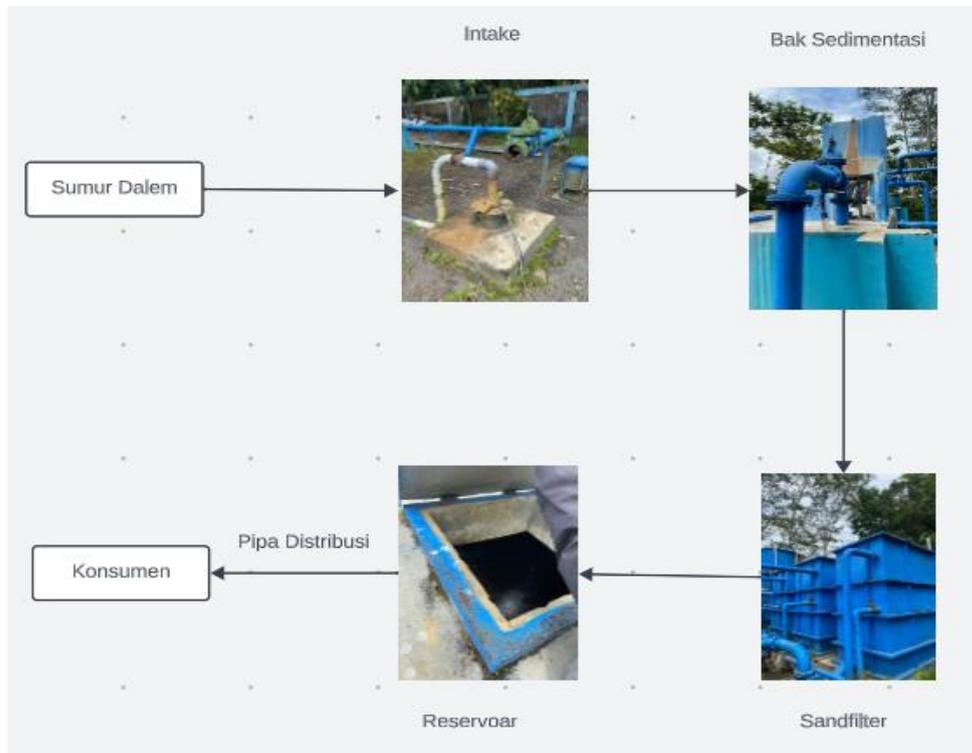
Sebelah Barat : Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman.

Desa Bimomartani masuk kedalam program PDAM ini pada tahun 1991 dengan jumlah pelayanan 1257 SR/ th 2021. Peta jaringan pelayanan PDAM unit Bimomartani dapat dilihat pada **Gambar 4.1** berikut :



**Gambar 4.1** Peta jaringan Pelayanan

Pada sistem distribusi unit PDAM Bimomartani ini dilakukan secara bertahap yang dimana distribusi berawa dari sumber air baku yang berasal dari sumur dalam (Karanglo) kemudian ke proses pengolahan air. Pada unit Bimomartani ini menggunakan proses pengolahan air berupa sedimentasi dan filtrasi sebelum didistribusikan ke konsumen.



**Gambar 4.2** Diagram Alir PDAM unit Bimomartani

### 1. Intake

*Intake* pada sistem PDAM merupakan bagian pertama yang dimana air pertama kali masuk dalam proses pengolahan air bersih pada PDAM Bimomartani. Pada bagian *intake* ini terdapat suatu *screen* yang berada di bawah tanah yang berfungsi sebagai penyaring air sebelum masuk ke tahap selanjutnya.

Dokumentasi *intake* pada PDAM Bimomartani dapat dilihat pada

**Gambar 4.3**



**Gambar 4.3** Intake PDAM

Sumber : Dokumentasi Pribadi

## **2. Bak Sedimentasi**

Bak sedimentasi adalah bagian dari bangunan pengolahan air yang berfungsi untuk memisahkan partikel tersuspensi dari air limbah melalui pengendapan secara gravitasi.

Dokumentasi bak sedimentasi pada PDAM Bimomartani dapat dilihat pada **Gambar 4.4** dibawah ini :



**Gambar 4.4** Bak Sedimentasi

Sumber : Dokumentasi Pribadi

### **3. Sandfilter**

Filter air pada PDAM Bimomartani ini merupakan bagian ketiga setelah bak sedimentasi. Bagian ini berfungsi untuk menghilangkan kekeruhan pada air dan membersihkan air dari partikel yang tidak larut sehingga air menjadi lebih jernih dan bersih.

Dokumentasi SandFilter pada PDAM Bimomartani dapat dilihat pada **Gambar 4.5**



**Gambar 4.5** Sandfilter

Sumber : Dokumentasi Pribadi

#### **4. Reservoar**

Reservoar adalah wadah atau tempat penyimpanan air sementara sebelum didistribusikan kepada konsumen.

Dokumentasi reservoar pada PDAM Bimomartani dapat dilihat pada **Gambar 4.6** dibawah ini :



**Gambar 4.6** Reservoir

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Operasional PDAM unit Bimomartani dapat berjalan secara penuh dan semua unit pengolahan mampu bekerja sebagaimana mestinya.

Unit pengolahan pada PDAM unit Bimomartani terbagi menjadi tiga bagian yaitu Unit Air Baku, Unit Produksi dan Unit Distribusi.

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

Pada PDAM Bimomartani ini menggunakan sumber air baku yang berasal dari 4 sumber air namun seiring berjalannya waktu unit PDAM Bimomartani menggunakan 1 sumber yaitu Sumur Bor Dalem (Karanglo) dikarenakan 3 sumber ini mengalami kerusakan dan tidak dapat digunakan menjadi sumber air pada PDAM. Pada unit air baku terdapat 5 unit untuk membantu mengoperasikan unit air baku yaitu bangunan penampung air (sumur), Alat ukur dan pemantauan, system perpompaan dan saluran pembawa.

##### **1. Bangunan (Sumur Air Baku)**

Pada PDAM Unit Bimomartani menggunakan sumur sebagai bangunan penampung yang berfungsi untuk menampung air baku yang akan digunakan untuk

diteruskan ke proses pengolahan sebelum dilakukan distribusi untuk masyarakat daerah pelayanan unit Bimomartani, data teknis dari sumur dalam (DW) dapat dilihat pada **Tabel 9** dan **10** dibawah ini.

**Tabel 9.** Spesifikasi Sumur Bor Dalem (DW)

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Lokasi	Karanglo, Argomulyo, Cangkringan		
2	Koordinat	7°40'31,3" S ; 110°27'56,3" T	UMT	
3	Elevasi	-	MDPL	
6	Debit Pengambilan	10	L/s	Debit produksi
7	Jam Operasional	24	jam	
8	Sistem Pengaliran	Pompa		Gravitasi
9	Pemeliharaan	- Pengecekan Screen Sumur 1 tahun sekali - Pengecekan Casing 1 bulan sekali		
10	Mekanikal Elektrikal	Pompa Submersibel		

Sumber : Data wawancara dan Laporan Operasional PDAM Bimomartani

**Tabel 10.** Spesifikasi dan Pemeliharaan Sumur Bor Dalem (DW)

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Alat Pengukuran dan peralatan pemantauan	Water Meter Ø 3	Inch	Digunakan untuk mengukur debit air
2	Pemeliharaan			Pembersihan kipas water meter yang dapat tersumbat Fe (Setahun sekali)

Sumber : Data wawancara dan Laporan Operasional PDAM Bimomartani

## 2. Alat Ukur dan Pemantauan

Pada PDAM Bimomartani menggunakan Ultra Sonic Flow Meter sebagai alat ukur dan pemantauannya, alat ini berfungsi untuk mengukur kecepatan aliran fluida yang mengalir di dalam sebuah pipa. Fungsi ini berjalan dengan memanfaatkan efek doppler saat gelombang ultrasonik merambat melalui fluida. Berikut merupakan

data teknis dari alat ukur dan pemantauan yang dapat dilihat pada **Tabel 11** dibawah ini.

**Tabel 11.** Alat Ukur dan Pemantauan

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Alat Pengukuran dan peralatan pemantauan	Water Meter Ø 3	Inch	Digunakan untuk mengukur debit air
2	Pemeliharaan			Screen sumur tersumbat pasir dari dinding sumur

### 3. Sistem Perpompaan

Sistem perpompaan pada unit PDAM Bimomartani ini menggunakan pompa dengan tipe lawara yang berfungsi untuk menghisap air yang ada di sumur dalam (Karanglo) yang akan disalurkan ke tahap selanjutnya. Pompa di PDAM Bimomartani memiliki spesifikasi yang dapat dilihat pada **Tabel 12** dibawah ini.

**Tabel 12.** Spesifikasi Pompa PDAM unit Bimomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Motor Pompa (Submersible Pump)	Francklin Electric		Jenis dan Merk Pompa
2	Pompa (Submersible Pump)	Lowara Pump		Jenis dan Merk Pompa
2	Diameter Pipa Hisap	Pipa hisap Ø 3"	Inch	
3	Jam Operasional	24	Jam	
4	Pemeliharaan			- Pembersihan Pipa Hisap - Pembersihan Impeler Pompa

### 4. Saluran Pembawa

Saluran pembawa atau pipa di unit air baku ini digunakan untuk mengalirkan air yang berasal dari sumur menuju instalasi pengolahan air. Pipa yang digunakan pada unit Bimomartani ini adalah jenis pipa Polyvinyl Chloride (PVC) dan Galvanis (GI). Berikut merupakan data teknis dari saluran pembawa yang dapat dilihat pada

Tabel 13 dibawah ini.

**Tabel 13.** Spesifikasi Saluran Pembawa

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Pipa Outlet	Ø 3"	inch	Jenis Pipa yaitu GIP
2	Gate Valve	Ø 3"	inch	Jenis Pipa yaitu GIP

#### 4.1.2 Unit Produksi

Pada PDAM unit Bimomartani memiliki beberapa unit air baku yang terdiri dari 4 komponen yang membantu operasional dari unit produksi. Unit produksi sendiri meliputi instalasi pengolahan air dan perlengkapannya, Panel listrik, Alat ukur dan pantau, dan reservoir.

##### 1. Pengolahan dan perlengkapan

Pada PDAM Unit Bimomartani ini memiliki beberapa komponen yang membantu operasional unit produksi yaitu terdiri dari Data teknis dan gambar pada unit Bimomartani dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 14** Data Teknis Unit Pengolahan dan Perlengkapan PDAM unit Bimomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
<b>Bangunan pengolahan dan perlengkapannya</b>				
1	a. IPA		m <sup>3</sup>	Kapasitas, Jenis Pengolahan
	b. Rumah Pompa / Panel		m <sup>2</sup>	Dimensi
	c. Pembubuhan Klorin		kg/hari	Kapasitas Bak Klorin, Sistem Pembubuhan
	d. Rumah Jaga		m <sup>2</sup>	Dimensi
	e. Pagar Lingkungan		m <sup>2</sup>	
				- Pemanasan Genset seminggu /1x

2	Pemeliharaan			- Cek panel listrik setiap hari
				- Pengisian klorinasi setiap hari
				- Menjaga kebersihan di Lingkungan unit produksi

Pada PDAM Unit Bimomartani menggunakan kaporit sebagai disinfektan dalam proses pengolahan air minum.

## 2. Perangkat Operasional (Listrik)

Sumber listrik yang digunakan PDAM untuk mengoperasikan alat adalah listrik yang berasal dari PLN setempat dengan sumber listrik cadangan adalah genset dengan spesifikasi yang dapat dilihat pada Tabel 15 dibawah ini.

**Tabel 15.** Spesifikasi Sumber Listrik PDAM unit Bimomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Pompa	Dosing Pump Klorin		
2	Daya PLN Produksi	19,053	KVA	
3	Daya PLN Rumah Tangga	-	KVA	
4	Genset	30	KVA	Merk:Deuzt
5	Pemeliharaan	- Pemanasan Genset Seminggu sekali		
		- Cek panel listrik setiap hari		
		- Pengisian klorinasi setiap hari		

## 3. Alat Ukur dan Pantau

Alat ukur dan pantau yang digunakan PDAM Unit Bimomartani digunakan untuk mengontrol dan memantau debit air yang mengalir pada unit produksi. Alat ukur yang digunakan yaitu manometer analog dan UFM dengan spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 16 dibawah ini.

**Tabel 16.** Alat Ukur dan Pantau PDAM Unit Bimomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Keterangan
----	------	--------------	------------

1	a. UFM	Ultra sonic flow meter	portable
	b. Manometer	Manometer Analog: Ø 6"	
2	Frekuensi Pemantauan	Harian	Harian, Mingguan, Bulanan
3	Pemeliharaan	Pengecekan Debit dan Tekanan	Cek visual ke lapangan

#### 4. Reservoir

PDAM Unit Biomartani menggunakan reservoir berupa bak reservoir dengan kapasitas tampung sebesar 40 m<sup>3</sup>. Reservoir di PDAM ini sendiri digunakan untuk menampung air bersih sebelum di salurkan ke pelanggan. Pada Tabel 17 dapat dilihat spesifikasi dari reservoir pada PDAM unit Biomartani.

**Tabel 17.** Spesifikasi Reservoir PDAM Unit Biomartani

No	Item	Nilai/Ukuran	Satuan	Keterangan
1	Bangunan Penampung air minum	40	m <sup>3</sup>	Reservoir Karanglo Jararan
2	Lokasi	Karanglo, Argomulyo, Cangkringan		
3	Koordinat	7°40'31,3" S ; 110°27'56,3" T	UTM	
4	Pipa Inlet	Ø 3	Inch	Diameter
5	Pipa outlet	Ø 3	Inch	Diameter
6	Pemeliharaan	- Pengecekan Level Permukaan Air - Pengecetan & Pembersihan Lingkungan - Overhall Reservoir yaitu pengurusan secara menyeluruh pada bangunan reservoir setiap 5 tahun sekali		

#### 4.1.3 Unit Distribusi

Pada PDAM unit Biomartani ini memiliki unit distribusi yang digunakan untuk mendistribusikan air bersih ke masyarakat. Unit distribusi sendiri terdiri dari

beberapa komponen yang membantu operasional dari unit distribusi sendiri. Berikut merupakan komponen yang ada pada unit distribusi PDAM Bimomartani yang memiliki jaringan distribusi utama dan distribusi pelayanan. Spesifikasi pipa yang digunakan pada unit Bimomartani ini dapat dilihat pada Tabel 18.

**Tabel 18.** Spesifikasi Pipa Distribusi PDAM Bimomartani

No	Item	Ukuran	Satuan	Keterangan
<b>Jaringan Distribusi Utama</b>				
1	a. Pipa	6	inch	GRP, GIP, PVC
		300	mm	PVC, GRP
		200	mm	PVC, GRP
		100	mm	HDPE, PVC, GRP
	b. Gatevalve	400	mm	GRP, GIP, PVC
		300	mm	PVC, GRP
		6	Inch	PVC, GRP
c. Airvalve	1	Inch		
<b>Jaringan Distribusi Bagi</b>				
2	a. Pipa	4	Inch	PVC, HDPE
		3	Inch	PVC, HDPE
		3	Inch	PVC, HDPE
<b>Jaringan Distribusi Pelayanan</b>				
3	a. Pipa	2	Inch	PVC, HDPE, GIP
		1.5	Inch	PVC, HDPE, GIP

## 4.2 Inventarisasi Risiko

Proses identifikasi risiko dilakukan berdasarkan aspek 4K (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan). Risiko kejadian bahaya pada PDAM unit Bimomartani dapat terjadi lebih dari satu kali. Proses identifikasi risiko ini dilakukan dengan cara wawancara yang menjadi asumsi peneliti bahwa operator mengetahui permasalahan yang terjadi selama proses produksi dan distribusi tersebut akan menjadi Analisa catatan rekaman kejadian yang dicatat oleh pihak operasional PDAM yang dapat dilihat pada Lampiran 2.

Proses identifikasi risiko ini berfokus pada unit air baku, produksi dan distribusi

dari PDAM unit Bimomartani.

#### 4.2.1 Unit Air baku

Berdasarkan hasil inventarisasi kejadian bahaya dan resiko untuk unit air baku pada PDAM unit Bimomartani menunjukkan kejadian dan bahaya apa saja yang pernah terjadi serta jenis resiko yang pernah terjadi pada unit air baku PDAM Bimomartani. Hasil dari inventarisasi risiko pada unit air baku PDAM Bimomartani dapat di lihat pada Tabel 19.

**Tabel 19.** Inventarisasi Risiko Pada Air Baku PDAM Unit Bimomartani

Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)
<b>Unit Air Baku</b>			
Sumur Air Dalam			
1	Screen Sumur Rusak	Pendangkalan kedalaman air dan debit berkurang (*)	K2
2	Zat besi tinggi	Air keruh, berwarna kuning kehitaman dan berbau amis dan Menurunnya kualitas air baku dan meningkatkan biaya pengolahan (*)	K1
3	Penurunan debit saat kemarau	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun (*)	K2
4	Pencemaran Bakteri	Penurunan kualitas air baku (*)	K1
5	Screen Sumur tersumbat pasir dari dinding sumur	Debit berkurang dan pompa rusak (*)	K2
Alat Ukur dan Pantau			
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air (**)	K2
Sistem Perpompaan			
1	Pompa tersumbat pasir dari dinding sumur yang longsor	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun (*)	K2
2	pompa short body / mati	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang (**)	K1
Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)

			atau K4)
3	kabel dimakan tikus	Kerusakan pompa, supply air terhenti.	K2
4	Tegangan listrik tidak stabil (turun naik) kadang-kadang padam mendadak.	Kinerja pompa tidak optimal dan kerusakan pada pompa dan komponen lain, Biaya produksi meningkat, dan bahkan menghentikan produksi (*)	K1,K2
5	Sambaran petir	Merusak motor pompa dan panel listrik pompa (*)	K2
6	Gangguan pada motor pompa karena panas	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang (**)	K1,K2
<b>Saluran Pembawa</b>			
1	Mudah berkarat karena mengandung Fe yang tinggi	Meningkatkan kandungan Fe di air sehingga menambah biaya produksi (*)	K1
2	Pipa bocor pada <i>rubber ring</i>	Debit berkurang (**)	K2

\* : Peraturan terkait, Artikel Atau pun Jurnal Penelitian

\*\* : Observasi Lapangan ataupun Laporan Operasional Harian

*Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM unit Bimomartani dan Riset Penelitian*

## 1. Sumur Dalem Karanglo

Pada PDAM unit Bimomartani terdapat beberapa resiko yang dapat membahayakan atau mengganggu system operasional dari unit sumur dalem, salah satu yang menjadi kejadian bahaya yang dapat terjadi adalah tingginya kandungan zat besi dan terjadinya longsor yang menyebabkan terganggunya pada kualitas air baku dan meningkatnya biaya operasional.

Jenis risiko yang dihasilkan sendiri berupa K1 yang mana merupakan jenis risiko pada aspek kelayakan air yang berfokus pada masalah kualitas air.

## 2. Alat Ukur dan Pantau

Adanya risiko yang dapat membahayakan atau mengganggu system operasional PDAM unit Bimomartani. Kejadian bahaya yang dapat terjadi yaitu alat ukur dan alat pantau pada unit air baku tidak berfungsi maka operator tidak mengetahui jumlah pasti dari produksi dan tekanan air pada sumber air baku.

Untuk jenis risiko yang dihasilkan sendiri berupa K2 yaitu jenis risiko pada aspek kelayakan air yang berfokus pada masalah kuantitas air, dalam hal ini jumlah

air baku yang masuk kedalam saluran tidak bisa diketahui sehingga terjadi kemungkinan penurunan jumlah debit air yang dibutuhkan.

### 3. Sistem Perpompaan

Sistem perpompaan pada PDAM unit Bimomartani terdapat beberapa risiko bahaya yang dapat terjadi yaitu pompa tertutup endapan besi (Fe) yang dapat menyebabkan menurunnya fungsi dari pompa air yang dapat menyebabkan volume produksi menurun.

Untuk jenis risiko yang dihasilkan adalah K2 dimana jenis risiko pada aspek kelayakan air yang berfokus pada masalah kuantitas air dalam hal ini jumlah air baku yang masuk kedalam saluran dapat menurun .

### 4. Saluran Pembawa

Pada saluran pembawa terdapat beberapa risiko yang dapat mengganggu serta membahayakan pada unit air baku PDAM Bimomartani, kejadian bahaya yang dapat terjadi yaitu saluran pembawa pada unit air baku mudah berkarat karena kadar Fe yang tinggi sehingga dapat menyebabkan turun nya kualitas air dan meningkatnya biaya produksi. Jenis risiko yang dihasilkan adalah K1 yaitu jenis risiko pada aspek kelayakan air yang berfokus pada masalah kualitas air.

#### 4.2.2 Unit Produksi

Berdasarkan hasil inventarisasi kejadian bahaya dan risiko untuk unit produksi menunjukkan kejadian bahaya apa saja dan risiko apa saja yang ditimbulkan serta jenis resiko apa saja yang dapat terjadi pada PDAM unit Bimomartani. Hasil dari inventarisasi risiko pada unit air baku PDAM unit Bimomartani dapat dilihat pada Tabel 20 dibawah ini.

**Tabel 20.** Inventarisasi Risiko Unit Produksi PDAM Bimomartani

Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)
<b>Unit Produksi</b>			
Instalasi Pengolahan Air			
1	Kurangnya supply kaporit	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun (*)	K2

2	Tersumbatnya pipa disinfektan dikarenakan pengendapan Fe	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk penurunan kadar Fe di air (**)	K1
3	Dosis disinfektan terlalu tinggi	Berbahaya bagi kesehatan dan biaya operasional (*)	K1
4	Supply kaporit terganggu	Dosis klorin terganggu (*)	K1
5	Pengadaan sparepart peralatan disinfeksi sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada peralatan disinfeksi seperti chlorinator atau dosing pump, maka proses produksi bisa terganggu (*)	K1
<b>Perangkat Operasional (Listrik)</b>			
1	kabel dimakan tikus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti. (*)	K2
2	Padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak.	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi. (*)	K1,K2

<b>Kejadian Bahaya</b>		<b>Risiko</b>	<b>Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)</b>
<b>Unit Produksi</b>			
3	Pengadaan sparepart atau service genset sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada genset maka proses produksi akan terganggu (*)	K2
4	Kavitasi pompa dan korosi	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang (**)	K1,K2
<b>Alat Ukur dan Pantau</b>			
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air (*)	K2
<b>Reservoir</b>			
1	Kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari IPA	Penurunan kualitas air (*)	K1
2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.	Kehilangan air (*)	K2,K3
3	Banyaknya sedimen yang mengendap di dasar tangki reservoir	Kualitas air minum yang dialirkan ke pelanggan menurun (**)	K1

\* : Peraturan terkait, Artikel Atau pun Jurnal Penelitian

**\*\*** : Observasi Lapangan ataupun Laporan Operasional Harian

*Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM unit Bimomartani dan Riset Penelitian*

### **1. Instalasi Pengolahan Air**

Pada IPA unit Bimomartani terdapat beberapa risiko bahaya yang terjadi yaitu tersumbatnya pipa pada IPA yang dikarenakan pengendapan Fe yang menyebabkan berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk menurunkan kadar Fe pada pengolahan air.

Untuk jenis risiko yang dihasilkan adalah K1 yang mana jenis risiko pada kelayakan air yang berfokus pada kualitas air dikarenakan tidak dapat diolah secara maksimal.

### **2. Perangkat Operasional (Kelistrikan)**

Pada kelistrikan unit Bimomartani terdapat beberapa risiko bahaya pada kelistrikan yaitu padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak yang dapat menyebabkan biaya produksi meningkat dan bahkan dapat menghentikan produksi dari PDAM.

Untuk jenis risiko yang dihasilkan yaitu K1 dan K2 yang mana K1 merupakan jenis risiko yang berfokus pada kelayakan kualitas air pada saat operasional terhenti dan K2 berfokus pada kuantitas air yang menyebabkan debit air yang dihasilkan menurun.

### **3. Reservoir**

Adanya beberapa risiko yang dapat membahayakan atau mengganggu system operasional unit PDAM Bimomartani yaitu banyaknya sedimen yang mengendap didasar bak penampung yang dapat menyebabkan kualitas air minum menurun.

Untuk jenis risiko yang dihasilkan adalah K1 yang mana merupakan jenis risiko yang berfokus pada kelayakan pada kualitas air yang disebabkan oleh endapan yang tercampur pada dasar reservoir.

### **4.2.3 Unit Distribusi**

Berdasarkan hasil inventarisasi kejadian bahaya dan risiko untuk unit air distribusi pada PDAM unit Bimomartani menunjukkan kejadian bahaya apa saja

dan risiko yang ditimbulkan serta jenis risiko apa yang dapat terjadi pada unit distribusi PDAM uit Bimomartani. Hasil dari inventarisasi dapat dilihat pada Tabel 21 dibawah ini.

**Tabel 21.** Inventarisasi Risiko Unit Distribusi PDAM unit Bimomartani

Kejadian Bahaya		Risiko	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)
<b>Unit Distribusi</b>			
Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan			
1	Tapping liar oleh masyarakat	Penurunan debit air pipa yang menyebabkan penurunan kuantitas air karena menurunnya debit air yang dihasilkan (**)	K2
2	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air baku turun,kerusakan pipa dan asesoris (*)	K1
3	Pipa pecah karena tekanan berlebihan dari jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat, dan citra perusahaan turun (**)	K1,K2
4	Banyaknya angin yang masuk ke dalam pipa distribusi pasca perbaikan pipa	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan (*)	K1,K2
5	Kerusakan pipa GIP karena faktor usia dan korosif	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accesories serta biaya mahal (**)	K1,K2
<b>Alat Ukur dan Pantau</b>			
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air (*)	K4
2	Buramnya alat ukur	Tidak bisa mengetahui tekanan air saat pendistribusian (*)	K4
3	Penggantian <i>water meter</i> tidak terjadwal berkala.	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya <i>Non rekening water</i> (NWR). (*)	K4

\* : Peraturan terkait, Artikel Atau pun Jurnal Penelitian

\*\* : Observasi Lapangan ataupun Laporan Operasional Harian

Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM unit Bimomartani dan Riset Penelitian

### 1. Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama dan Pelayanan

Pada Pipa distribusi PDAM unit Bimomartani terdapat beberapa risiko berbahaya atau mengganggu system operasional dari pipa distribusi yaitu kegiatan *illegal tapping* yang dilakukan masyarakat sehingga menyebabkan debit air yang tersalurkan menurun.

Untuk jenis risiko yang dihasilkan adalah K2 yaitu berfokus pada kuantitas air yang terjadi disebabkan oleh *illegal tapping* oleh masyarakat sehingga debit air yang dihasilkan menurun.

### 2. Alat Ukur dan Pantau

Terdapat risiko yang dapat membahayakan atau mengganggu sistem operasional dari alat ukur dan pantau pada unit produksi di PDAM, kejadian bahaya yang dapat terjadi yaitu system penggantian meter yang tidak terjadwal atau berkala yang dapat menyebabkan penurunan akurasi dari water meter pelanggan dan meingkatnya non rekening water (NWR).

Jenis resiko yang dihasilkan berupa K4 merupakan aspek kelayakan air yang berfokus pada masalah keterjangkauan dalam hal biaya produksi dan penanganan dapat meningkat dikarenakan volume air dan tekanan yang tidak tercatat.

#### 4.2.4 Prioritas jenis risiko berdasarkan 4k

Setelah proses inventarisasi risiko pada masing-masing unit PDAM unit Bimomartani dapat dilakukan ke tahap selanjutnya yaitu prioritas aspek risiko, yang mana dapat menghasilkan skor berdasarkan aspek dari 4K (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan) sehingga dapat menjadi pertimbangan pihak PDAM dalam penentuan risiko berbahaya yang menjadi prioritas dalam memonitoring dan melakukan penanganan. Dapat dilihat pada Tabel 22.

**Tabel 22.** Prioritas Jenis Risiko Berdasarkan Aspek 4K

No	Unit	Komponen	K1	K2	K3	K4
		<i>Sumur Air Dalam</i>				
		Screen Sumur Rusak		✓		

1	Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani	Zat besi tinggi	✓				
		Penurunan debit saat kemarau		✓			
		Pencemaran Bakteri	✓				
		Screen Sumur tersumbat pasir dari dinding sumur		✓			
		<b>Alat Ukur dan Pantau</b>					
		Alat ukur tidak berfungsi		✓			
		<b>Sistem Perpompaan</b>					
		Pompa tertutup endapan Fe		✓			
		pompa short body / mati	✓				
		kabel dimakan tikus		✓			
		Tegangan listrik tidak stabil (turun naik) kadang-kadang padam mendadak.	✓	✓			
		Sambaran petir		✓			
		Gangguan pada motor pompa karena panas	✓	✓			
		<b>Saluran Pembawa</b>					
		Mudah berkarat karena mengandung Fe yang tinggi	✓				
Pipa bocor pada <i>rubber ring</i>		✓					
3	Unit Produksi PDAM Unit Bimomartani	<b>Instalasi Pengolahan Air</b>					
		Kurangnya supply kaporit		✓			
		Tersumbatnya pipa disinfektan dikarenakan pengendapan Fe	✓				
		Dosis disinfektan terlalu tinggi	✓				
		Supply kaporit terganggu	✓				
Pengadaan sparepart peralatan disinfeksi sangat lambat	✓						

No	Unit	Komponen	K1	K2	K3	K4
		<b>Perangkat Operasional (Listrik)</b>				
		kabel dimakan tikus		✓		
		Padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak.	✓	✓		
		Pengadaan sparepart atau service genset sangat lambat		✓		
		Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	✓	✓		
		<b>Alat Ukur dan Pantau</b>				
		Alat ukur tidak berfungsi		✓		
		<b>Reservoir</b>				
		Kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari IPA	✓			

		Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.		✓	✓			
		Banyaknya sedimen yang mengendap di dasar tangki reservoir	✓					
3	Unit Distribusi PDAM Unit Bimomartani	<b><i>Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan</i></b>						
		Terjadi pengeroposan pada pipa GIP Ø 400 pada saat proses pengelasan	✓					
		Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	✓					
		Pipa pecah karena tekanan berlebihan dari jalan	✓	✓				
		Kualitas pipa distribusi menurun karena proses pengelasan yang dapat menyebabkan pipa aus	✓	✓				
		Banyaknya angin yang masuk ke dalam pipa distribusi pasca perbaikan pipa	✓	✓				
		Kerusakan pipa GIP karena faktor usia dan korosif	✓	✓				
		<b><i>Alat Ukur dan Pantau</i></b>						
		Alat ukur tidak berfungsi				✓		
		Buramnya alat ukur				✓		
		Penggantian meter/tera tidak terjadwal berkala.				✓		
		<b>TOTAL</b>			<b>20</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

Berdasarkan **Tabel 22** dapat dilihat jenis risiko yang paling tinggi adalah K2 (Kuantitas) dengan nilai total kejadian bahaya sebanyak 21 kejadian, yang mana pada Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator, resiko tersebut dapat mengganggu kurangnya pasokan air minm dari operator ke pelanggan yaitu pasokan air minum yang kurang dari 60 liter/orang/hari, angka tersebut ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2020 Tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum, Namun angka tersebut dapat bersifat kondisional dan berubah yang dipengaruhi oleh kondisi suatu wilayah.

#### 4.3 Peluang Kejadian

Setelah proses inventarisasi risiko pada masing-masing unit PDAM unit

Bimomartani, Selanjutnya dilakukan perhitungan peluang kejadian resiko bahaya tersebut dapat terjadi berdasarkan data rekaman maupun wawancara yang dilakukan dengan pihak operator dan kepala unit PDAM Bimomartani. Dimana semakin sering bahaya yang terjadi dalam waktu yang pendek maka nilai skala peluang kejadian semakin besar. Data peluang kejadian bahaya dapat dilihat pada Tabel 2.

#### 4.3.1 Unit Air Baku

Berdasarkan Hasil dari wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan pihak terkait (kepala PDAM dan operator) dan berdasarkan data rekaman kejadian bahaya yang didapatkan, untuk unit air baku pada PDAM unit Bimomartani menunjukkan besar peluang kejadian bahaya yang dapat dilihat pada **Tabel 23**.

**Tabel 23.** Peluang kejadian Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian	
		Day	Week	Month	Semester	Year		
<b>Unit Air Baku</b>								
1	Screen Sumur Rusak	Pendangkalan kedalaman air dan debit berkurang						1
2	Zat besi tinggi	Air keruh, berwarna kuning kehitaman dan berbau amis dan Menurunnya kualitas air baku dan meningkatkan biaya pengolahan	1					5
3	Penurunan debit saat kemarau	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun						1
4	Pencemaran Bakteri	Penurunan kualitas air baku				1		1
5	Screen Sumur tersumbat pasir dari dinding sumur	Debit berkurang dan pompa rusak						1
<i>Alat Ukur dan Pantau</i>								

1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air					1	2
<i>Sistem Perpompaan</i>								
1	Pompa tertutup endapan Fe	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume					1	2

Kejadian Bahaya	Risiko	Frekuensi Kejadian					Skala Kejadian
		Day	Week	Month	Semester	Year	
<b>Unit Air Baku</b>							
		produksi turun					
2	pompa short body / mati	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang				2	2
3	kabel dimakan tikus	Kerusakan pompa, supply air terhenti.				1	2
4	Tegangan listrik tidak stabil (turun naik) kadang-kadang padam mendadak.	Kinerja pompa tidak optimal dan kerusakan pada pompa dan komponen lain, Biaya produksi meningkat, dan bahkan menghentikan produksi			2		3
5	Sambaran petir	Merusak motor pompa dan panel listrik pompa				1	2
6	Gangguan pada motor pompa karena panas	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang			1		3
<b>Saluran Pembawa</b>							
1	Mudah berkarat karena mengandung Fe yang tinggi	Meningkatkan kandungan Fe di air sehingga menambah biaya produksi					1
2	Pipa bocor pada rubber ring	Debit berkurang				1	2

*Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM unit Bimomartani*

### 1. Sumur Dalem Karanglo

Dapat dilihat pada Tabel 23 bahwa kejadian bahaya pada sumur air dalem di PDAM Unit Bimomartani memiliki frekuensi kejadian yang paling besar yaitu pada kadar zat besi pada air baku yang terjadi setiap hari.

Nilai 5 pada skala kejadian tersebut dapat ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, nilai 5 pada skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian terjadi hampir setiap hari. Kedua kejadian bahaya yang terjadi masuk kedalam golongan kejadian bahaya **HAMPIR SELALU**

## **2. Alat Ukur dan Pantau**

Berdasarkan Tabel 23 diatas, kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau pada PDAM unit Bimomartani memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu tidak berfungsinya alat ukur dan pantau sebanyak 1 kali dalam setahun.

Nilai 5 pada skala kejadian bahaya tersebut ditentukan dari frekuensi pengulangan kejadian bahaya yang terjadi dalam setahun. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya **JARANG**.

## **3. Sistem Perpompaan**

Berdasarkan Tabel 23 diatas, kejadian bahaya pada system perpompaan pada PDAM unit Bimomartani memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu tegangan listrik yang kurang stabil dan padam mendadak serta gangguan pada mesin pompa yang rusak sebanyak 2 kali dalam setahun.

Nilai 3 Pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan frekuensi penguangan kejadian bahaya dalam setahun. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya **SEDANG**.

## **4. Saluran Pembawa**

Berdasarkan Tabel 23 diatas, kejadian bahaya pada saluran pembawa pada PDAM unit Bimomartani memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu terjadinya kebocoran yang disebabkan pecahnya pipa penyalur yang terjadi sebanyak 1 kali dalam sebulan sehingga dapat menyebabkan berkurangnya debit air dan penurunan kualitas air yang disebabkan masuknya kotoran pada pipa yang bermasalah.

Nilai 2 pada skala kejadian tersebut ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian dalam sebulan. Kejadian bahya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya yang **JARANG**.

### **4.3.2 Unit Produksi**

Setelah proses inventarisasi risiko pada masing-masing unit PDAM unit

Bimomartani, selanjutnya dapat melakukan perhitungan peluang kejadian risiko bahaya yang terjadi berdasarkan data rekaman maupun wawancara yang dilakukan pada pihak terkait (Kepala PDAM dan Operator). Yang mana semakin sering terjadi kejadian berbahaya dalam waktu pendek maka nilai skala peluang kejadian semakin besar. Data peluang dapat dilihat pada Tabel 24.

**Tabel 24.** Peluang Kejadian Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani

<b>Unit Produksi</b>								
<i>Instalasi Pengolahan Air</i>								
1	Kurangnya supply kaporit	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun			2			3
2	Tersumbatnya pipa disinfektan dikarenakan pengendapan Fe	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk penurunan kadar Fe di air			1			3
3	Dosis disinfektan terlalu tinggi	Berbahaya bagi kesehatan dan biaya operasional				1		2
4	Supply kaporit terganggu	Dosis klorin terganggu			2			3
<b>Unit Produksi</b>								
5	Pengadaan sparepart peralatan disinfeksi sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada peralatan disinfeksi seperti chlorinator atau dosing pump, maka proses produksi bisa terganggu					1	2
<i>Perangkat Operasional (Listrik)</i>								
1	kabel dimakan tikus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.				1		1
2	Padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak.	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.			1			3

3	Pengadaan sparepart atau service genset sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada genset maka proses produksi akan terganggu					1	2
4	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang	1					5
<i>Alat Ukur dan Pantau</i>								
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air					1	2
<i>Reservoir</i>								
1	Kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari IPA	Penurunan kualitas air		1				4
2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.	Kehilangan air		1				4
3	Banyaknya sedimen yang mengendap di Dasar tangki reservoir	Kualitas air minum yang dialirkan ke pelanggan menurun			1			3

*Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM unit Bimomartani*

### **1. Instalasi Pengolahan Air**

Berdasarkan Tabel 24 diatas, kejadian bahaya pada instalasi pengolahan air pada PDAM Unit Bimomartani memiliki frekuensi kejadian yang paling besar yaitu pada bagian pipa kaporit dan terganggunya pada saat supply kaporit.

Nilai 3 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 3 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut terjadi hampir setiap bulan. Kedua kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya **SEDANG**.

### **2. Perangkat Operasional**

Berdasarkan Tabel 24 diatas, kejadian bahaya para panel listrik di PDAM Unit Bimomartani memiliki frekuensi kejadian bahaya kejadian bahaya paling besar yaitu sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas.

Nilai 5 pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 5 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut terjadi hampir setiap hari. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya **HAMPIR SELALU**.

### 3. Alat Ukur dan Pantau

Berdasarkan Tabel 24 diatas, kejadian bahaya pada alat ukur unit air baku di PDAM Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu alat tidak berfungsi secara maksimal.

Nilai 2 pada skala kejadian bahaya tersebut ditentukan dari frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 2 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut terjadi hamper setiap tahun. Kejadian bahaya yang terjadi masuk ke golongan peluang bahaya **JARANG**.

### 4. Reservoir

Berdasarkan Tabel 24 diatas. Kejadian bahaya yang terjadi pada unit reservoir di PDAM Bimomartani memiliki frekuensi kejadian paling besar yaitu kontaminasi debu dan kotoran lainnya dan terjadinya luapa (overflow) air bersih yang terjadi sebanyak 1 kali dalam seminggu.

Nilai 4 pada skala kejadian dapat ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya yang terjadi setiap minggu. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluag kejadian bahaya **SERING**.

#### 4.3.3 Unit Distribusi

**Tabel 25.** Peluang Kejadian Unit Distribusi PDAM Unit Bimomartani

Unit Distribusi
<i>Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan</i>

1	Terjadi pengerosan pada pipa GIP Ø 400 pada saat proses pengelasan	Penurunan kualitas pipa yang menyebabkan penurunan kualitas air karena kandungan Fe yang meningkat					1	2
2	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris				1		2
3	Pipa pecah karena tekanan berlebihan dari jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat, dan citra perusahaan turun				1		2

4	Proses pengelasan pipa yang bocor yang dapat menyebabkan pipa aus	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris, Kualitas pipa distribusi menurun			1			3
5	Banyaknya angin yang masuk ke dalam pipa distribusi pasca perbaikan pipa	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan			1			3
6	Kerusakan pipa GIP karena faktor usia dan korosif	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accessories serta biaya mahal					1	2
<i>Alat Ukur dan Pantau</i>								
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air					1	2
2	Buramnya alat ukur	Tidak bisa mengetahui tekanan air saat pendistribusian				1		2

3	Penggantian meter/tera tidak terjadwal berkala.	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya Non rekening water (NWR).					1	2
---	-------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	---	---

*Sumber: Data wawancara dengan operator PDAM unit Bimomartani*

### **1. Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan**

Berdasarkan Tabel 25 diatas, kejadian bahaya pada perangkat operasional (kelistrikan) di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya paling besar yaitu sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas.

Nilai 5 pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 5 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut terjadi hampir setiap hari. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya **HAMPIR SELALU** .

### **2. Alat Ukur dan Pantau**

Berdasarkan Tabel 25 diatas, kejadian bahaya pada alat ukur unit distribusi di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu tidak berfungsinya alat ukur yang terjadi sebanyak 1 kali dalam setahun.

Nilai 2 pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 2 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut terjadi hampir setiap tahun. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya **JARANG**.

## **4.4 Keparahan Risiko**

Setelah data peluang kejadian bahaya didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan tingkat keparahan risiko, dimana setiap kejadian bahaya yang terjadi di unit air baku, unit produksi dan unit distribusi PDAM unit Bimomartani memiliki tingkat keparahan risiko yang berbeda, baik itu sangat parah maupun tidak parah. Semakin parah pengaruh atau risiko kejadian bahaya maka akan besar skala keparahan risiko semakin besar.

#### 4.4.1 Unit Air Baku

Berdasarkan hasil analisa penulis terkait keparahan risiko di unit air baku PDAM unit Bimomartani didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 26

**Tabel 4.** Tingkat Keparahannya Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani

Kejadian Bahaya	Risiko	Keparahannya Risiko					Skor Risiko
		5	4	3	2	1	
<b>Unit Air Baku</b>							
<i>Sumur Air Dalam</i>							
1	Screen Sumur Rusak	Pendangkalan kedalaman air dan debit berkurang				✓	2
2	Zat besi tinggi	Air keruh sehingga menurunnya kualitas air baku dan meningkatkan biaya pengolahan			✓		3
3	Penurunan debit saat kemarau	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun				✓	2
4	Pencemaran Bakteri	Penurunan kualitas air baku			✓		3
5	Screen Sumur tersumbat pasir dari dinding sumur	Debit berkurang dan pompa rusak				✓	2
<i>Alat Ukur dan Pantau</i>							
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air				✓	1
<i>Sistem Perpompaan</i>							
1	Pompa tertutup endapan Fe	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun				✓	1
2	pompa short body / mati	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang				✓	2
3	kabel dimakan tikus	Kerusakan pompa, supply air terhenti.				✓	2
4	Tegangan listrik tidak stabil (turun naik) kadang-kadang padam mendadak.	Kinerja pompa tidak optimal dan kerusakan pada pompa dan komponen lain, Biaya produksi meningkat, dan bahkan menghentikan produksi			✓		3
5	Sambaran petir	Merusak motor pompa dan panel listrik pompa			✓		3

6	Gangguan pada motor pompa karena panas	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang				✓		2
<i>Saluran Pembawa</i>								
1	Mudah berkarat karena mengandung Fe yang tinggi	Meningkatkan kandungan Fe di air sehingga menambah biaya produksi			✓			3
2	Pipa bocor pada <i>rubber ring</i>	Debit berkurang				✓		2

### 1. Sumur Dalem Karanglo

Berdasarkan Tabel 26 diatas, kejadian bahaya pada sumur air dalam di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian yang paling besar yaitu tingginya kadar zat besi pada air baku yang terjadi setiap hari.

Nilai 3 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan tingkat keparahan risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian baaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K1 dan nilai 3 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut memiliki keparahan risiko berupa timbulnya dampak estetika terhadap air minum berupa perubahan rasa, bau dan nilai kualitas air minum sendiri. Kedua kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **SEDANG**.

### 2. Alat Ukur dan Pantau

Berdasarkan Tabel 26 diatas, kejadian bahaya pada alat ukur unit air baku di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu tidak berfungsinya alat ukur yang terjadi sehingga pihak operator tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air pada sumber air baku yaitu sumur air dalam.

Nilai 1 pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan tingkat keparahan risiko dan jenis risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian baaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K2 dan nilai 1 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut berdampak pada aspek kuantitas air dimana air mengalir selama 20 - <24 jam. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **SANGAT KECIL**.

### 3. Sistem Perpompaan

Berdasarkan Tabel 26 diatas, kejadian bahaya pada sistem perpompaan di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian yang paling besar yaitu

tegangan listrik yang tidak stabil dan terkadang padam mendadak yang mengganggu operasional dari unit air baku berupa kerusakan pada pompa dan meningkatkan biaya produksi PDAM unit Bimomartani

Nilai 3 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan tingkat keparahan risiko dan jenis risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian baaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K2 dan nilai **3** pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut berdampak pada aspek kuantitas air dimana air dapat mengalir selama maksimal 4 - 8 jam. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **SANGAT KECIL**.

#### 4. Saluran Pembawa

Berdasarkan Tabel 26 diatas, kejadian bahaya pada saluran pembawa di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian yang paling besar yaitu kebocoran pipa pada rubber ring yang terjadi sebanyak 1 kali dalam setahun.

Nilai 3 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan tingkat keparahan risiko dan jenis risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian baaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K1 dan nilai 3 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut memiliki keparahan risiko berupa timbulnya dampak estetika terhadap air minum berupa perubahan rasa, bau dan nilai kualitas air minum sendiri. Kedua kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **SEDANG**.

#### 4.4.2 Unit Produksi

Berdasarkan dari anaisa penulis terkait keparahan risiko diunit produksi PDAM unit Bimomartani didapatkan hasil skor risiko yang dapat dilihat pada Tabel 27 di bawah.

**Tabel 27.** Tingkat Keparahhan Risiko Unit Air Produksi PDAM Unit Bimomartani

Unit Produksi							
<i>Instalasi Pengolahan Air</i>							
1	Kurangnya supply kaporit	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun				✓	2

2	Tersumbatnya pipa disinfektan dikarenakan pengendapan Fe	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk penurunan kadar Fe di air				✓		2
3	Dosis disinfektan terlalu tinggi	Berbahaya bagi kesehatan dan biaya operasional		✓				4
4	Supply kaporit terganggu	Dosis klorin terganggu		✓				4
5	Pengadaan sparepart peralatan disinfeksi sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada peralatan disinfeksi seperti chlorinator atau dosing pump, maka proses produksi bisa terganggu				✓		2
<i>Perangkat Operasional (Listrik)</i>								
1	kabel dimakan tikus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.				✓		2
2	Padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak.	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.		✓				4
3	Pengadaan sparepart atau service genset sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada genset maka proses produksi akan terganggu				✓		2
4	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang				✓		2
<i>Alat Ukur dan Pantau</i>								
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air					✓	1
<i>Reservoir</i>								
1	Kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari IPA	Penurunan kualitas air				✓		3
2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.	Kehilangan air					✓	1
3	Banyaknya sedimen yang mengendap di dasar tangki reservoir	Kualitas air minum yang dialirkan ke pelanggan menurun				✓		2

### 1. Instalasi Pengolahan Air

Berdasarkan Tabel 27 diatas, kejadian bahaya pada instalasi pengolahan air di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian yang paling besar

yaitu tersumbatnya pipa kaporit dan terganggunya supply kaporit.

Nilai 3 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan tingkat keparahan risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian bahaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K1 dan nilai 3 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut memiliki keparahan risiko berupa dapat menyebabkan kesakitan pada konsumen dikarenakan kualitas air yang tidak memenuhi baku mutu. Kedua kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **BESAR**.

## **2. Perangkat Operasional**

Berdasarkan Tabel 27 diatas, kejadian bahaya pada perangkat operasional (kelistrikan) di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya paling besar yaitu sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas.

Nilai 4 pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan keparahan risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian bahaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K1 dan K2 dan nilai 4 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut memiliki keparahan risiko berupa dapat menyebabkan kesakitan pada konsumen dikarenakan sistem pengolahan air yang terhenti yang menyebabkan kualitas air yang terdistribusi ke masyarakat tidak memenuhi nilai baku mutu serta terhentinya operasional PDAM unit Bimomartani yang berpengaruh pada peningkatan biaya produksi dan berhentinya produksi. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **BESAR**.

## **3. Alat Ukur dan Pantau**

Berdasarkan Tabel 27 diatas, kejadian bahaya pada alat ukur unit air baku di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu tidak berfungsinya alat ukur yang terjadi sebanyak 1 kali dalam setahun.

Nilai 1 pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan tingkat keparahan risiko dan jenis risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian baaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K2 dan nilai 1 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut berdampak pada aspek kuantitas air dimana air mengalir selama 20 - <24 jam. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **SANGAT KECIL**

#### 4. Reservoir

Berdasarkan Tabel 27 diatas, kejadian bahaya pada reservoir di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian yang paling besar yaitu kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari instalasi pengolahan air (IPA).

Nilai 3 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan tingkat keparahan risiko kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian bahaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K1 dan nilai 3 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut memiliki keparahan risiko berupa timbulnya dampak estetika terhadap air minum berupa perubahan rasa, bau dan nilai kualitas air minum dan dinilai tidak aman. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **BESAR**.

#### 4.4.3 Unit Distribusi

Berdasarkan hasil dari analisa penulis, keparahan resiko pada unit air baku PDAM unit Bimomartani didapatkan hasil skor risiko yang dapat dilihat pada Tabel 28 sebagai berikut.

**Tabel 28.** Tingkat Keparahannya Risiko Unit Air Distribusi PDAM Unit Bimomartani

Unit Distribusi							
<i>Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan</i>							
<i>Unit Distribusi</i>							
1	Terjadi pengerosan pada pipa GIP Ø 400 pada saat proses pengelasan	Penurunan kualitas pipa yang menyebabkan penurunan kualitas air karena kandungan Fe yang meningkat			✓		3
2	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris			✓		3

3	Pipa pecah karena tekanan berlebihan dari jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat, dan citra perusahaan turun				✓		3
4	Kualitas pipa distribusi menurun karena proses pengelasan yang dapat menyebabkan pipa aus	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris				✓		2
5	Banyaknya angin yang masuk ke dalam pipa distribusi pasca perbaikan pipa	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan				✓		2
6	Kerusakan pipa GIP karena faktor usia dan korosif	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accessories serta biaya mahal				✓		2
<i>Alat Ukur dan Pantau</i>								
1	Alat ukur tidak Berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air				✓		2
2	Buramnya alat ukur	Tidak bisa mengetahui tekanan air saat pendistribusian				✓		2
3	Penggantian meter/tera tidak terjadwal berkala.	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya Non rekening water (NWR).				✓		2

### 1. Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan

Berdasarkan Tabel 28 diatas, kejadian bahaya pada pipa outlet reservoir, distribusi utama, bagi dan pelayanan di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya paling besar yaitu pipa pecah karena tekanan berlebihan dari jalan.

Nilai pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, dimana kejadian bahaya tersebut masuk kedalam jenis risiko K1 dan nilai 3 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut memiliki keparahan risiko dapat menyebabkan kesakitan pada konsumen dikarenakan kualitas air yang tidak memenuhi baku mutu. Kedua kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan skala keparahan risiko **BESAR**.

## 2. Alat Ukur dan Pantau

Berdasarkan Tabel 28 diatas, kejadian bahaya pada alat ukur unit distribusi di PDAM unit Bimomartani yang memiliki frekuensi kejadian bahaya yaitu tidak berfungsinya alat ukur yang terjadi sebanyak 1 kali dalam setahun.

Nilai 2 pada skala kejadian bahaya tersebut juga ditentukan berdasarkan frekuensi pengulangan kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 2 pada nilai skala kejadian menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut terjadi hampir setiap tahun. Kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan peluang kejadian bahaya **JARANG**.

### 4.5 Estimasi Risiko

Pada tahap estimasi risiko dilakukan perhitungan skor risiko dari masing-masing kejadian bahaya dan risiko, dimana setiap kejadian bahaya memiliki tingkat keparahan risiko yang berbeda-beda. Semakin parah pengaruh atau risiko kejadian bahaya maka besar risiko kejadian semakin besar. Skor risiko di PDAM unit Bimomartani dapat dilihat pada Tabel.

#### 4.5.1 Unit Air Baku

Skor keparahan risiko pada unit air baku di PDAM Bimomartani dapat dilihat pada Tabel 29.

**Tabel 29.** Skor Risiko Unit Air Baku PDAM Unit Bimomartani

Kejadian Bahaya (1)	Risiko (2)	Jenis Risiko (K1, K2, K3 atau K4)	Skala Kejadian (3)	Skala Keparahan Risiko (4)	Skor Risiko (5) = (3) x (4)
<b>Unit Air Baku</b>					
Sumur Air Dalam					
1	Screen Sumur Rusak	Pendangkalan kedalaman air dan debit berkurang	K2	1	2

2	Zat besi tinggi	Air keruh, berwarna kuning kehitaman dan berbau amis dan Menurunnya kualitas air baku dan meningkatkan biaya pengolahan	K1	5	3	15
3	Penurunan debit saat kemarau	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun	K2	1	2	2
4	Pencemaran Bakteri	Penurunan kualitas air baku	K1	1	3	3
5	Screen Sumur tersumbat pasir dari dinding sumur	Debit berkurang dan pompa rusak	K2	1	2	2
<b>Alat Ukur dan Pantau</b>						
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	K2	2	1	2
<b>Sistem Perpompaan</b>						
1	Pompa tertutup endapan Fe	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun	K2	2	2	4

	<b>Kejadian Bahaya (1)</b>	<b>Risiko (2)</b>	<b>Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4)</b>	<b>Skala Kejadian (3)</b>	<b>Skala Keparahan Risiko (4)</b>	<b>Skor Risiko (5) = (3) x (4)</b>
<b>Unit Air Baku</b>						
2	pompa short body / mati	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang	K1	2	2	4
3	kabel dimakan tikus	Kerusakan pompa, supply air terhenti.	K2	2	2	4

4	Tegangan listrik tidak stabil (turun naik) kadang-kadang padam mendadak.	Kinerja pompa tidak optimal dan kerusakan pada pompa dan komponen lain, Biaya produksi meningkat, dan bahkan menghentikan produksi	K1,K2	3	3	9
5	Sambaran petir	Merusak motor pompa dan panel listrik pompa	K2	2	3	6
6	Gangguan pada motor pompa karena panas	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang	K1,K2	3	2	6
<b>Saluran Pembawa</b>						
1	Mudah berkarat karena mengandung Fe yang tinggi	Meningkatkan kandungan Fe di air sehingga menambah biaya produksi	K1	1	3	3
2	Pipa bocor pada <i>rubber ring</i>	Debit berkurang	K2	2	2	4

### 1. Sumur Dalem Karanglo

Berdasarkan Tabel 29 diatas, kejadian bahaya pada sumur air dalam di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu tingginya kadar zat besi pada air baku.

Nilai 15 pada skala kejadian tersebut dapat ditentukan berdasarkan hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian kedua bahaya tersebut, dimana nilai 15 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan **RISIKO TINGGI** yang memerlukan tindakan penanganan segera.

### 2. Alat Ukur dan Pantau

Berdasarkan Tabel 29 diatas, kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau unit air baku di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu tidak berfungsinya alat ukur dan pantau yang dapat menyebabkan pihak PDAM unit Bimomartani dalam hal ini operator tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air pada sumber air baku yaitu sumur air dalam.

Nilai 2 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 2 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan **RISIKO RENDAH** yang tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

### **3. Sistem Perpompaan**

Berdasarkan Tabel 29 diatas, kejadian bahaya pada sistem perpompaan unit air baku di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu tegangan listrik yang tidak stabil (naik turun) bahkan padam mendadak dan sambaran petir dimana kedua kejadian bahaya tersebut dapat mengganggu operasional dari unit air baku berupa kerusakan pada pompa dan meningkatkan biaya produksi.

Nilai 9 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 9 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan **SEDANG** yang tidak memiliki risiko yang terlalu tinggi namun tetap membutuhkan tindakan penanganan.

### **4. Saluran Pembawa**

Berdasarkan Tabel 29 diatas, kejadian bahaya pada saluran pembawa unit air baku di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu peningkatan kandungan Fe di air yang diakibatkan saluran pembawa yang mudah berkarat sehingga menambah biaya produksi untuk pengolahan lebih lanjut.

Nilai 4 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 4 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan **RISIKO RENDAH** yang tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

#### **4.5.2 Unit Produksi**

Pada unit produksi PDAM Bimomartani dapat dilihat skor keparahan risiko pada Tabel 30 dibawah ini.

**Tabel 30. Skor Risiko Unit Produksi PDAM unit Bimomartani**

Unit Produksi						
Instalasi Pengolahan Air						
1	Kurangnya supply kaporit	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun	K2	3	2	6
2	Tersumbatnya pipa disinfektan dikarenakan pengendapan Fe	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk penurunan kadar Fe di air	K1	3	2	6
3	Dosis disinfektan terlalu tinggi	Berbahaya bagi kesehatan dan biaya operasional	K1	2	4	8
4	Supply kaporit terganggu	Dosis klorin terganggu	K1	3	4	12

Unit Produksi						
5	Pengadaan sparepart peralatan disinfeksi sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada peralatan disinfeksi seperti chlorinator atau dosing pump, maka proses produksi bisa terganggu	K1	2	2	4
Perangkat Operasional (Listrik)						
1	kabel dimakan tikus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.	K2	1	2	2
2	Padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak.	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.	K1,K2	3	4	12
3	Pengadaan sparepart atau service genset sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada genset maka proses produksi akan terganggu	K2	2	2	4

4	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang	K1,K2	5	2	10
Alat Ukur dan Pantau						
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	K2	2	1	2
Reservoar						
1	Kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari IPA	Penurunan kualitas air	K1	4	3	12
2	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.	Kehilangan air	K2,K3	4	1	4

<b>Unit Produksi</b>						
3	Banyaknya sedimen yang mengendap di dasar tangki reservoir	Kualitas air minum yang dialirkan ke pelanggan menurun	K1	3	2	6

### 1. Instalasi Pengolahan Air

Berdasarkan **Tabel 30** diatas, kejadian bahaya pada instalasi pengolahan air di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu dosis infeksi yang terlalu tinggi serta terganggunya supply kaporit yang berisiko pada kualitas air serta peningkatan biaya produksi.

Nilai 12 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, yangmana nilai 12 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan **RISIKO TINGGI** yang memerlukan penanganan segera.

## **2. Perangkat Operasional**

Berdasarkan **Tabel 30** diatas, kejadian bahaya pada perangkat operasional (kelistrikan) di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak yang berisiko pada Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.

Nilai **12** pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 12 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan **RISIKO TINGGI** yang memerlukan tindakan penanganan segera.

## **3. Alat Ukur dan Pantau**

Berdasarkan **Tabel 30** diatas, kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau unit produksi di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu tidak berfungsinya alat ukur dan pantau yang dapat menyebabkan pihak PDAM unit Bimomartani dalam hal ini operator tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air pada sumber air baku yaitu sumur air dalam.

Nilai 2 pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan hasil dari pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 2 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya masuk kedalam golongan **RISIKO RENDAH** yang tidak memerlukan Tindakan segera.

## **4. Reservoir**

Berdasarkan **Tabel 30** diatas, kejadian bahaya pada reservoir di PDAM unit Bimomartani yang memiliki skala risiko yang paling besar yaitu kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya yang berisiko pada penurunan kualitas air distribusi.

Nilai **12** pada skala kejadian tersebut juga ditentukan berdasarkan hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, dimana nilai 12 pada nilai skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan **RISIKO TINGGI** yang memerlukan tindakan penanganan segera.

### 4.5.3 Unit Distribusi

Skor risiko yang terjadi pada PDAM Bimomartani dapat dilihat pada **Tabel 31** berikut.

**Tabel 31.** Skor Risiko Unit Distribusi PDAM Unit Bimomartani

Unit Distribusi						
Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan						
1	Terjadi pengeroposan pada pipa GIP Ø 400 pada saat proses pengelasan	Penurunan kualitas pipa yang menyebabkan penurunan kualitas air karena kandungan Fe yang meningkat	K1	2	3	6
2	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris	K1	2	3	6
3	Pipa pecah karena tekanan berlebihan dari jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat, dan citra perusahaan turun	K1,K2	2	4	8
4	Kualitas pipa distribusi menurun karena proses pengelasan yang dapat menyebabkan pipa aus	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris	K1	3	3	9

Unit Distribusi

Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan						
5	Banyaknya angin yang masuk ke dalam pipa distribusi pasca perbaikan pipa	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan	K1,K2	3	2	6
6	Kerusakan pipa GIP karena faktor usia dan korosif	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accessories serta biaya mahal	K1,K2	2	2	4
Alat Ukur dan Pantau						
1	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	K4	2	2	4
2	Buramnya alat ukur	Tidak bisa mengetahui tekanan air saat pendistribusian	K4	2	2	4
3	Penggantian meter/tera tidak terjadwal berkala.	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya <i>Non rekening water</i> (NWR).	K4	2	2	4

### 1. Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan

Berdasarkan **Tabel 31** diatas, kejadian bahaya yang terjadi pada pipa outlet reservoir, distribusi utama, bagi dan pelayanan di PDAM Bimomartani memiliki skor risiko yang besar yaitu pada kualitas air pada pipa distribusi yang menurun karena adanya kontaminasi dari luar.

Nilai 9 ditentukan dari skala keparahan risiko yang terjadi dan nilai 9 pada skor penilaian menunjukkan bahwa kejadian bahaya masuk kedalam golongan **SEDANG** yang tidak memiliki risiko yang terlalu tinggi namun tetap membutuhkan Tindakan penanganan secepatnya.

### 2. Alat Ukur dan Pantau

Berdasarkan **Tabel 31** kejadian bahaya pada alat ukur dan pantau di unit

distribusi PDAM Bimomartani memiliki skor risiko yang besar pada setiap kejadiannya.

Nilai 4 pada skala kejadian juga ditentukan dari hasil pengkalian dari skala keparahan risiko dengan peluang kejadian bahaya tersebut, yang mana nilai 4 pada skor risiko menunjukkan bahwa kejadian bahaya masuk ke golongan **RISIKO RENDAH** yang tidak memerlukan tindakan penanganan segera.

#### **4.6 Risiko Dominan dan Prioritas Penanganan**

Pada tahap ini akan menentukan kelas risiko dan prioritas penanganan dari masing-masing unit dengan mengelompokkan masing-masing bahaya ke dalam tiga kelompok yaitu TINGGI, SEDANG dan RENDAH untuk menentukan prioritas penanganan dari masing-masing bahaya. Berikut merupakan penentuan golongan risiko dan penanganan dari masing-masing kejadian bahaya di PDAM unit Bimomartani.

##### **4.6.1 Golongan Risiko dan Penanganan**

Setelah didapatkan data dari peluang kejadian dan tingkat keparahan risiko dari masing-masing kejadian bahaya selanjutnya akan dilakukan perekapan data dengan tujuan untuk membuat golongan risiko dan penentuan prioritas penanganan dari masing-masing kejadian bahaya dan unit berdasarkan skor risiko tertinggi dari masing-masing unit yang dapat dilihat pada **Tabel 32** dibawah ini.

**Tabel 32** Rekapian Golongan Risiko dan Prioritas Penanganan

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4) (3)	Skala Kejadian (4)	Skor Risiko (5)	Nilai Skoring (6) = (4) x (5)	Golongan Risiko	Prioritas Penanganan
<b>Unit Air Baku</b>								
Sumur Air Dalam								
1	Screen Sumur Rusak	Pendangkalan kedalaman air dan debit berkurang	K2	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
2	Zat besi tinggi	Air keruh, berwarna kuning kehitaman dan berbau amis dan Menurunnya kualitas air baku dan meningkatkan biaya pengolahan	K1	5	3	15	Tinggi	Segera
3	Penurunan debit saat kemarau	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun	K2	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
4	Pencemaran Bakteri	Penurunan kualitas air baku	K1	1	3	3	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
5	Screen Sumur tersumbat pasir dari dinding sumur	Debit berkurang dan pompa rusak	K2	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Alat Ukur dan Pantau								
6	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	K2	2	1	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Sistem Perpompaan								
7	Pompa tertutup endapan Fe	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun	K2	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

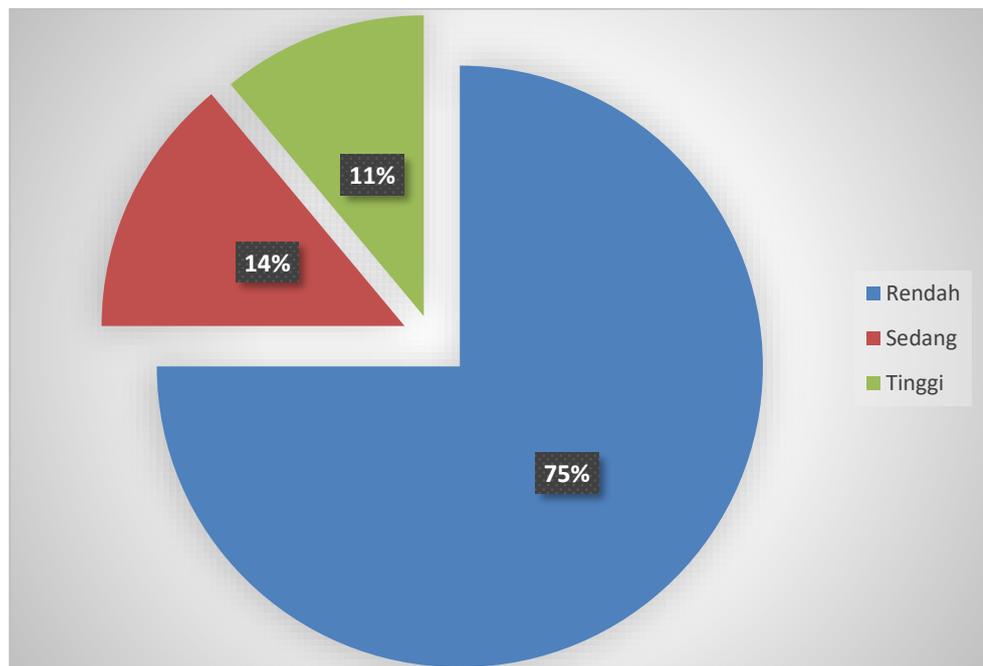
Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4) (3)	Skala Kejadian (4)	Skor Risiko (5)	Nilai Skoring (6) = (4) x (5)	Golongan Risiko	Prioritas Penanganan
8	pompa short body / mati	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang	K1	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
9	kabel dimakan tikus	Kerusakan pompa, supply air terhenti.	K2	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
10	Tegangan listrik tidak stabil (turun naik) kadang-kadang padam mendadak.	Kinerja pompa tidak optimal dan kerusakan pada pompa dan komponen lain, Biaya produksi meningkat, dan bahkan menghentikan produksi	K1,K2	3	3	9	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
11	Sambaran petir	Merusak motor pompa dan panel listrik pompa	K2	2	3	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
12	Gangguan pada motor pompa karena panas	Pengaliran air terhenti, pasokan air berkurang	K1,K2	3	2	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Saluran Pembawa</b>								
13	Mudah berkarat karena mengandung Fe yang tinggi	Meningkatkan kandungan Fe di air sehingga menambah biaya produksi	K1	1	3	3	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
14	Pipa bocor pada <i>rubber ring</i>	Debit berkurang	K2	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Unit Produksi</b>								
<b>Instalasi Pengolahan Air</b>								
15	Kurangnya supply kaporit	Penggunaan pompa tidak maksimal sehingga volume produksi turun	K2	3	2	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4) (3)	Skala Kejadian (4)	Skor Risiko (5)	Nilai Skoring (6) = (4) x (5)	Golongan Risiko	Prioritas Penanganan
16	Tersumbatnya pipa disinfektan dikarenakan pengendapan Fe	Berkurangnya kandungan kaporit yang digunakan untuk penurunan kadar Fe di air	K1	3	2	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
17	Dosis disinfektan terlalu tinggi	Berbahaya bagi kesehatan dan biaya operasional	K1	2	4	8	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
18	Supply kaporit terganggu	Dosis klorin terganggu	K1	3	4	12	Tinggi	Segera
19	Pengadaan sparepart peralatan disinfeksi sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada peralatan disinfeksi seperti chlorinator atau dosing pump, maka proses produksi bisa terganggu	K1	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Perangkat Operasional (Listrik)								
20	kabel dimakan tikus	Kerusakan komponen kelistrikan, supply air terhenti.	K2	1	2	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
21	Padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak.	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.	K1,K2	3	4	12	Tinggi	Segera
22	Pengadaan sparepart atau service genset sangat lambat	Bila terjadi kerusakan pada genset maka proses produksi akan terganggu	K2	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
23	Sirkulasi udara dalam panel dan ruangan kerja tidak bebas	Kerusakan pada komponen panel, pengoperasin pompa terganggu, dan debit suplai air minum berkurang	K1,K2	5	2	10	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
Alat Ukur dan Pantau								
24	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	K2	2	1	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Reservoir								

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4) (3)	Skala Kejadian (4)	Skor Risiko (5)	Nilai Skoring (6) = (4) x (5)	Golongan Risiko	Prioritas Penanganan
25	Kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari IPA	Penurunan kualitas air	K1	4	3	12	Tinggi	Segera
26	Terjadi luapan/overflow air bersih di reservoir.	Kehilangan air	K2,K3	4	1	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
27	Banyaknya sedimen yang mengendap di dasar tangki reservoir	Kualitas air minum yang dialirkan ke pelanggan menurun	K1	3	2	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Unit Distribusi</b>								
Pipa Outlet Reservoir, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan								
28	Terjadi pengeroposan pada pipa GIP Ø 400 pada saat proses pengelasan	Penurunan kualitas pipa yang menyebabkan penurunan kualitas air karena kandungan Fe yang meningkat	K1	2	3	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
29	Terjadi kontaminasi tanah, batu, kerikil, sampah dan kotoran lainnya saat dilakukan pekerjaan perbaikan kebocoran pipa distribusi.	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris	K1	2	3	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
30	Pipa pecah karena tekanan berlebihan dari jalan	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, gangguan lingkungan (jalan rusak), komplain dari pelanggan, kehilangan air meningkat, dan citra perusahaan turun	K1,K2	2	4	8	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
31	Kualitas pipa distribusi menurun karena proses pengelasan yang dapat menyebabkan pipa aus	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan asesoris	K1	3	3	9	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera

Kejadian Bahaya (1)		Risiko (2)	Jenis Risiko (K1,K2,K3 atau K4) (3)	Skala Kejadian (4)	Skor Risiko (5)	Nilai Skoring (6) = (4) x (5)	Golongan Risiko	Prioritas Penanganan
32	Banyaknya angin yang masuk ke dalam pipa distribusi pasca perbaikan pipa	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan	K1,K2	3	2	6	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
33	Kerusakan pipa GIP karena faktor usia dan korosif	Terganggunya distribusi air pada wilayah pelayanan, Perbaikan pipa distribusi memerlukan bahan pipa dan accesories serta biaya mahal	K1,K2	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
Alat Ukur dan Pantau								
34	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	K4	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
35	Buramnya alat ukur	Tidak bisa mengetahui tekanan air saat pendistribusian	K4	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
36	Penggantian meter/tera tidak terjadwal berkala.	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya <i>Non rekening water</i> (NWR).	K4	2	2	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Berdasarkan pengelompokan dari beberapa kejadian bahaya yang sudah dikelompokkan berdasarkan resiko dan prioritas penanganan dari masing-masing unit, maka telah didapatkan persentase kejadian bahaya yang memiliki resiko **TINGGI**, **SEDANG**, dan **RENDAH** yang dapat dilihat pada Gambar 4.7 dibawah ini.



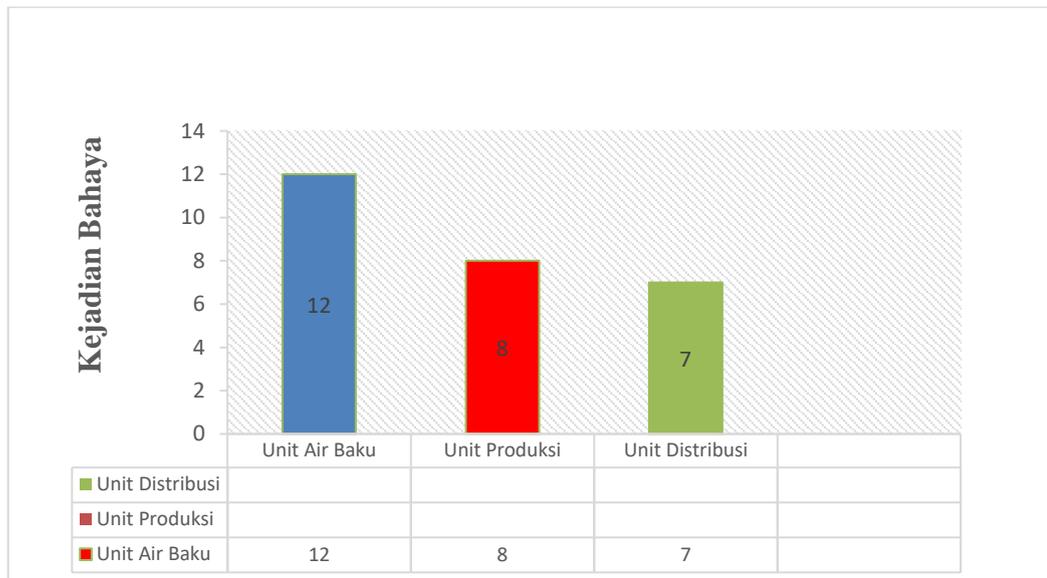
**Gambar 4.7** Persentase Golongan Risiko Kejadian Bahaya

Dari diagram diatas dapat menunjukkan bahwa persentasi kejadian yang paling sering terjadi adalah kejadian bahaya yang berisiko **RENDAH** dengan persentase sebesar 75%, untuk kejadian bahaya yang memiliki risiko **SEDANG** sebesar 14% dan kejadian bahaya dengan resiko **TINGGI** memiliki persentase sebanyak 11%. Persentase tersebut didapatkan dari pengelompokan 36 kejadian bahaya yang terjadi pada PDAM unit Bimomartani pada masing-masing bagian dari komponen unit PDAM.

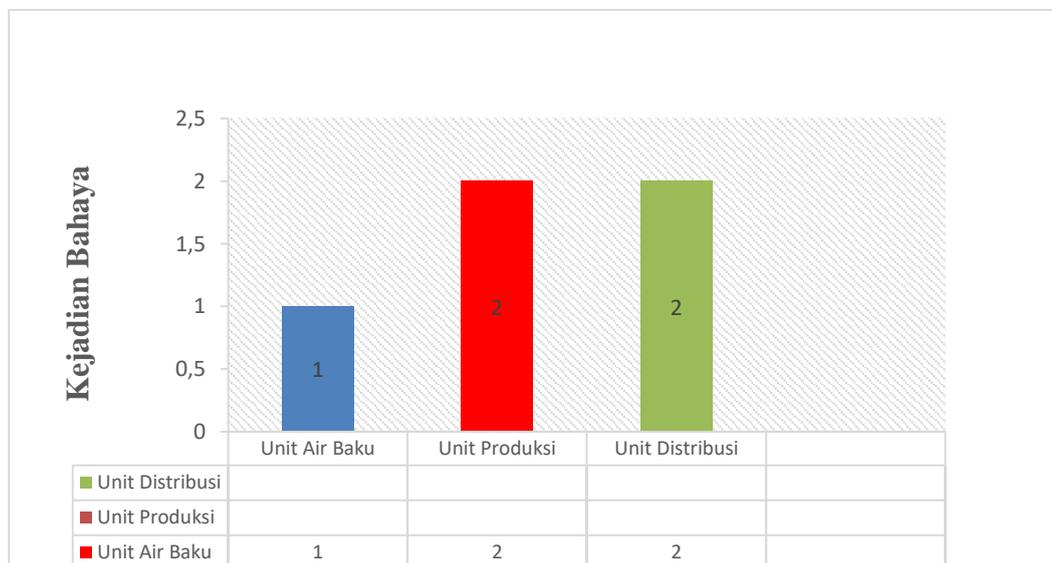
#### **4.6.2 Prioritas Penanganan**

Setelah mendapatkan data persentase dari masing-masing kejadian maka selanjutnya akan menentukan oprioritas penanganan pada unit berdasarkan banyaknya kejadian bahaya dan mengelompokkan risiko yang terjadi pada masig-

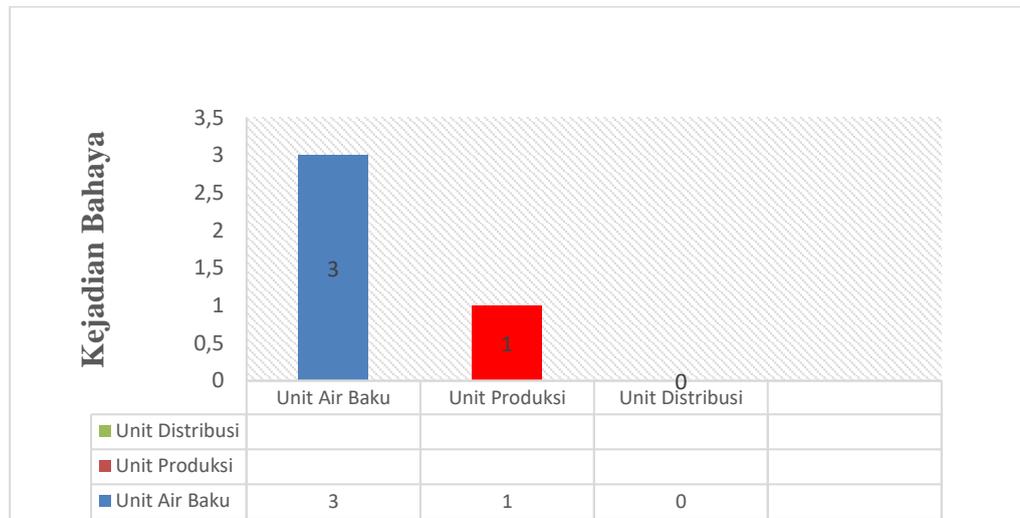
masing unit agar dapat menentukan unit mana yang akan menjadi prioritas ataupun konsen oleh pihak PDAM dalam menangani kejadian yang terjadi. Dapat dilihat pada Gambar 4.8, 4.9 dan 4.10 dibawah



**Gambar 4.8** Prioritas Penanganan Pada Kejadian Risiko Rendah



**Gambar 4.9** Prioritas Penanganan Pada Kejadian Risiko Sedang



**Gambar 4.10** Prioritas Penanganan Pada Kejadian Risiko Tinggi

Berdasarkan pada **Gambar 4.8, 4.9 dan 4.10** dapat dilihat bahwa kejadian bahaya yang memiliki risiko **RENDAH** yang paling sering terjadi terdapat pada unit air baku, selanjutnya kejadian bahaya yang memiliki risiko **SEDANG** yang paling sering terjadi terbagi pada dua unit yaitu unit produksi dan unit distribusi, sedangkan kejadian bahaya yang memiliki risiko **TINGGI** yang paling sering terjadi terdapat pada Unit Produksi.

Setelah menentukan Prioritas penanganan pada masing-masing risiko dari kejadian bahaya, Langkah terakhir dari penelitian ini adalah menentukan prioritas penanganan dari masing-masing unit yang ada pada PDAM Bimomartani yang dapat dilihat pada **Tabel 33** dibawah.

**Tabel 33.** Skor Risiko Bahaya Terbesar Per Unit

Kejadian Bahaya	Risiko	Skor	Golongan Risiko	Prioritas Penanganan	
<b>Unit Air Baku</b>					
Sumur Air Dalam					
1	Zat besi tinggi	Air keruh, berwarna kuning kehitaman dan berbau amis dan Menurunnya kualitas air baku dan meningkatkan biaya pengolahan	15	Tinggi	Segera

2	Pencemaran Bakteri	Penurunan kualitas air baku	15	Tinggi	Segera
<b>Alat Ukur dan Pantau</b>					
3	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Sistem Perpompaan</b>					
4	Tegangan listrik tidak stabil (turun naik) kadang-kadang padam mendadak.	Kinerja pompa tidak optimal dan kerusakan pada pompa dan komponen lain, Biaya produksi meningkat, dan bahkan menghentikan produksi	9	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Saluran Pembawa</b>					
5	Pipa bocor pada <i>rubber ring</i>	Debit berkurang	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Unit Produksi</b>					
<b>Instalasi Pengolahan Air</b>					
6	<i>Supply</i> kaporit terganggu	Dosis klorin terganggu	12	Tinggi	Segera
<b>Perangkat Operasional (Listrik)</b>					
7	Padamnya aliran listrik dari PLN saat jam puncak.	Penggunaan bahan bakar meningkat, biaya produksi meningkat, dan bahkan dapat menghentikan produksi.	12	Tinggi	Segera
<b>Alat Ukur dan Pantau</b>					

Kejadian Bahaya		Risiko	Skor	Golongan Risiko	Prioritas Penanganan
8	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	2	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Reservoar</b>					
9	Kontaminasi oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari IPA	Penurunan kualitas air	12	Tinggi	Segera
<b>Unit Distribusi</b>					
<b>Pipa Outlet Reservoar, Distribusi Utama, Bagi dan Pelayanan</b>					
10	Kualitas pipa distribusi menurun karena proses pengelasan yang dapat menyebabkan pipa aus	Kualitas air baku turun, kerusakan pipa dan aksesoris	9	Sedang	Tidak Perlu Penanganan Segera
<b>Alat Ukur dan Pantau</b>					
11	Alat ukur tidak berfungsi	Tidak mengetahui jumlah produksi dan tekanan air	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
12	Buramnya alat ukur	Tidak bisa mengetahui tekanan air saat pendistribusian	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera
13	Penggantian meter/tera tidak terjadwal berkala.	Penurunan akurasi meter pelanggan dan meningkatnya <i>Non rekening water (NWR)</i> .	4	Rendah	Tidak Perlu Penanganan Segera

Sumber: Analisa Peneliti (2023)

Berdasarkan **Tabel 33** diatas dijelaskan bahwa kejadian bahaya yang memiliki skor risiko tinggi yang perlu diberikan tindakan penanganan segera ada pada kejadian bahaya di komponen sumur air dalam pada unit baku, Instalasi Pengolahan Air (IPA), perangkat operasional (kelistrikan) dan reservoar pada unit produksi serta pada komponen pipa transmisi pada unit distribusi dimana pada kejadian-kejadian bahaya tersebut memiliki skor risiko > 12 yang menunjukkan kejadian bahaya tersebut masuk kedalam golongan kategori tinggi dan memerlukan tindakan penanganan segera. Sedangkan untuk kejadian bahaya pada komponen lain dimasing-masing unit masuk kedalam golongan risiko sedang dan rendah, yang mana menunjukkan bahwa kejadian bahaya tersebut belum masuk prioritas kejadian bahaya yang perlu diberi tindakan segera.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil observasi dan analisis data. Penulis dapat mengambil kesimpulan Dari hasil identifikasi risiko serta analisa risiko yang dilakukan dan didapatkan kejadian bahaya dengan skor risiko di masing-masing unit di PDAM Unit Bimomartani yaitu

a. Unit Air Baku

Pada unit air baku didapatkan kejadian bahaya dengan risiko paling besar dan frekuensi kejadian yang tinggi terjadi pada kejadian bahaya tingginya kandungan Zat Besi (Fe) pada komponen sumur air dalam PDAM Unit Bimomartani. Dimana kejadian bahaya tersebut masuk dalam golongan **RISIKO TINGGI** yang memerlukan tindakan penanganan segera.

b. Unit Produksi

Pada unit produksi didapatkan kejadian bahaya dengan risiko paling besar dan frekuensi kejadian yang tinggi terjadi pada kejadian bahaya terganggunya *supply* kaporit pada instalasi pengolahan air, padamnya aliran listrik dari PLN pada saat jam puncak pada perangkat operasional (kelistrikan) dan kontaminasi reservoir oleh debu dan kotoran lainnya sisa Fe yang lembut yang lolos dari instalasi pengolahan air. Dimana ketiga kejadian bahaya tersebut masuk dalam golongan **RISIKO TINGGI** yang memerlukan tindakan penanganan segera.

c. Unit Distribusi

Pada unit distribusi didapatkan kejadian bahaya dengan risiko paling besar dan frekuensi kejadian yang tinggi terjadi pada kejadian bahaya menurunnya kualitas pipa distribusi menurun karena proses pengelasan yang dapat menyebabkan pipa aus pada komponen pipa distribusi. Dimana kejadian bahaya tersebut masuk dalam golongan **SEDANG** yang tidak memiliki risiko yang terlalu tinggi namun tetap membutuhkan tindakan penanganan.

## **5.2 Saran**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan berikut merupakan saran yang dapat diberikan untuk PDAM Unit Bimomartani dan penelitian yang akan dilakukan di masa mendatang:

1. Program RPAM pada PDAM Unit Bimomartani sudah dijalankan secara operasional namun belum ada pengarsipan terkait dokumen RPAM sebagai pedoman teknis dalam operasional PDAM Unit Bimomartani
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat membahas konsep RPAM secara menyeluruh berdasarkan juknis yang ada, tidak hanya dari segi identifikasi risiko tetapi hingga ke manajemen serta evaluasi dari RPAM itu sendiri.

## 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.
- Astuti. (2014). **Penyediaan Air Bersih Oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Sangatta Kabupaten Kutai Timur.** *EJournal Administrasi Negara*, 3(2), 678–689.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman,2022, *Sleman dalam angka 2022*
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Ngemplak,2022, *Ngemplak dalam angka 2022*
- PDAM Sleman. (2017). **Buku Panduan Perusahaan Daerah Air Minum.**  
*Kabupaten Sleman: UPTD Sleman.*
- PDAM Sleman. (2022). **Laporan Uji Kualitas Air Baku.** *Kabupaten Sleman: UPTD Sleman.*
- M. W. Purnama sari, S. A. Nugraheni, ),**Pengaruh Penurunan Permukaan Air Tanah Terhadap Konversi Lahan.** *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*
- Organization, W. H. (2009). **Water Safety Plan Manual Step By Step Risk Management For Drinking Water Supplliers.**
- P. S. (2022). **Sumber Air Baku PDAM Sleman.** Diambil kembali dari <http://www.pdamsleman.co.id>
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990. (1990). **Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air.** *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.*
- PT Padma Duta Consult. (2012). **Rencana Pengamanan Air Minum.** *Jakarta: Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum.*

- Sudrajat, W. (2006). **Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Tanah Dengan Menggunakan Reaktor Arbonfilter.** *Universitas Islam Indonesia.*
- 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.*
- Wael. Reza Reinaldi. (2011). **Identifikasi Tingkat Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Pengguna PDAM di Kecamatan Ngemplak Kabupaten Sleman , Yogyakarta.** *Tugas Akhir .*
- Y. R. (2020). **Analisis Kualitas Air Pada Reservoir PDAM Kota Semarang Menggunakan Uji Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi, Serta Dikombinasikan Dengan Analisis Kemometri.** *UNNES Semarang, 101.*

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

Daftar Pertanyaan Wawancara Operator

### LIST PERTANYAAN OPERATOR PDAM SLEMAN, UNIT BIMOMARTANI

#### 1. SUMBER AIR (MATA AIR & AIR DALAM)

##### a. Teknis:

- Bagaimana karakteristik sumber air dari segi kualitas dan kuantitas?

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

- Dimana letak titik intake dan bagaimana cara kerjanya?

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

- Aktivitas manusia apa yang terjadi di dekat intake?

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

	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

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

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

- Berapa Kapasitas intake

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

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

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

**Non Teknis:**

- Apakah ada tindakan perlindungan di sekitar area intake?

	<b>Keparahan Risiko</b> Peluang Kejadian
--	---------------------------------------------

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Kartastofik</b> Hampir Selalu	<b>Besar</b> Sering	<b>Sedang</b> Sedang	<b>Kecil</b> Jarang	<b>Sangat Kecil</b> Sangat Jarang
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

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

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

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

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

- Bagaimana monitoring pada pengambilan air?

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

2. UNIT KOAGULASI

b. Teknis:

- Apakah pernah terjadi kegagalan dalam proses koagulasi?

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

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

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

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

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

**Non Teknis:**

- Bagaimana skema koordinasi operator dengan tim produksi dan perawatan?

	<b>Keparahan Risiko</b> Peluang Kejadian
--	---------------------------------------------

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Kartastofik</b> Hampir Selalu	<b>Besar</b> Sering	<b>Sedang</b> Sedang	<b>Kecil</b> Jarang	<b>Sangat Kecil</b> Sangat Jarang
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

- Bagaimana tingkat kepedulian operator dengan koagulasi?

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

- Bagaimana tingkat pemahaman operator terkait proses koagulasi?

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

### 3. UNIT FLOKULASI

#### c. Teknis:

- Bagaimana tingkat kekeruhan air yang masuk ke unit flokulasi?

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

- Apakah tingkat pengolahan unit flokulasi sudah

optimal?

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

- Apakah perlupenambahan bahan kimia tambahan (PAC Powder)

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

**Non Teknis:**

- Bagaimana skema koordinasi operator dengan tim produksi dan perawatan?

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

- Bagaimana tingkat kepedulian operator dengan koagulasi?

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Keparahan Risiko</b> Peluang Kejadian				
	<b>Kartastofik</b> Hampir Selalu	<b>Besar</b> Sering	<b>Sedang</b> Sedang	<b>Kecil</b> Jarang	<b>Sangat Kecil</b> Sangat Jarang

	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

- Bagaimana tingkat pemahaman operator terkait proses koagulasi?

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

#### 4. RESERVOAR

##### d. Teknis:

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

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

- Apakah ada kasa ventilasi dan peluao untuk mencegah masuknya hewan atauhama?

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

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

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

- Bahan konstruksi apa yang digunakan dan berapa umurnya?

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

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

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

- Berapa kapasitas reservoir?

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

- Apakah pernah terjadi overflow air bersih di reservoir?

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

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

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

#### Non Teknis:

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

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

#### 5. POMPA DISTRIBUSI

##### e. Teknis:

- Apa spesifikasi pompa yang digunakan? Berapa umurnya?

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

- Apakah pernah terjadi gangguan pada motor pompa?

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

- Apakah pompa pernah rusak dikarenakan tegangan listrik yang turun?

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

- Pengaruh iklim/cuaca

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

**Non Teknis:**

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

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

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

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

- Bagaimana kecepatan pengadaan sparepart utama pompa jika terjadi kerusakan?

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

6. PANEL LISTRIK

f. Teknis:

- Sumber listrik yang digunakan berasal dari mana?

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

- Bagaimana spesifikasi dari sumber listrik yang digunakan?

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

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

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

- Apakah pernah terjadi pemadaman listrik pada saat jam puncak?

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

- Apakah ada sumber listrik cadangan (genset)?

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

**Non Teknis:**

- Bagaimana tingkat pemahaman operator produksi terhadap instruksi kerjapengoperasian genset?

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

- Apakah genset di service secara teratur?

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

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

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

- Bagaimana kecepatan pengadaan sparepart utama genset jika terjadi kerusakan?

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

## 7. OPERATOR UNIT

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

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

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

	<b>Keparahan Risiko</b> Peluang Kejadian
--	---------------------------------------------

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Kartastofik</b> Hampir Selalu	<b>Besar</b> Sering	<b>Sedang</b> Sedang	<b>Kecil</b> Jarang	<b>Sangat Kecil</b> Sangat Jarang
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

- Bagaimana tingkat pemahaman operator terkait SOP yang ada?

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

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

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

## 8. UNIT DESINFEKSI DENGAN KLORIN

### g. Teknis:

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

	<b>Keparahan Risiko</b> Peluang Kejadian
--	---------------------------------------------

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Kartastofik Hampir Selalu</b>	<b>Besar Sering</b>	<b>Sedang Sedang</b>	<b>Kecil Jarang</b>	<b>Sangat Kecil Sangat Jarang</b>
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

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

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

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

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

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

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

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

- Berapa jumlah klor yang digunakan untuk desinfektan perhari?

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

- Bagaimana tingkat keamanan tempat penyimpanan dan pengamanan tabung gasklor?

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

- Apakah ada pemisahan tabung dengan peralatan pompa dan panel?

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

**Non Teknis:**

- Bagaimana tingkat pemahaman operator produksi terhadap instruksi kerjapengoperasian unit desinfektan?

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

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

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

- Bagaimana tingkat kepedulian operator terhadap proses desinfektan?

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

## 9. UNIT DESINFEKSI DENGAN KLORIN

### h. Teknis:

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

	<b>Keparahan Risiko</b> Peluang Kejadian
--	---------------------------------------------

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Kartastofik Hampir Selalu</b>	<b>Besar Sering</b>	<b>Sedang Sedang</b>	<b>Kecil Jarang</b>	<b>Sangat Kecil Sangat Jarang</b>
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

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

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

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

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

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

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

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

- Berapa jumlah klor yang digunakan untuk desinfektan perhari?

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

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

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

**Non Teknis:**

- Bagaimana tingkat pemahaman operator produksi terhadap instruksi kerjapengoperasian unit desinfektan?

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

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

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

- Bagaimana tingkat kepedulian operator terhadap proses desinfektan?

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

## 10. UNIT SEDIMENTASI

- Apakah pernah terdapat flok yang mengapung dikarenakan temperatur pada saatsiang hari yang tinggi?

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

- Apakah pernah terjadi permasalahan pada unit pengolahan lumpur?

	<b>Keparahan Risiko</b> Peluang Kejadian
--	---------------------------------------------

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Kartastofik Hampir Selalu</b>	<b>Besar Sering</b>	<b>Sedang Sedang</b>	<b>Kecil Jarang</b>	<b>Sangat Kecil Sangat Jarang</b>
	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

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

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

#### Non Teknis:

- Bagaimana tingkat pemahaman operator produksi terhadap instruksi kerjapengoperasian unit sedimentasi?

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

- Bagaimana skema koordinasi antara bagian produksi dengan bagian perawatan?

<b>Hasil Wawancara/Observasi</b>	<b>Keparahan Risiko</b>				
	Peluang Kejadian				
	<b>Kartastofik Hampir Selalu</b>	<b>Besar Sering</b>	<b>Sedang Sedang</b>	<b>Kecil Jarang</b>	<b>Sangat Kecil Sangat Jarang</b>

	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

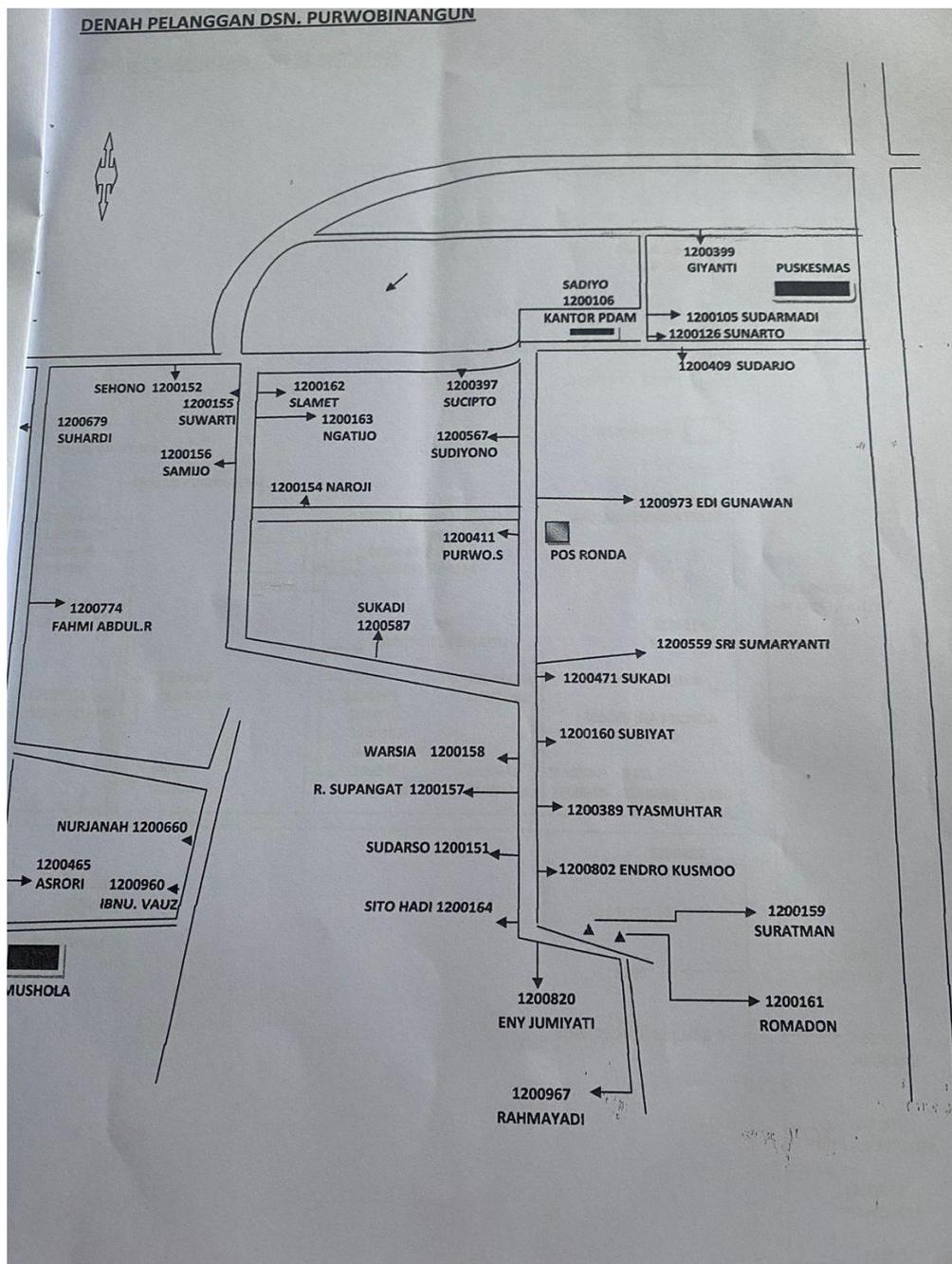
- Bagaimana tingkat kepedulian operator terhadap proses sedimentasi?

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

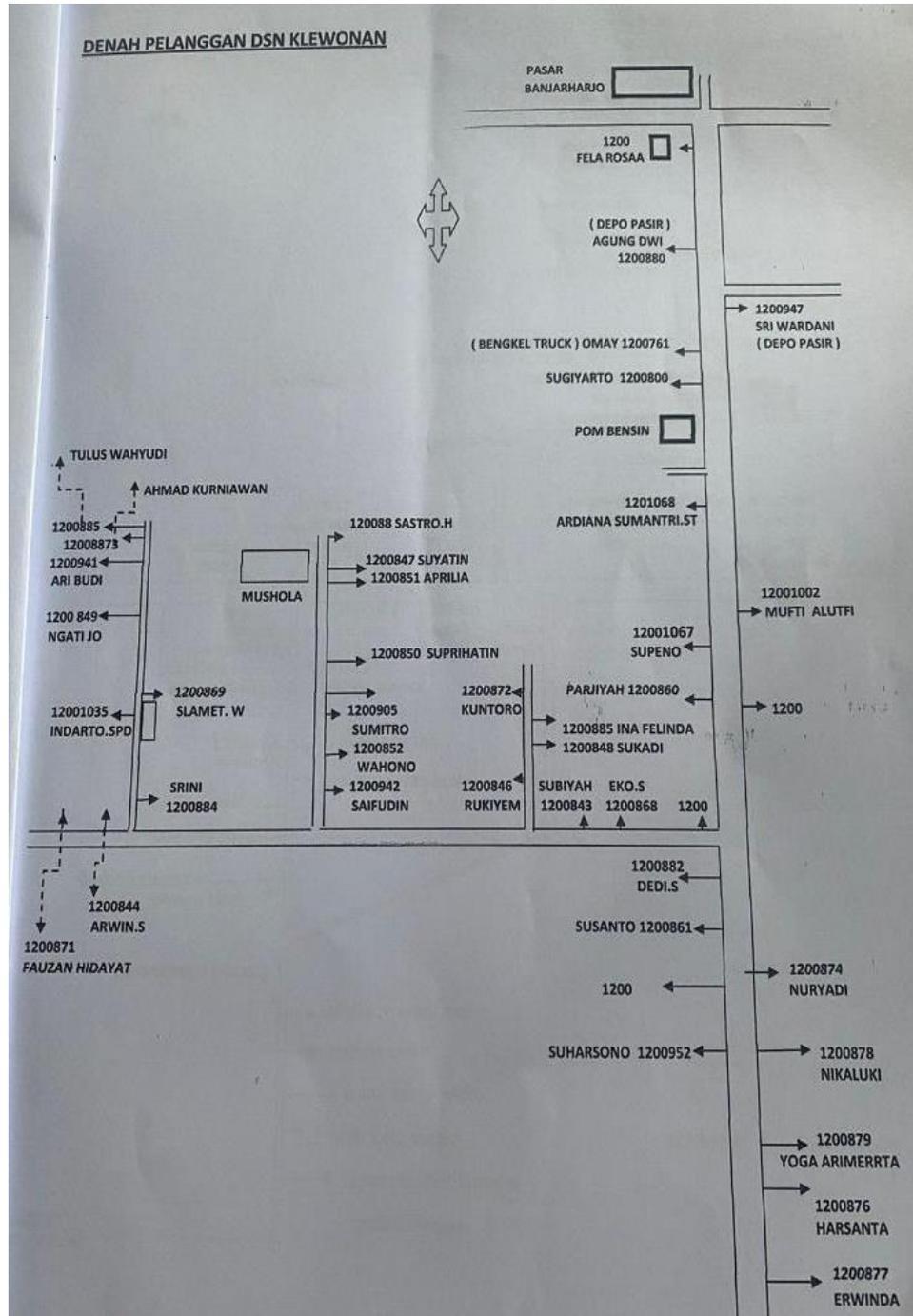
## Lampiran 2

Peta Pelayanan Daerah PDAM Unit Bimomartani sebagai berikut:

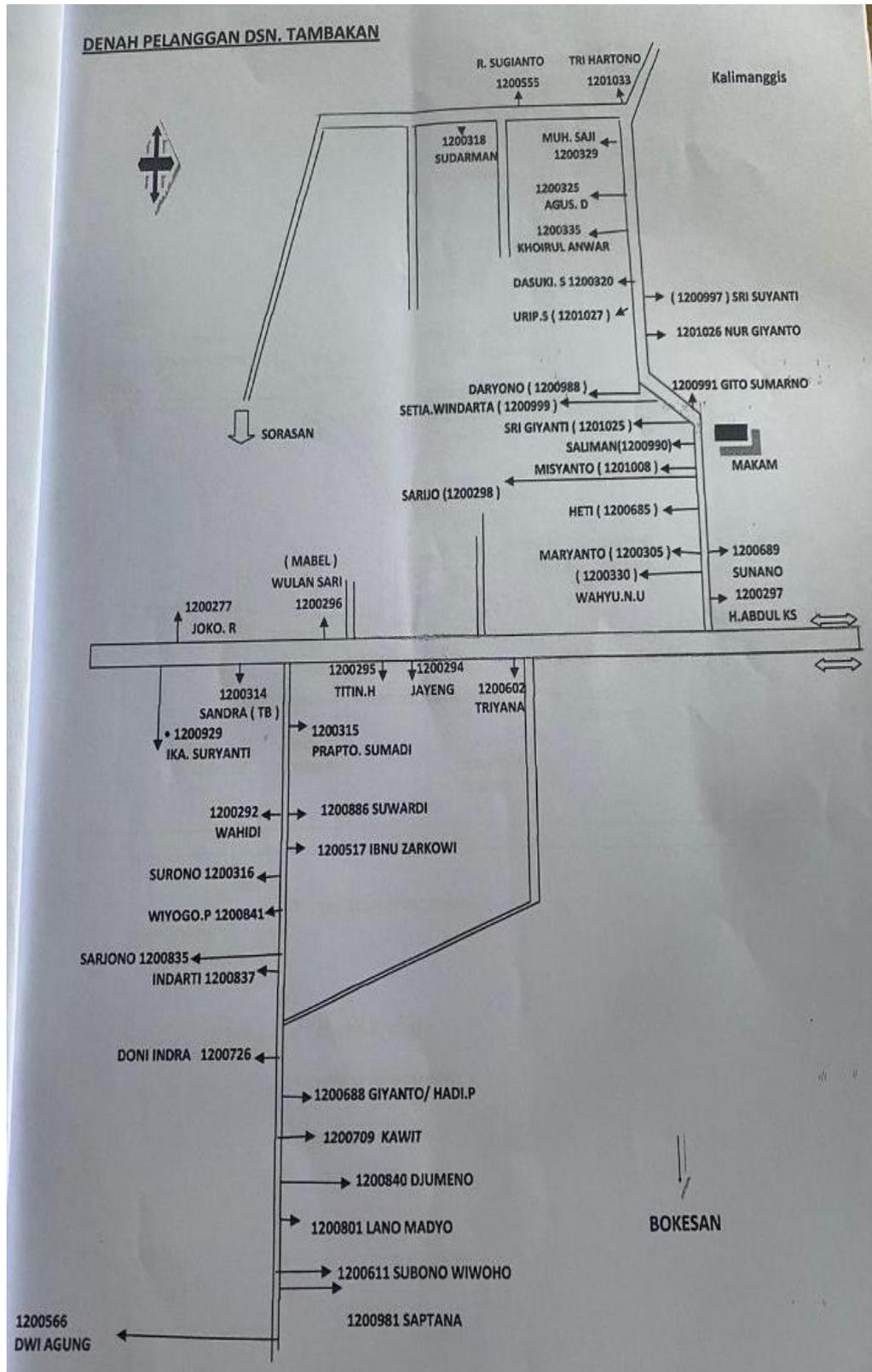
### 1. Dusun Purwobinangun



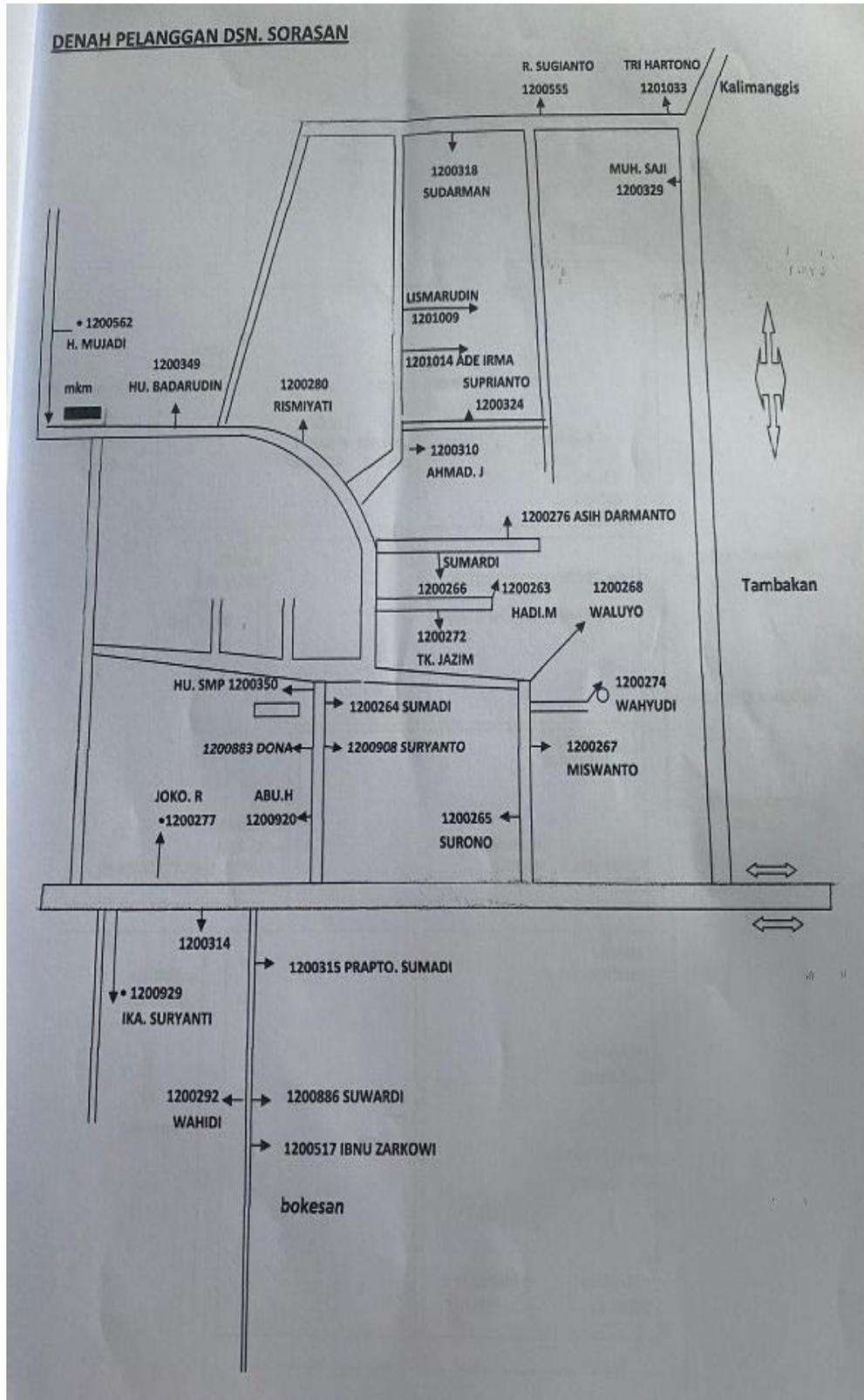
2. Dusun Klewonan



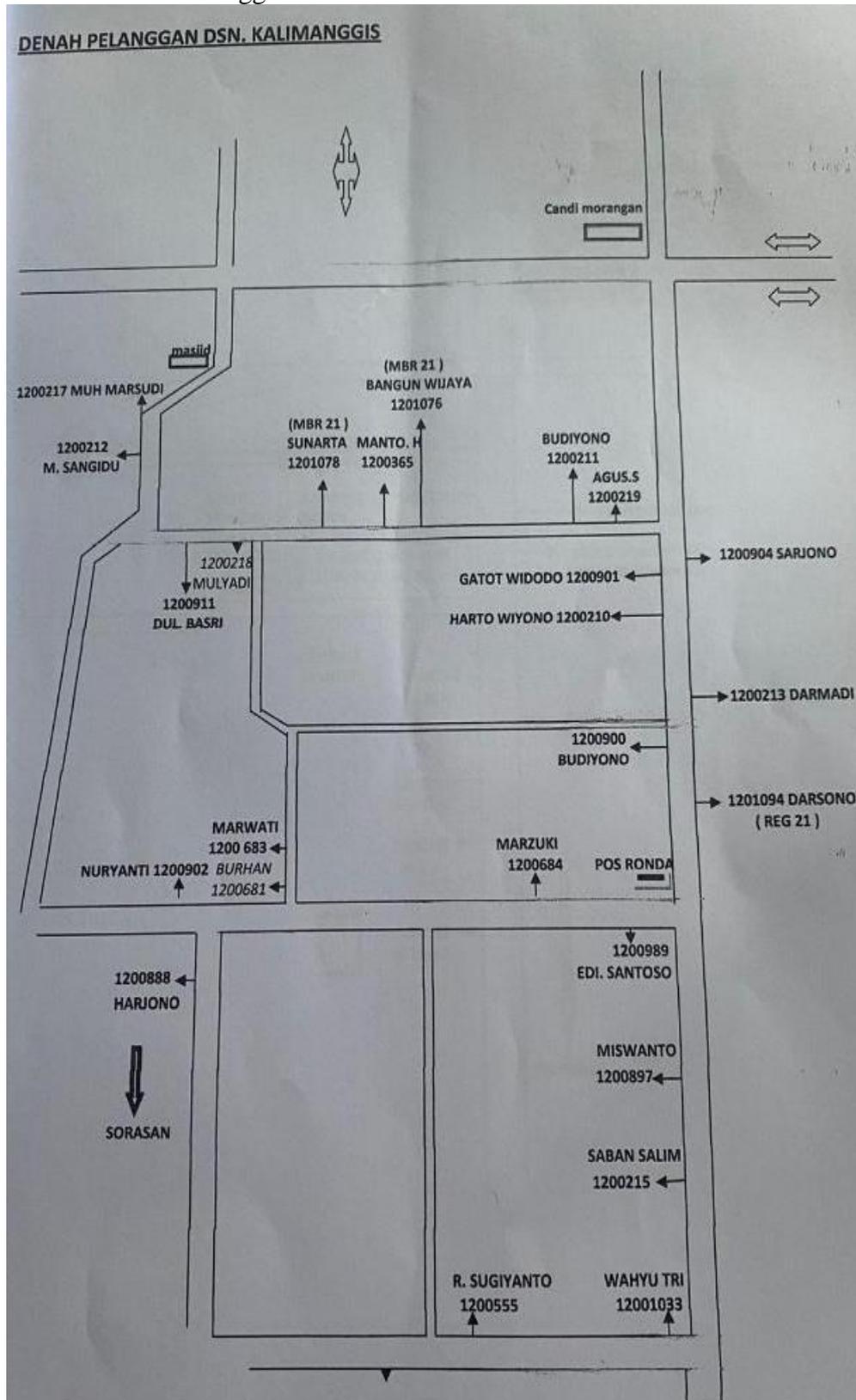
3. Dusun Tambakan



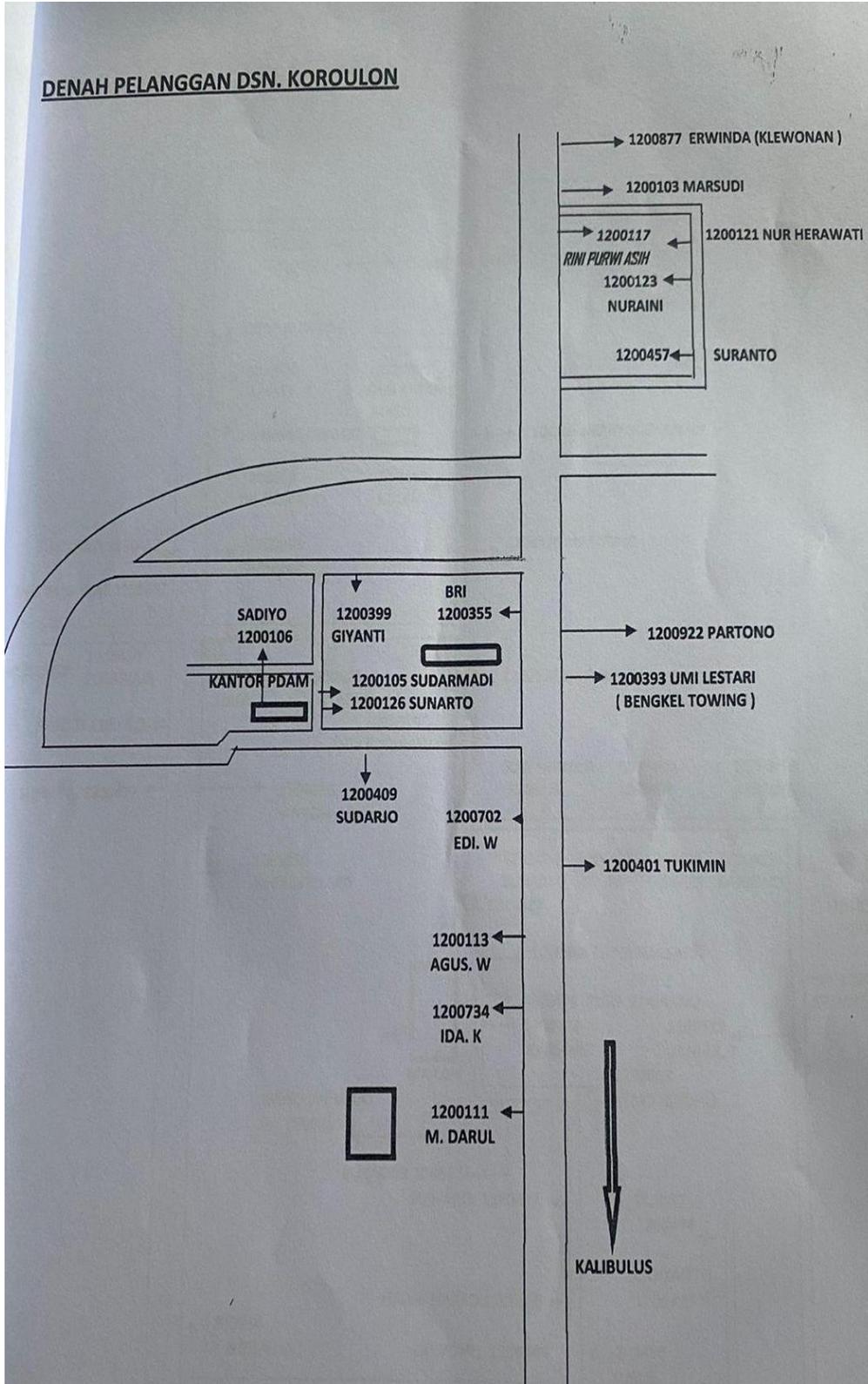
4. Dusun Sorasan



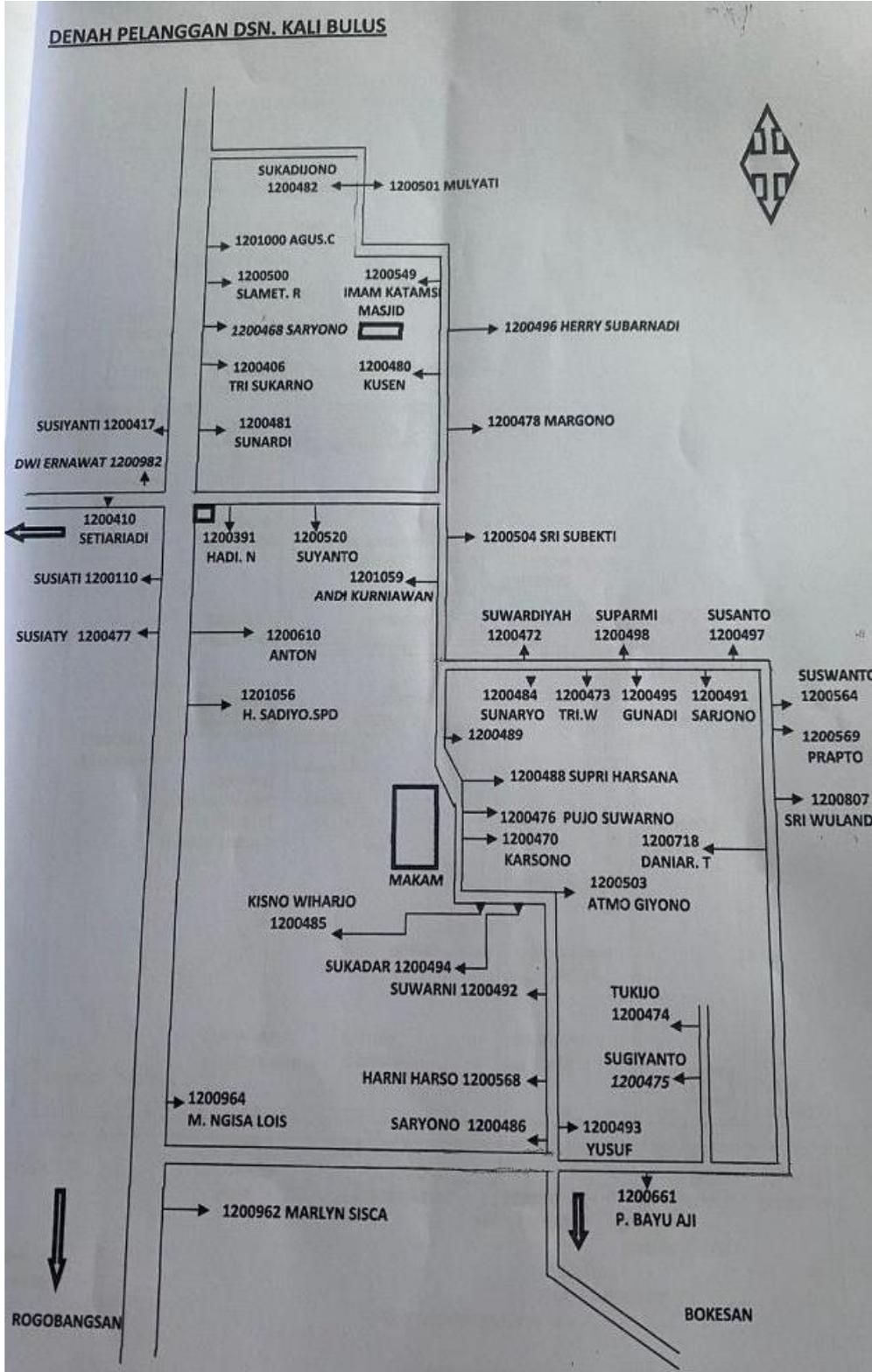
5. Dusun Kalimanggis



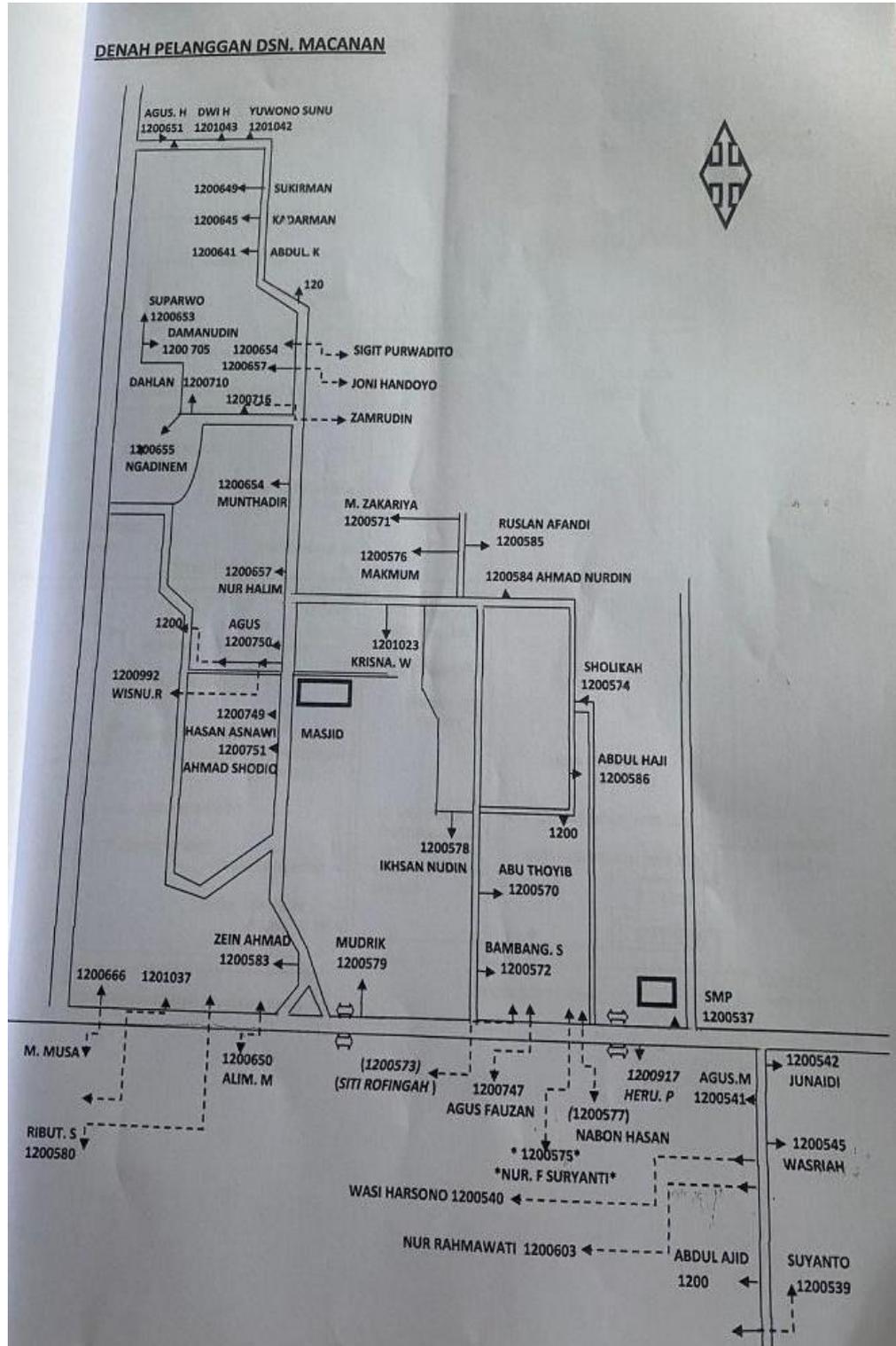
6. Dusun Koroulon



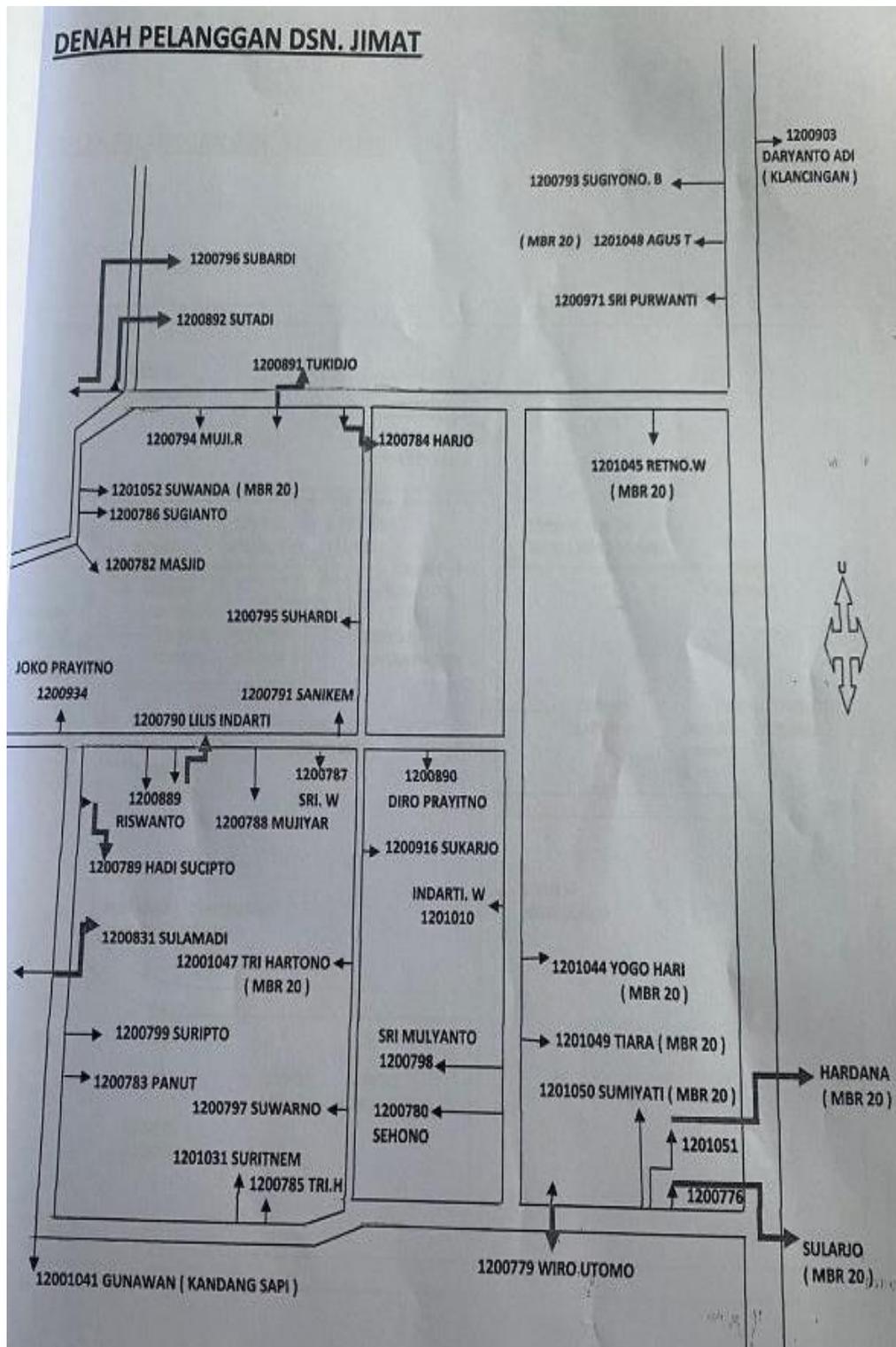
7. Dusun Kalibulus



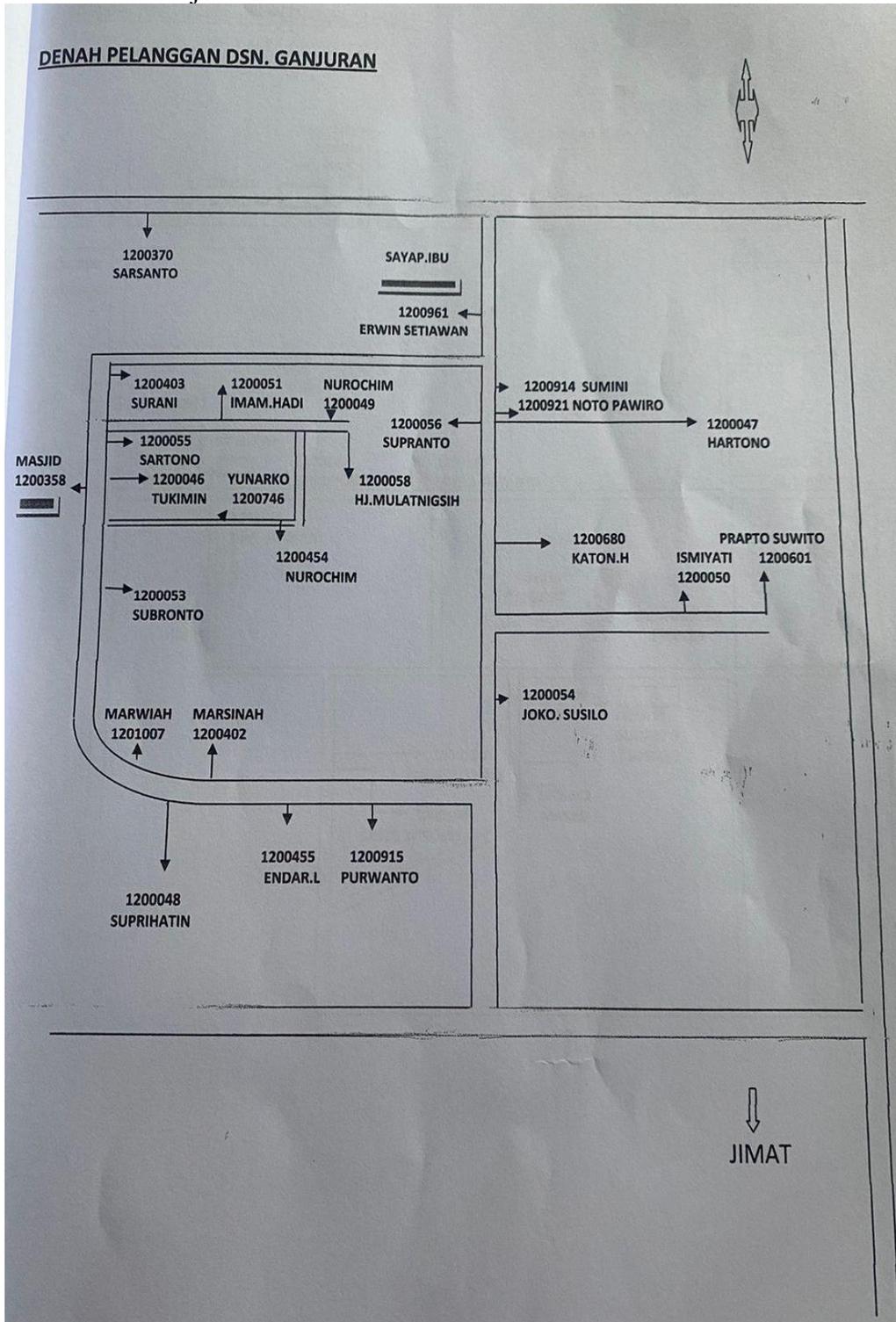
8. Dusun Macanan



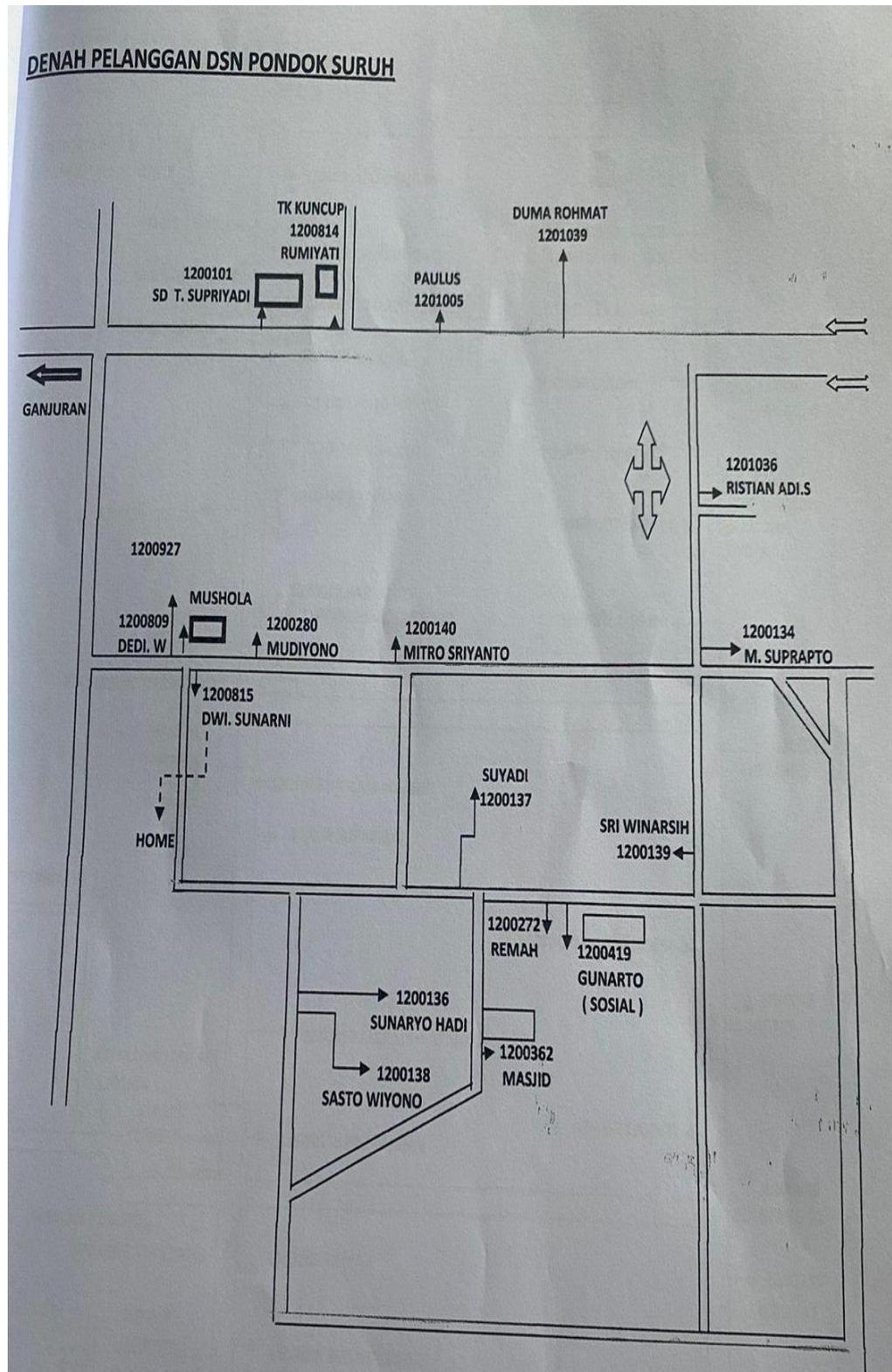
9. Dusun Jimat



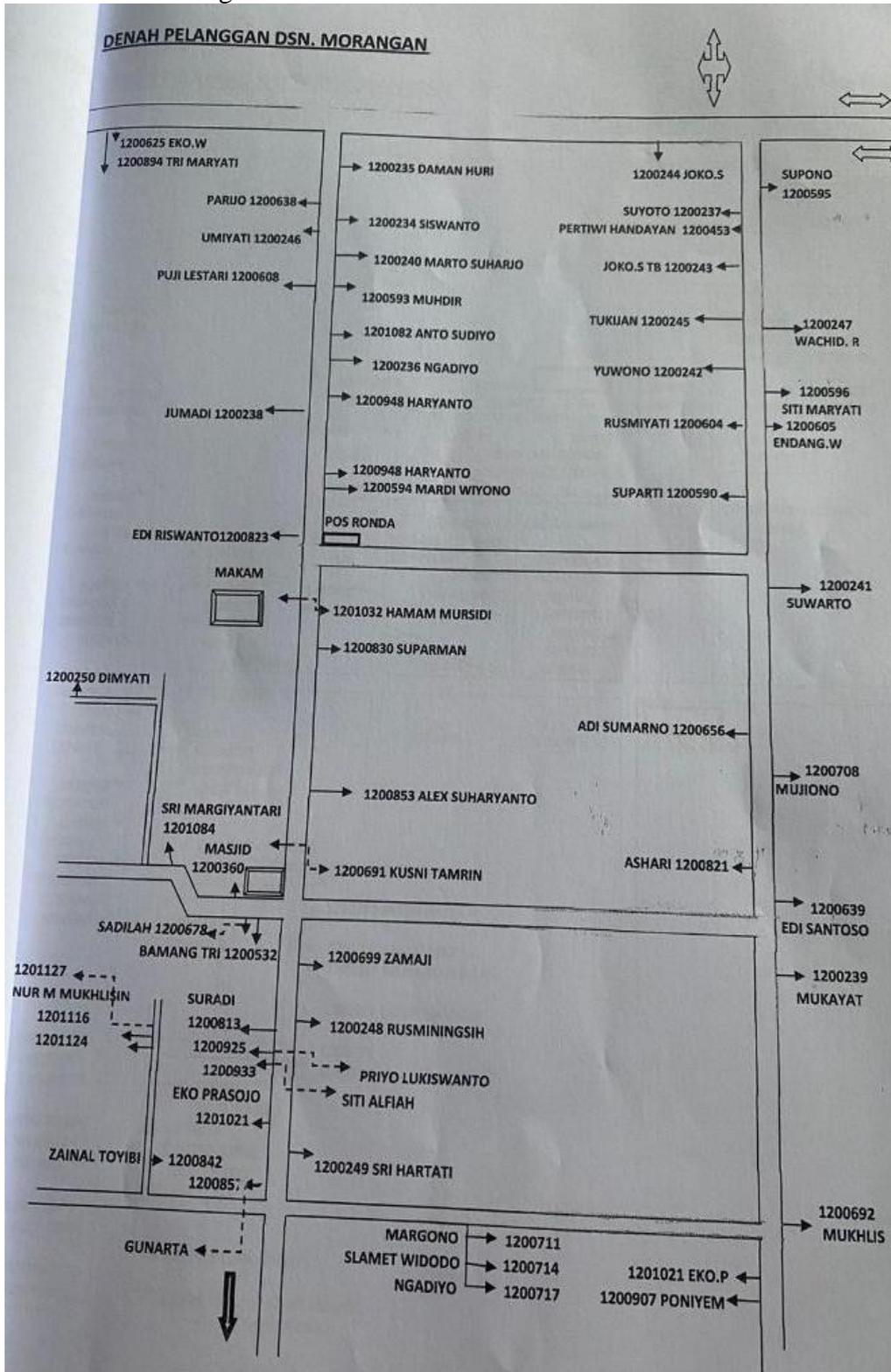
10. Dusun Ganjuran



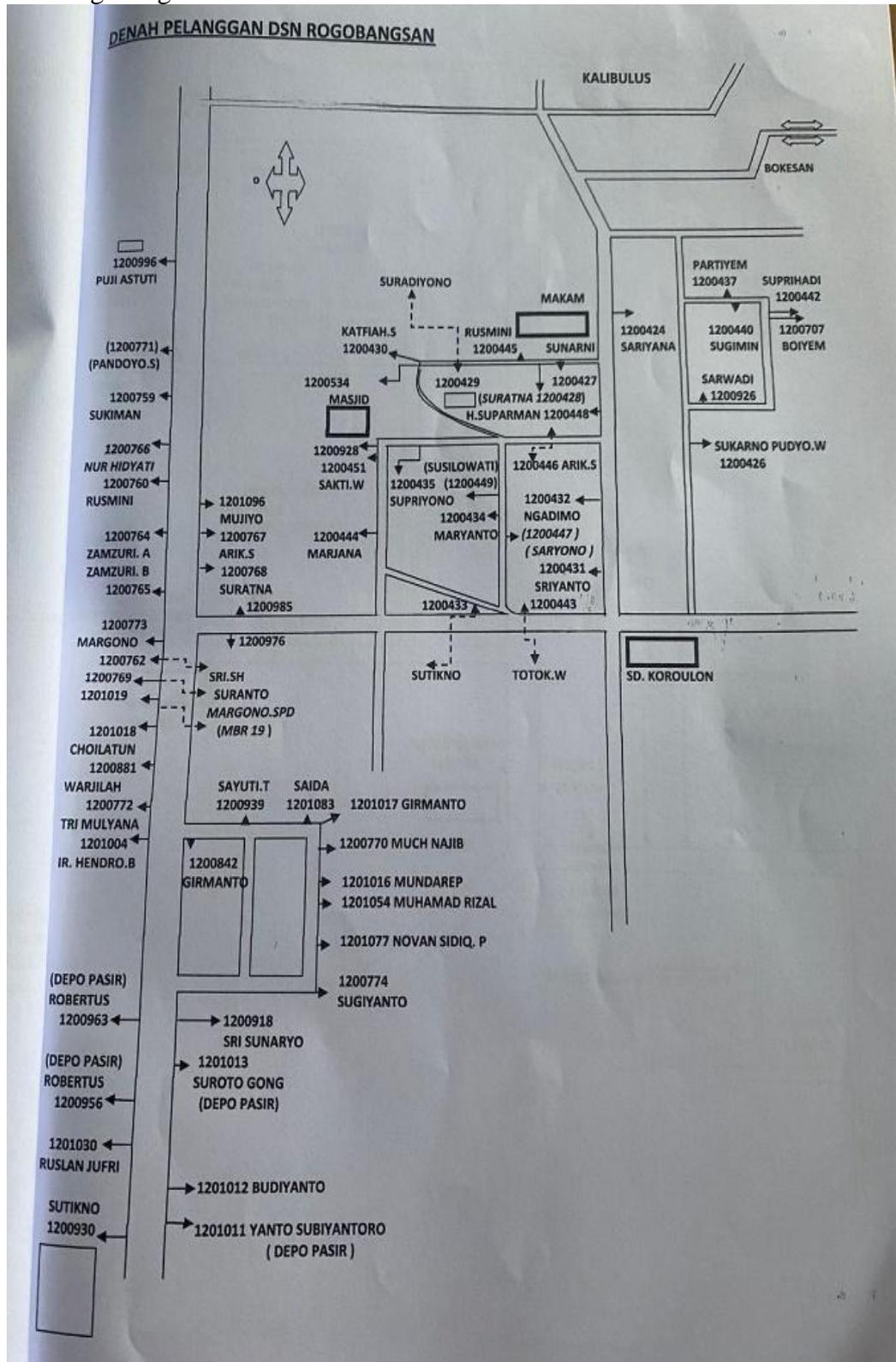
11. Dusun Pondok Suruh



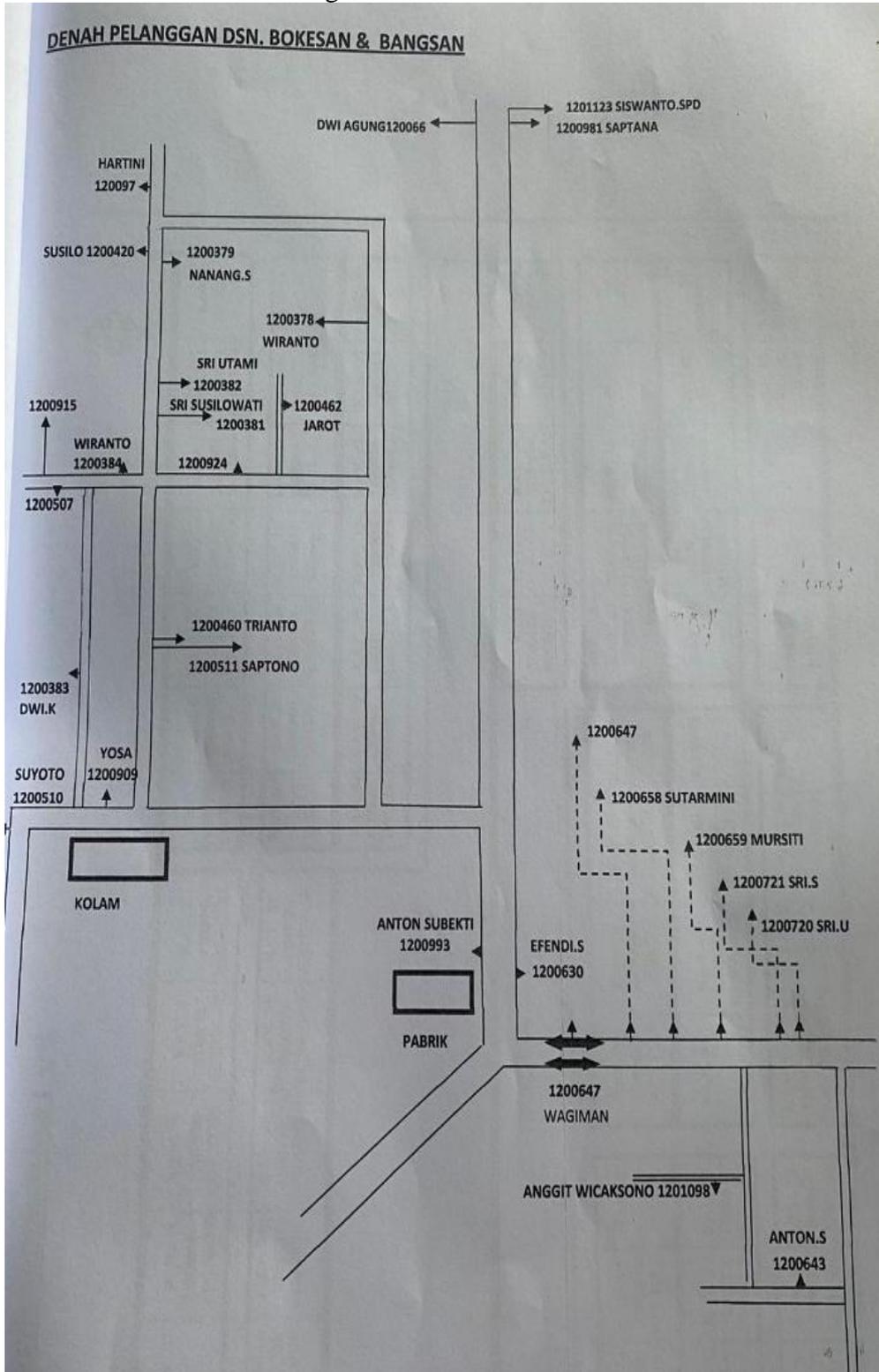
12. Dusun Morangan



13. Dusun Rogobangsan



14. Dusun Bokesan & Bangsan



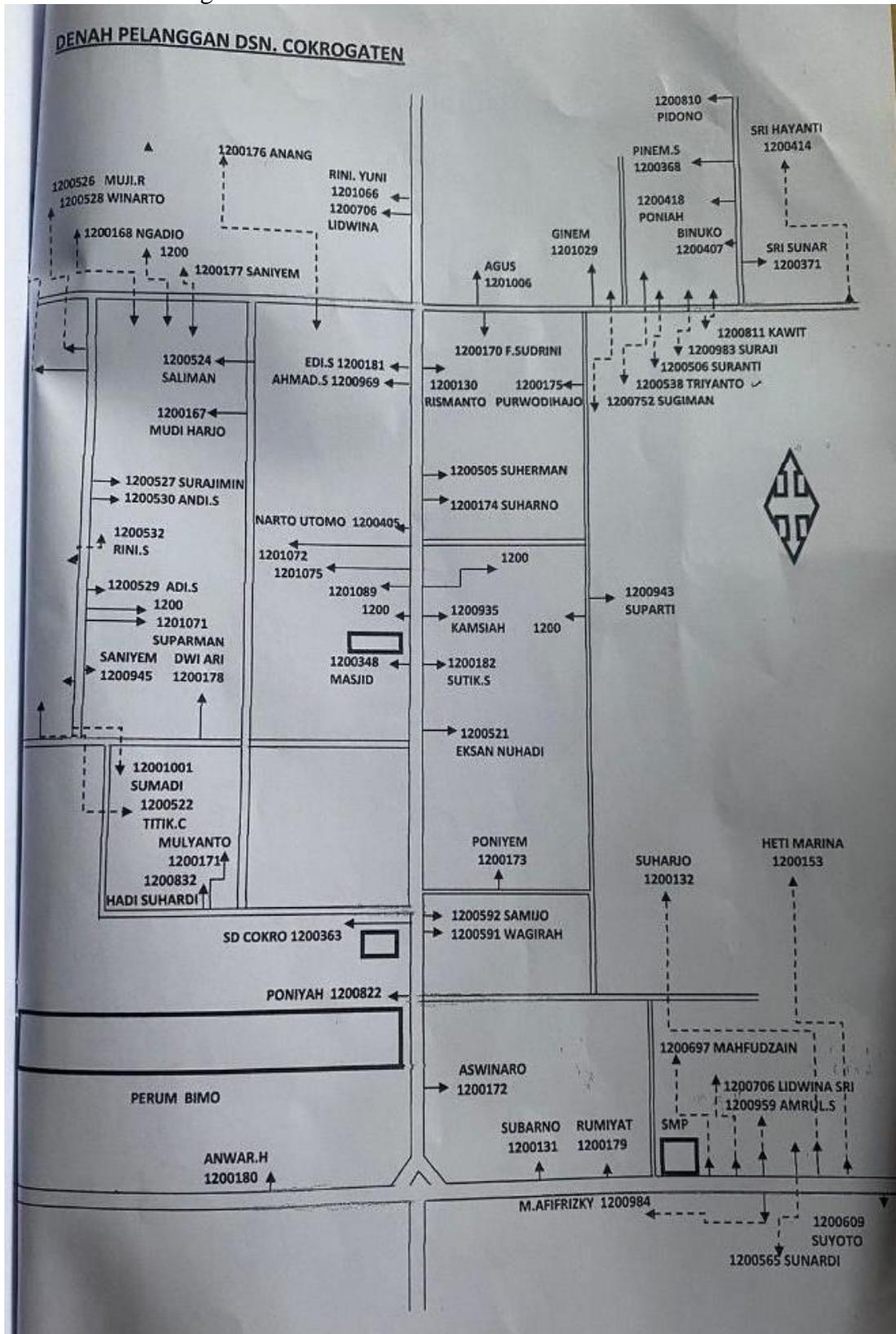
15. Perum Bimomartani

**DENAH PELANGGAN PERUM BIMOMARTANI**



KAV. 14 1201060 FRANSC	KAV. 13 1200740 NURCHOLS	KAV. 12 -	KAV. 11 1200803 JONARTO	KAV. 10 1201015 EKA.YUNI	KAV. 9 1200727 SUBEKAN	KAV. 8 1200756 NUGROHO	KAV. 7 1200775 HASTUTI	KAV. 6 1200736 ARIS.L	KAV. 5 1200817 EKA.S	KAV. 4 1200735 SUHARNO	KAV. 3 1200730 SLAMET	KAV. 2 1200671 SARTONO	KAV. 1 1200864 AGUS	
KAV. 29 -	KAV. 28 1201040 ESTU.W	KAV. 27 1200757 PRIYO.W	KAV. 26 1200742 RR. ATIK	KAV. 25 1200737 HASTYO	KAV. 24 1200731 ISTIQQOMAH	KAV. 23 1200738 RUSWANTA	KAV. 22 1200724 CAHYA.W	KAV. 21 -	KAV. 20 1200865 ARNTA	KAV. 19 1200739 SLAMET.R	KAV. 18 1200819 ERNA.Y	KAV. 17 1200866 SITLA	KAV. 16 1201057 YAYANG	KAV. 15 -
KAV. 41 1200805 FAIZ.N	KAV. 40 1200862 AGUS.S	KAV. 39 1200818 SLAMET.R	KAV. 38 1200150 SUGIONO	KAV. 37 -	KAV. 36 1200146 ZULKIFAR	KAV. 35 -	KAV. 34 1200143 PANGGHI	KAV. 41 1200805 FAIZ.N	KAV. 40 1200862 AGUS.S	KAV. 39 1200818 SLAMET.R	KAV. 33 1200834 SUPRIYA	KAV. 32 1200816 JAROT.P	KAV. 31 1200863 ANNE	KAV. 30 -
KAV. 60 1200728 SUPARJO	KAV. 59 1200670 BANGKIT	KAV. 53 -	KAV. 52 1200667 WAHYU.S	KAV. 51 1200668 ADLS	KAV. 50 1200635 M.PRASTYO	KAV. 49 1200561 TIN.M	KAV. 48 1200804 THOMAS.H	KAV. 47 1200725 DARUN	KAV. 46 -	KAV. 45 -	KAV. 44 -	KAV. 72 1200678 TIMOTHY	KAV. 66 1200677 TIFFANY	KAV. 65 1200632 IRWAN.S
KAV. 77 1200622 HARYONO	KAV. 76 1200669 RIDWAN	KAV. 75 -	KAV. 74 1200618 ANTING	KAV. 73 -	KAV. 64 -	KAV. 63 1200633 IG.WAWAN	KAV. 62 1200631 ND.PUTRI	KAV. 61 -	KAV. 58 -	KAV. 57 1200624 SUWARDI	KAV. 56 1200148 SYAVARI	KAV. 55 -	KAV. 54 1200145 WAHYU.R	KAV. 80 1200621 SLAMET.R
KAV. 80 1200621 SLAMET.R	KAV. 79 1200636 EKA.ARIS	KAV. 78 1200627 M.WAHY	KAV. 77 1200622 HARYONO	KAV. 76 1200669 RIDWAN	KAV. 75 -	KAV. 74 1200618 ANTING	KAV. 73 -	KAV. 71 1200620 IR.BAMBANG	KAV. 70 -	KAV. 69 -	KAV. 68 1200144 RUSLAN	KAV. 67 1200142 ARISDIO		

16. Dusun Cokrogaten



### Lampiran 3

Data Laboratorium PDAM Unt Bimomartaani

Data Internal

BULAN				februari
NO. SAMPEL				1
KODE / NAMA SAMBUNGAN PELANGGAN				Reservoir
ALAMAT / LOKASI SAMPLING				Bimomartani PDAM Unit
NO	PARAMETER YANG DIUJI	SATUAN	KADAR	
<b>A. Parameter Fisik</b>				
1.	Bau	-	tidak berbau	tidak berbau
2.	Warna	TCU	≤ 15	20
3.	Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	≤ 500	120
4.	Kekeruhan	NTU	≤ 5	1.32
5.	Rasa	-	tidak berasa	tidak berasa
6.	Suhu	°C	Suhu Udara ± 3	22
<b>B. Parameter Mikrobiologi</b>				
7.	E. Coli	Jml per 100 ml sampel	0	0
8.	Total Bakteri Coliform	Jml per 100 ml sampel	0	0
<b>C. Parameter Sisa Chlor</b>				
9.	Sisa Chlor	mg/l	≥ 0,2	0.58
<b>D. Parameter Kimia Wajib</b>				
Kimia an-organik :				
10.	Arsen	mg/l	≤ 0,01	0
11.	Fluorida	mg/l	≤ 1,5	<0.001
12.	Total Kromium	mg/l	≤ 0,05	<0.0001
13.	Kadmium (Cd)	mg/l	≤ 0,003	<0.0001
14.	Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> )	mg/l	≤ 3	0.036
15.	Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> )	mg/l	≤ 50	0.626
16.	Sianida	mg/l	≤ 0,07	<0.01
17.	Selenium	mg/l	≤ 0,01	<0.0001
18.	pH	-		7.3

19	Mangan (Mn)	mg/l	0.4	0.172
20	Chlorida (Cl)	mg/l	250	11.33
21	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	68.88
22	Tembaga (Cu)	mg/l	2	<0.0001
23	Besi (Fe)	mg/l	0.3	0.38
24	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	250	31.82
25	Aluminium (Al)	mg/l	0.2	<0.0001
26	Amonia (NH <sub>3</sub> )	mg/l	1.5	<0.05
27	Seng (Zn)	mg/l	3	<0.0001

BULAN				Februari
NO. SAMPEL				2
KODE / NAMA SAMBUNGAN PELANGGAN				Jaran
ALAMAT / LOKASI SAMPLING				Titik Terdekat
NO	PARAMETER YANG DIUJI	SATUAN	KADAR	
<b>A. Parameter Fisik</b>				
1.	Bau	-	tidak berbau	tidak berbau
2.	Warna	TCU	≤ 15	20
3.	Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	≤ 500	116
4.	Kekeruhan	NTU	≤ 5	6.10
5.	Rasa	-	tidak berasa	tidak berasa
6.	Suhu	°C	Suhu Udara ± 3	14.8
<b>B. Parameter Mikrobiologi</b>				
7.	E. Coli	Jml per 100 ml sampel	0	0
8.	Total Bakteri Coliform	Jml per 100 ml sampel	0	0
<b>C. Parameter Sisa Chlor</b>				
9.	Sisa Chlor	mg/l	≥ 0,2	0
<b>D. Parameter Kimia Wajib</b>				
Kimia an-organik :				
10.	Arsen	mg/l	≤ 0,01	0
11.	Fluorida	mg/l	≤ 1,5	<0.001

12.	Total Kromium	mg/l	≤ 0,05	<0.0001
13.	Kadmium (Cd)	mg/l	≤ 0,003	<0.0001
14.	Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> )	mg/l	≤ 3	0.036
15.	Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> )	mg/l	≤ 50	0.626
16.	Sianida	mg/l	≤ 0,07	<0.01
17.	Selenium	mg/l	≤ 0,01	<0.0001
18.	pH	-	6.5 - 8.5	7.3
19.	Mangan (Mn)	mg/l	0.4	0.172
20.	Chlorida (Cl)	mg/l	250	11.33
21.	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	68.88
22.	Tembaga (Cu)	mg/l	2	<0.0001
23.	Besi (Fe)	mg/l	0.3	0.36
24.	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	250	31.82
25.	Aluminium (Al)	mg/l	0.2	<0.0001
26.	Amonia (NH <sub>3</sub> )	mg/l	1.5	<0.05
27.	Seng (Zn)	mg/l	3	<0.0001

<b>BULAN</b>				<b>Februari</b>
<b>NO. SAMPEL</b>				<b>3</b>
<b>KODE / NAMA SAMBUNGAN PELANGGAN</b>				<b>Randu</b>
<b>ALAMAT / LOKASI SAMPLING</b>				<b>Titik Terjauh</b>
<b>NO</b>	<b>PARAMETER YANG DIUJI</b>	<b>SATUAN</b>	<b>KADAR</b>	
<b>A. Parameter Fisik</b>				
1.	Bau	-	tidak berbau	<b>tidak berbau</b>
2.	Warna	TCU	≤ 15	<b>20</b>
3.	Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	≤ 500	<b>129</b>
4.	Kekeruhan	NTU	≤ 5	<b>6.10</b>
5.	Rasa	-	tidak berasa	<b>tidak berasa</b>
6.	Suhu	°C	Suhu Udara ± 3	<b>14.8</b>
<b>B. Parameter Mikrobiologi</b>				
7.	E. Coli	Jml per 100 ml sampel	0	<b>0</b>
8.	Total Bakteri Coliform	Jml per 100 ml sampel	0	<b>0</b>

<b>C.</b>	<b>Parameter Sisa Chlor</b>			
9.	Sisa Chlor	mg/l	$\geq 0,2$	<b>0</b>
<b>D.</b>	<b>Parameter Kimia Wajib</b>			
	Kimia an-organik :			
10.	Arsen	mg/l	$\leq 0,01$	<b>0</b>
11.	Fluorida	mg/l	$\leq 1,5$	<b>&lt;0.001</b>
12.	Total Kromium	mg/l	$\leq 0,05$	<b>&lt;0.0001</b>
13.	Kadmium (Cd)	mg/l	$\leq 0,003$	<b>&lt;0.0001</b>
14.	Nitrit, (Sebagai NO <sub>2</sub> )	mg/l	$\leq 3$	<b>0.036</b>
15.	Nitrat, (Sebagai NO <sub>3</sub> )	mg/l	$\leq 50$	<b>0.626</b>
16.	Sianida	mg/l	$\leq 0,07$	<b>&lt;0.01</b>
17.	Selenium	mg/l	$\leq 0,01$	<b>&lt;0.0001</b>
18.	pH	-	6.5 - 8.5	<b>7.3</b>
19.	Mangan (Mn)	mg/l	0.4	<b>0.172</b>
20.	Chlorida (Cl)	mg/l	250	<b>11.33</b>
21.	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	500	<b>68.88</b>
22.	Tembaga (Cu)	mg/l	2	<b>&lt;0.0001</b>
23.	Besi (Fe)	mg/l	0.3	<b>0.47</b>
24.	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	250	<b>31.82</b>
25.	Aluminium (Al)	mg/l	0.2	<b>&lt;0.0001</b>
26.	Amonia (NH <sub>3</sub> )	mg/l	1.5	<b>&lt;0.05</b>
27.	Seng (Zn)	mg/l	3	<b>&lt;0.0001</b>

