

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PENERAPAN WATER SAFETY PLAN PADA
PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM DAN
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT DI DUSUN
KEMIRI DONOKERTO KECAMATAN TURI
KABUPATEN SLEMAN**

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



HADYAN ARIZWIJAYA MALOHO

19513178

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

2023

TUGAS AKHIR

KAJIAN PENERAPAN WATER SAFETY PLAN PADA PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM DAN SANITASI BERBASIS MASYARAKAT DI DUSUN KEMIRI DONOKERTO KECAMATAN TURI KABUPATEN SLEMAN

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



Disusun Oleh

HADYAN ARIZWIJAYA MALOHO

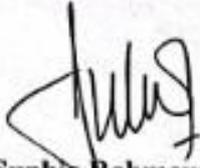
19513178

Disetujui
Dosen Pembimbing


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

Nik : 025100407

Tanggal : 23/10/23


Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T

Nik : 155131313

Tanggal : 23/10/2023



Mengetahui
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII


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

Nik : 045130401

Tanggal : 23/10 - 23

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN PENERAPAN WATER SAFETY PLAN PADA
PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM DAN
SANITASI BERBASIS MASYARAKAT DI DESA
DONOKERTO KECAMATAN TURI KABUPATEN
SLEMAN**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Senin

Tanggal : 23 oktober 2023

Disusun Oleh

Hadyan Arizwijaya Maloho

19513178

Tim Penguji :

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

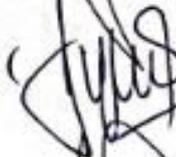
Nik : 025100407

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T

Nik : 155131313

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

Nik : 015130101

( 23/10'23)
( 23/10'23)
() 23/10'23

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis laporan tugas akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk menyelesaikan studi akademik apapun, termasuk Universitas Islam Indonesia dan di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis laporan tugas akhir ini merupakan penelitian saya sendiri, buah pikiran dari gagasan, rumusan saya sendiri, tanpa melibatkan pihak manapun kecuali masukan dan arahan dari dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis laporan tugas akhir ini tidak tercantum karya dan/atau pendapat dan gagasan yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas sebagai acuan dalam pembuatan karya tulis laporan tugas akhir dengan menuliskan nama pengarang dan dituliskan kedalam daftar Pustaka
4. Pernyataan ini dibuat secara sadar dengan sungguh-sungguh, apabila di hari kemudian didapatkan kesalahan dan penyimpangan dalam pernyataan ini, maka saya siap mendapatkan sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh serta hukum sanksi lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 23 Oktober 2023

Yang membuat pernyataan



Hadyan Arizwijaya Maloho

19513178

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa selalu memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga Tugas Akhir dengan judul Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Desa Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman dapat terselesaikan. Pembuatan laporan tugas akhir ini merupakan syarat untuk menyelesaikan program Pendidikan strata satu (S1) pada program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir penulis mendapat banyak dukungan berupa bantuan dan bimbingan dari banyak pihak baik dukungan moral maupun spiritual, sehingga hambatan serta masalah yang penulis hadapi pada akhirnya dapat diatasi oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan banyak ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir dan ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir
2. Kedua Orang tua dan kakak saya, bapak Dr. Abdul Nazarudin Maloho, S.Pd., M.Si. Ibu Lily Korniaty, S.Pd., M.Pd. dan Alifah Wahyu Adhania, S.T., M.Eng. Terima kasih atas masukan doa yang tidak terputus untuk kesuksesan penulis.
3. Rizka Nikmatul Azkiyah, S.Farm selaku partner saya yang telah memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan Tugas Akhir hingga selesai.
4. Seluruh dosen, staff dan Keluarga Besar Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII. Terima kasih untuk bantuan, pengajaran dan pengalaman yang telah diberikan.
5. Fajar Hilmawan, Aditya Annas Muhammad, Usman Bayu Sadjiwo, Wildan Malik, M. Rizky Aldiansyah, yang telah menemani dan memberikan semangat selama perkuliahan sampai menyelesaikan Tugas Akhir.

6. Zain Nabil Haikal yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir.
7. Teman – teman Angkatan 2019 Program Studi Teknik Lingkungan UII
8. Pak Barno Selaku operator Dusun Kemiri Desa Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman yang telah membantu dari awal sampling sampai selesai.
9. Seluruh masyarakat Dusun Kemiri Desa Donokerto yang telah bersedia menjadi responden pada penelitian ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan di dalam laporan tugas akhir skripsi ini. Hal tersebut terjadi sebab luputnya penulis dari kesalahan dan keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis berharap adanya masukan kritik maupun saran yang dapat membantu demi kemajuan penulis dan kelayakan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir skripsi ini dapat digunakan sebaik mungkin penulis dan semua pihak.

Yogyakarta, 27 Mei 2023

Penulis,

Hadyan Arizwijaya Maloho

ABSTRAK

Water Safety Plans merupakan suatu pendekatan untuk menilai risiko secara menyeluruh dan manajemen risiko untuk menjamin keamanan air mulai dari sumber tangkapan hingga konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk Membandingkan antara konsep *Water Safety Plan* dan Penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat di Dusun Kemiri Donokerto dan Menganalisis potensi risiko yang akan mengancam keamanan air. Pada penelitian ini menggunakan 3 metode yaitu observasi lapangan, wawancara dan kuisioner ke masyarakat dengan pengambilan sampel secara *simple random sampling* dengan total sample 15 SR. Tahapan analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan semi kuantitatif deksriptif dengan pendekatan matriks dan penilaian risiko dengan penggunaan matriks (5x5). Analisis efektivitas sistem penyediaan air Pamsimas meliputi aspek kualitas air, Kuantitas dan kontinuitas air, aksesibilitas air, dan aspek kesehatan dengan pendekatan skoring. Hasil penilaian risiko tipe kualitas menunjukkan 8 risiko termasuk 2 risiko termasuk kategori tinggi, 3 kategori sedang dan 3 kategori rendah. Pada tipe kuantitas menunjukkan 5 risiko rendah, tipe kontinuitas menunjukkan 3 risiko termasuk risiko rendah, dan tipe aksesibilitas air menunjukkan 4 risiko termasuk 3 risiko sedang dan 1 risiko rendah. Penilaian risiko dengan faktor kondisi iklim didapatkan hasil skoring risiko untuk tipe kualitas mendapat skor 16 (Tinggi), tipe kuantitas mendapat skor 2 (kecil) untuk debit dan 8 (sedang) untuk kehilangan air dan untuk kontinuitas mendapat skor 2 (kecil) untuk akses air. Pelaksanaan program Pamsimas di Dusun Kemiri sudah menerapkan beberapa konsep WSP tetapi belum semua komponen tercapai dimana dalam identifikasi risiko dan tindakan pengendalian hanya berfokus pada infrastruktur tidak berfokus pada segi keamanan kualitas air. Dari segi partisipasi masyarakat masih kurang karena tidak semua masyarakat berperan aktif dalam pelatihan dan pemeliharaan. Dari segi pengawasan kesehatan publik dan verifikasi kualitas air masih belum sesuai dikarenakan pengawasan terkait kualitas air hanya dilakukan sekali pada tahun 2019 dan belum dilakukan pengawasan lanjutan.

Kata Kunci : *Air minum, Pamsimas, Water Safety Plan WHO, Penilaian Risiko*

ABSTRACT

Water Safety Plans are an approach to assess comprehensive risks and risk management to ensure water safety from the source to the consumers. This research aims to compare the concepts of Water Safety Plans and community-based water supply and sanitation in the Kemiri Donokerto Hamlet and analyze potential risks that could threaten water safety using the WHO Water Safety Plan Manual standards. This study utilizes three methods: field observations, interviews, and surveys of the community, with a simple random sampling of a total of 15 respondents. Data analysis is conducted using a semi-quantitative descriptive approach with matrices and risk assessment using a 5x5 matrix. The analysis of the effectiveness of the Pamsimas water supply system includes aspects such as water quality, quantity and continuity of water, water accessibility, and health aspects with a scoring approach. The results of the risk assessment for water quality show 9 risks, including 2 in the high-risk category, 3 in the medium-risk category, and 4 in the low-risk category. For quantity-related risks, there are 5 identified risks, and for continuity, there are 3 medium-risk risks. Water accessibility assessment shows 4 risks, with 3 in the medium-risk category and 1 in the low-risk category. The risk assessment with climate condition factors resulted in a risk scoring for quality type with a score of 16 (High), quantity type receiving a score of 2 (Low) for flow and 8 (Moderate) for water loss, and for continuity type, it received a score of 2 (Low) for water access. The implementation of the Pamsimas program in the Kemiri Hamlet has already adopted some WSP concepts, but not all components have been achieved. In the risk identification and control actions, the focus is primarily on infrastructure, with less attention to water quality safety. Community participation is still lacking, as not all members are actively involved in training and maintenance. In terms of public health supervision and water quality verification, there is still room for improvement, as water quality monitoring was only conducted once in 2019, with no follow-up monitoring

Keywords: Drinking water, Pamsimas, WHO Water Safety Plan, Risk Assessment

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
1.1 Sumber Air Baku.....	5
2.2 Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS).....	5
2.3 Latar Belakang Program PAMSIMAS	6
2.4 Latar Belakang Program PAMSIMAS DIY.....	7
2.5 <i>Water Safety Plan</i>	7
2.5 <i>Water Safety Plan</i> - Komunitas	7
2.6 Penilaian Risiko.....	8
2.7 Pengendalian Risiko Bahaya	8
2.8 Penelitian Terdahulu.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Lokasi.....	12
3.2 Tahapan Penelitian	13
3.3 Jenis dan Variabel Penelitian.....	14
3.3 Metode Pengumpulan Data	14

3.3.1 Data Primer	14
3.3.2 Data Sekunder.....	16
3.4 Metode Analisis Data	17
3.4.1 Identifikasi Risiko dan tindakan pengendalian.....	17
3.4.2 Penilaian Risiko	20
3.4.3 Efektivitas Program Penyediaan Air Pamsimas	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	23
4.1 Deskripsi Sistem Program Pamsimas Dusun Kemiri Donokerto.....	23
4.1.1 Deskripsi Sumber Air	24
4.1.2 Deskripsi Pengolahan dan Pendistribusian Air Pamsimas	25
4.1.3 Pengelolaan Program Pamsimas.....	26
4.2 Efektivitas Program Pamsimas.....	28
4.2.1 Peningkatan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat	28
4.2.1 Akses Sarana Penyediaan Air dan Sanitasi.....	29
4.2.2 Penilaian Kualitas Air Program Pamsimas.....	30
4.2.3 Kuantitas dan Kontinuitas Air Program Pamsimas	39
4.2.4 Aksesibilitas Air Program Pamsimas	Error! Bookmark not defined.
4.5.4 Akses Kesehatan.....	45
4.3 Analisis Risiko pada program Pamsimas	46
4.3.1 Identifikasi Risiko.....	47
4.3.2 Kejadian Risiko.....	48
4.3.3 Analisis Penilaian Risiko dan Tindakan Pengendalian.....	50
4.3.4 Penilaian Risiko dan Tindakan Pengendalian dipengaruhi kondisi iklim dan hidrologi	61
4.4 Analisis Perbandingan Konsep WSP dengan sistem Pamsimas.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Penilaian Kuantitas dan Kontinuitas	42
Tabel 4.2 Penilaian Aksesibilitas Air	44
Tabel 4.3 Penilaian Aspek Kesehatan	45
Tabel 4.4 Identifikasi Risiko	48
Tabel 4.5 Kejadian Risiko	49
Tabel 4.6 Penilaian Risiko	51
Tabel 4.7 Penilaian Risiko Residual	54
Tabel 4.8 Penilaian Risiko Kondisi Iklim dan Hidrologi	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Skema Pendistribusian Air Pamsimas.....	23
Gambar 4.2 Skema Jaringan Air Pamsimas di Dusun Kemiri.....	23
Gambar 4.3 Sumber Air Pamsimas Dusun Kemiri	25
Gambar 4.4 Reservoir	26
Gambar 4.5 Struktur Organisasi Pamsimas	27
Gambar 4.6 Grafik pencapaian Peningkatan PHBS dan CTPS	29
Gambar 4.7 Penilaian Sarana Penyediaan Air dan Sanitasi.....	29
Gambar 4.8 Grafik Nilai pH Air Pamsimas	30
Gambar 4.9 Grafik Hasil pH Air Pamsimas.....	31
Gambar 4.10 Grafik Kadar DO Dalam Air	32
Gambar 4.11 Grafik Nilai TDS	33
Gambar 4.12 Grafik Nilai NTU	33
Gambar 4.13 Grafik Nilai DHL	34
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian Nitrat.....	35
Gambar 4.15 Grafik Hasil Pengujian Amoniak	36
Gambar 4.16 Grafik hasil Pengujian Total Coliform.....	37
Gambar 4.17 Grafik Hasil Pengujian E.Coli.....	38
Gambar 4.18 Grafik Hasil Pengujian BOD dan COD	39
Gambar 4.19 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kuantitas dan Kontinuitas	43
Gambar 4.20 Grafik Hasil Penilaian Aksesibilitas Air	45
Gambar 4.21 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kesehatan	45
Gambar 4.22 Skema Kontaminan Air Pada Sumber.....	48
Gambar 4.23 Peta Kontaminan Air.....	48
Gambar 4.24 Grafik Penilaian Risiko Awal	53
Gambar 4.25 Grafik Penilaian Tahap Dua.....	60
Gambar 4.26 Grafik Hasil Analisa Risiko Berdasarkan Kondisi Iklim.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner masyarakat	76
Lampiran 2 Dokumentasi Kuisisioner	81
Lampiran 3 Hasil pengolahan data kuisisioner	82
Lampiran 4 Dokumentasi Pengambilan Sampel Air	85
Lampiran 5 Dokumentasi Pengambilan Data Parameter Insitu	86
Lampiran 6 Laporan Hasil Laboratorium	87
Lampiran 7 Hasil Pengujian Kualitas Air Pada Tahun 2019	93
Lampiran 8 Surat Kesanggupan Pelaksanaan Program Pamsimas	95
Lampiran 9 Spesifikasi Bangunan Penangkap Air	97
Lampiran 10 Spesifikasi Jaringan Perpipaan	98
Lampiran 11 Proyeksi Iklim	100

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Permenkes RI No 2 Tahun 2023, air minum adalah air yang dapat langsung diminum baik yang melalui Proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang telah memenuhi syarat kesehatan. Air adalah sumber daya alam vital yang sangat diperlukan dan menentukan keberlanjutan kehidupan di muka bumi. Air bersih yang ideal adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna dan tidak memiliki kandungan bakteri patogen dan bakteri-bakteri yang berbahaya bagi Kesehatan manusia (Aronggear dkk., 2019). Dari data sensus penduduk pada tahun 2020 proyeksi penduduk Indonesia bertambah sebesar 32,56 juta jiwa dan akan terus bertambah seiring bertambahnya tahun. Peningkatan jumlah populasi berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan air bersih.

Water Safety Plans merupakan suatu pendekatan untuk menilai risiko secara menyeluruh dan manajemen risiko untuk menjamin keamanan air mulai dari sumber tangkapan hingga konsumen (WHO 2023). Komponen *Water Safety Plans* (WSP) adalah mengamankan sistem penyediaan air minum melalui penilaian sistem, verifikasi kualitas air, penilaian risiko, pengendalian risiko, dan pemantauan operasional. Rancangan WSP mencakup WSP-sumber, WSP-operator, WSP-komunitas, dan WSP-Konsumen (Effendi, 2013).

Penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat atau Pamsimas adalah salah satu program pemerintah untuk penyediaan air minum dan sanitasi yang aman. Tujuan dari program ini untuk memberikan akses penyediaan air minum dan sanitasi bagi masyarakat yang tinggal di daerah pinggiran kota (peri-urban) atau pedesaan dengan membuat rancangan penyediaan sarana dan prasarana air minum dan sanitasi yang berkelanjutan dan dapat diadaptasi oleh masyarakat. Program Pamsimas diterapkan dari tahun 2008 dan berlanjut hingga saat ini. Dalam pengelolaannya PAMSIMAS mengolah air baku menjadi air minum yang akan disalurkan ke Desa-Desa yang termasuk dalam Kawasan zona prioritas karena

belum memiliki akses air minum dan sanitasi yang layak (POB PAMSIMAS, 2021).

Berdasarkan data Program PAMSIMAS salah satu Desa yang telah memiliki fasilitas Penyediaan Air Minum dan Sanitasi berbasis Masyarakat adalah Dusun Kemiri yang berlokasi di Kelurahan Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. Fasilitas Pamsimas ini dibangun pada tahun 2019 dan terus beroperasi sampai sekarang. Kelurahan Donokerto masuk dalam kategori area beresiko tinggi dikarenakan rendahnya akses sanitasi, dan pola hidup sehat dan bersih (SSK Sleman, 2015). Berdasarkan hasil observasi Pamsimas Desa Donokerto masyarakat setempat menggunakan air dari program Pamsimas untuk memenuhi kebutuhan setiap harinya. Dari latar belakang diatas maka diperlukan adanya penelitian lebih lanjut apakah konsep *Water Safety Plan* (WPS) telah diterapkan dalam program Pamsimas di Desa Donokerto Kecamatan Turi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas Desa Donokerto telah menerapkan program Pamsimas untuk melayani kebutuhan air masyarakat. Berdasarkan data SSK Sleman, 2015 Kecamatan Turi masuk dalam kategori area risiko tinggi sanitasi, maka program Pamsimas di Dusun kemiri perlu dikaji kembali mengenai sistem operasi program Pamsimas untuk menjaga keamanan air sampai ke tangan konsumen. Berdasarkan masalah yang ada, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana risiko ancaman air yang dapat mengancam kermanan air pada program penyediaan air dan sanitasi berbasis masyarakat ?
2. Apakah Sistem penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat di Desa Donokerto sudah menerapkan konsep WSP ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini meliputi:

1. Menganalisis potensi risiko yang dapat mengancam keamanan air dengan standar *Water Safety Plan* pada program Pamsimas

2. Menguji perbandingan antara konsep *Water Safety Plan* dan Penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat di Desa Donokerto.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian meliputi :

1. Manfaat bagi Mahasiswa

Penelitian ini menjadi syarat akhir akademik bagi mahasiswa untuk dapat dinyatakan lulus, selain itu penelitian ini dapat menjadi bekal bagi mahasiswa/I untuk melatih kemampuan berpikir, problem solving, tanggung jawab serta bertambahnya kemampuan untuk mempertahankan pendapat.

2. Manfaat bagi Universitas

hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi pembelajaran, khususnya mengenai *Water Safety Plan* terhadap program PAMSIMAS agar mendukung mahasiswa/i menjadi sarjana Teknik yang handal dan berguna bagi orang lain.

3. Manfaat bagi Masyarakat

Hasil dari penelitian dapat menjadi informasi dan saran yang dapat diterapkan guna menjadi bahan evaluasi bagi pengelola mengenai *Water Safety Plan* pada program PAMSIMAS.

1.6 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini meliputi :

1. Penelitian dilakukan pada Program penyediaan air minum dan Sanitasi di Dusun Kemiri Kelurahan Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman DIY.
2. Penelitian yang akan digunakan adalah penelitian campuran (kualitatif dan kuantitatif) dengan desain Analisis statistik deskriptif. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi lapangan, wawancara kepada pihak pengelola Pamsimas dan pengisian kuisioner.

3. Pengambilan data dilakukan di Dusun Kemiri Kelurahan Donokerto Kecamatan Turi. Berdasarkan SSK Sleman 2015, Kecamatan Turi masuk dalam kategori area beresiko tinggi sanitasi rendah.
4. Metode analisis data dalam penelitian ini mengacu pada metode matrix penilaian risiko dengan penggunaan matrix (5x5) dengan standar *water safety plan* WHO untuk menilai risiko dan tindakan pengendalian, untuk mengidentifikasi masalah terkait keamanan air.
5. Aspek peninjauan mengacu pada beberapa instrument WSP dalam menjaga kewanaman air , *Risk assesment* (identifikasi risiko), *Hazardous event* (kejadian bahaya), *Control measures* (Tindakan pengendalian) untuk menilai komponen ketahanan air (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan).
6. Pengambilan data sekunder berguna sebagai penunjang data primer, dengan data sekunder yang mencakup catatan operasional Pamsimas, Website Pamsimas, SSK Sleman, 2015, BPS Kecamatan Turi.
7. Waktu penelitian dilakukan selama 5 bulan terhitung mulai dari bulan April - Agustus 2023.
8. Total sampel Kuisisioner 30% dari total jumlah sambungan rumah yang terlayani program Pamsimas. Total sampel berjumlah 15 untuk pembagiannya , Rt 05 (6 sampel) dan Rt 06 (9 sampel).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumber Air Baku

Air Baku merupakan air yang berasal dari sumber air yang harus atau tidak harus diolah menjadi air bersih yang dipergunakan untuk keperluan industri, pelayanan umum dan domestik. Air baku harus diolah terlebih dahulu agar bisa dikonsumsi oleh masyarakat. Air baku harus diuji kualitas agar sesuai dengan standar baku mutu. Sumber air baku dapat berasal dari air tanah, air sungai/danau. Air tanah adalah air yang berada pada lapisan geologi, beberapa keuntungan menggunakan air tanah yaitu air bebas dari bakteri, tidak keruh dan biaya perawatan tergolong murah dibandingkan dengan air sungai (Subekti, 2012). Kerusakan pada air tanah diakibatkan oleh 2 faktor yaitu alami dan non alami. Kerusakan secara alami biasanya terjadi akibat curah hujan yang tidak menentu dan kerusakan secara non alami diakibatkan karena aktivitas manusia dan memompa air tanah secara terus menerus (Custodio, 2005). Sungai bisa diperuntukan untuk sarana irigasi maupun sebagai sumber air baku. Saat ini banyak sungai yang telah tercemar akibat pembuangan limbah baik limbah rumah tangga maupun limbah industri sehingga tidak semua sungai dapat digunakan sebagai air baku hanya sungai tipe B yang dapat dimanfaatkan sebagai air baku untuk minum (Subekti, 2012).

2.2 Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS)

Sejalan dengan prinsip pendekatan pembangunan berbasis masyarakat, maka masyarakat memiliki peran penuh dalam memutuskan, merencanakan, melaksanakan, mengoperasikan, serta memelihara sarana dan prasarana air minum dan sanitasi yang ada secara swakelola. Pamsimas yang sudah berjalan saat ini dilaksanakan dengan berbasis masyarakat dan partisipatif, artinya seluruh proses perencanaan Pamsimas seperti pemilihan kebutuhan air dan pelaksanaan kegiatan menyertakan partisipasi aktif masyarakat, tidak terkecuali kaum perempuan. Hal ini sebagai bentuk pengejawantahan atas perubahan kebutuhan masyarakat atas sarana air minum dan sanitasi, oleh karena itu diharapkan sarana yang terbangun

terpelihara dan dikelola oleh masyarakat termasuk pula proses pengawasan dan pemanfaatannya sehingga masyarakat tidak hanya memperoleh sarana air bersih dan sanitasi namun juga mendapatkan dampak dari program Pamsimas. Sistem penyediaan air minum dan sanitasi yang dihasilkan harus dapat memberikan layanan kebutuhan air minum dan sanitasi secara kontinyu dengan kualitas yang dapat diterima (dari sudut pandang pengguna/masyarakat maupun pemerintah), mencukupi kebutuhan dan keterlibatan masyarakat dalam pengoperasian dan pemeliharaan prasarana dan sarana air minum dan sanitasi agar tetap berfungsi. Semakin besar kontribusi masyarakat maka semakin tinggi komitmen masyarakat untuk memiliki dan bertanggungjawab atas pelaksanaan kegiatan Pamsimas. Oleh karenanya penyediaan sarana air minum dan sanitasi umum berbasis masyarakat diharapkan mampu memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dan meningkatkan derajat kesehatan serta membawa dampak yang baik bagi masyarakat. (Buku Saku Pamsimas, 2011).

2.3 Latar Belakang Program Pamsimas

Demi kelanjutan keberhasilan pencapaian target *Millenium Development Goals* di sektor air minum dan sanitasi (WSS-MDG), Indonesia membuat program Penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (Pamsimas) untuk meningkatkan akses fasilitas air minum dan sanitasi penduduk perdesaan dan pinggiran kota dengan pendekatan berbasis masyarakat. Program Pamsimas I dimulai pada tahun 2008 berlangsung hingga tahun 2012 sedangkan Pamsimas II yang dimulai dari tahun 2013 hingga tahun 2015.

Program Pamsimas telah berhasil meningkatkan akses pelayanan air minum dan sanitasi bagi masyarakat miskin di perdesaan dan pinggiran kota sekitar 12.000 Desa yang tersebar di 233 Kabupaten/Kota. Program Pamsimas III dilaksanakan mulai dari tahun 2016 berlangsung hingga tahun 2020 dengan agenda untuk meningkatkan cakupan penduduk terhadap layanan air minum dan sanitasi yang berkelanjutan yaitu 100 % akses air minum dan 100% akses sanitasi. Pada program Pamsimas III telah berhasil melayani 27.000 Desa yang tersebar di 396 Kabupaten (Pamsimas, 2023).

2.4 Latar Belakang Program PAMSIMAS DIY

Penerapan program Pamsimas di Daerah Istimewa Yogyakarta diterapkan mulai tahun 2008, pemerintah DIY berupaya untuk meningkatkan akses air minum dan sanitasi yang layak terkhususkan untuk daerah pinggiran kota dan Desa-Desa yang fasilitas penyediaan air dan sanitasi. Tahap awal pelaksanaan program Pamsimas DIY difokuskan untuk membangun sumur bor, distribusi air, penyediaan akses sanitasi dan pelatihan untuk masyarakat dalam mengelola Pamsimas. Pada tahun 2013 program Pamsimas berkembang dengan perluasan akses sanitasi, kesehatan lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat. Dalam menyukseskan program Pamsimas pemerintah DIY bekerja sama dengan banyak *stakeholder* seperti lembaga penelitian, pihak Universitas, lembaga donor internasional (World Bank dan Pemerintah Australia) dan swadaya masyarakat (PUPR, 2022).

2.5 Water Safety Plan

Water Safety Plan adalah pendekatan secara sistematis untuk memastikan keamanan penyediaan air minum dengan mengidentifikasi dan memajemen risiko yang mempengaruhi kewanaman air. Konsep *Water Safety Plan* dikembangkan oleh *World Health Organization* (WHO) sebagai pendekatan yang mencakup segala aspek untuk meningkatkan keamanan air berkelanjutan mulai dari sumber air sampai ke tangan konsumen. Dengan menerapkan *Water Safety Plan* dapat memastikan risiko terhadap air dapat diidentifikasi, dikendalikan, dan dikelola dengan baik sehingga air dapat terlindungi dari bahaya yang dapat mengancam keamanan air (WHO, 2023).

2.5 Water Safety Plan- Komunitas

Water Safety Plan (WSP) Komunitas adalah sebuah konsep untuk menjaga keamanan air minum di tingkat komunitas. Dalam penerapannya *Water Safety Plan* Komunitas melibatkan partisipasi aktif dari anggota organisasi dalam rangka mengidentifikasi risiko, menilai risiko, serta mengendalikan risiko terkait pasokan air minum (WHO, 2023)

Penerapan konsep WSP komunitas dalam program Pamsimas meliputi pengamanan sistem penyediaan air, penilaian sistem, pemantauan operasional, dokumentasi tindakan pengendalian, dan verifikasi kualitas air (Sam Godfrey dan Guy Howard, 2004).

2.6 Penilaian Risiko

Penilaian risiko adalah aspek penting dalam konsep *Water Safety Plan* untuk mengidentifikasi risiko, menganalisis risiko, dan mengevaluasi risiko yang berhubungan dengan sistem penyediaan air minum. *Water Safety Plan* merupakan pendekatan komprehensif dalam menilai risiko dengan pertimbangan sumber air, instalasi pengolahan air, sistem pendistribusian air dan sistem sanitasi. *Stakeholder* yang terlibat dalam penilaian risiko adalah masyarakat. Menurut panduan WHO langkah-langkah dalam penilaian risiko mencakup identifikasi bahaya, penilaian karakteristik dan tingkat bahaya, penilaian kerentanan dan penilaian risiko akhir (WHO, 2023).

Penilaian risiko WSP sangat penting untuk dilakukan terutama menggunakan analisis risiko secara kuantitatif dalam penilaian risiko terkait air minum. Metode yang digunakan adalah menggunakan data kualitas air yang ada, pemodelan secara sistematis dan analisis statistik untuk memperkirakan risiko yang akan mengancam kesehatan masyarakat (EPA, 2023).

2.7 Pengendalian Risiko Bahaya

Dalam Konsep *Water Safety Plan* pengendalian risiko adalah mengidentifikasi bahaya, mengevaluasi serta mengurangi risiko bahaya terkait keamanan air minum. Dalam pengendalian risiko berpusat pada risiko penting dan mengutamakan penanganan yang efektif dan ekonomis dalam mengurangi risiko bahaya tersebut. Langkah-langkah efektif dalam pengendalian risiko meliputi pengendalian teknis, kebijakan operasional, dan pelatihan (WHO, 2023).

Menurut WRF pengendalian risiko mengintegrasikan pengelolaan risiko ke dalam perencanaan, operasi, dan pemeliharaan sistem air minum. Perlu pemahaman

mendalam tentang bahaya dan risiko yang spesifik untuk pemilihan dan pengimplementasian pengendalian risiko .

Langkah pengendalian dengan mengumpulkan yang memiliki persamaan untuk didapati satu tindakan pengendalian untuk mengatasi kejadian bahaya yang ada. Selanjutnya tindakan pengendalian risiko di susun berdasarkan skala prioritas, untuk prioritas tinggi harus diatasi segera dilaksanakan dalam kurun waktu kurang dari 5 tahun, untuk risiko sedang 5 sampai dengan 10 tahun, untuk skala kecil lebih dari 10 tahun dan untuk yang tidak di prioritaskan tidak perlu dilaksanakan (Fajrin, *et al.*, 2017).

2.8 Penelitian Terdahulu

Pada Penelitian ini telah dilampirkan penelitian terdahulu yang dijadikan acuan sebagai referensi dalam pemilihan metode penelitian dan pengolahan data yang dilakukan. Dari semua penelitian yang telah dilakukan bisa di tarik kesimpulan bahwa semua penelitian berfokus pada keamanan air dengan menganalisis risiko dan pengendalian risiko pada sistem penyediaan air minum dengan penggunaan metode yang berbeda-beda. Berikut penelitian terdahulu di lampirkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

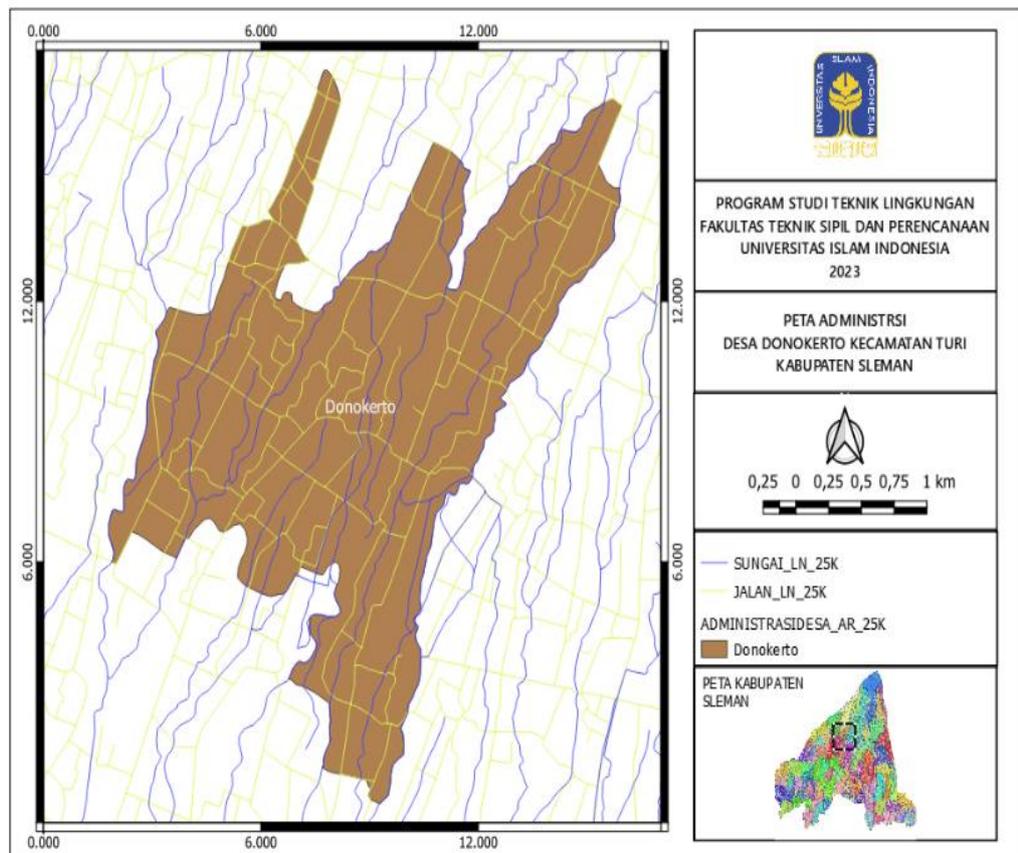
NO	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(Saura Olivia Effendi, 2013)					
1	Penerapan <i>Water Safety Plans</i> (WPS) - Komunitas dalam penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang	Pamsimas Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang	Mengkaji perbandingan antara penerapan <i>Water Safety Plans</i> (WSP)- komunitas dan penyediaan air minum berbasis masyarakat oleh Pamsimas di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang.	Metode penelitian adalah pendekatan gabungan yaitu (Kuantitatif dan kualitatif) dengan metode analisis deskriptif. Pengambilan data primer diambil dari observasi lapangan, wawancara dan kuisisioner (74 responden) dan sumber data lain didapatkan dari instansi dan badan pengelola Pamsimas.	Pamsimas dikelurahan Bangetayu Kulon Semarang belum sesuai dengan konsep WSP-Komunitas. Peran serta masyarakat masih rendah karena tidak semua masyarakat berperan aktif dalam kegiatan pelatihan dan pengelolaan Pamsimas. Hal ini berdampak pada aspek keberlanjutan dan efektivitas sarana air minum pada masa yang akan datang.
(Praga, B., & DJ, R. S., 2020)					
2	Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator	PDAM Payakumbuh	Untuk mengetahui capaian pemenuhan aspek 4k sehingga dapat diketahui apakah upaya tindakan pengendalian yang dilakukan berjalan efektif atau tidak	Metode penelitian dengan analisis kualitatif dan tahapan penelitian diawali dengan studi pustaka, pengumpulan data dan menggunakan grafik untuk menganalisis data	Capaian 4K pada PDAM Kota Payakumbuh belum pada tahun 2013-2016 belum tercapai dikarenakan masih terdapat tindakan pengendalian risiko yang belum berjalan secara efektif dalam menangani kejadian bahaya dan risiko bahaya yang terjadi.
(IQBAL, V. A., & DJ, R. S. 2019)					
3	Tipikal Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator Untuk Sumber Air Baku Dari Mata Air	PDAM Kota Payakumbuh, Malang, Bandung, Salatiga, dan Kabupaten Bandung	Membuat tipikal bentuk rantai pasok SPAM dari sumber mata air. Membuat tipikal potensi kejadian bahaya dan risiko pada SPAM menggunakan sumber mata air. Membuat tipikal Tindakan dan rencana perbaikan bahaya atas risiko	Metode penelitian dengan analisis kualitatif dan tahapan penelitian diawali dengan studi literatur dan pengumpulan data primer yaitu observasi langsung ke lokasi untuk mengetahui kondisi eksisting lokasi dan metode analisis data menggunakan grafik skoring.	Hasil penelitian dengan membuat tipikal RPAM- Operator untuk sumber air baku dari mata air. Dari hasil didapatkan 48 kejadian bahaya dan 44 rencana perbaikan yang dapat digunakan PDAM penyelenggara sebagai acuan dalam menyusun RPAM di perusahaannya.

NO	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(Issabelle Victorina, 2023)					
4	Evaluasi Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman	Pamsimas Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun	Melakukan evaluasi terhadap implementasi Keamanan Air pada Inisiatif Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Kelurahan Purwobinangun, dalam wilayah Kecamatan Pakem. Mengadakan analisis mengenai kelangsungan Program Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Kelurahan Purwobinangun, yang berlokasi di Kecamatan Pakem.	metode skoring yang indeks ketahanan airnya mengacu pada Asian Water Development Outlook (AWDO);	Hasil observasi dan kuisioner menunjukkan bahwa indeks implementasi ketahanan air di Dusun Watuadeg mencapai 17,42, sementara di Dusun Pandanpuro mencapai 16,306. Dengan nilai skor tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan ketahanan air di kedua dusun berada pada tingkat yang efektif dan relatif baik. Ini mengindikasikan bahwa sebagian besar rumah tangga telah memiliki akses terhadap pasokan air yang memadai dan sanitasi dasar yang aman.
(Edi, S., Tri. J & Onny, S., 2022)					
5	Evaluation on water safety plan (WSP) in DWSSMG in Gringsing Sub District of Batang Regency	5 desa di kecamatan gringsing (Lebo, Madugowongjati, Sawangan, Surodadi, dan Tendunan)	untuk mengetahui peta risiko keamanan air berdasarkan kualitas, kuantitas, dan kontinuitas.	Deskriptif semi kuantitatif dengan menggunakan teknik penilaian risiko lima sel yang mengacu pada sistem manajemen lingkungan HACCP. Sampel penelitian terdiri dari 45 anggota (DWSSMG) dan 25 titik sampel air yang diambil dengan menggunakan teknik total sampling	Hasil penilaian risiko tipe kualitas menunjukkan 12 risiko termasuk dalam kategori sangat tinggi, 14 termasuk dalam kategori sedang, dan 31 termasuk dalam kategori rendah sedangkan di Desa Sawangan terdapat risiko tinggi dalam tipe kuantitas. Risiko sangat tinggi pada tipe kontinuitas di Desa Sawangan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi

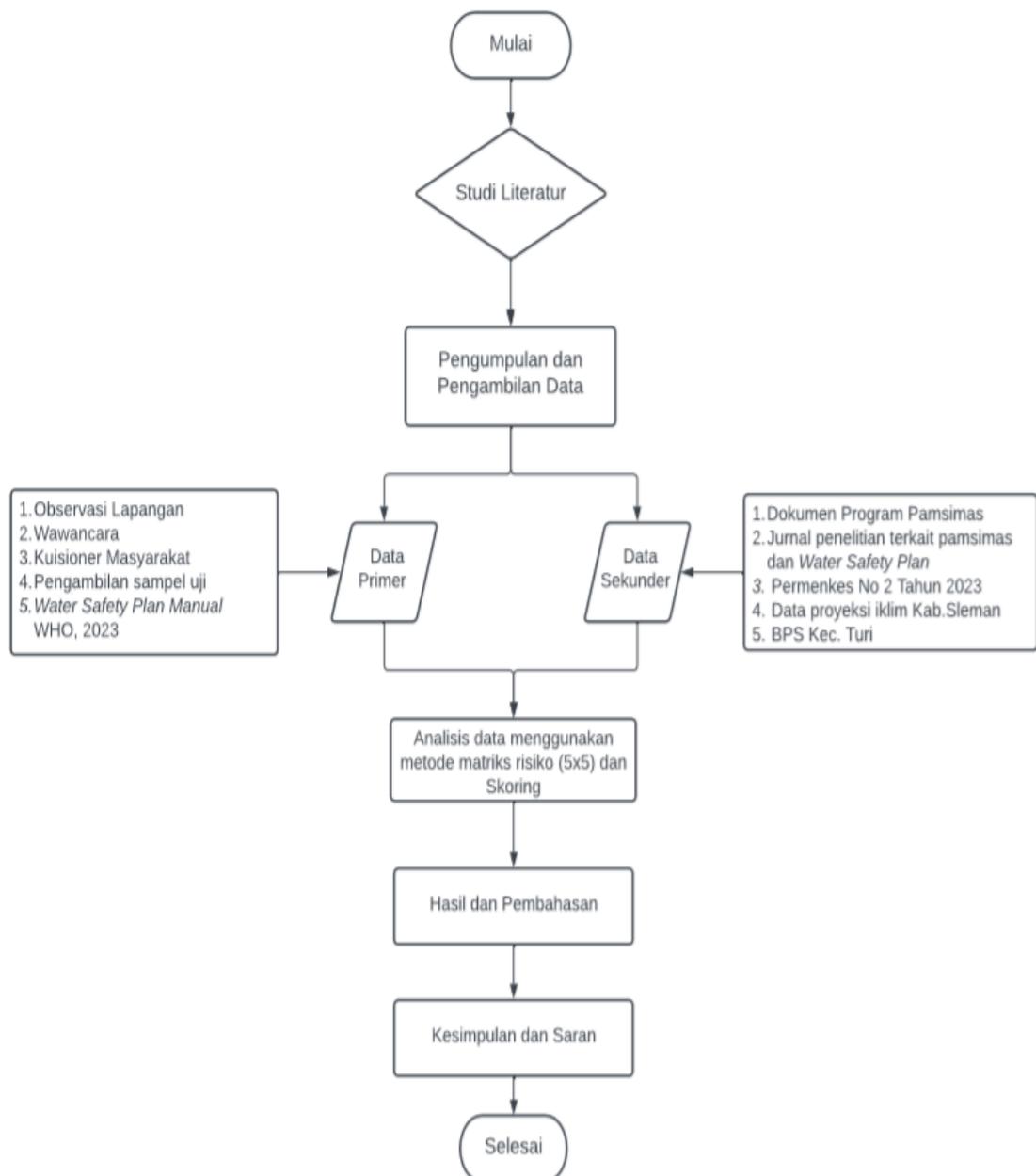
Lokasi penelitian yang dipilih berada Di Dusun Kemiri Kelurahan Donokerto, Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, DIY. Lokasi ini dipilih karena telah menjalankan program penyediaan air berbasis masyarakat dan telah memiliki pengurus. Waktu penelitian direncanakan 6 bulan sejak bulan maret 2023 dan selesai pada bulan Agustus 2023. Untuk lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Peta administrasi Kelurahan Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman, DIY

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilaksanakan secara sistematis mulai dari studi literatur sampai dengan kesimpulan dan saran, Skema tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian

3.3 Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian yang akan digunakan adalah penelitian deskriptif semi kuantitatif. Dalam penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*).

1) Variabel bebas

Variabel bebas adalah jenis variabel yang akan berpengaruh terhadap variabel lain dalam penelitian. Pada penelitian ini variabel bebas adalah identifikasi risiko, Penilaian risiko, dan Efektivitas program penyediaan air Pamsimas.

2) Variabel terikat

Variabel terikat adalah jenis variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikat adalah pengkajian konsep water safety plan pada program Pamsimas dengan mengacu pada water safety plan manual WHO 2023.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pada penelitian ini ada dua sumber data yang diperlukan, yaitu data primer dan data sekunder.

3.3.1 Data Primer

A. Observasi lapangan

Dalam Penelitian ini observasi lapangan dilakukan dengan mengamati keadaan sumber air baku dimana pada Pamsimas Dusun Kemiri memiliki sumur sebagai sumber air, reservoir, jaringan distribusi dan aktivitas masyarakat.

B. Wawancara

Dalam penelitian ini pengambilan data dilakukan kepada pihak pengelola Pamsimas. Wawancara meliputi ; sumber air baku yang digunakan, unit pengolahan air yang digunakan, sistem manajemen Pamsimas, sistem distribusi air sampai ke pelanggan. Berdasarkan data wawancara kepada pihak pengelola didapatkan data

mengenai kondisi eksisting, data operasional Pamsimas dan data risiko yang sering terjadi pada operasional Pamsimas.

C. Populasi

Dalam penelitian penentuan populasi bertujuan untuk memberikan sebuah batasan atau area yang akan di teliti. Dalam penelitian ini populasi yang akan kaji adalah keseluruhan aspek yang berkaitan dengan pengelolaan air mulai dari sumber air sampai air mencapai pelanggan. Beberapa aspek yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah sumber air, reservoir, sistem distribusi air, dan konsumen,

D. Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini pengambilan sampel meliputi pemantauan kualitas air pada unit produksi, reservoir dan sambungan rumah serta mengidentifikasi potensi permasalahan atau risiko yang dapat mengganggu keamanan air. Berikut adalah tahapan dalam pengambilan sampel pada penelitian ini

a) Identifikasi titik sampling

Titik sampling pada penelitian ini mulai dari sumber air yang berasal dari sumur galian, reservoir, sambungan rumah dan area-area yang dapat memunculkan permasalahan terkait air

b) Pengambilan sampel lapangan

Pengambilan sampel meliputi observasi lokasi, pengambilan sampel air dengan parameter biologi, fisika dan kimia. Pengambilan sampel air pada unit produksi, unit reservoir dan unit pendistribusian.

E. Pengujian Kualitas Air

Pengujian dilakukan dengan pengambilan sampel insitu dan eksitu. Untuk pengujian sampel insitu parameter yang di ambil adalah (temperature, pH, kekeruhan (NTU), TDS, DO, dan DHL) dan untuk sampel eksitu diuji di laboratorium kualitas air dan mikrobiologi FTSP UII dengan 6 parameter uji yaitu (*E.coli*, *Total Coliform*, Nitrat, Kalium, Amoniak, BOD dan COD). Pengujian

kualitas air diambil berdasarkan lokasi prioritas terkait keamanan air yaitu pada sumber air, reservoir dan sambungan rumah.

F. Kuisisioner Masyarakat

Dalam penelitian ini kuisisioner dijadikan salah satu parameter untuk mengukur tingkat kepuasan masyarakat selaku konsumen dari program Pamsimas. Sampel kuisisioner meliputi identitas konsumen, kualitas air, kuantitas air, kontinuitas air, aksesibilitas air, dan aspek kesehatan. Kuisisioner disajikan dalam bentuk pilihan *multiple choice* dengan pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling* dengan melakukan pembagian populasi menjadi sebuah kelompok sehingga semua anggota dalam suatu populasi memiliki kesempatan untuk dipilih menjadi sampel. Pelayanan program Pamsimas melayani 2 RT yaitu RT 05 dan RT 06, dari kelompok tersebut akan diambil sampel 30% dengan total keseluruhan sebanyak 15 sampel SR dari 53 kk. 15 sampel dapat mewakili keseluruhan total pelanggan dengan pertimbangan lokasi antara setiap rumah yang berlangganan program Pamsimas berdekatan dengan kemungkinan sama dalam segi kebutuhan dan permasalahan terkait air

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data pelengkap yang digunakan untuk melengkapi data primer. Data sekunder berasal dari studi literatur yang dapat mencakup jurnal, atau data pendukung terkait program Pamsimas. Referensi data dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Data sekunder

No	Sumber Data	Jenis Data	Penggunaan Data
1	Laporan final program Pamsimas Dusun Kemiri Donokerto Kecamatan Turi	Data layanan program penyediaan air oleh Pamsimas	Pelaksanaan pendistribusian air, peta jaringan pelayanan, data pembangunan Pamsimas
2	Pemenkes No 2 Tahun 2023	Regulasi mengenai standar baku mutu air	nilai baku mutu air sebagai perbandingan terhadap kualitas air program Pamsimas
3	Petunjuk teknis program Pamsimas	Data pelaksanaan program Pamsimas	Ketentuan pelaksanaan program penyediaan air Pamsimas

No	Sumber Data	Jenis Data	Penggunaan Data
4	SSK Sleman	Data sanitasi Kabupaten Sleman DIY	Kondisi sanitasi di kelurahan Donokerto Kecamatan Turi Sleman
5	BPS Kecamatan Turi	Data geografis kecamatan Turi	Kondisi geografi Kelurahan Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman

3.4 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini tahapan analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif semi dengan mengidentifikasi risiko, dan penilaian risiko dengan penggunaan matriks (5x5) untuk menjelaskan skala risiko berdasarkan tingkat kemungkinan (likelihood) dan tingkat keparahan (severity) dari suatu bahaya. dan analisis skoring terkait aspek kualitas air, kuantitas & kontinuitas air, Aksesibilitas air, aspek kesehatan dan efektivitas program Pamsimas. Analisis data yang akan digunakan mengacu pada konsep *Water Safety Plan* WHO tahun 2023.

3.4.1 Identifikasi Risiko dan tindakan pengendalian

Dalam Penelitian ini mengacu pada Standar WHO 2023 tentang *Water Safety Plans* dimana dalam standar WHO memiliki 2 tahapan dalam mengidentifikasi risiko yaitu jenis bahaya dan kejadian bahaya .

A. Jenis Bahaya

Bahaya biasanya di nyatakan dengan kata benda atau frasa misalnya Patogen, kontaminan kimia, mikroba, atau kekurangan air. Dalam *Water Safety Plans* jenis bahaya dikategorikan dengan M, C, R, A, dan Q. Kategori bahaya dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.2 Contoh Jenis Bahaya

<i>Kategori</i>	<i>Keterangan</i>
M	Mikroba: mikroorganisme (misalnya bakteri, virus, parasit seperti protozoa dan cacing) dalam air minum yang dapat menyebabkan penyakit setelah menelan air, menghirup tetesan air atau kontak kulit dengan air Bahaya mikroba dapat mempengaruhi kesehatan setelah paparan jangka pendek. Mereka biasanya terkait dengan konsumsi air minum yang terkontaminasi dengan kotoran hewan atau manusia (walaupun mungkin ada sumber dan rute paparan lain)

<i>Kategori</i>	<i>Keterangan</i>
	Penyakit menular yang disebabkan oleh mikroba patogen adalah risiko kesehatan yang paling umum dan tersebar luas terkait dengan air minum. Oleh karena itu penilaian dan kontrol mereka harus diberikan prioritas tertinggi oleh tim WSP.
C	Bahan kimia: konstituen yang dapat menyebabkan efek kesehatan yang merugikan, biasanya setelah paparan jangka panjang (misalnya arsenik, fluorida, timbal, mangan, nitrat, bahan kimia industri tertentu, pestisida).
R	Radiologi: zat (radionuklida) yang mengandung atom tidak stabil yang memancarkan radiasi dan dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia, biasanya setelah paparan jangka panjang
A	Akseptabilitas: aspek-aspek yang mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap air (misalnya rasa, bau, warna, kenampakan). Bahaya terkait penerimaan dapat merusak kepercayaan pengguna dan juga dapat memiliki implikasi kesehatan negatif secara tidak langsung, misalnya, jika pengguna menolak air, mereka mungkin beralih ke sumber air minum lain yang berpotensi kurang aman.
Q	Kuantitas: aspek-aspek yang dapat berdampak negatif terhadap kuantitas air yang tersedia bagi pengguna (misalnya, kuantitas air yang tersedia untuk kebutuhan rumah tangga tidak mencukupi). Bahaya terkait kuantitas juga dapat merusak kepercayaan pengguna dan memengaruhi kesehatan masyarakat, misalnya, pengguna mungkin beralih ke sumber alternatif yang kurang aman, atau mereka mungkin memiliki air yang tidak memadai untuk hidrasi, memasak, atau kebersihan dasar.

Sumber : Water Safety Plan Manual WHO 2023

B. Kejadian Bahaya

Dalam modul menjabarkan kejadian berbahaya di konvesi dengan rumus :

$$\text{Faktor X} = \text{Faktor Y}$$

X adalah pengaruh terhadap kemanan air dan Y adalah penyebab. Contohnya masuknya kontaminan mikroba kedalam pipa distribusi air (X) akibat dari perbaikan pipa yang tidak sesuai SOP (Y). Mengidentifikasi akibat (X) dan penyebab (Y) dapat menilai risiko terkait keamanan air serta dapat memudahkan identifikasi untuk tindakan pengendalian yang tepat. Identifikasi bahaya dan kejadian bahaya dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3. 3 Contoh Kejadian Bahaya

NO	PROSES	JENIS BAHAYA	KEJADIAN BERBAHAYA (X,Y)
1	Sumber (Tangkapan Air)	Q	Hasil air sumber dari mata air berkurang (X) karena kekeringan jangka panjang dan berkurangnya tingkat pengisian ulang akuifer (Y).
2	Sumber (Tangkapan Air)	Q	Lebih sedikit air yang tersedia per orang (X) karena meningkatnya permintaan dari pembangkit listrik yang di usulkan (Y)
3	Perawatan (Klorinasi)	M	Konsentrasi klorin dalam air olahan yang keluar dari instalasi pengolahan terlalu rendah untuk disinfeksi yang efektif (X) karena kerusakan pompa klorin(Y).
4	Distribusi (Tangki Penyimpanan)	M, A, C	Air tangki penyimpanan sengaja terkontaminasi (X) karena vandalisme setelah akses tidak sah ke tangki penyimpanan (Y).
5	Distribusi (Jalur Perpipaan)	M, A	Kontaminan (misalnya puing-puing, tanah, air tanah) masuk ke bagian pipa pengganti yang terbuka di parit perbaikan (X) karena prosedur perbaikan yang tidak bersih (Y).
6	Penggunaan (Tempat keran umum)	M	Air yang dikumpulkan untuk rumah tangga permukiman informal terkontaminasi mikroba (X) karena selang yang tidak bersih telah tersambung ke keran umum (Y).

Sumber : *Water Safety Plan Manual WHO 2023*

C. Tindakan pengendalian

Mengidentifikasi tindakan pengendalian berguna untuk mengetahui seberapa efektif tindakan tersebut dapat mengendalikan potensi bahaya yang dapat terjadi dalam hal ini memungkinkan perlunya pengendalian baru atau untuk memperkuat tindakan pengendalian yang sudah diterapkan. Tindakan pengendalian dapat berupa : infrastruktur fisik (misalnya pagar didekat sumber air, unit penyaring, instalasi pengolahan air) dan tindakan infrakstruktur (misalnya kebijakan, peraturan, prosedur manajemen, pelatihan staf, program perubahan perilaku pengguna). Tindakan pengendalian risiko dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Contoh Tindakan pengendalian

proses	Peristiwa Berbahaya	Jenis Bahaya	Keterangan Kontrol	Apakah Tindakan Pengendalian Efektif			
				Catatan Validasi (Yaitu dasar validasi)	Yes	No	Sedikit
Sumber (Air Permukaan)	Air Sungai terkontaminasi mikroba (X) karena ternak mengakses area intake dan limbah feses memasuki feses(Y).	M	Pagar dimaksudkan untuk menjaga ternak dari daerah sungai	Inspeksi Visual, menunjukkan bahwa pagar telah dirancang dengan celah besar di antara panel agar, yang memungkinkan hewan yang lebih kecil masuk ke badan air. Data kualitas air selama 12 bulan menunjukkan jumlah E.Coli dalam air masuk tinggi ketika sampel hulu tidak menunjukkan tingkat kontaminasi yang sesuai.	-	Tidak Efektif meskipun pagar mampu mengecualikan hewan. Tindakan tidak efektif dalam praktiknya	-

Sumber : *Water Safety Plan Manual WHO 2023*

3.4.2 Penilaian Risiko

Dalam Penelitian ini menggunakan metode penilaian risiko semi kuantitatif dengan menggunakan matrix risiko. Matrix risiko dapat mendeskripsikan kemungkinan risiko dan keparahan akibat risiko yang tidak diharapkan.

A. Kemungkinan

Dalam penelitian ini skor tentang kemungkinan risiko bahaya dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3. 5 Kemungkinan dampak risiko

Kemungkinan risiko		Keterangan
Hampir selalu	5	Sekali dalam sehari atau lebih
Sering	4	Sekali dalam seminggu
Sedang	3	Sekali dalam sebulan
Jarang	2	Sekali dalam Setahun
Sangat Jarang	1	Sekali dalam 5 tahun atau kurang

Sumber : WHO 2023 Water Safety Plans manual

B. Keparahan

Dalam Penelitian skor tentang dampak keparahan risiko bahaya dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Keparahan dampak risiko

Keparahan risiko		Keterangan
Sangat besar	5	Mengakibatkan Kematian
Besar	4	Berdampak pada kesehatan masyarakat
Sedang	3	Masalah Kualitas, kuantitas air, jaringan distribusi dan membuat air memiliki bau, rasa bau dan tidak aman di konsumsi
Kecil	2	Masalah Kualitas, kuantitas air, jaringan distribusi jangka panjang tetapi masih dapat dikonsumsi
Sangat kecil	1	Dampak yang dapat diabaikan terhadap kualitas, jaringan distribusi atau kuantitas air

Sumber : WHO 2023 Water Safety Plans manual

C. Matrix Penilaian Risiko

Data tingkat risiko didapatkan dari hasil perhitungan kemungkinan risiko dikali dengan dampak risiko. Untuk tingkat kemungkinan mencakup sangat jarang, jarang, Sedang, Sering, Hampir selalu dan untuk tingkat keparahan mencakup Sangat kecil, kecil, Sedang, Besar, sangat besar. Penilaian risiko dapat dilihat pada Gambar 3.7 sebagai berikut.

Tabel 3.7 Matriks risiko (5x5)

Tingkat Kemungkinan risiko	Tingkat Keparahan risiko					Kategori	
	Skala	Tidak Signifikan	Kecil	Sedang	Besar		Bencana Kesehatan
		1	2	3	4	5	< 5 (Rendah)
							6-9 (Sedang)
Sangat Jarang	1	1	2	3	4	5	10-14 (Tinggi)
Jarang	2	2	4	6	8	10	15-19 (Sangat Tinggi)
Sedang	3	3	6	9	12	15	>20 (Bahaya)
Sering	4	4	8	12	16	20	
Hampir Selalu	5	5	10	15	20	25	

Sumber : WHO 2023 Water Safety Plans manual

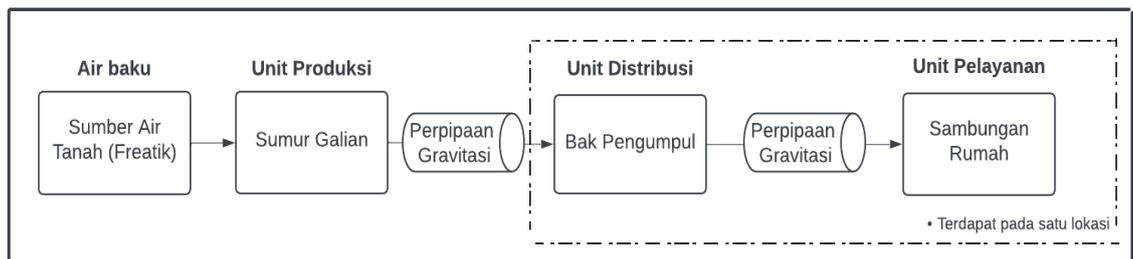
3.4.3 Efektivitas Program Penyediaan Air Pamsimas

Analisis efektivitas sistem penyediaan air di Pamsimas di nilai dari komponen pemberdayaan masyarakat, dan sarana penyediaan air minum dan sanitasi. Dari aspek tersebut telah meliputi komponen masyarakat terutama masyarakat miskin terhadap akses air minum dan sanitasi yang layak dan tingkat kepuasan masyarakat terhadap komponen kualitas, kuantitas, kontinuitas, dampak kesehatan masyarakat dan aksesibilitas.

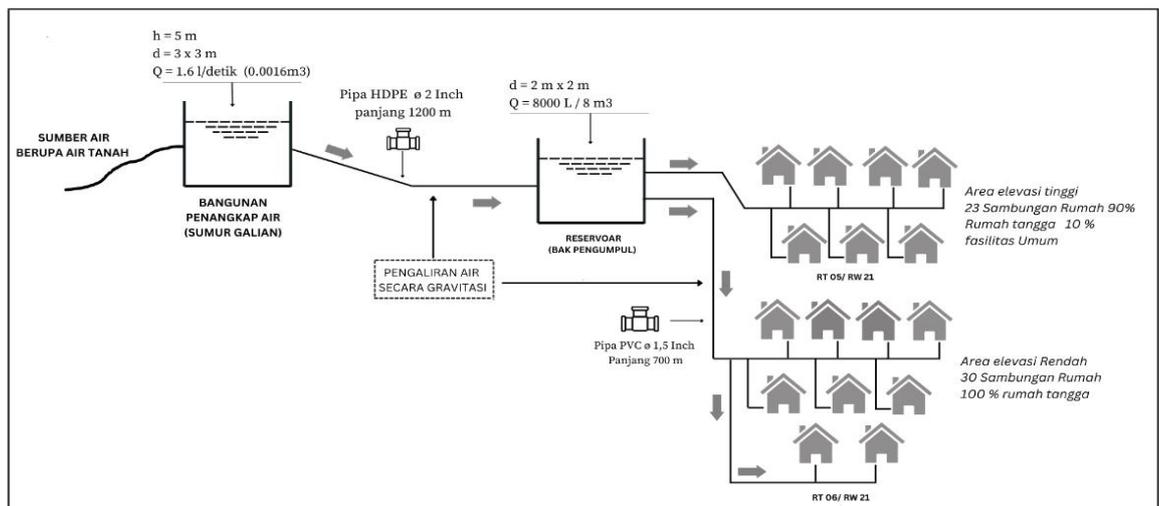
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Deskripsi Sistem Program Pamsimas Dusun Kemiri Donokerto

Program Pamsimas di Dusun Kemiri Donokerto dibangun pada tahun 2019 dan masuk kedalam program Pamsimas tahap ke- III. Hingga saat ini program Pamsimas telah melayani 53 pelanggan yang terbagi menjadi 2 RT yaitu RT 05 dan RT 06 dengan persentase pelayanan 100% terlayani Pamsimas. Deskripsi sistem pada dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Skema pendistribusian air Pamsimas di Dusun Kemiri



Gambar 4.2 Skema jaringan air Pamsimas di Dusun Kemiri

4.1.1 Deskripsi Sumber Air

Sumber air yang digunakan oleh masyarakat Dusun Kemiri untuk memenuhi kebutuhan air berasal dari sumur galian yang memiliki debit 1,6 L/detik (0,0016 m³) dengan diameter 3 x 3 meter dan kedalaman 5 meter. Sumber air baku pada program Pamsimas ini berjenis air tanah freatik dikarenakan letak air berada di atas lapisan tanah dangkal dan dekat dengan permukaan tanah sekitar 9 – 15 meter (Wicaksono dkk, 2019). Sumber air dari program Pamsimas Dusun Kemiri telah dilengkapi dengan penutup dari bahan beton sehingga terhindar dari pencemaran yang dapat masuk ke dalam sumur. Berdasarkan observasi lapangan menunjukkan bahwa sumber air terletak di tengah perkebunan masyarakat dan memiliki jarak yang cukup aman dari area pemukiman sehingga meminimalisir dampak pencemaran akibat aktivitas permukiman. Jarak aman antara sumber air dan sumber pencemar (tangki septik) adalah lebih dari 11 meter yang bertujuan agar mencegah kontaminasi bakteri patogen yang terbawa oleh air masuk ke dalam sumur (Dangiran & Dharmawan., 2020).

Sistem pengaliran air dari sumber menuju reservoir dialirkan menggunakan sistem gravitasi. Sistem pendistribusian air bersih dengan sistem gravitasi digunakan dalam program Pamsimas dikarenakan elevasi pada sumber lebih tinggi dari pada wilayah pelayanan sehingga untuk tekanan yang dibutuhkan dapat dipertahankan (Makawimbang dkk., 2017) dan tidak menggunakan pompa agar menekan biaya operasional dan tidak memakan biaya yang banyak terutama untuk biaya pemeliharaan dan perawatan sehingga mengurangi risiko kegagalan dalam pompa yang dapat menghambat pengaliran air. Selain itu penggunaan sistem gravitasi tidak memerlukan listrik sehingga dapat mengurangi risiko yang mengganggu pasokan air karena terganggu jika terjadi pemadaman listrik. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola sumber air tidak pernah mengalami kekeringan sehingga air selalu tersedia bagi masyarakat tetapi debit pada sumber mengalami penurunan jika memasuki musim kemarau.

Pengujian sampel sumber air sampai saat ini hanya dilakukan sekali pada tahun 2019 dan sampai sekarang belum dilakukan pengecekan terkait kualitas sumber air. Air dari program Pamsimas masuk golongan air bersih yang

diperuntukan untuk konsumsi. Pengecekan air untuk keperluan konsumsi harus dilakukan pengecekan secara berkala terutama untuk parameter mikroba, logam berat, dan bahan kimia, sesuai peraturan Permenkes No 2 Tahun 2023 pengecekan harus dilakukan secara berkala 3 bulan sekali untuk parameter *E.Coli* dan secara rutin pengecekan dilakukan 6 bulan sekali untuk parameter secara lengkap sesuai standar baku air minum.



(A) Sumber air (sumur)

(B) Kondisi area dalam sumur

Gambar 4.3 Sumber air Pamsimas Dusun Kemiri

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.1.2 Deskripsi reservoir, dan pendistribusian air Pamsimas

Pada program Pamsimas di Dusun Kemiri tidak dilengkapi dengan unit pengolahan air mulai dari sumber air sampai pada sistem pendistribusian tetapi memiliki unit distribusi berupa unit *reservoir*. Selain tidak memiliki Unit pengolahan Pamsimas di Dusun Kemiri tidak menggunakan bak filter air sehingga air dari sumber langsung di tampung ke dalam *reservoir* yang kemudian di salurkan ke pelanggan. Unit distribusi berupa *reservoir* dengan tipe *Enclosed Ground Reservoir* dimana bak ditempatkan diatas permukaan tanah (Departemen PU, 2012). *Reservoir* pada program Pamsimas memiliki daya tampung 8000 liter/ 8 m³/detik dengan diameter 2 x 2 meter.

Pada bangunan *reservoir* dilengkapi dengan beberapa pelengkap yaitu penutup berbahan beton, pipa ventilasi, pipa inlet, pipa outlet, Valve, pipa peluap

(*Over Flow*), dan *water meter*. Untuk spesifikasi Reservoir dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut.



(A) Model *Reservoir*



(B) Valve



(C) Pipa SR



(D) Meteran



(E) Pipa Peluap dan Penguras



(F) Kondisi Air

Gambar 4.4 *reservoir*

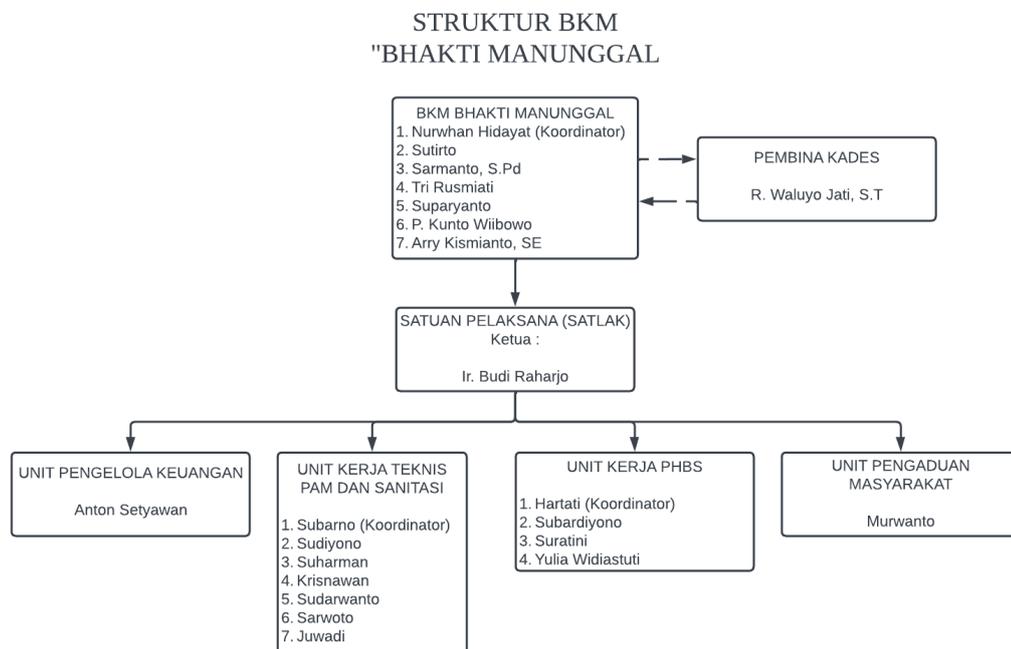
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Dalam pendistribusian air dari program Pamsimas dialirkan menggunakan pipa HDPE diameter 2” inch dengan panjang 1200 meter untuk mengalirkan air dari sumur menuju bak pengumpul (*reservoir*) dan pipa PVC diameter 1,5” inch dengan panjang 700 meter untuk mengalirkan air menuju konsumen. Pada setiap sambungan rumah sudah dilengkapi dengan meteran air untuk mengetahui penggunaan air masyarakat tiap bulannya.

4.1.3 Pengelolaan program Pamsimas

Pengelolaan Pamsimas di Dusun Kemiri telah menggunakan masyarakat sebagai penyelenggara program. Berdasarkan hasil dari observasi lapangan,

menunjukkan bahwa pengelola Pamsimas telah memiliki struktur yang jelas untuk setiap bidangnya. Pengelolaan masyarakat menjadi komponen utama dalam berjalannya sistem penyediaan air berbasis masyarakat, pengelolaan yang tidak berjalan dengan optimal dapat berdampak pada keberlangsungan Pamsimas di masa yang akan datang. Pengelolaan yang efektif adalah pengelolaan yang menjalankan tugas untuk mengelola, administrasi, operasional serta aktif dalam pemeliharaan dan perbaikan sarana air bersih (Whaley, 2017). Pengelolaan berbasis masyarakat berarti pengelolaan dilakukan oleh masyarakat yang dianggap paham akan kebutuhan air. Pemberdayaan masyarakat menjadi bentuk partisipasi masyarakat untuk menjaga serta mempertahankan program Pamsimas agar dapat di gunakan secara terus-menerus dalam jangka waktu kedepan (Wahyuni dkk., 2022). Struktur organisasi Pamsimas dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut.



Gambar 4.5 Struktur Organisasi Pamsimas

Sumber : RKM Pamsimas Dusun Kemiri

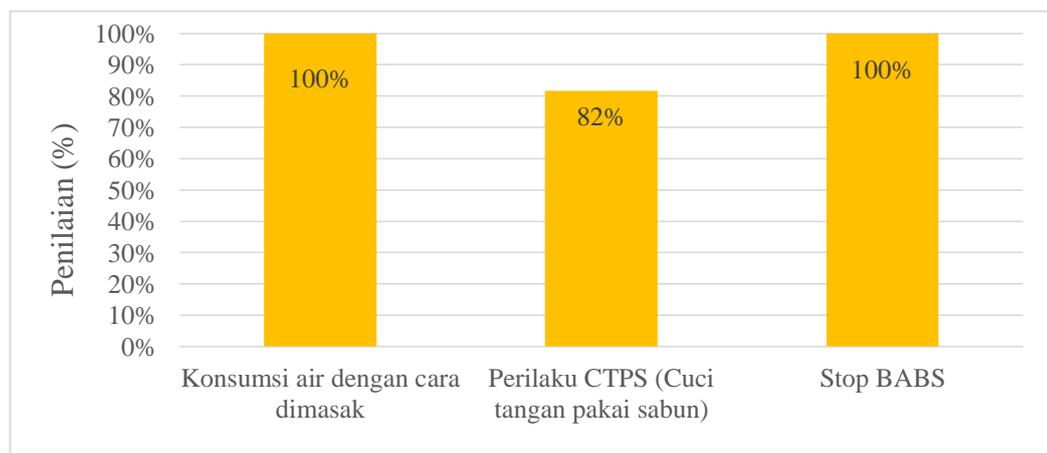
Kinerja pengelola Pamsimas Dusun Kemiri belum berjalan secara maksimal dimana dalam penggunaan meteran air pada sambungan rumah tidak dicatat dan

pengumpulan iuran tidak diperuntukan untuk program Pamsimas saja tetapi bisa digunakan untuk kepentingan desa yang lain. Pengumpulan iuran dilakukan sebanyak 10 kali dalam setahun atau setiap ada agenda kumpul masyarakat, untuk kegiatan pemeliharaan sarana dan prasarana hanya dilakukan jika terjadi kerusakan atau keluhan terkait air dari konsumen. Transparansi dari pengelola Pamsimas sudah berjalan dengan efektif dikarenakan dari hasil kuisioner masyarakat secara keseluruhan masyarakat mengetahui terkait data/informasi perihal program Pamsimas, terkait data keuangan, administrasi dan perbaikan atau perawatan Pamsimas.

4.2 Efektivitas program Pamsimas

4.2.1 Peningkatan perilaku hidup bersih dan sehat

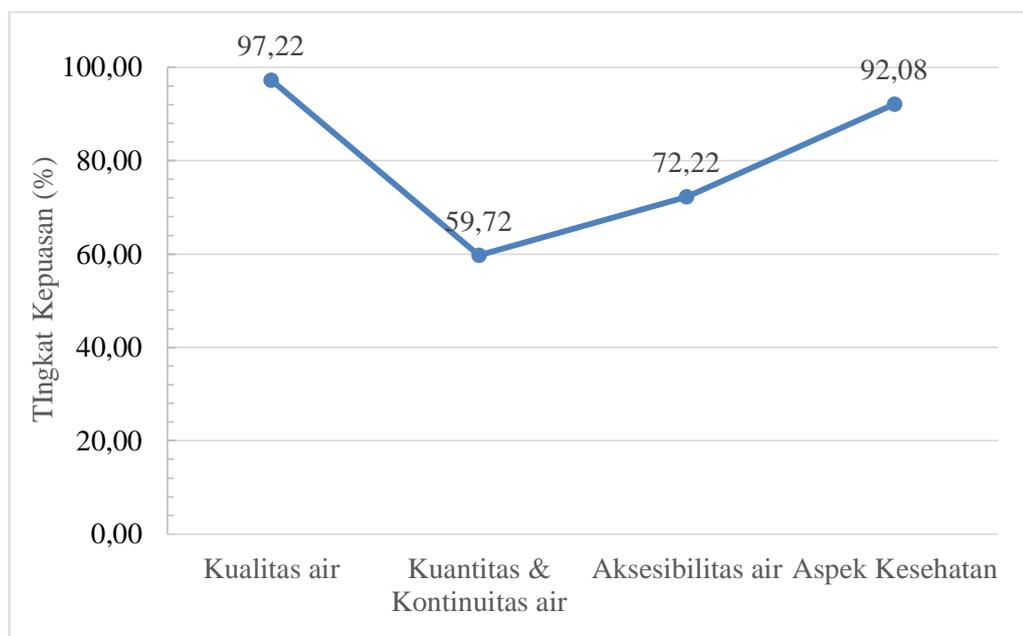
Pengambilan sampel menggunakan kuisioner dengan responden masyarakat Dusun Kemiri. Dari analisis data didapatkan untuk konsumsi dan stop BABS mencapai indeks 100% yang berarti keseluruhan warga sudah paham mengenai pola hidup bersih dengan memasak air yang di konsumsi dan tidak buang air besar sembarangan. Namun perilaku CTPS hanya mendapat indeks 81,6 persen ini berarti dari keseluruhan masyarakat masih ada yang belum menerapkan CTPS dengan menyeluruh dalam aktivitas sehari-hari masih ada sebagian masyarakat yang hanya mencuci tangan tanpa sabun dan masih terdapat juga masyarakat yang tidak melakukannya. Penilaian PHBS dan CTPS dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



Gambar 4.6 Grafik pencapaian Peningkatan PHBS dan CTPS

4.2.1 Akses sarana penyediaan air dan sanitasi

Dalam penelitian ini penyediaan sarana air dan sanitasi meliputi 4 aspek yaitu aspek kualitas air, kuantitas dan kontinuitas air, aksesibilitas air dan aspek kesehatan terkait air. Penilaian sarana penyediaan air dan sanitasi dapat dilihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut.



Gambar 4.7 Penilaian Sarana Penyediaan Air dan Sanitasi

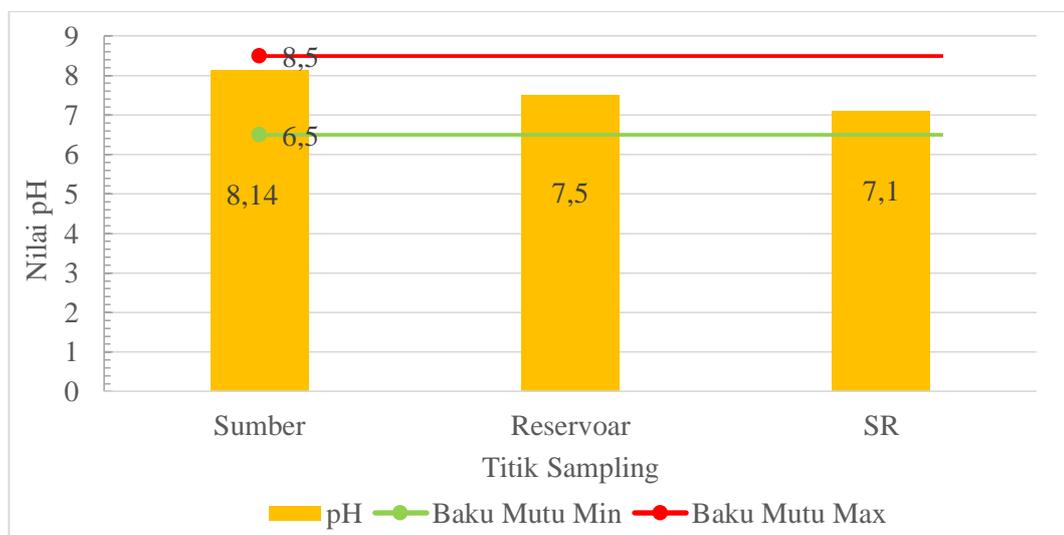
Berdasarkan hasil kuisioner masyarakat kondisi kualitas air dari Pamsimas memiliki kualitas yang baik dengan nilai rata-rata 97,22 %. Namun untuk kuantitas dan kontinuitas air mendapat nilai rata-rata 59,72 %, jadi masyarakat belum puas terkait jumlah dan akses air Pamsimas. Untuk aksesibilitas air mendapat nilai rata-rata 72 % , masyarakat tidak merasa diberatkan terkait tarif air tetapi mendapat nilai rendah dari infrastruktur sanitasi masyarakat. Untuk aspek kesehatan mendapat nilai rata-rata 92,08 % dimana mayoritas masyarakat jarang mengalami sakit akibat mengkonsumsi air dan peningkatan PHBS dan CTPS masyarakat di Dusun Kemiri.

4.2.2 Penilaian Kualitas Air Program Pamsimas

Pengujian dilakukan dengan pengambilan sampel insitu dan eksitu. Untuk pengujian sampel insitu parameter yang di ambil adalah (temperature, pH, kekeruhan, TDS, DO, dan DHL) dan untuk sampel eksitu diuji di laboratorium kualitas air dan mikrobiologi dengan 6 parameter uji yaitu (*E.coli*, *Total Coliform*, Nitrat, Kalium, Amoniak, BOD dan COD). Pengujian kualitas air diambil berdasarkan lokasi prioritas terkait keamanan air yaitu pada sumber air, *reservoir* dan sambungan rumah.

A. pH air

pH adalah tingkat keasaman maupun basah dari suatu larutan maupun air. Alat ukur untuk mengukur tingkat pH dalam suatu air atau larutan dilakukan dengan menggunakan Multiparameter, pH meter dan pH universal (Bleam, 2017). Berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 standar pH dalam air minum sebesar 6,5 – 8,5. Air dengan kandungan pH rendah dapat berakibat buruk bagi Kesehatan dikarenakan nilai pH yang rendah akan mengubah senyawa kimia menjadi racun (Nursahidin, 2021). Dalam penelitian ini pengambilan sampel pH menggunakan alat multiparameter. Penilaian pH dapat dilihat pada Gambar 4.8 sebagai berikut.



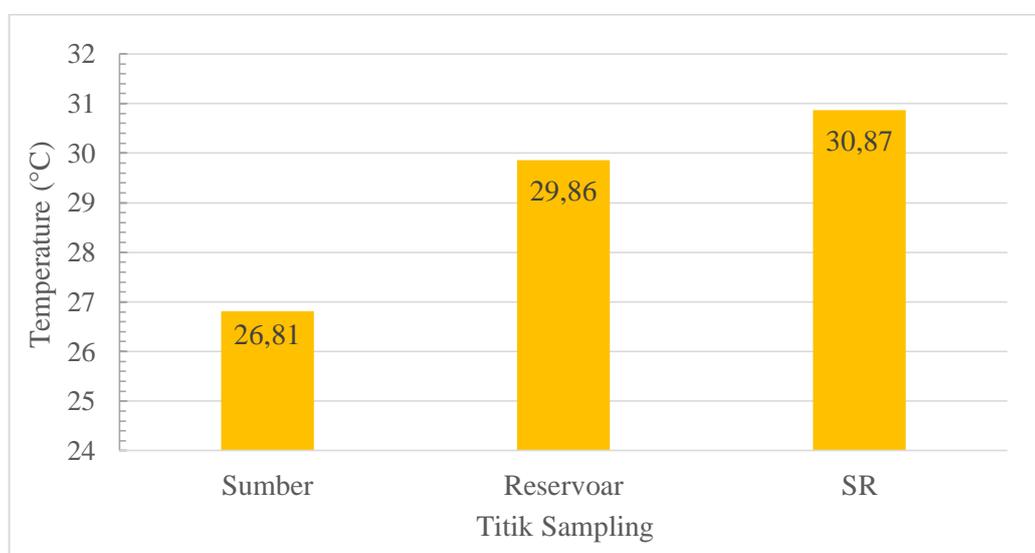
Gambar 4.8 Grafik Nilai pH Air Pamsimas

Berdasarkan pengujian sampel dengan multiparameter menunjukkan bahwa kadar pH dalam air dari program Pamsimas di Dusun Kemiri telah memenuhi standar baku mutu air, data menunjukkan untuk kadar pH di sumber air sebesar 8,1, pada reservoir didapatkan nilai sebesar 7,5 dan pada sambungan rumah (SR) didapatkan hasil 7,1. Salah satu faktor yang membuat tinggi atau rendahnya kadar pH dalam air adalah kandungan zat organik didalam air, kadar pH yang rendah diakibatkan tingginya kegiatan pembusukan oleh zat organik dalam air (Supriatna, 2020).

B. Temperature dan DO

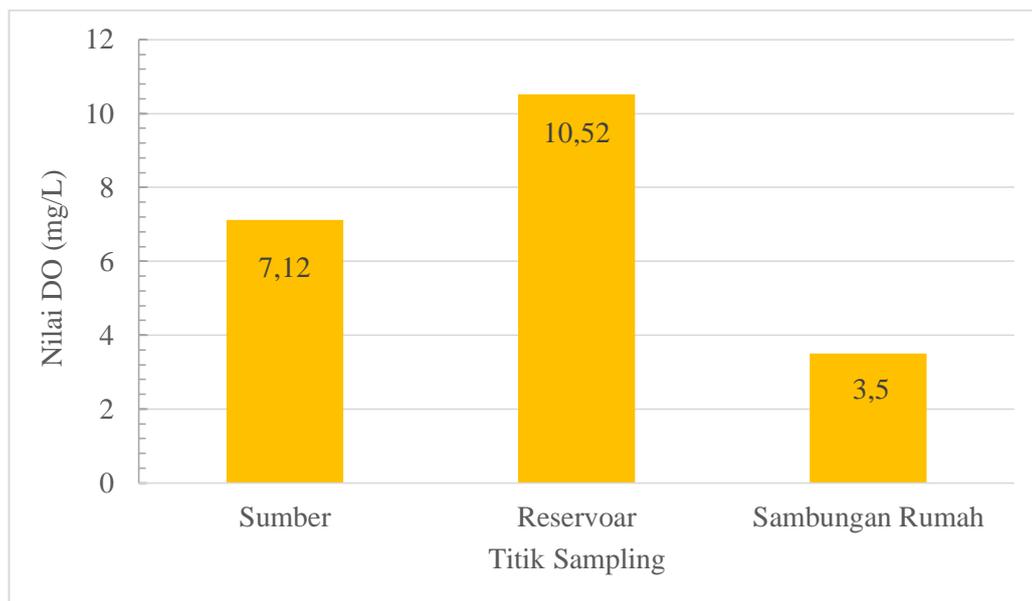
Dalam penelitian ini pengambilan dan analisis sampel air menggunakan alat multiparameter dengan titik sampling diambil dari sumber air, *reservoir* dan sambungan rumah. Berdasarkan standar Permenkes No 2 Tahun 2023 baku mutu suhu yang diizinkan adalah sebesar $\pm 3^{\circ}\text{C}$ suhu udara.

Berdasarkan pengujian suhu menggunakan alat Multiparameter menunjukkan bahwa suhu pada air dari program Pamsimas telah memenuhi standar baku mutu, data menunjukkan pada sumber air didapatkan suhu $26,8^{\circ}\text{C}$, Pada *reservoir* memiliki suhu $29,8^{\circ}\text{C}$ dan pada sambungan rumah memiliki suhu $30,87^{\circ}\text{C}$. Nilai suhu dapat dilihat pada Gambar 4.9 sebagai berikut.



Gambar 4.9 Grafik hasil pH air Pamsimas

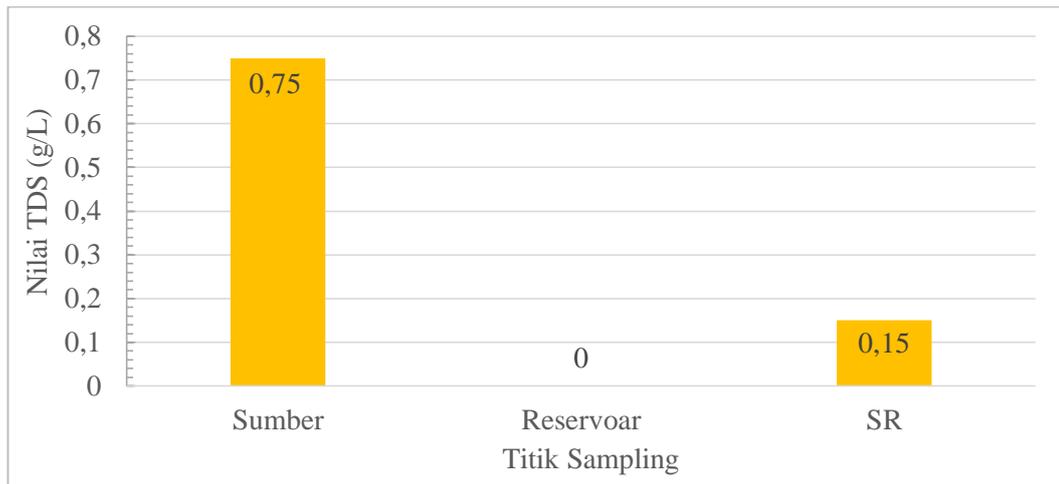
Meningkatnya suhu akan berbanding terbalik dengan kandungan DO, semakin tinggi suhu dalam air akan menurunkan kadar DO sehingga kualitas air menurun dan semakin rendah suhu air akan menaikkan kandungan DO dalam air sehingga kualitas air semakin membaik (Hoya, 2021). Nilai DO dapat dilihat pada Gambar 4.10 sebagai berikut.



Gambar 4.10 Grafik kadar DO dalam air

C. TDS (*Total Dissolved Oxygen*)

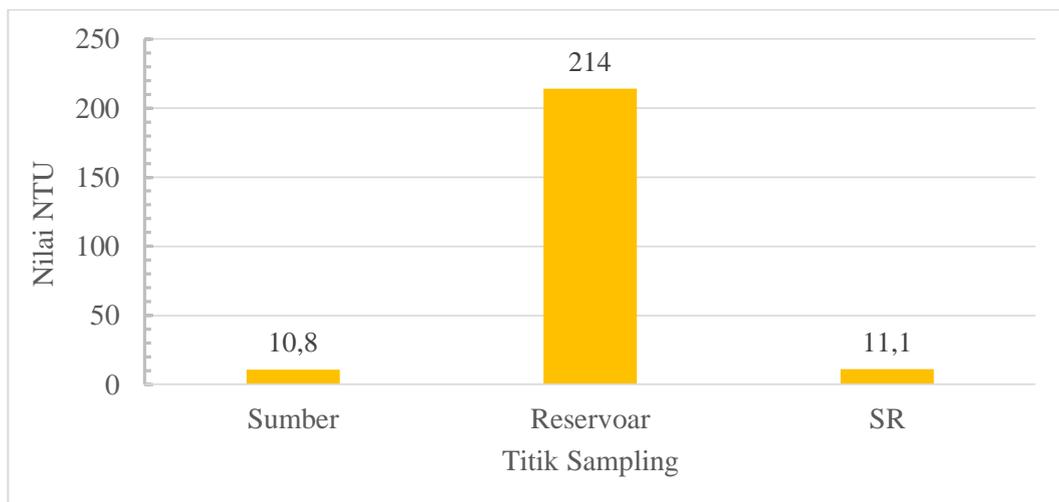
Analisis kadar TDS (*Total Dissolved Oxygen*) menggunakan alat multiparameter pada sumber air, *reservoir* dan sambungan rumah (SR). Berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 standar baku untuk kandungan TDS dalam air sebesar <300 mg/L. Kandungan TDS yang tinggi pada air dipengaruhi oleh limbah domestik, limpasan tanah dan adanya proses pelapukan batuan (Sari & Huljana, 2019). Nilai TDS dapat dilihat pada Gambar 4.11 sebagai berikut.



Gambar 4.11 Grafik kandungan TDS dalam air

D. Kekерuhan (NTU)

Analisis kekeruhan pada sampel air dilakukan dengan menggunakan alat multiparameter. Berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 yaitu <3 NTU, analisis sampel Kekерuhan (NTU) dapat dilihat pada grafik 4.12 sebagai berikut. Nilai Kekерuhan (NTU) dapat dilihat pada Gambar 4.12 sebagai berikut.



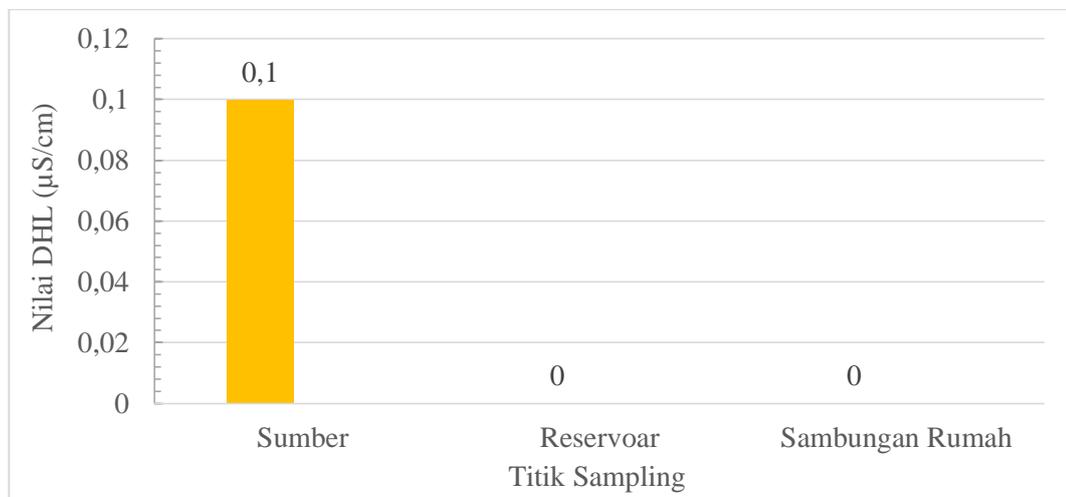
Gambar 4.12 Grafik nilai NTU

Berdasarkan Gambar 4.12 diatas menunjukkan bahwa parameter kekeruhan di Pamsimas dusun kemiri melebihi baku mutu Permenkes No 2 Tahun 2023 yaitu untuk sumber memiliki kekeruhan 10,8, *reservoir* memiliki kekeruhan 214 dan

pada sambungan rumah memiliki kekeruhan 11,1. Penyebab kekeruhan pada air meliputi partikel-partikel tersuspensi, lumpur endapan dan tanah liat (Andini, 2017). Berdasarkan analisis data kekeruhan tertinggi terdapat pada *reservoir* hal ini diakibatkan *Reservoir* berukuran kecil sehingga endapan dan kotoran cepat terakumulasi didalamnya selain itu unit *reservoir* tidak memiliki sistem penyaringan yang secara otomatis dapat menghilangkan partikel atau kotoran. Maka dari itu perlu pemeliharaan secara rutin tetapi berdasarkan wawancara dengan pihak pengelola Pamsimas, pemeliharaan dan pembersihan tangki reservoir tidak rutin dilakukan sehingga memungkinkan terdapat banyak endapan didalam tangki *reservoir*.

E. DHL (Daya Hantar Listrik)

Analisis daya hantar listrik pada sampel air menggunakan alat multiparameter. Daya hantar listrik dalam air minum berhubungan dengan tingkat kadar garam (salinitas) dalam air, semakin tinggi salinitas dalam air maka semakin tinggi juga kemampuan hantar listrik (Pratiwi dkk, 2019). Berdasarkan standar baku mutu DHL dalam kandungan air tanah berkisar 20 - 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Russefandi & Gusman, 2020). Nilai DHL dapat dilihat pada Gambar 4.13 sebagai berikut.

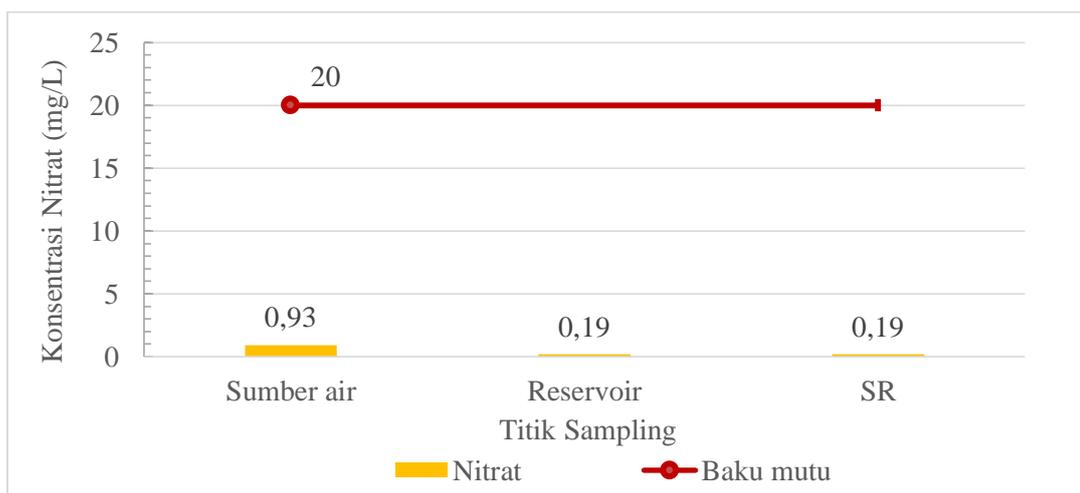


Gambar 4.13 Grafik nilai DHL

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan pada sumber memiliki nilai DHL 0,1, dan untuk reservoir dan sambungan rumah memiliki nilai 0. Dari hasil pengujian menunjukkan kadar DHL pada program Pamsimas di Dusun kemiri sudah memenuhi standar baku mutu sehingga aman dan layak untuk di konsumsi.

F. Nitrat (NO₃-)

Secara alamiah senyawa nitrogen (nitrat dan amoniak) terbentuk dari proses metabolisme organisme dan dekomposisi bahan-bahan organik oleh bakteri (Indrayani dkk, 2015). Selain itu pembentukan senyawa nitrat dapat terbentuk dari aktivitas manusia seperti penggunaan pupuk nitrogen, limbah organik manusia dan limbah industri (Setiowati dkk, 2016). Air yang memiliki kadar nitrat tinggi dapat mengakibatkan penurunan kualitas air dan dapat berdampak negatif bagi kesehatan manusia. Pengambilan sampel air pada lokasi penelitian merupakan sampel air yang berasal dari sumber air, *reservoir* dan Sambungan rumah. Kandungan Nitrat pada air dapat dilihat pada Gambar 4.14 sebagai berikut.

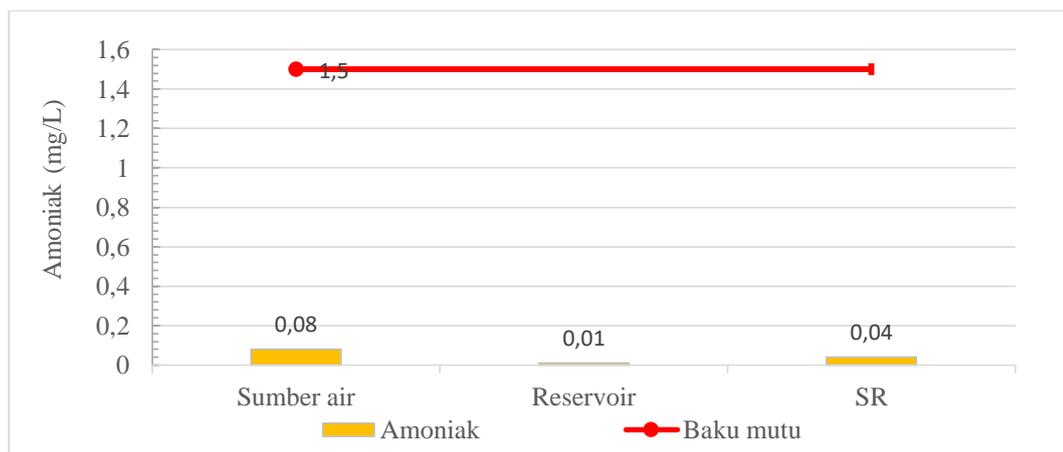


Gambar 4.14 Grafik hasil pengujian Nitrat

Berdasarkan hasil uji pada setiap titik sampling kadar nitrat telah memenuhi standar baku mutu air minum berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 sehingga aman untuk dikonsumsi masyarakat. Kadar nitrat pada sumber air sebesar 0,93 mg/L, untuk reservoir 0,19 mg/L dan pada sambungan rumah 0,19 mg/L.

G. Amoniak (NH₃)

Kadar Amoniak yang berada pada konsentrasi rendah akan memberikan bau yang menyengat dan sebaliknya jika berada pada konsentrasi tinggi akan berdampak pada kesehatan, air yang memiliki kandungan amoniak jika dikonsumsi akan berakibat gangguan terhadap organ dalam seperti hati, ginjal dan berakibat penyakit komplikasi jika dikonsumsi dalam jangka Panjang (Krisnasiwi dkk, 2022). Nilai Amoniak dapat dilihat pada Gambar 4.15 sebagai berikut.

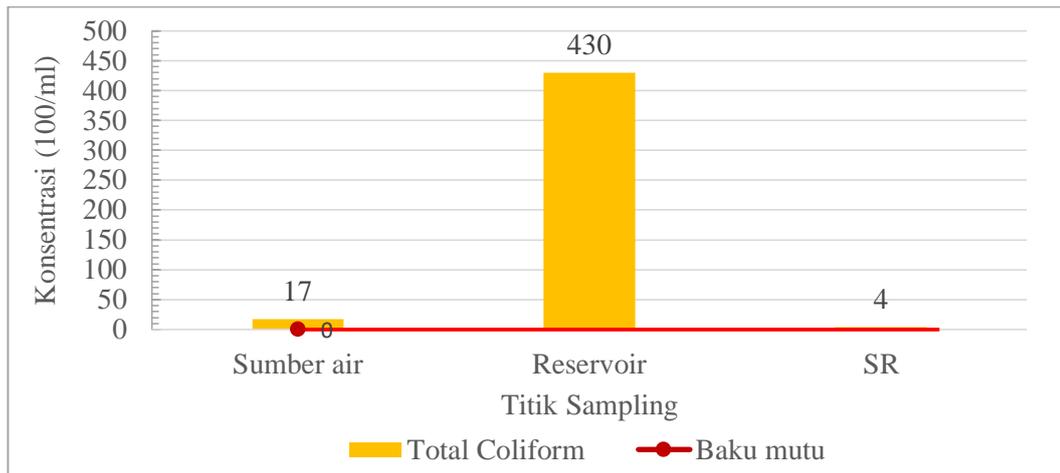


Gambar 4.15 Grafik hasil pengujian Amoniak (NH₃)

Sampel air pada program Pamsimas telah memenuhi standar baku mutu berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 dimana nilai baku mutu khusus untuk area sumber air yang berada di area pertanian sebesar 1,5 mg/L. Berdasarkan hasil uji sumber air memiliki nilai 0,08 mg/L, Reservoir 0,01 mg/L dan untuk sambungan rumah 0,04 mg/L

H. Total Coliform

Total Coliform adalah kelompok bakteri yang hidup dalam air menjadi indikator pencemaran dan penurunan kualitas air (Puspitasari, 2016). Air bersih yang dapat dikonsumsi oleh manusia memiliki syarat harus terbebas dari segala jenis bakteri yang dapat mencemari air terutama bakteri patogen seperti *E.Coli* dan *Total Coliform* (Pamungkas, 2019). Nilai *Total Coliform* dapat dilihat pada Gambar 4.16 sebagai berikut.



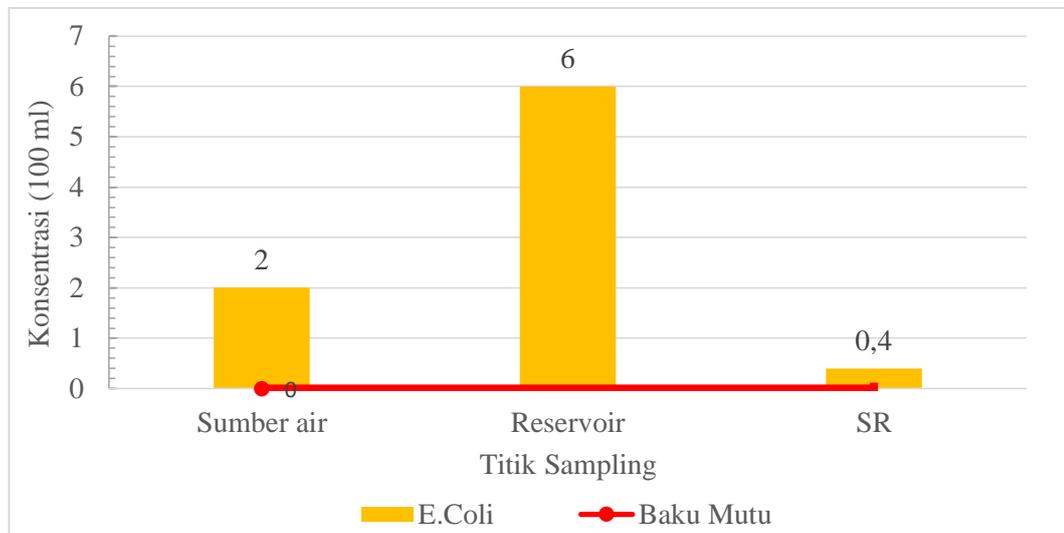
Gambar 4.16 Grafik hasil Pengujian Total Coliform

Berdasarkan hasil uji sumber air (sumur) memiliki kandungan bakteri Total Coliform sebesar 17 mg/L, Reservoir 430 mg/L dan untuk sambungan rumah 4 mg/L. Dari keseluruhan titik sampling melebihi baku mutu air dimana berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 nilai baku mutu Total Coliform untuk air minum sebesar 0 mg/L. Berdasarkan hasil uji kualitas air terdapat perbedaan yang signifikan dari sumber dan *reservoir*, unit *reservoir* terkontaminasi *Total Coliform* 430 mg/L hal ini diakibatkan kondisi dari *reservoir* dan tidak terdapatnya bak Filter dan proses disinfeksi sehingga perlu adanya pembersihan yang lebih rutin, berdasarkan inspeksi lapangan inspeksi rutin jarang dipatuhi sehingga kondisi *reservoir* kotor sehingga terdapat akumulasi lumpur atau material organik yang memungkinkan menjadi lingkungan yang baik untuk bakteri dapat berkembang dengan pesat. Saelain itu unit reservoir bertipe *Enclosed Ground Reservoir* yang membuat sinar matahari susah untuk masuk ke dalam reservoir sehingga menjadi faktor pendukung untuk pertumbuhan mikroorganisme.

I. *Escherichia Coli*

Bakteri patogen *E.Coli* (*Escherechia Coli*) berada pada usus hewan maupun usus manusia penyebaran bakteri pathogen *E.Coli* berasal dari feses dan dapat menyebar lewat air limbah (Zikra, 2018). Air yang mengandung *E.Coli* dapat berakibat buruk jika dikonsumsi oleh manusia efek kesehatan seperti diare, disentri

dan tifus dapat diderita manusia yang mengkonsumsi air yang mengandung *E.Coli*. Nilai kandungan *E.Coli* dapat dilihat pada Gambar 4.17 sebagai berikut.



Gambar 4.17 Grafik Hasil Pengujian E.Coli

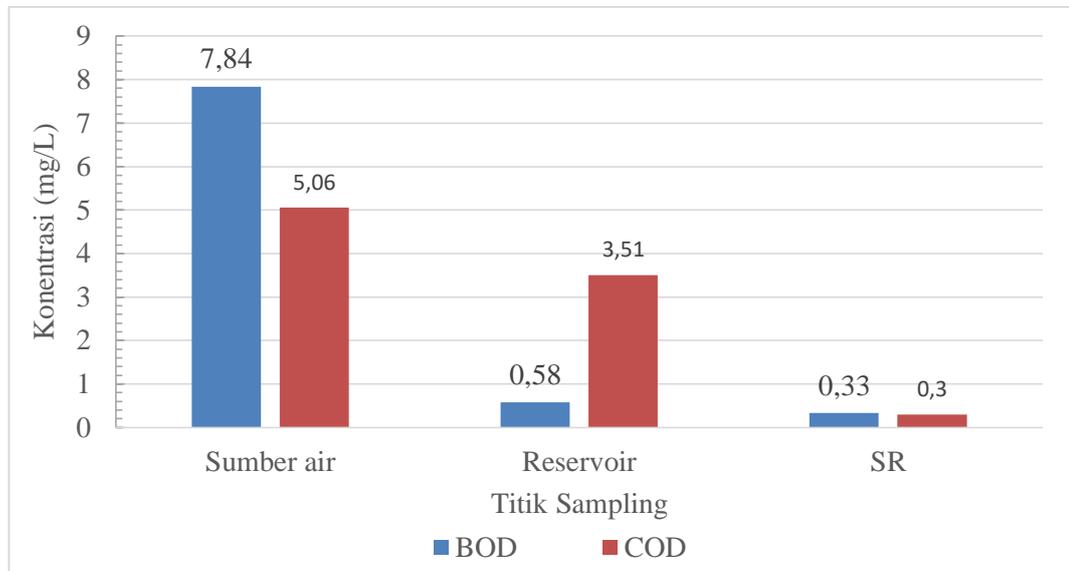
Berdasarkan hasil uji sumber air (sumur) memiliki kandungan bakteri patogen *E.Coli* sebesar 2 mg/L, *reservoir* 6 mg/L dan untuk sambungan rumah 2 mg/L. Dari keseluruhan titik sampling melebihi baku mutu air dimana berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 nilai baku mutu *E.Coli* untuk air minum sebesar 0 mg/L.

J. BOD dan COD

Kandungan BOD dalam air menggambarkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan zat organik yang terlarut dalam air (Ningrum, 2018). Kandungan COD dalam air adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik dalam 1 liter air (Rahmawati dkk, 2013).

Pengujian kadar BOD dan COD mendapatkan hasil uji, pada sumber air dengan rentang hasil uji 7,84 – 8,9 mg/L, *reservoir* 0,58- 8,9 mg/L dan pada sambungan rumah 0,33-8,9 ml/L. Kandungan BOD dan COD mengalami penurunan dibandingkan dengan data sumber ini diakibatkan pada lokasi sumber

memiliki jarak yang dekat dengan pertanian dan perkebunan. Kandungan BOD dan COD dapat dilihat pada Gambar 4.18 sebagai berikut.



Gambar 4. 18 Grafik Hasil Pengujian BOD dan COD

Di Indonesia belum mengatur mengenai standar baku mutu BOD dan COD dalam air sumur atau air tanah. Warga biasa menggunakan air dari program Pamsimas untuk dikonsumsi dan untuk keperluan cuci, mandi dan untuk keperluan sehari-hari. Peraturan yang berlaku di Indonesia untuk kualitas air yang diperuntukan untuk aktivitas sehari-hari yaitu PP No 82 Tahun 2021 yang menggolongkan air kedalam beberapa kelas. Untuk air dari program Pamsimas digolongkan ke dalam kelas I dengan peruntukan untuk air baku untuk dikonsumsi. Kadar BOD dan COD didapatkan hasil untuk titik sampling pada Sumber air mendapatkan rentang nilai 7,84 mg/L – 8,9 mg/L, *reservoir* 0,58 mg/L – 8,9 mg/L dan untuk SR 0,33 mg/L – 8,9 mg/L. Berdasarkan rentang nilai yang telah didapatkan nilai BOD pada sumber air melebihi baku mutur air kelas I yaitu untuk kadar BOD yang diperbolehkan adalah 2 mg/L dan kadar COD 10 mg/L

4.2.3 Kuantitas dan Kontinuitas Air Program Pamsimas

Kuantitas air pada program Pamsimas adalah banyaknya jumlah air yang dapat mencukupi kebutuhan air masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-

hari, kebutuhan air harian berkisar antara 60 – 90 l/org/hari (POB Pamsimas, 2021). Air pada program Pamsimas ini sangat membantu masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti, untuk di konsumsi, untuk memasak, untuk sanitasi, untuk menyiram tanaman, pertanian, perkebunan dan lain-lain.

Perhitungan kebutuhan air didasari oleh kebutuhan rata-rata air yang dibedakan menjadi dua yaitu kebutuhan air rata-rata per hari dan kebutuhan air rata-rata maksimum. Kebutuhan air total dihitung berdasarkan pemakaian air yang telah di proyeksikan 20 tahun kedepan dan kebutuhan rata-rata setelah ditambahkan 20 % faktor kehilangan air (Wigawati, dkk., 2020). Perhitungan kebutuhan air dibutuhkan untuk mengetahui apakah air yang berasal dari sumber dapat memenuhi kebutuhan air baku masyarakat.

Tingkat pelayanan air dari Pamsimas telah mencapai 100 % pelayanan dengan kebutuhan air domestik Perdesaan adalah 60 liter/org/hari (peraturan menteri PU No 18/PRT/M/2007), dengan asumsi pada setiap sambungan rumah terdapat 5 orang. Perhitungan kebutuhan air dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Perhitungan kebutuhan air

No	Keterangan	Unit Satuan	Satuan
1	Jumlah sambungan rumah	53	SR
2	Jumlah jiwa/Sambungan rumah	265	Jiwa
3	Kebutuhan air domestik	0,184	liter/dtk
4	Kebutuhan air non domestik	0,037	liter/dtk
5	Kehilangan air	0,044	liter/dtk
6	Total kebutuhan air rata-rata	0,265	liter/dtk
7	Kebutuhan harian maksimal	0,305	liter/dtk
8	Jam puncak	0,464	liter/dtk
9	Debit sumber air	1,60	liter/dtk
10	Debit Reservoir	0,093	liter/dtk

a) Perhitungan penggunaan air Pamsimas Dusun Kemiri Donokerto

$$= \text{Jumlah SR} \times \text{Jumlah jiwa (SR)}$$

$$= 53 \text{ SR} \times 5 \text{ jiwa}$$

$$= 265 \text{ jiwa}$$

b) Perhitungan kebutuhan air domestik

$$= \frac{\text{Jumlah pengguna air} \times \text{kebutuhan air}}{86.400/\text{hari}}$$

$$= \frac{265 \text{ jiwa} \times 60 \text{ liter/org/hari}}{86.400/\text{hari}}$$

$$= \frac{15.360 \text{ liter/org/hari}}{86.400/\text{hari}}$$

$$= 0,184 \text{ liter/dtk}$$

c) Perhitungan kebutuhan air non domestik

$$= 20 \% \times \text{kebutuhan air domestik}$$

$$= 20 \% \times 0,177 \text{ liter/dtk}$$

$$= 0,036 \text{ liter/dtk}$$

d) Perhitungan kehilangan air

Perkiraan faktor kehilangan air mencapai 20 % yang digunakan untuk mengatasi kebocoran pipa dan pengaliran ke irigasi (Noerbambang dan Morimura, 1991).

$$= 20 \% \times (\text{kebutuhan air domestik} + \text{non domestik})$$

$$= 20 \% (0,177 \text{ l/dtk} + 0,035 \text{ l/dtk})$$

$$= 0,044 \text{ liter/dtk}$$

e) Perhitungan total kebutuhan air rata-rata

$$= \text{Kebutuhan air domestik} + \text{Non domestik} + \text{Kehilangan air}$$

$$= (0,177 \text{ l/dtk} + 0,0354 \text{ l/dtk} + 0,042 \text{ l/dtk})$$

$$= 0,265 \text{ liter/dtk}$$

f) Perhitungan kebutuhan harian maksimal

Berdasarkan standar Cipta Karya fluktuasi air bersih untuk kebutuhan air harian maksimum adalah 1,15

$$= 1,15 \times \text{Total kebutuhan rata-rata}$$

$$= 1,15 \times 0,265 \text{ l/dtk}$$

$$= 0,304 \text{ l/dtk}$$

g) Perhitungan kebutuhan jam puncak

Berdasarkan standar Cipta Karya fluktuasi air bersih untuk kebutuhan jam puncak adalah 1,75

Nilai konstanta berkisar antara

$$= 1,75 \times (\text{Rata-rata kebutuhan air})$$

$$= 1,75 \times 0,256 \text{ l/dtk}$$

$$= 0,464 \text{ l/dtk}$$

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air penduduk dan perbandingan dengan ketersediaan air di sumber dan *reservoir*, dapat dilihat bahwa kapasitas air dari sumber dan debit dari *reservoir* yang digunakan dapat memenuhi kebutuhan air harian dari penduduk. Berdasarkan perhitungan jumlah pelanggan Pamsimas berjumlah 53 SR dengan jumlah penduduk 265 jiwa dengan total kebutuhan air yaitu 0,464 l/dtk. Jumlah debit pada sumber sebesar 1,6 l/dtk mampu mencukupi kebutuhan air masyarakat dan debit pada resevoir memiliki kapasitas debit sebesar 0,0925 l/dtk sehingga untuk kebutuhan air penduduk dapat terpenuhi.

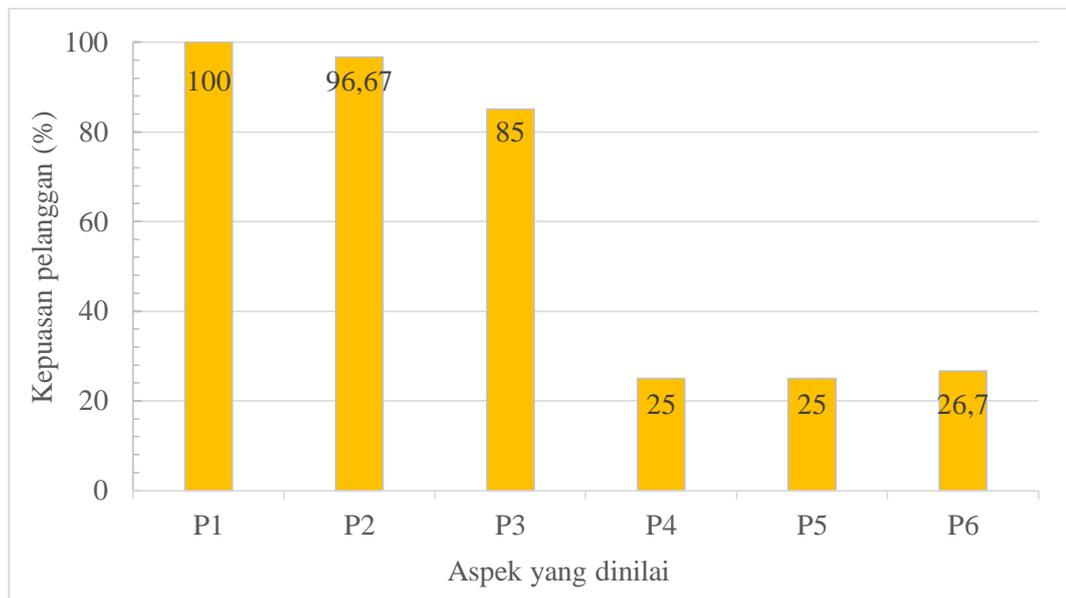
Keseluruhan masyarakat memiliki 2 sumber air dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari yaitu air dari sumur dan air dari program Pamsimas. Pengambilan sampel kuisisioner meliputi pertanyaan yang akan membandingkan aspek kuantitas dan kontinuitas dari kedua sumber air yang digunakan. Aspek penilaian terhadap kuantitas dan kontinuitas air dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Penilaian Kuantitas dan Kontinuitas

No Pertanyaan	Kuantitas & Kontinuitas Air
P1	Debit sumur sepanjang hari sama
P2	Kemampuan air sumur untuk di akses 24 jam
P3	Debit air sumur pada musim kemarau
P4	Debit air Pamsimas sepanjang hari sama
P5	Kemampuan air Pamsimas untuk di akses 24 jam
P6	Debit air Pamsimas pada musim kemarau

Hasil dari aspek penilaian didapatkan dari metode skoring dari keseluruhan pertanyaan kepada responden dengan penilaian dari pertanyaan no 1 sampai 3

terkait kuantitas dan kontinuitas dari air sumur dan pada pertanyaan no 3 sampai no 6 terkait kuantitas dan kontinuitas air dari program Pamsimas. Hasil skoring dapat dilihat pada Gambar 4.19 sebagai berikut .



Gambar 4.19 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kuantitas dan Kontinuitas

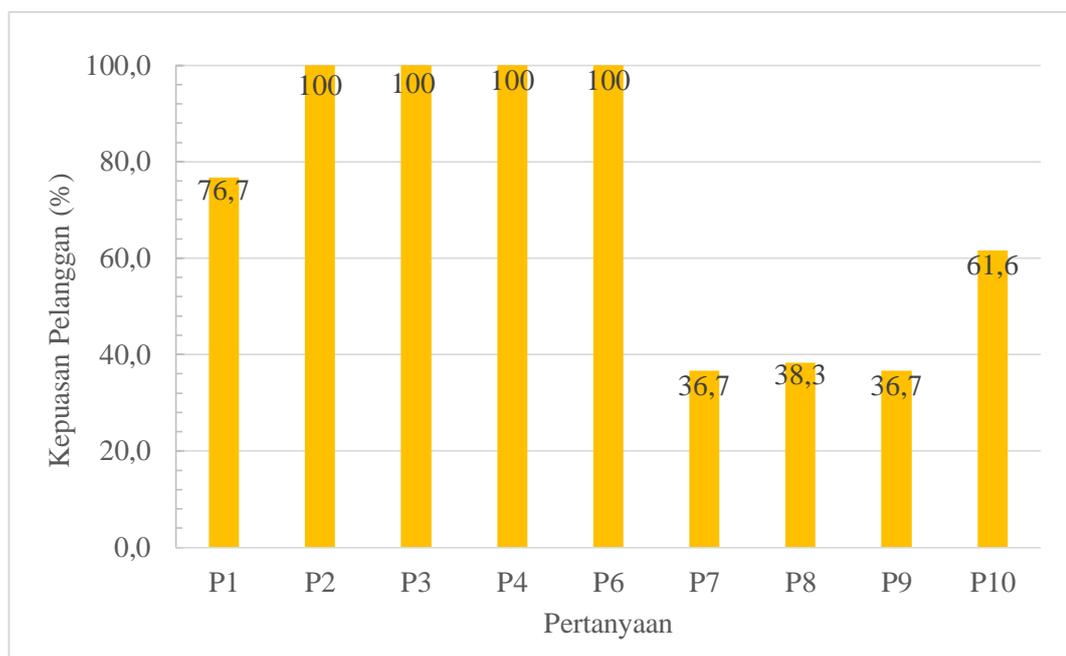
Keseluruhan masyarakat menggunakan air dari Pamsimas dan sumur sebagai sumber air utama. Mayoritas masyarakat sebagai responden memberikan pendapat bahwa air dari program Pamsimas telah memenuhi kebutuhan harian seperti kebutuhan konsumsi, kebutuhan sanitasi, menyiram tanaman dan untuk konsumsi hewan ternak atau peliharaan. Pada saat awal program berjalan masyarakat tidak memiliki masalah terkait jumlah air yang disalurkan dan hanya ada permasalahan jika musim kemarau air tidak tersalurkan dalam kurun waktu 1-2 hari tetapi pada saat ini permasalahan jumlah air yang tersalurkan sangat berdampak kemasyarakat berdasarkan jawaban responden saat ini sumber air hanya menggunakan sumur dikarenakan air dari Pamsimas tidak dapat diakses dalam kurun waktu 1 minggu. Musim kemarau pada tahun ini sangat berdampak pada kuantitas air dikarenakan pada saat ini air tidak dapat di akses.

4.5.4 Aksesibilitas Air Program Pamsimas

Dalam penelitian ini aksesibilitas dinilai dari aspek kemampuan masyarakat untuk membayar tarif layanan penyediaan air dari Program Pamsimas, jarak tempat tinggal untuk mendapatkan air, infrastruktur pelayanan program dan fasilitas sanitasi masyarakat. Penilaian Aksesibilitas dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.20 sebagai berikut.

Tabel 4.2 Penilaian Aksesibilitas Air

No Pertanyaan	Aksesibilitas Air
P1	Ketersediaan membayar dengan kualitas yang tersedia saat ini
P2	Kenaikan tarif seiring berjalannya program
P3	Kesesuaian tarif Pelayanan
P4	Jenis fasilitas sanitasi rumah
P6	Tempat pembuangan akhir tinja
P7	Pembersihan tangki septik
P8	Jarak tangki septik dan sumur
P9	Jarak sumber air Pamsimas dan tempat tinggal
P10	Kepuasan fasilitas infrastruktur Pamsimas



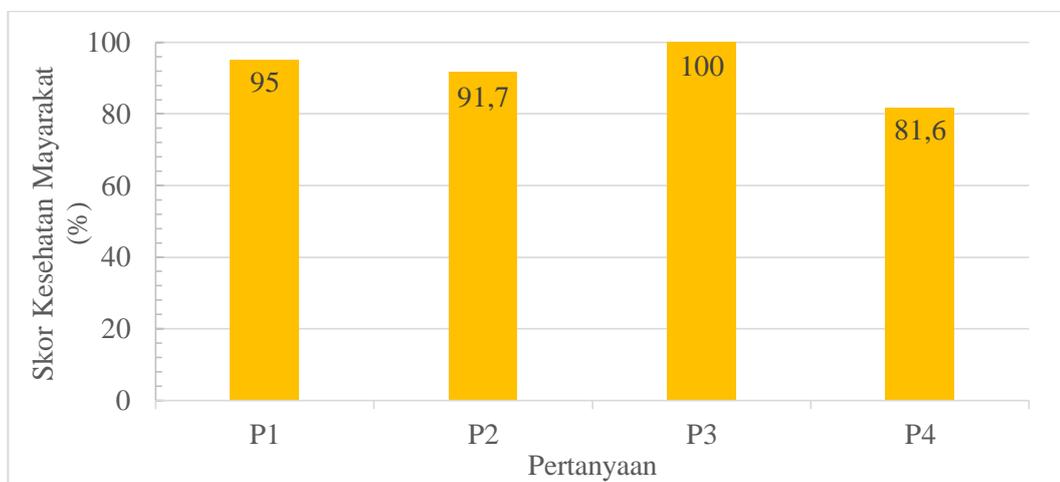
Gambar 4.20 Grafik Hasil Penilaian Aksesibilitas Air

4.5.4 Akses Kesehatan

Air dari program Pamsimas di dusun Kemiri dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi, *hygiene* dan sanitasi. Secara keseluruhan masyarakat penggunaan air untuk keperluan konsumsi telah di masak terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Air yang diperuntukan untuk keperluan *hygiene* dan sanitasi harus memenuhi persyaratan kesehatan air yaitu air harus terlindungi dari kontaminan pencemar baik dari proses produksi sampai ke tahap distribusi (Permenkes No 2 Tahun 2023). Data penilaian dalam penelitian ini didapatkan dengan cara wawancara dan kuisisioner kepada responden yaitu masyarakat yang berlangganan air dari program Pamsimas. Penilaian aspek kesehatan dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.21 sebagai berikut.

Tabel 4.3 Penilaian Aspek Kesehatan

No Pertanyaan	Dampak Kesehatan
P1	Frekuensi penyakit
P2	Tingkat keparahan penyakit
P3	Konsumsi air dengan cara dimasak
P4	Perilaku CTPS (Cuci tangan pakai sabun)

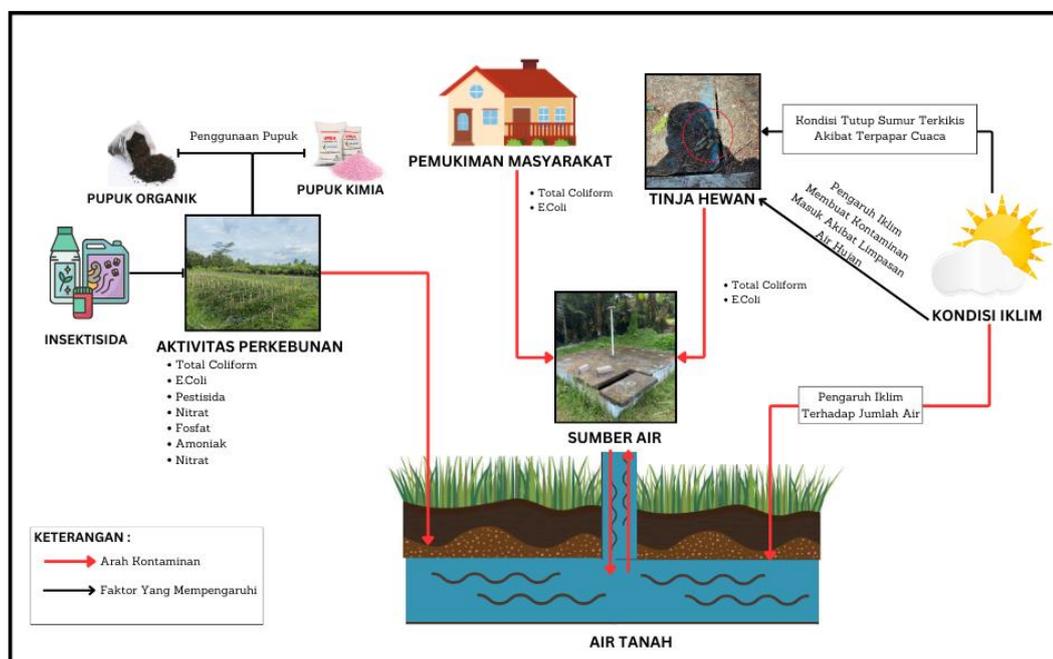


Gambar 4. 21 Grafik hasil penilaian aspek kesehatan

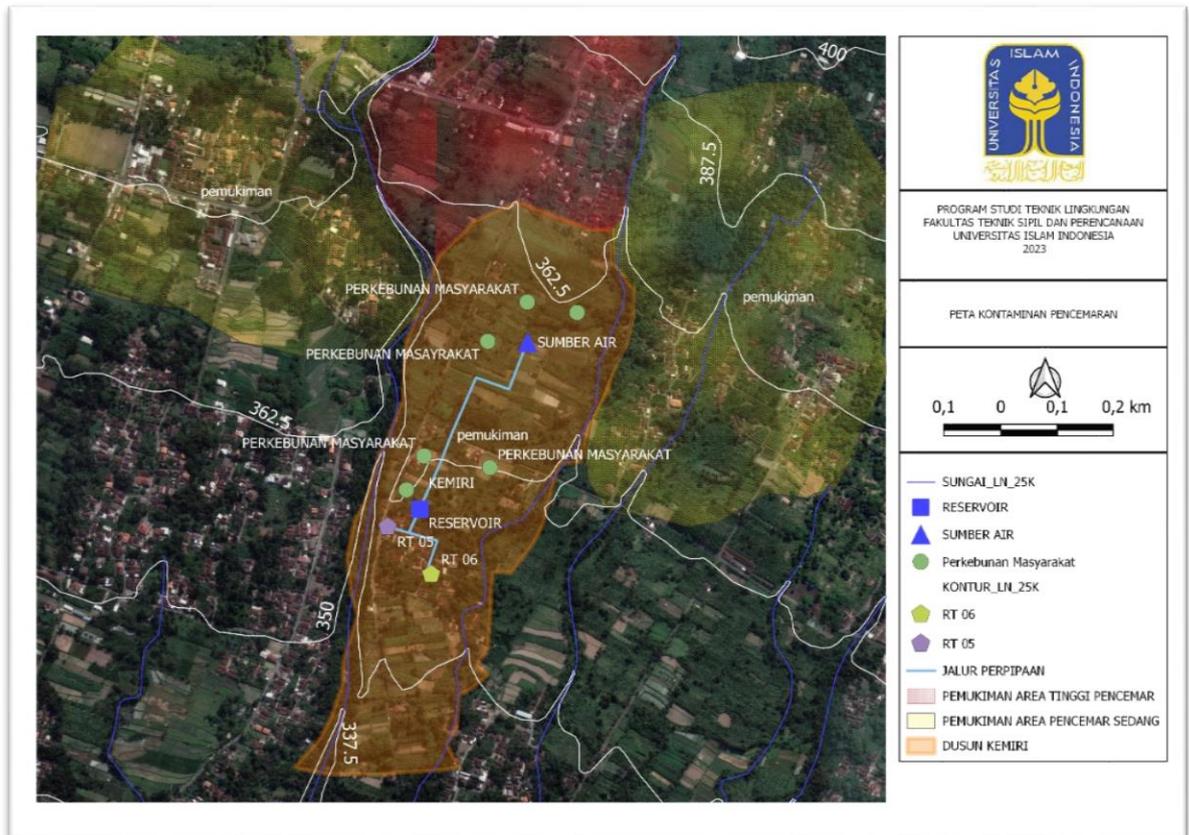
4.3 Analisis Risiko pada program Pamsimas

4.3.1 Gambaran Skema Pencemaran Kontaminan

Berdasarkan letak sumber air potensi pencemaran yang beresiko mencemari sumber air berasal dari aktivitas pertanian, aktivitas pemukiman, dan tinja hewan. Sumber air Pamsimas berada di sekitar area perkebunan sehingga memungkinkan kontaminan yang berasal dari aktivitas perkebunan dapat mencemari sumber air. Penggunaan pupuk organik, pupuk kimia dan insektisida dapat menjadi faktor utama yang dapat mempengaruhi kualitas air Pamsimas. Inspeksi lapangan menunjukkan terdapat kotoran hewan di atas tutup sumur yang memungkinkan kotoran hewan dapat mencemari sumber air diakibatkan kondisi dari tutup sumur mengalami pengikisan dan tidak tertutup rapat diakibatkan pengaruh iklim. Kondisi iklim sangat mempengaruhi kondisi dari sumber air, paparan panas membuat tutup sumur terkikis dan ketika musim penghujan memungkinkan limpasan air hujan dapat membawa kontaminan masuk kedalam sumber air. Skema pencemaran kontaminan dapat dilihat pada Gambar 4.22 sebagai berikut.



Gambar 4.22 Skema kontaminan masuk kedalam sumber air



Gambar 4.13 Peta kontaminasi air berdasarkan analisis Qgis

Berdasarkan Analisis peta ada kemungkinan kontaminasi air berasal dari area pemukiman yang berada di area sekitar sumber air (diluar Dusun Kemiri). Berdasarkan letak kontur area berwarna merah memungkinkan kontaminan masuk tinggi diakibatkan area tersebut memiliki ketinggian yang lebih tinggi dari pada sumber dan tidak dibatasi sungai sedangkan untuk area berwarna kuning masuk dalam kategori area pencemar sedang dikarenakan arah kontaminan melewati sungai dimana arus sungai dinamis sehingga kecil kemungkinan kontaminan masuk ke dalam sumber air.

4.3.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi potensi atau risiko yang akan mengancam keamanan air dilakukan untuk mengetahui risiko atau permasalahan apa yang dapat mempengaruhi kualitas air yang akan di terima oleh konsumen baik untuk masa

sekarang atau masa yang akan datang. Identifikasi risiko dilakukan dengan cara memberikan kategori terhadap potensi atau risiko yang akan mengancam air pada program Pamsimas Dusun Kemiri. Identifikasi risiko dapat di lihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.4 Identifikasi Risiko

Kategori	Indikator	Keterangan
M	Mikrobiologi	Kontaminasi bakteri patogen pada sumber air
M	Mikrobiologi	Kontaminasi bakteri patogen pada Reservoir
M	Mikrobiologi	Kontaminasi bakteri patogen pada Sambungan Rumah
A	Akseptabilitas	Perubahan Warna air pada sumber air
A	Akseptabilitas	Sedimen pada sumber air
A	Akseptabilitas	Perubahan warna air pada Reservoir
A	Akseptabilitas	Sedimen pada Reservoir
C	Kimia	Kontaminasi bahan kimia pada sumber air
Q	Kuantitas	Kekurangan debit air Pamsimas
Q	Kuantitas	Kerusakan pada pipa distribusi
Q	Kuantitas	Kehilangan air pada reservoir
Q	Kontinuitas	Air tidak dapat diakses 24 jam
A	Keterjangkauan	Tarif air melebihi 1% pendapatan
A	Keterjangkauan	Kenaikan tarif air
A	Akseptabilitas	Jarak sumber air untuk diakses

4.3.2 Kejadian Risiko

Menyusun kejadian risiko adalah membuat penjelasan terkait risiko bahaya yang telah di tuliskan dalam identifikasi risiko. Kejadian bahaya yang didefinisikan dengan baik dapat mempermudah dalam penilaian risiko dan membantu dalam mengidentifikasi tindakan pengendalian yang tepat untuk mengelola risiko (WHO 2023). Kejadian risiko pada program Pamsimas Dusun Kemiri dapat dilihat pada Tabel 4.5 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Kejadian Risiko

NO	PROSES	JENIS BAHAYA	KEJADIAN BAHAYA (TEMPLATE X,Y)
1	Sumber Air (Sumur)	A	Perubahan warna air (X) diakibatkan pencemaran aktivitas perkebunan (Y)
2	Sumber Air (Sumur)	A	Sedimen didasar sumur (X) diakibatkan endapan lumpur atau partikel-partikel tersuspensi (Y)
3	Sumber Air (Sumur)	M	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan Kontaminasi tinja hewan dan aktivitas perkebunan (Y)
4	Sumber Air (Sumur)	C	Kontaminasi bahan kimia pada sumber air (X) diakibatkan aktivitas penyemprotan insektisida (Y)
5	Distribusi (Reservoir)	A	Perubahan warna air pada Reservoir (X) sedimen di dalam bak pengumpul (Y)
6	Distribusi (Reservoir)	A	Sedimen didasar reservoir (X) diakibatkan endapan lumpur atau partikel tersuspensi (Y)
7	Distribusi (Reservoir)	M	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan kondisi reservoir (Y)
8	Unit pelayanan (SR)	A	Kontaminasi bakteri pathogen pada keran (X) diakibatkan tidak adanya proses pengolahan air (Y)
9	Unit pelayanan (SR)	Q	Debit air tidak dapat memenuhi kebutuhan air pelanggan (X) diakibatkan jumlah Pelanggan melebihi jumlah debit dari sumber (Y)
10	Sumber Air (Sumur)	A	Debit air pada sumber berkurang (X) diakibatkan pengaruh musim kemarau (Y)
11	Distribusi (Jaringan Perpipaan)	C	Debit air berkurang (X) diakibatkan kerusakan pipa distribusi oleh alat berat (Y)
12	Distribusi (Jaringan Perpipaan)	Q	Debit air yang tersalurkan berkurang (X) diakibatkan kebocoran pipa akibat kondisi iklim (Y)

NO	PROSES	JENIS BAHAYA	KEJADIAN BAHAYA (TEMPLATE X,Y)
13	Distribusi (Reservoir)	Q	Kehilangan air pada bak pengumpul (X) diakibatkan jumlah air yang masuk melebihi kapasitas Reservoir (Y)
14	Unit pelayanan (SR)	Q	Air hanya dapat diakses 20 jam < 24 jam (X) diakibatkan debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)
15	Unit pelayanan (SR)	Q	Air tidak dapat diakses selama 1 hari (X) diakibatkan Debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)
16	Unit pelayanan (SR)	A	Air tidak dapat diakses lebih dari 1 hari (X) diakibatkan debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)
17	Unit pelayanan (SR)	A	Harga air melebihi 1 % pendapatan Masyarakat (X) diakibatkan biaya pemeliharaan tinggi (Y)
18	Unit pelayanan (SR)	A	Terjadi kenaikan harga yang signifikan (X) diakibatkan peningkatan kualitas air (Y)
19	Distribusi (Reservoir)	M, A	Infrastruktur pada program penyediaan air rendah (X) diakibatkan tidak adanya proses pengolahan air dan kurangnya inspeksi rutin yang dilakukan pengelola (Y)
20	Unit pelayanan (SR)	Q, A	Akses air menjadi terhambat (X) diakibatkan lokasi sumber air jauh dari masyarakat (Y)

4.3.3 Analisis Penilaian Risiko dan Tindakan Pengendalian

Penilaian risiko bertujuan untuk menentukan dan mengklasifikasi risiko atau kejadian bahaya yang masuk dalam kategori prioritas tinggi, sedang dan rendah (WHO 2023). Dalam penelitian ini penilaian risiko didapatkan dari hasil wawancara dan observasi langsung ke lapangan. Dalam penentuan tingkat risiko digunakan analisis dengan menggunakan standar *water safety plan* WHO tahun 2023. Tahapan pertama dalam penilaian risiko mentah (tidak adanya tindakan

pengendalian) kemudian menilai risiko residual dengan menggunakan tindakan pengendalian atau perbaikan, penilaian risiko harus dipertimbangkan dengan tindakan pengendalian yang tepat dan efektif. Hasil dari tindakan pengendalian yang ada dianggap sebagai risiko residual atau risiko sisa setelah menghitung efektifitas dari tindakan pengendalian yang ada (*Water Safety Plan Manual WHO, 2023*). Penilaian risiko awal dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

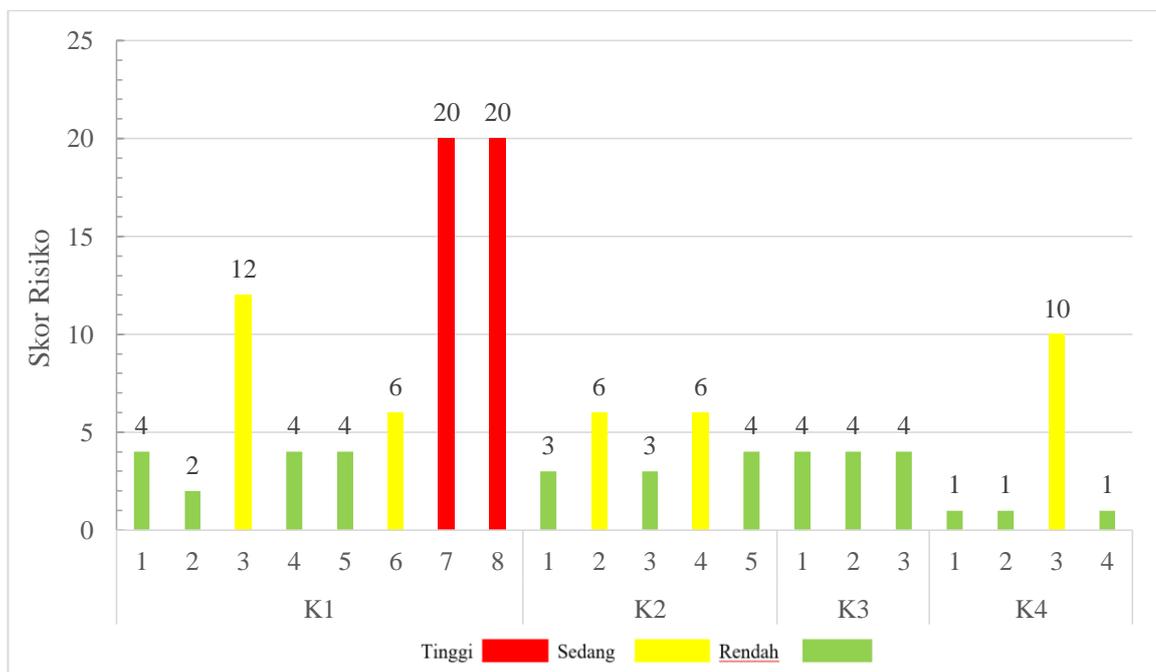
Tabel 4. 6 Penilaian Risiko Awal

RISIKO AWAL						
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI
A. Type Kualitas Air						
Sumber Air (Sumur Galian)						
1	Perubahan warna air (X) diakibatkan pencemaran aktivitas perkebunan (Y)	A	2	2	4	Rendah
2	Sedimen didasar sumur (X) diakibatkan proses alamiah (Y)	A	1	2	2	Rendah
3	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan Kontaminasi tinja hewan dan aktivitas perkebunan (Y)	M	3	4	12	Sedang
4	Kontaminasi bahan kimia pada sumber air (X) diakibatkan aktivitas penyemprotan insektisida (Y)	C	1	4	4	Rendah
Reservoir (Bak Pengumpul)						
5	Perubahan warna air pada Reservoir (X) sedimen di dalam bak pengumpul (Y)	A	2	2	4	Kecil
6	Sedimen didasar reservoir (X) diakibatkan endapan lumpur atau partikel tersuspensi (Y)	A	3	2	6	Sedang
7	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan kondisi reservoir (Y)	M	4	4	16	Tinggi
Sambungan Rumah						

RISIKO AWAL						
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI
8	Kontaminasi bakteri pathogen pada keran (X) diakibatkan tidak adanya proses pengolahan air (Y)	M	4	4	16	Tinggi
B. Type Kuantitas Air						
1	Debit air tidak dapat memenuhi kebutuhan air pelanggan (X) diakibatkan jumlah Pelanggan melebihi jumlah debit dari sumber (Y)	Q	1	3	3	Rendah
2	Debit air pada sumber berkurang (X) diakibatkan pengaruh musim kemarau (Y)	Q	2	3	6	Sedang
3	Debit air berkurang (X) diakibatkan kerusakan pipa distribusi oleh alat berat (Y)	Q M	1	3	3	Rendah
4	Debit air yang tersalurkan berkurang (X) diakibatkan kebocoran pipa akibat kondisi iklim (Y)	Q M	2	3	6	Sedang
5	Kehilangan air pada bak pengumpul (X) diakibatkan jumlah air yang masuk melebihi kapasitas Reservoir (Y)	Q	2	2	4	Rendah
C. Type Kontinuitas Air						
1	Air hanya dapat diakses 20 jam < 24 jam (X) diakibatkan debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)	Q	2	2	4	Rendah
2	Air tidak dapat diakses selama 1 hari (X) diakibatkan Debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)	Q	2	2	4	Rendah
3	Air tidak dapat diakses lebih dari 1 hari (X) diakibatkan debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)	Q	2	2	4	Rendah
D. Type Aksesibilitas Air						
1	Harga air melebihi 1 % pendapatan Masyarakat (X) diakibatkan biaya pemeliharaan tinggi (Y)	A	1	1	1	Rendah

RISIKO AWAL						
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI
2	Terjadi kenaikan harga yang signifikan (X) diakibatkan peningkatan kualitas air (Y)	A	1	1	1	Rendah
3	Infrastruktur pada program penyediaan air rendah (X) diakibatkan tidak adanya proses pengolahan air dan kurangnya inspeksi rutin yang dilakukan pengelola (Y)	A	5	2	10	Sedang
4	Akses air menjadi terhambat (X) diakibatkan lokasi sumber air jauh dari masyarakat (Y)	A Q	1	1	1	Rendah

Penilaian risiko awal (hipotesis) didapatkan hasil bahwa dari keseluruhan penilaian risiko menunjukkan risiko tertinggi yaitu kontaminasi bakteri pathogen dan jumlah air pada sumber air program Pamsimas. Perbandingan penilaian risiko awal dapat dilihat pada Gambar 4.22 sebagai berikut.



Gambar 4.24 Grafik Penilaian Risiko Awal

Setelah penilaian risiko awal telah ditentukan selanjutnya menilai risiko tahap dua dengan penambahan tindakan pengendalian dan efektivitas tindakan pengendalian yang ada. Penilaian tahap dua akan membantu dalam mengidentifikasi tindakan pengendalian atau model pengendalian yang signifikan dengan melakukan penilaian dampak pada tingkat risiko jika pengendalian risiko mengalami kegagalan (*Water safety Plan Manual WHO, 2023*). Penilaian tahap dua dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Penilaian Risiko Residual

No	RISIKO AWAL				APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				TAHAP DUA						
	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN	KATEGORI SKOR	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	YA TIDAK	SEDIKIT KEMUNGKINAN KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI					
A. Type Kualitas Air															
Sumber Air (Sumur Galian)															
1	Perubahan warna air (X) diakibatkan pencemaran aktivitas perkebunan (Y)	A	2	2	4	R e n d a h	Pembuatan bangunan pelindung terhadap mata air untuk mencegah masuknya bahan pencemar	RKM Program Pamsimas, terdapat perencanaan pembuatan pelindung mata air Inspeksi visual, menunjukkan bahwa bangunan pelindung yang ada cukup aman untuk melindungi sumber air dengan tinggi bangunan sumur 1 meter dapat melindungi sumber air dari limpasan air hujan. Berdasarkan catatan riwayat insiden tidak terdapat data history terkait banjir di wilayah sumber air	√	-	-	1	2	2	R e n d a h
2	Sedimen didasar sumur (X) akibat endapan lumpur atau partikel-partikel tersuspensi (Y)	A	1	2	2	R e n d a h	Tidak ada tindakan pengendalian	Tidak dapat diterapkan	-	-	-	1	2	2	R e n d a h

RISIKO AWAL				APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				TAHAP DUA					
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	K E M U N G K I N A N	K E P A R A H A N	K A T E G O R I S K O R	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	Y A	T I D A K	S E D I K I T	K E M U N G K I N A N	K E P A R A H A N	K A T E G O R I S K O R
3	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan Kontaminasi tinja hewan dan aktivitas perkebunan (Y)	M	3	4	12	Pembuatan sumur dengan penutup berbahan beton dan pemindahan kandang ternak jauh dari area sumber air, pembuatan dinding regulasi terkait penggunaan pupuk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan	RKM Program Pamsimas , terdapat perencanaan pembuatan pelindung mata air. Berdasarkan Inspeksi Visual , menunjukkan terdapat feses hewan diatas tutup sumur dan kondisi dari tutup beton mengalami aus sehingga terdapat celah yang memungkinkan pada saat hujan feses masuk terbawa limpasan air hujan. Inspeksi Lapangan , penggunaan pupuk organik telah sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Berdasarkan Uji kualitas air menunjukkan penurunan jumlah bakteri pathogen dari pada tahun 2019 dan 2023	-	-	√	3	4	12
4	Kontaminasi bahan kimia pada sumber air (X) diakibatkan aktivitas penyemprotan insektisida (Y)	C	3	4	12	Pengaturan regulasi terkait dosis penggunaan pestisida yang sesuai dengan standar yang ditetapkan	Berdasarkan data Wawancara dengan pihak Petani penggunaan pestisida telah sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Berdasarkan perbandingan Uji kualitas air antara tahun 2019 dan 2023 menunjukkan kandungan senyawa kimia pada air berada di bawah baku mutu yang telah ditetapkan sesuai Permenkes No 2 Tahun 2023	√	-	-	2	4	8
Reservoir (Bak Pengumpul)													
5	Perubahan warna air pada Reservoir (X) sedimen di dalam bak pengumpul (Y)	A	2	2	4	Tidak ada tindakan pengendalian	Inspeksi Visual , menunjukkan tidak terdapat perubahan warna pada air di Reservoir.	-	-	-	2	2	4
6	Sedimen didasar reservoir (X) diakibatkan endapan lumpur atau partikel tersuspensi (Y)	A	3	2	6	Inspeksi rutin	Berdasarkan Inspeksi Lapangan , menunjukkan bahwa prosedur dalam pembersihan dan pemeliharaan <i>Reservoir</i> jarang dipatuhi, pembersihan tidak rutin dilakukan dengan pertimbangan <i>Reservoir</i> berukuran kecil dan tidak memiliki	-	√	-	3	2	6

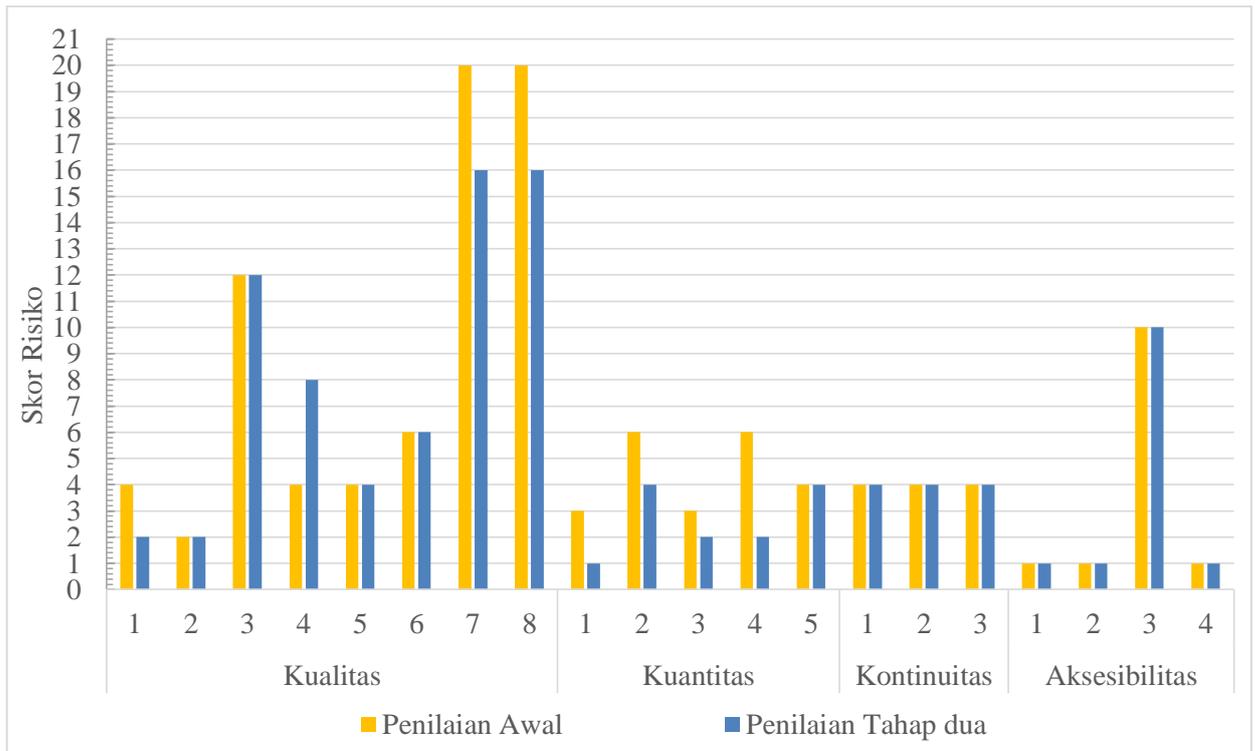
RISIKO AWAL			APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				TAHAP DUA		
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI SKOR	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	YA TIDAK	KEMUNGKINAN SEDIKIT KEPARAHAN SKOR	KATEGORI SKOR
						sistem penyaringan yang secara otomatis dapat menghilangkan partikel atau kotoran sehingga pembersihan dan pemeliharaan harus lebih sering dilakukan. berdasarkan Data Kualitas Air , menunjukkan Kekeuhan pada Reservoir melebihi standar baku mutu.			
7	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan kondisi reservoir (Y)	M	4 4	16	Inspeksi rutin	Berdasarkan Inspeksi Lapangan , menunjukkan bahwa prosedur dalam pembersihan dan pemeliharaan <i>Reservoir</i> jarang dipatuhi, pembersihan tidak rutin dilakukan dengan pertimbangan <i>Reservoir</i> berukuran kecil dan tidak memiliki sistem penyaringan yang secara otomatis dapat menghilangkan partikel atau kotoran sehingga pembersihan dan pemeliharaan harus lebih sering dilakukan. berdasarkan Data Kualitas Air , menunjukkan Kekeuhan pada Reservoir melebihi standar baku mutu.	- √ -	4 4	16
Sambungan Rumah									
8	Kontaminasi bakteri pathogen pada keran (X) diakibatkan tidak adanya proses pengolahan air (Y)	M	4 4	16	Tidak ada tindakan pengendalian	Berdasarkan Inspeksi Lapangan Program Pamsimas di Dusun Kemiri tidak memiliki unit pengolahan air sehingga air lebih beresiko terkait ancaman kesehatan	- - -	4 4	16
B. Type Kuantitas Air									

RISIKO AWAL			APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				TAHAP DUA			
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI SKOR	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	YA TIDAK	KEMUNGKINAN SEDIKIT	KEPARAHAN SKOR	KATEGORI SKOR
1	Debit air tidak dapat memenuhi kebutuhan air pelanggan (X) diakibatkan jumlah Pelanggan melebihi jumlah debit dari sumber (Y)	Q	1 2 2	R e n d a h	Program Pamsimas di rencanakan dengan proyeksi 100 SR	Berdasarkan RKM Program Pamsimas , program Pamsimas di proyeksikan dapat mencangkup 100 SR. Berdasarkan Inspeksi Lapangan, menunjukan bahwa saat ini pelayanan Pamsimas telah mencakup 53 SR dengan target pelayanan 100 %. Berdasarkan Analisis Kebutuhan Air , menunjukan bahwa debit air Pamsimas mampu memenuhi kebutuhan air dengan perhitungan jumlah 53 SR dan masih mampu memenuhi kebutuhan air dengan jumlah 100 SR.	√	- - 1 1 1	1 1 1	R e n d a h
2	Debit air pada sumber berkurang (X) diakibatkan pengaruh musim kemarau (Y)	Q	2 2 4	R e n d a h	Melakukan penanaman Pohon-pohon pada area sekitar sumber air	Berdasarkan RKM Program Pamsimas , penanaman pohon disekitar area sumber untuk menambah pasokan air tanah. Berdasarkan Inspeksi Visual, pohon di area sumber masih dalam proses pertumbuhan. Berdasarkan Catatan Riwayat Insiden , menunjukan permasalahan terkait jumlah air pada saat ini debit air berkurang cukup signifikan dan pengaliran ke masyarakat telah berhenti total lebih dari 1 minggu.	-	√ - 2 2 4	-	R e n d a h
3	Debit air berkurang (X) diakibatkan kerusakan pipa distribusi oleh alat berat (Y)	Q M	1 2 2	R e n d a h	Tidak ada tindakan pengendalian	Inspeksi Visual , menunjukan rute jaringan pendistribusian air tidak dilengkapi dengan papan penanda sehingga memungkinkan risiko terjadinya kerusakan. Catatan riwayat Insiden menunjukan bahwa kerusakan pernah terjadi sekali akibat adanya proses pengurukan tanah yang menyebabkan pipa distribusi terkena dampak.	-	- - 1 2 2	-	R e n d a h

RISIKO AWAL			APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				TAHAP DUA								
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	YA	TIDAK	SEDIKIT	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI
4	Debit air yang tersalurkan berkurang (X) diakibatkan kebocoran pipa akibat kondisi iklim (Y)	Q M	2	2	4	R e n d a h	Jaringan pendistribusian air menggunakan Pipa HDPE (sumber - Reservoir) dan PVC (Reservoir -SR) dengan sistem Penanaman pipa sesuai standar teknis	Berdasarkan Data RKM Program Pamsimas pendistribusian air dengan penggunaan pipa tanam dengan rute menghindari area rawan longsor atau banjir. Berdasarkan Inspeksi Visual , penanaman pipa sudah sesuai standar dan ditambah perlindungan dengan pembuatan turap/tembok penahan pada bagian pipa yg kritis yang menyalurkan air dari sumber ke Reservoir tetapi untuk pipa untuk penyaluran ke SR tidak ada tambahan perlindungan. Berdasarkan catatan Riwayat Insiden kerusakan pernah terjadi pada unit sambungan Rumah.	√	-	-	1	2	2	R e n d a h
5	Kehilangan air pada bak pengumpul (X) diakibatkan jumlah air yang masuk melebihi kapasitas Reservoir (Y)	Q	2	2	4	R e n d a h	Membuat saluran pipa pembuangan untuk mengalirkan air ke badan air	Berdasarkan Data RKM Program Pamsimas , pembuatan sistem drainase atau pembuatan pipa pembuangan untuk mengalirkan air ke badan air. Inspeksi visual , menunjukkan bahwa unit teservoir hanya memiliki pipa pembuangan yang hanya menyalurkan air ke area sekitar area Reservoir. Catatan Riwayat Insiden menunjukkan bahwa pada saat debit air tinggi pembuangan air dari reservoir dapat membanjiri area sekitar reservoir	-	√	-	2	2	4	R e n d a h
C. Type Kontinuitas Air															
1	Air hanya dapat diakses 20 jam < 24 jam (X) diakibatkan debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)	Q	2	2	4	R e n d a h	Tidak ada tindakan pengendalian	Berdasarkan Inspeksi lapangan , menunjukkan bahwa air dari program Pamsimas tidak dapat diakses dalam kurun waktu 1 minggu diakibatkan pengaruh musim kemarau.	-	-	-	2	2	4	R e n d a h
2	Air tidak dapat diakses selama 1 hari (X) diakibatkan	Q	2	2	4	R e n	Tidak ada tindakan pengendalian	Berdasarkan Inspeksi lapangan , menunjukkan bahwa air dari program Pamsimas tidak dapat diakses	-	-	-	2	2	4	R e n

RISIKO AWAL				APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				TAHAP DUA			
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN	KATEGORI SKOR	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	YA TIDAK	KEMUNGKINAN SEDIKIT	KEPARAHAN	KATEGORI SKOR	
	Debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)			d a h		dalam kurun waktu 1 minggu diakibatkan pengaruh musim kemarau				d a h	
3	Air tidak dapat diakses lebih dari 1 hari (X) diakibatkan debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)	Q	2 2	4	R e n d a h	Tidak ada tindakan pengendalian		- - -	2 2	4	
D. Type Aksesibilitas Air											
1	Harga air melebihi 1 % pendapatan Masyarakat (X) diakibatkan biaya pemeliharaan tinggi (Y)	A	1 1	1	R e n d a h	Penentuan tarif air sebesar Rp.3000/bulan		√ - -	1 1	1	
2	Terjadi kenaikan harga yang signifikan (X) diakibatkan peningkatan kualitas air (Y)	A	1 1	1	R e n d a h	Penentuan tarif air sebesar Rp.3000/bulan		√ - -	1 1	1	
3	Infrastruktur pada program penyediaan air rendah (X) diakibatkan tidak adanya proses pengolahan air dan kurangnya inspeksi	A	5 2	10	S e d a n g	Tidak ada tindakan pengendalian		- - -	5 2	10	

RISIKO AWAL			APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				TAHAP DUA		
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E KEMUNGKINAN KEPARAHAN	KATEGORI SKOR	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	YA TIDAK	KEMUNGKINAN SEDIKIT	KEPARAHAN	KATEGORI SKOR
	rutin yang dilakukan pengelola (Y)				jarang dipatuhi. Berdasarkan Data uji Kualitas Air , parameter Kekeruhan (NTU) melebihi baku mutu				
4	Akses air menjadi terhambat (X) diakibatkan lokasi sumber air jauh dari masyarakat (Y)	A Q	1 1 1	penentuan titik unit penyediaan air pada lokasi yang memudahkan masyarakat untuk mengakses air	Analisis Peta , menunjukkan lokasi sumber air jauh dari masyarakat agar meminimalisir dampak pencemaran dari septik tank dan penempatan reservoir dekat dengan pemukiman agar memudahkan akses air bersih masyarakat. Berdasarkan Data Riwayat Insiden , tidak terdapat permasalahan terkait jarak akses air masyarakat	√	- -	1 1 1	R e n d a h



Gambar 4.25 Grafik Penilaian Tahap Dua

Berdasarkan hasil penilaian risiko yang disajikan pada tabel diatas menunjukkan kategori risiko tinggi (merah) berada pada *reservoir* dan sambungan rumah dengan pada titik kritis penilaian mendapat skor 16. Hal ini dapat disebabkan karena air dari program Pamsimas tidak memiliki unit pengolahan sehingga dapat menjadi risiko terhadap kontaminan patogen. Adanya kandungan bakteri patogen pada sambungan rumah menunjukkan bahwa mutu air dari program Pamsimas tidak memenuhi mutu air secara tidak langsung dapat berdampak bagi kesehatan.

4.3.4 Penilaian Risiko dan Tindakan Pengendalian dipengaruhi kondisi iklim dan hidrologi

Analisis dengan mempertimbangkan kondisi iklim dengan memasukan konteks perubahan iklim terkhusus di wilayah penelitian. Dalam analisis ini akan dilakukan penilaian terhadap risiko yang terjadi saat ini dari potensi bahaya dan potensi yang akan terjadi dimasa mendatang yang akan diantisipasi dengan menggunakan proyeksi iklim dan hidrologi wilayah. Penilaian risiko dan tindakan pengendalian dipengaruhi kondisi iklim dan hidorologi dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4. 8 Penilaian Risiko Kondisi Iklim dan Hidrologi

PERISTIWA A BAHAYA	TINDAKAN PENGENDALIAN Tipe	CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR						CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN SEDIKIT TIDAK YA				KATEGORI SKOR	
			Saat ini,			Masa Depan									
A. Type Kualitas Air															
Sumber Air (Sumur Galian)															
Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan	Pembuatan sumur dengan penutup berbahan beton dan pemindahan kandang ternak jauh	Berdasarkan Inspeksi Visual, menunjukkan terdapat feses hewan diatas tutup sumur dan	-	-	√	3	4	12							
	M								Laporan proyeksi iklim Kab Sleman pada Lampiran 11 menunjukkan intensitas hujan akan meningkat pada priode	-	√	-	4	4	16
															Tinggi

PERISTIWA BAHAYA	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN SEDIKIT TIDAK YA	KEMUNGKINAN SEDIKIT TIDAK YA	KATEGORI SKOR	CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN SEDIKIT TIDAK YA	KEMUNGKINAN SEDIKIT TIDAK YA	KATEGORI SKOR
Kontaminasi tinja hewan dan aktivitas perkebunan (Y)	dari area sumber air, pembuatan dinding regulasi terkait penggunaan pupuk yang sesuai dengan standar yang ditetapkan	kondisi dari tutup beton mengalami aus sehingga terdapat celah. Inspeksi Lapangan, penggunaan pupuk organik telah sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan.				Agustus 2023-januari tahun 2024 berdasarkan proyeksi tersebut ketika musim penghujan dapat memungkinkan kotoran ikut masuk terbawa limpasan air hujan			

B. Type Kuantitas Air

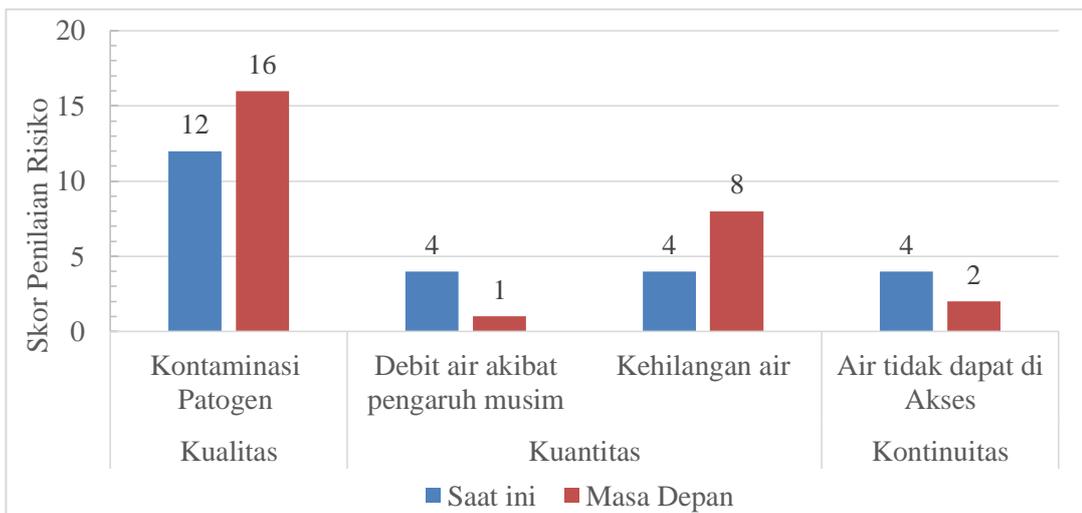
Debit air pada sumber berkurang (X) diakibatkan pengaruh musim kemarau (Y)	Melakukan penanaman Pohon-pohon pada area sekitar sumber air	Berdasarkan Inspeksi Visual, pohon di area sumber masih dalam proses pertumbuhan. Berdasarkan Catatan Riwayat Insiden, menunjukkan permasalahan terkait jumlah air pada saat ini debit air berkurang	-	√	-	2	2	4	Rendah	Laporan proyeksi iklim Kab Sleman pada Lampiran 11, menunjukkan intensitas hujan akan meningkat pada priode Agustus 2023-januari tahun 2024 berdasarkan proyeksi tersebut ketika musim penghujan dapat meningkatkan debit air pada sumber.	Rendah
--	--	--	---	---	---	---	---	---	--------	--	--------

PERISTIWA BAHAYA	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN KEPARAHAN KATEGORI SKOR		CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN KATEGORI SKOR											
			Saat ini, TIDAK YA	Masa Depan TIDAK YA		Saat ini, TIDAK YA	Masa Depan TIDAK YA										
		cukup signifikan dan pengaliran ke masyarakat telah berhenti total lebih dari 1 minggu.															
Kehilangan air pada bak pengumpul (X) diakibatkan jumlah air yang masuk melebihi kapasitas Reservoir (Y)	Membuat saluran pipa pembuangan untuk mengalirkan air ke badan air	Inspeksi visual, menunjukkan bahwa unit Reservoir hanya memiliki pipa pembuangan yang hanya menyalurkan air ke area sekitar area Reservoir. Catatan Riwayat Insiden menunjukkan bahwa pada saat debit air tinggi pembuangan air dari reservoir dapat membanjiri	-	√	-	2	2	4	Rendah	Laporan proyeksi iklim Kab Sleman pada Lampiran 11 , menunjukkan intensitas hujan akan meningkat pada periode Agustus 2023-januari tahun 2024 berdasarkan proyeksi tersebut ketika musim penghujan dapat meningkatkan kehilangan air dari unit reservoir.	-	√	-	4	2	8	Sedang

PERISTIWA BAHAYA	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN KEBARAHAN SEDIKIT TIDAK YA			KATEGORI SKOR	CATATAN VALIDASI	KEMUNGKINAN KEBARAHAN SEDIKIT TIDAK YA			KATEGORI SKOR
			Saat ini,					Masa Depan			
		area sekitar reservoir									

C. Type Kontinuitas Air

Air tidak dapat diakses lebih dari 1 hari (X) diakibatkan debit air berkurang pada saat musim kemarau (Y)	Tidak ada tindakan pengendalian	Berdasarkan Inspeksi lapangan, menunjukkan bahwa air dari program Pamsimas tidak dapat diakses dalam kurun waktu 1 minggu diakibatkan pengaruh musim kemarau.	-	-	-	2	2	4	Rendah	Laporan proyeksi iklim Kab Sleman Pada Lampiran 11 , menunjukkan intensitas hujan akan meningkat pada periode Agustus 2023-januari tahun 2024 berdasarkan proyeksi tersebut ketika musim penghujan dapat meningkatkan debit air pada sumber.	Rendah



Gambar 4.26 Grafik Hasil Analisis Risiko Berdasarkan Kondisi Iklim

Berdasarkan Penilaian risiko terkait kondisi iklim didapatkan bahwa risiko kontaminasi pathogen yang pada tahap residual mendapat skor 12 (Sedang) mendapat kenaikan skor pada saat iklim penghujan dengan skor 16 (tinggi). Untuk risiko debit mengalami penurunan risiko yang signifikan dimana yang awalnya mendapat skor 4 (Rendah) berubah menjadi 1 (Rendah). Risiko kehilangan air mengalami kenaikan dimana yang awalnya mendapat skor 4 (Rendah) berubah menjadi 8 (Sedang). Dan risiko terkait akses air masyarakat mengalami Penurunan dimana yang awalnya mendapat skor 4 (Rendah) menurun menjadi 2 (Rendah).

4.4 Analisis Perbandingan Konsep WSP dengan sistem Pamsimas

Berdasarkan perbandingan terkait konsep dalam WSP dengan sistem kerja Pamsimas didapatkan beberapa point yang digunakan sebagai perbandingan yaitu, pembentukan tim dan penentuan sasaran target, penilaian sistem, pemantauan operasional tindakan pengendalian, rencana manajemen dan komunikasi, dan pengawasan kesehatan publik dan sistem verifikasi. Perbandingan konsep WSP dan sistem Pamsimas dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut :

Tabel 4.9 Perbandingan Konsep WSP dan Pamsimas

N O	KOMPONEN WSP	WSP	KINERJA PAMSIMAS	ANALISIS PERBANDINGAN	DAMPAK YANG DITIMBULKAN
1	Pembentukan tim dan penentuan sasaran target berbasis masyarakat	Pembentukan tim untuk mempersiapkan sistem rencana keamanan air, dimana tim yang dibentuk harus didukung ahli tenaga ahli sistem penyediaan air	dalam pengelolaan Pamsimas tim yang dibentuk merupakan organisasi pengelola dan pelaksana pemeliharaan sistem	Dalam sistem penyediaan air dilakukan langsung oleh masyarakat yang pada awal perencanaan telah di bimbing dan dilatih oleh instansi pemerintahan dan tidak memiliki tim khusus dalam pelaksanaannya	Dalam pengelolaannya dilakukan oleh masyarakat hanya mengutamakan akses pelayanan air tetapi tidak berfokus pada pengamanan sistem penyediaan air

N O	KOMPONEN WSP	WSP	KINERJA PAMSIMAS	ANALISIS PERBANDINGAN	DAMPAK YANG DITIMBULKAN
		Target untuk kualitas air berdasarkan parameter mikrobiologi dan kimia	Tidak ada penjelasan tentang target kualitas air berdasarkan parameter mikrobiologi dan kimia	Target kesehatan pada program Pamsimas hanya berfokus pada perubahan pola hidup bersih dan sehat sedangkan pada konsep Water Safety Plan memprioritaskan target kesehatan terkait kontaminasi dan pencemaran air	Kedepannya dapat mengancam kesehatan masyarakat jika Pamsimas tidak memiliki target kesehatan terhadap kontaminasi dan pencemaran air. Faktor target kesehatan ini akan di abaikan sampai program Pamsimas selesai
2	Penilaian Sistem	Tahapan ini dilakukan untuk menentukan apakah rantai penyediaan air dari sumber air baku ke konsumen dapat terlaksana dengan aman. Pendekatan penilaian sistem dilakukan dengan menentukan apakah siklus penyediaan air minum secara keseluruhan mampu memasok air	Penilaian sistem dilakukan pada tahap awal perencanaan Pamsimas, penilaian sistem berisi identifikasi dan permasalahan yang ada dan situasi (IMAS). Pada tahapan ini dilakukan identifikasi kondisi akses air, perilaku kesehatan, akses sanitasi, sumber permasalahan dan potensi yang dimiliki desa dalam melaksanakan strategi pemecahannya.	Pada pelaksanaannya penilaian sistem dari program Pamsimas telah dilakukan dengan mengidentifikasi sistem penyediaan air, mengidentifikasi permasalahan dan situasi, dan mengidentifikasi kondisi eksisting desa. Pengumpulan data dilakukan dengan cara diskusi dengan masyarakat, observasi lapangan, survey sanitasi, pemetaan lingkungan dan dokumentasi, tetapi tidak melakukan identifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi dan tindakan pengendalian	Penilaian sistem merupakan komponen utama dalam konsep water safety plan. Pada tahapan ini harus dilakukan identifikasi risiko atau potensi bahaya pada setiap titik rentan sistem penyediaan air sehingga dengan adanya penilaian sistem dapat membantu pengelola untuk meminimalisir atau mencegah potensi-potensi risiko yang akan mengancam program penyediaan air

NO	KOMPONEN WSP	WSP	KINERJA PAMSIMAS	ANALISIS PERBANDINGAN	DAMPAK YANG DITIMBULKAN
				sehingga program yang akan berjalan hanya menyesuaikan kondisi dan menggunakan potensi desa dalam pembangunan tetapi menghindari akan risiko atau bahaya yang akan muncul kedepannya	
Penilaian Sistem	Penilaian sistem dilakukan bersama tenaga ahli dan masyarakat yang lebih paham daerah mereka serta dilakukan sosialisasi dan pelatihan terhadap masyarakat	Dalam program Pamsimas telah dilakukan pelatihan yang bertujuan untuk menghimbau perilaku hidup sehat dan higienis (PHBS), implementasi program PHBS di masyarakat	Kegiatan pelatihan terhadap masyarakat telah dilakukan dengan melibatkan seluruh komponen masyarakat (Laki-laki, perempuan, kaya-miskin) meskipun dengan persentase masyarakat yang masih rendah	Rendahnya partisipasi masyarakat dapat berdampak pada proses pemeliharaan, pengawan dan pemantauan sistem pada tahap selanjutnya	

N O	KOMPONEN WSP	WSP	KINERJA PAMSIMAS	ANALISIS PERBANDINGAN	DAMPAK YANG DITIMBULKAN
3	Pemantauan operasional tindakan pengendalian	Pemantauan operasional tindakan pengendalian akan rantai penyediaan air minum yang terjamin kualitasnya bertujuan untuk memantau apakah penyediaan air telah sesuai dengan target dan mengontrol risiko yang muncul	Pemantauan operasional dilakukan oleh BKM (badan keswadayaan masyarakat) selaku pengelola sarana air minum dan sanitasi. Pemantauan dilakukan 2 tahap yaitu Tahap IMAS (kondisi awal) dan setelah program Pamsimas telah selesai dibangun	Pemantauan operasional yang dilakukan hanya dilakukan hanya pada awal perencanaan dan pada saat program telah berjalan, selanjutnya program diserahkan langsung ke masyarakat sebagai pengelola tetapi tidak semua masyarakat paham tentang cara memantau kondisi sarana air dan sanitasi. dalam rencana kerja tidak menjabarkan penjelasan secara detail mengenai kemungkinan risiko dan tindakan pengendalian agar masyarakat lebih mudah dalam memahami dan menerapkannya dalam pengelolaan dan penggunaan program Pamsimas	Pemantauan operasional yang dilakukan oleh Pamsimas di Dusun Kemiri Desa Donokerto belum sesuai dengan konsep Water Safety Plan. Pemantauan dalam program Pamsimas dinilai kurang jelas dan terlambat karena perbaikan dilakukan setelah program telah berjalan dan masyarakat sebagai konsumen telah merasakan dampaknya

N O	KOMPONEN WSP	WSP	KINERJA PAMSIMAS	ANALISIS PERBANDINGAN	DAMPAK YANG DITIMBULKAN
4	Rencana manajemen dan komunikasi	Pendokumentasian rencana manajemen terhadap penilaian sistem dan pemantauan yang mendeskripsikan identifikasi penilaian yang menjelaskan tindakan yang diambil selama kegiatan operasional, monitoring dan komunikasi	Setelah pembangunan sistem penyediaan air langsung di serahkan langsung dan dikelola oleh masyarakat tetapi dalam menjalankan sistem Pamsimas tidak terdapat pendokumentasian terkait manajemen rencana kerja masyarakat (RKM)	Program Pamsimas memiliki kelemahan dikarenakan kurangnya pemeliharaan dan monitoring yang dilakukan karena setelah proses pembangunan Pamsimas selesai langsung diserahkan ke masyarakat, meskipun masyarakat telah diberikan pelatihan teknis mereka belum memahami urgensi keamanan air dan risiko yang akan muncul serta tindakan pengendalian yang harus dilakukan. didalam RKM Pamsimas tidak terdapat penjelasan secara detail tentang risiko atau potensi risiko dan tindakan pengendalian agar mudah dipahami dan diaplikasikan oleh masyarakat pengelola dan konsumen	Belum adanya dokumentasi rencana pengamanan sistem air dapat berdampak pada rendahnya pengamanan sistem dan keterlambatan dalam penanganan risiko yang akan ditimbulkan selama program berjalan. Masyarakat sebagai roda penggerak sistem belum siap menangani bahaya yang kemungkinan muncul dan tindakan apa yang harus dilakukan dikarenakan identifikasi dan tindakan pengendalian tidak dijelaskan secara detail pada tahap awal perencanaan

N O	KOMPONEN WSP	WSP	KINERJA PAMSIMAS	ANALISIS PERBANDINGAN	DAMPAK YANG DITIMBULKAN
5	Pengawasan kesehatan publik dan sistem verifikasi	Manajemen dan komunikasi terdiri dari pengadaan tindakan kolektif, pengadaan perekaman data, validasi pengontrolan bahaya dan verifikasi kualitas air	Kegiatan pengawasan dan pemantauan dilakukan oleh kualitas air (Puskesmas Turi) dan untuk frekuensi pengecekan hanya dilakukan sekali	Pengawasan kualitas air tidak dilakukan secara rutin sesuai peraturan yang berlaku, pengecekan kualitas air pada program Pamsimas hanya dilakukan sekali pada saat program dibangun pada tahun 2019	lemahnya pengawasan oleh Pamsimas terhadap sistem penyediaan air berdampak pada seluruh kinerja sistem penyediaan air

Sumber : Saura Olivia Effendi, 2013

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penilaian risiko tipe kualitas menunjukkan 8 risiko termasuk 2 risiko termasuk kategori tinggi, 3 kategori sedang dan 3 kategori rendah. Pada tipe kuantitas menunjukkan 5 risiko rendah, tipe kontinuitas menunjukkan 3 risiko termasuk risiko rendah, dan tipe aksesibilitas air menunjukkan 4 risiko termasuk 3 risiko sedang dan 1 risiko rendah. Penilaian risiko dengan faktor kondisi iklim didapatkan hasil skoring risiko untuk tipe kualitas mendapat skor 16 (Tinggi), tipe kuantitas mendapat skor 2 (kecil) untuk debit dan 8 (sedang) untuk kehilangan air dan untuk kontinuitas mendapat skor 2 (kecil) untuk akses air. Untuk menjamin keamanan air pada Pamsimas pihak pengelola perlu melakukan upaya perbaikan pada unit *reservoir* dan sambungan rumah dengan menambah unit pengolahan air, penyediaan filtrasi pada *reservoir* dan penjadwalan pembersihan bak air dengan secara berkala.
2. Pelaksanaan program Pamsimas di Dusun Kemiri sudah menerapkan beberapa konsep WSP tetapi belum semua komponen tercapai dimana dalam identifikasi risiko dan tindakan pengendalian hanya berfokus pada infrastruktur tidak berfokus pada segi keamanan kualitas air. Dari segi partisipasi masyarakat masih kurang karena tidak semua masyarakat berperan aktif dalam pelatihan dan pemeliharaan. Dari segi pengawasan kesehatan publik dan verifikasi kualitas air masih belum sesuai dikarenakan pengawasan terkait kualitas air hanya dilakukan sekali pada tahun 2019 dan belum dilakukan pengawasan lanjutan.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya yang akan dilakukan dapat lebih mendalam dalam menganalisis komponen-komponen WSP seperti penambahan indikator pemantauan dan pemeliharaan, dan manajemen kejadian darurat .

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, N. F. (2017). **Uji Kualitas Fisik Air Bersih pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok. Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah**, 2(1), 9-10.
- Arieska, P. K., & Herdiani, N. (2018). **Pemilihan teknik sampling berdasarkan perhitungan efisiensi relatif. Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang**, 6(2).
- Astuti, A. D. (2014). **Kualitas air irigasi ditinjau dari parameter DHL, TDS, pH pada lahan sawah Desa Bulumanis Kidul Kecamatan Margoyoso. Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK**, 10(1), 35-42.
- Bartram, J. (2009). **Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. World Health Organization.**
- Darmayasa, I. K. A., Aryastana, P., & Rahadiani, A. A. S. D. (2018). **Analisis Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kecamatan Petang. PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa**, 7(1), 41-52.
- FADHILLA, A. F. (2023). **Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Dusun Mancasan Desa Ambarketawang, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Diy.**
- Fadzry, N., Hidayat, H., & Eniati, E. (2020). **Analisis COD, BOD dan DO pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan Dinas PUP-ESDM Yogyakarta. INDONESIA JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH (IJCR)**, 80-89.
- Holiq, T. T. (2022). **PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MENDUKUNG “WATER SECURE WORLD FOR ALL” WORLD BANK (STUDI KASUS: PELAKSANAAN PENYEDIAAN AIR MINUM DAN SANITASI BERBASIS MASYARAKAT (PAMSIMAS) III DI DESA**

BAROKO KABUPATEN ENREKANG SULAWESI SELATAN TAHUN 2018-2021) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).

- Krisnasiwi, I. F., Sundari, W., & Sinuhaji, A. (2022). **Analisis Kualitas Air Minum Hasil Pemboran di Kabupaten Sumba Tengah**. *Jurnal Teknologi*, 16(2), 15-23.
- Makawimbang, A. F., Tanudjaja, L., & Wuisan, E. M. (2017). **Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara**. *Jurnal Sipil Statik*, 5(1)
- Masduqi, A. (2009). **Prediction of rural water supply system sustainability using a mathematical model**. *Jurnal Purifikasi*, 10(2), 155-164.
- MUSLIMIN, D. A. (2022). **Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat Di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Diy**.
- Ningrum, S., **Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun**. *J. Kesehat. Lingkung.*, 10(1): 1–12 (2018).
- Rahmawati, R., Chadijah, S. & Ilyas, A., **Analisa Penurunan Kadar COD Dan BOD Limbah Cair Laboratorium Biokimia UIN Makassar Menggunakan Fly Ash (Abu Terbang) Batubara**. *Al-Kimia*, 1(1): 64–75 (2013).
- Rivai, A., 2017. **Hubungan Kandungan Nitrat dan Nitrit Pada Air Lindi Dengan Kualitas Air Sumur Gali di Kelurahan Bangkala Kecamatan Manggala Kota Makassar Tahun 2017**. *Jurnal Poltekkes Makassar*, 17(II), pp. 1-10.
- Royani, S., Fitriana, A. S., Enarga, A. B. P., & Bagaskara, H. Z. (2021). **Kajian COD dan BOD dalam air di lingkungan tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Kaliiori Kabupaten Banyumas**. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(1), 40-49.
- Sahir, S. H., 2022. **Metodologi Penelitian**. Medan: Penerbit KBM Indonesia.

- Salsabillah, R. D. (2023). **ANALISIS KADAR NITRIT (NO₂-) DAN AMONIA (NH₄⁺) PADA INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis**. *PARADIGM: Journal Of Multidisciplinary Research and Innovation*, 1(01 Februari), 1-5.
- Sam Godfrey, et al., 2004. **Water Safety Plans (WSP) for Urban Piped Water Supplies in Developing Countries**. UK: WEDC, Loughborough University.
- Saparuddin, 2010. **Pemanfaatan Air Tanah Dangkal Sebagai Sumber Air Bersih di Kampus Bumi Bahari Palu**. *Jurnal SMARTek*, Mei, 8(2), pp. 143-152. SDGs, 2020. s.l.: s.n.
- Saputro, U. E. (2015). **Air minum peroksigen melalui oksigenasi air**. *December*, 0–12.
- Sari, M., & Huljana, M. (2019). **Analisis bau, warna, TDS, pH, dan salinitas air sumur gali di tempat pembuangan akhir**. *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 3(1), 1-5.
- Setiowati, e. a., 2015. **Monitoring Kadar Nitrit dan Nitrat Pada Air Sumur di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometri UVVIS**. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23((2)), pp. 143-148.
- Shanty, D., & DJ, R. S. (2020). **Ketercapaian Sasaran 4K dalam Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) di PDAM Tirta Dharma Kota Malang**. *Jurnal Reka Lingkungan*, 8(2), 112-120.
- Sihotang, D. M. (2016). **Metode Skoring dan Metode Fuzzy dalam Penentuan Zona Resiko Malaria di Pulau Flores**. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 5(4), 302–308.
- Soemirat, J., 1996. **Kesehatan Lingkungan**. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press
- Sumargo, B. (2020). **Teknik sampling**. Unj press.
- Tambalean, T. G., Binilang, A., & Halim, F. (2018). **Perencanaan sistem penyediaan air bersih di desa kolongan dan kolongan satu Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa**. *Jurnal Sipil Statik*, 6(10).

- Trisnaini, I., Sunarsih, E., & Septiawati, D. (2018). **Analisis faktor risiko kualitas bakteriologis air minum isi ulang Di Kabupaten Ogan Ilir**. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 28-40.
- Wandari, M. P. A., Jati, E. G. D., Holeng, V. A., Ma'ruf, S. A. Q., Rahmawati, D., Jabbar, A., & Fariz, T. R. (2023). **Keberlanjutan Sistem Penyediaan Air Bersih Berbasis Masyarakat di Kota Semarang**. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 408-416.
- Wicaksono, B., Iduwin, T., Mayasari, D., Putri, P. S., & Yuhanah, T. (2019). **Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih**. *Terang*, 2(1), 43-52.
- Wigati, R., Maddeppungeng, A., & Krisnanto, I. (2015). **Studi analisis kebutuhan air bersih pedesaan sistem gravitasi menggunakan software EPANET 2.0**. *Konstruksia*, 6(2).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner masyarakat

KUISISIONER MASYARAKAT

Tingkat Keamanan Air pada Program Pamsimas (Penyediaan Air minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) Dusun Kemiri Gading Kulon Donokerto Kecamatan Turi Kabupaten Sleman DIY

I. Pengantar

Dalam rangka keperluan penelitian Tugas Akhir, saya Hadyan Arizwijaya Maloho mahasiswa jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, memohon ketersediaan Bapak/Ibu/Sdr untuk berkenan mengisi kuisisioner penelitian ini. Kuisisioner ini berkaitan dengan penerapan *Water Safety Plan* pada program Pamsimas (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) di Dusun Kemiri Gading Kulon Donokerto, Kecamatan Turi Kabupaten Sleman-DIY. Hasil dari kuisisioner ini diperuntukan untuk kepentingan penelitian. Atas perhatiannya, saya mengucapkan terima kasih.

II. Identitas Responden

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin : L/P*)
Pekerjaan :
RT/RW :
Jumlah anggota keluarga dalam 1 SR : Orang
Lama waktu tinggal : ...

III. Petunjuk

1. Bacalah baik-baik setiap pertanyaan/pernyataan yang disertai dengan jawaban yang tersedia

2. Pilihlah pilihan jawaban yang menurut anda sesuai dengan pikiran dan pengalaman anda kemudian berilah tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan
3. Pada bagian keterangan di tidak perlu diisi jika tidak memiliki keterangan

I. Kualitas Air

No	Pertanyaan					
1	Bagaimana Kualitas air bersih dari sumur pribadi (dilihat dari warna, bau, rasa, keruh)	Tidak Bermasalah <input type="checkbox"/>	Berwarna <input type="checkbox"/>	Berbau <input type="checkbox"/>	Berasa <input type="checkbox"/>	Keruh <input type="checkbox"/>
2	Bagaimana Kualitas air bersih dari program Pamsimas (dilihat dari warna, bau, rasa, keruh)	Tidak Bermasalah <input type="checkbox"/>	Berwarna <input type="checkbox"/>	Berbau <input type="checkbox"/>	Berasa <input type="checkbox"/>	Keruh <input type="checkbox"/>
3	Apakah kualitas air dari program Pamsimas lebih baik dari kualitas air sumber lain (sumur)	Lebih Baik <input type="checkbox"/>	Sama Baik <input type="checkbox"/>	Baik <input type="checkbox"/>	Kurang Baik <input type="checkbox"/>	Tidak Baik <input type="checkbox"/>

II. Kuantitas dan Kontinuitas Air

No	Pertanyaan			
Kuantitas dan Kontinuitas air sumur				
1	Apakah jumlah air dari Sumur mengalir sepanjang hari sama ?			
	Jumlah air yang keluar sama <input type="checkbox"/>	Air yang Keluar pada siang lebih banyak daripada malam hari <input type="checkbox"/>	Air yang keluar pada malam hari lebih banyak dari pada siang hari <input type="checkbox"/>	Jumlah air habis pada waktu tertentu <input type="checkbox"/>
2	Apakah air dari sumur mengalir selama 24 jam ?			
	Air dari sumur mengalir 24 jam/hari <input type="checkbox"/>	Air dari sumur mengalir 16 jam/hari <input type="checkbox"/>	Air dari sumur mengalir 8 jam/hari <input type="checkbox"/>	Air terkadang tidak dapat di akses 24 jam/hari <input type="checkbox"/>
3	Saat musim kemarau apakah jumlah air Sumur tetap stabil ?			
	Selalu Stabil <input type="checkbox"/>	Stabil saat awal musim kemarau <input type="checkbox"/>	Stabil pada waktu tertentu <input type="checkbox"/>	Cenderung tidak stabil <input type="checkbox"/>
Kuantitas dan Kontinuitas air program Pamsimas				
4	Apakah jumlah air dari program Pamsimas mengalir sepanjang hari sama ?			
	Jumlah air yang keluar sama <input type="checkbox"/>	Air yang Keluar pada siang lebih banyak daripada malam hari <input type="checkbox"/>	Air yang keluar pada malam hari lebih banyak dari pada siang hari <input type="checkbox"/>	Jumlah air habis pada waktu tertentu <input type="checkbox"/>

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Apakah air dari program Pamsimas mengalir selama 24 jam ?			
	Air dari sumur mengalir 24 jam/hari <input type="checkbox"/>	Air dari sumur mengalir 16 jam/hari <input type="checkbox"/>	Air dari sumur mengalir 8 jam/hari <input type="checkbox"/>	Air terkadang tidak dapat di akses 24 jam/hari <input type="checkbox"/>
6	Saat musim kemarau apakah jumlah air Sumur tetap stabil ?			
	Selalu Stabil <input type="checkbox"/>	Stabil saat awal musim kemarau <input type="checkbox"/>	Stabil pada waktu tertentu <input type="checkbox"/>	Cenderung tidak stabil <input type="checkbox"/>

III. Aspek Aksesibilitas Air

Sebelum menjawab pertanyaan dibawah silahkan bapak/ibu untuk menjawab pertanyaan berikut ini:

1. Berapa penghasilan bapak/ibu dalam sebulan?

< Rp. 500.000

1.500.000 – 2.000.000

Rp 500.000 - 1.500.000

> 2.000.000

2. Apa yang menjadi alasan utama bapak/ibu/saudara memilih menggunakan air dari layanan Pamsimas dibandingkan dengan sumber lain (contoh : Sumur)

Harga yang terjangkau

Kualitas air lebih baik

Mudah diperoleh

Mengikuti mayoritas masyarakat menggunakan air Pamsimas

No	Pertanyaan			
Aspek Finansial				
1	Berdasarkan kualitas air Pamsimas berapa tarif yang mau dibayarkan bapak/ibu/saudara?			
	> Rp.5000 <input type="checkbox"/>	Rp 3.000 - Rp 4000 <input type="checkbox"/>	Rp. 2.500 - Rp. 3000 <input type="checkbox"/>	Rp. 1.500 - Rp 2.000 <input type="checkbox"/>
2	Apakah tarif pelayanan Pamsimas sering mengalami kenaikan ?			
	Tidak pernah terjadi kenaikan tarif <input type="checkbox"/>	Terjadi kenaikan apabila tarif kebutuhan vital (BBM, sembako, dll) mengalami kenaikan <input type="checkbox"/>	Terjadi kenaikan secara bertahap <input type="checkbox"/>	Sering terjadi kenaikan tarif Pamsimas <input type="checkbox"/>
3	Berdasarkan jumlah air yang disalurkan dari program Pamsimas, apakah tarif yang ditawarkan kepada pelanggan sudah sesuai ?			

	Sangat Sesuai <input type="checkbox"/>	Sudah Sesuai <input type="checkbox"/>	Cukup Sesuai <input type="checkbox"/>	Kurang Sesuai <input type="checkbox"/>
Aspek Sanitasi				
4	Apakah bapak/ibu/saudara memiliki fasilitas tempat buang air dan siapa saja yang menggunakannya ?			
	Mempunyai, pemakaian pribadi <input type="checkbox"/>	mempunyai, digunakan bersama Rumah tangga lain <input type="checkbox"/>	MCK umum, fasilitas umum <input type="checkbox"/>	Tidak ada fasilitas <input type="checkbox"/>
5	Apakah jenis kloset yang bapak/ibu/saudara gunakan?			
	Leher angsa <input type="checkbox"/>	Jamban Gantung <input type="checkbox"/>	Jamban cemplung <input type="checkbox"/>	Tidak Tau <input type="checkbox"/>
6	Dimanakah tempat pembuangan akhir tinja ?			
	Tangki septik <input type="checkbox"/>	IPAL <input type="checkbox"/>	Sungai/sawah <input type="checkbox"/>	Tanah/Kebun <input type="checkbox"/>
7	Dalam 5 tahun terakhir berapa kali tangki septik dikuras/ disedot/dikosongkan?			
	> 5 kali <input type="checkbox"/>	1-5 kali <input type="checkbox"/>	Tidak Tau <input type="checkbox"/>	Tidak Pernah <input type="checkbox"/>
8	Berapakah jarak antar sumur dan tangki septik ?			
	> 10 Meter <input type="checkbox"/>	10 Meter <input type="checkbox"/>	Tidak tau <input type="checkbox"/>	< 10 Meter <input type="checkbox"/>
Infrastruktur penyediaan air				
9	Apakah jarak antara sumber air dekat dengan tempat tinggal?			
	Sangat Dekat <input type="checkbox"/>	Dekat <input type="checkbox"/>	Tidak terlalu dekat <input type="checkbox"/>	Sangat jauh <input type="checkbox"/>
10	Apakah bapak/ibu/saudara puas dengan fasilitas infrastruktur penyediaan air dari program Pamsimas ?			
	Sangat puas <input type="checkbox"/>	Puas <input type="checkbox"/>	Cukup Puas <input type="checkbox"/>	Tidak Puas <input type="checkbox"/>

IV. Aspek Kesehatan

No	Pertanyaan			
1	Dalam 1 tahun terakhir apakah bapak/ibu/saudara pernah mengalami sakit akibat rendahnya kualitas air bersih dan sanitasi yang rendah ?			
	Diare (buang air besar berlebihan)			
	Tidak pernah mengalami <input type="checkbox"/>	Pernah terjadi < 5 kali <input type="checkbox"/>	5 - 10 kali <input type="checkbox"/>	> 10 kali <input type="checkbox"/>
	Muntaber (diare akut)			
	Tidak pernah mengalami <input type="checkbox"/>	Pernah terjadi < 5 kali <input type="checkbox"/>	5 - 10 kali <input type="checkbox"/>	> 10 kali <input type="checkbox"/>
	Tifus (Infeksi bakteri)			
	Tidak pernah mengalami <input type="checkbox"/>	Pernah terjadi < 5 kali <input type="checkbox"/>	5 - 10 kali <input type="checkbox"/>	> 10 kali <input type="checkbox"/>
2	Bagaimana tingkat keparahan yang pernah disebabkan penyakit diatas ?			
	Tidak ada <input type="checkbox"/>	Dapat sembuh dalam 1 - 3 hari, tidak mengganggu aktivitas <input type="checkbox"/>	Dapat sembuh dalam 1 - 3 hari , mengganggu aktivitas <input type="checkbox"/>	Dapat sembuh dalam 1 minggu <input type="checkbox"/>
3	Apakah air yang dikonsumsi oleh bapak/ibu/saudar dimasak terlebih dahulu ?			
	Dimasak <input type="checkbox"/>		Tidak dimasak <input type="checkbox"/>	
4	Apakah Bapak/ibu/saudara terbiasa dengan pola CTPS (cuci tangan pakai sabun) Sebelum makan, setelah buang air, dll ?			
	Sering dilakukan <input type="checkbox"/>	Sering dilakukan namun tidak selalu menggunakan sabun <input type="checkbox"/>	Jarang dilakukan <input type="checkbox"/>	Tidak pernah dilakukan <input type="checkbox"/>

Lampiran 2 Dokumentasi Kuisisioner



Lampiran 3 Hasil pengolahan data kuisisioner

No	RT	Responden	Jenis kelamin	Pekerjaan	Umur	Penghasilan	Rating scale/jawaban																						
							Kualitas air			Kuantitas dan Kontinuitas						Aksesibilitas Air										Aspek Kesehatan			
							P1	P2	P3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P1	P2	P3	P4	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4	
1	5	Suharman	Laki-laki	Pedagang	45 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	4	4	4	1	1	2	3	4	4	4	4	3	1	3	4	4	4	4		
2	5	Nasrudin	Laki-laki	Tidak bekerja	71 Tahun	<Rp. 500.000	4	4	3	4	4	4	1	1	1	3	4	3	4	4	1	1	3	3	4	4	4	4	
3	5	Rena	Perempuan	Pedagang	41 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	3	4	3	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	3	2	4	4	4	3	
4	5	Andriyani	Perempuan	IRT	43 Tahun	< 500.000	4	4	3	3	4	3	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	3	3	4	4	4	2	
5	5	Nuryanto	Laki-laki	Swasta	57 Tahun	Rp1.500.000 - Rp. 2.000.000	4	4	4	4	4	3	1	1	1	3	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	3	
6	5	Sartini	Perempuan	IRT	44 Tahun	<Rp.500.000	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3	3	4	3	
7	5	Andri	Laki-laki	Swasta	44 Tahun	>Rp 2.000.000	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	
8	6	Muri	Perempuan	Swasta	34 Tahun	>Rp.2000.000	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	
9	6	Sumini	Perempuan	IRT	62 Tahun	<Rp. 500.000	4	4	3	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	2	3	4	4	4	4	
10	6	Kasmi	Perempuan	IRT	66 Tahun	<Rp. 500.001	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	2	3	3	1	4	3	
11	6	Supriono	Laki-laki	Peternak	60 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	1	3	2	2	4	4	4	2	
12	6	Ngatini	Perempuan	IRT	59 Tahun	<Rp.500.000	4	4	2	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	2	3	4	4	4	3	
13	6	Warno	Laki-laki	Petani	55 Tahun	<Rp.500.000	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3	3	4	4	
14	6	Subarno	Laki-laki	PNS	47 Tahun	>Rp.2000.000	4	4	4	4	4	2	1	1	1	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	
15	6	Maryadi	Laki-laki	Petani	58 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	4	2	2	1	1	1	3	4	4	4	4	1	1	2	3	4	4	4	2	

NO	Pertanyaan	Jumlah jawaban				Total
		4	3	2	1	
Kualitas Air						
P1	Kualitas air sumur	15	0	0	0	15
P2	Kualitas air Pamsimas	15	0	0	0	15
P3	Perbandingan Pamsimas dan sumur	11	3	1	0	15
Kuantitas & Kontinuitas Air						
P1	Debit sumur sepanjang hari sama	15	0	0	0	15
P2	Kemampuan air sumur untuk di akses 24 jam	14	0	1	0	15
P3	Debit air sumur pada musim kemarau	10	3	0	2	15
P4	Debit air Pamsimas sepanjang hari sama	0	0	0	15	15
P5	Kemampuan air Pamsimas untuk di akses 24 jam	0	0	0	15	15
P6	Debit air Pamsimas pada musim kemarau	0	0	1	14	15
Aksesibilitas Air						
P1	Ketersediaan membayar dengan kualitas yang tersedia saat ini	1	14	0	0	15
P2	Kenaikan tarif seiring berjalannya program	15	0	0	0	15
P3	Kesesuaian tarif Pelayanan	15	0	0	0	15
P4	Jenis fasilitas sanitasi rumah	15	0	0	0	15
P6	Tempat pembuangan akhir tinja	15	0	0	0	15
P7	Pembersihan tangki septik	1	2	0	12	15
P8	Jarak tangki septik dan sumur	0	4	0	11	15
P9	Jarak sumber air Pamsimas dan tempat tinggal	0	3	6	1	15
P10	Kepuasan fasilitas infrastruktur Pamsimas	0	8	6	1	15
Dampak Kesehatan						
P1	Frekuensi penyakit	12	3	0	0	15
P2	Tingkat keparahan penyakit	12	2	0	1	15
P3	Konsumsi air dengan cara dimasak	15	0	0	0	15
P4	Prilaku CTPS (Cuci tangan pakai sabun)	7	5	3	0	15

Faktor yang dinilai	Pertanyaan	Rating Scale				R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Max	Indeks (%)	Hasil scoring tiap komponen (%)
		4	3	2	1					
Kualitas air	P1	15	0	0	0	15	60	60	100	97,22
	P2	15	0	0	0		60	60	100	
	P3	11	3	1	0		55	60	91,67	
Kuantitas & Kontinuitas air	P1	15	0	0	0	15	60	60	100	59,72
	P2	14	0	1	0		58	60	96,67	
	P3	10	3	0	2		51	60	85	
	P4	0	0	0	15		15	60	25	
	P5	0	0	0	15		15	60	25	
	P6	0	0	1	14		16	60	26,67	
Aksesibilitas air	P1	1	14	0	0	15	46	60	76,67	72,22
	P2	15	0	0	0		60	60	100	
	P3	15	0	0	0		60	60	100	
	P4	15	0	0	0		60	60	100	
	P6	15	0	0	0		60	60	100	
	P7	1	2	0	12		22	60	36,67	
	P8	0	4	0	11		23	60	38,33	
	P9	0	3	6	1		22	60	36,67	
	P10	0	8	6	1		37	60	61,67	
	Aspek Kesehatan	P1	12	3	0		0	15	57	
P2		12	2	0	1	55	60		91,67	
P3		15	0	0	0	60	60		100,00	
P4		7	5	3	0	49	60		81,67	

Lampiran 4 Dokumentasi Pengambilan Sampel Air



Lampiran 5 Dokumentasi Pengambilan Data Parameter Insitu



(Pengambilan Sampel Insitu pada Sumber)



(Pengambilan Sampel Insitu pada Reservoir)



(Pengambilan Sampel Insitu pada Sambungan Rumah)

Lampiran 6 Laporan Hasil Uji Laboratorium



LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

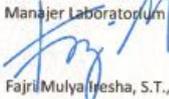

 AB.111.476.06.23

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

A. IDENTITAS	
Nama	: Sdr. Hadyan
ID Pelanggan	: -
Perusahaan	: Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII
Jenis Kegiatan	: [38] Kegiatan Riset
Alamat	: Jl. Kaliurang km 14,5, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, Di. Yogyakarta
Email	: -
Jenis Order	: <input checked="" type="checkbox"/> Pengujian <input type="checkbox"/> Sampling & Pengujian
B. INFORMASI CONTOH UJI	
Kode Sampel	: AB.330
Nama Sampel	: Air Bersih
Jumlah Sampel	: 1
Parameter uji	: BOD, COD, NO ₃ , NH ₃ N, Total Coliform, E.Coli
Pengambil Sampel	: <input type="checkbox"/> Petugas Laboratorium <input checked="" type="checkbox"/> Diambil sendiri
Tanggal Pengambilan Sampel	: -
Tanggal Penerimaan Sampel	: 27 Juli 2023
Tanggal Pengujian	: 28 Juli s.d. 8 Agustus 2023
Lokasi	: Sumber
Kode & Koordinat Lokasi	
AB.330	: S : - E : -

Laporan hasil uji ini dibuat secara obyektif dan independen yang hanya berlaku untuk contoh yang diuji. Laporan ini tidak dapat digunakan untuk tujuan pemenuhan regulasi KLHK. Dilarang mengganggakan sebagian dan atau seutuhnya tanpa izin Manajer Laboratorium Kualitas Lingkungan.



Yogyakarta, 9 Agustus 2023
 Manajer Laboratorium

 Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

VALUES | INNOVATION | PERFECTION

www.environmentuii.ac.id
Email: envirolab@uii.ac.id
Telp. (0274) 896440 ext. 3223; HP 0812 2274 2234

Hal. 1 dari 6



AB.111.476.0823

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Satuan	HASIL UJI	Metode Uji
			AB.330	
A. Parameter Kimiawi				
1	BOD*	mg/L	7,84 ± 0,29	SNI 6989.72-2009
2	COD*	mg/L	<8,90	SNI 6989.2-2019
3	Nitrat (NO ₃ -)*	mg/L	0,93 ± 0,05	SNI 6989.79:2011
4	Amoniak (NH ₃ N)*	mg/L	0,08 ± 0,01	SNI 06-6989.30-2005
B. Parameter Mikrobiologi				
5	Total Coliform	MPN/100mL	17	SM Ed. 23, 9221, 2017
6	E.Coli	MPN/100mL	<2	SM Ed. 23, 9221, 2017

*) Parameter belum terakreditasi



Yogyakarta, 9 Agustus 2023
Kepala Laboratorium

(Puji Lestari, S.Si., M.Sc., Ph.D.)

Hal. 2 dari 6

VALUES | INNOVATION | PERFECTION



www.environment.uii.ac.id



Email: envirolab@uui.ac.id



Telp. (0274) 896440 ext. 3223, HP. 0812 2274 2234



AB.111.476.08.23

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

A. IDENTITAS	
Nama	: Sdr. Hadyan
ID Pelanggan	: -
Perusahaan	: Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII
Jenis Kegiatan	: [38] Kegiatan Riset
Alamat	: Jl. Kaliurang km 14,5, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, Di. Yogyakarta
Email	: -
Jenis Order	: <input checked="" type="checkbox"/> Pengujian <input type="checkbox"/> Sampling & Pengujian
B. INFORMASI CONTOH UJI	
Kode Sampel	: AB.331
Nama Sampel	: Air Bersih
Jumlah Sampel	: 1
Parameter uji	: BOD, COD, NO ₃ , NH ₃ N, Total Coliform, E.Coli
Pengambil Sampel	: <input type="checkbox"/> Petugas Laboratorium <input checked="" type="checkbox"/> Diambil sendiri
Tanggal Pengambilan Sampel	: -
Tanggal Penerimaan Sampel	: 27 Juli 2023
Tanggal Pengujian	: 28 Juli s.d. 8 Agustus 2023
Lokasi	: Reservoir
Kode & Koordinat Lokasi	
AB.331	: S : - E : -

Laporan hasil uji ini dibuat secara obyektif dan independen yang hanya berlaku untuk contoh yang diuji. Laporan ini tidak dapat digunakan untuk tujuan pemenuhan regulasi KLHK. Dilarang menggandakan sebagian dan atau seutuhnya tanpa izin Manajer Laboratorium Kualitas Lingkungan.



Yogyakarta, 9 Agustus 2023
Manajer Laboratorium

Fajri Mulya Iresha
Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

VALUES | INNOVATION | PERFECTION



AB.111.476.0823

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Satuan	HASIL UJI	Metode Uji
			AB.331	
A. Parameter Kimiawi				
1	BOD*	mg/L	0,58 ± 0,02	SNI 6989.72-2009
2	COD*	mg/L	<8,90	SNI 6989.2-2019
3	Nitrat (NO ₃ -)*	mg/L	<0,19	SNI 6989.79:2011
4	Amoniak (NH ₃ N)*	mg/L	<0,06	SNI 06-6989.30-2005
B. Parameter Mikrobiologi				
5	Total Coliform	MPN/100mL	430	SM Ed. 23, 9221, 2017
6	E.Coli	MPN/100mL	6	SM Ed. 23, 9221, 2017

*) Parameter belum terakreditasi



Yogyakarta, 9 Agustus 2023
Kepala Laboratorium

(Puji Lestari, S.Si., M.Sc., Ph.D.)

Hal. 4 dari 6

VALUES | INNOVATION | PERFECTION



www.environment.uii.ac.id



Email: envirolab@uii.ac.id



Telp. (0274) 896440 ext. 3223, HP. 0812 2274 2234



AB.111.476.08.23

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

A. IDENTITAS	
Nama	: Sdr. Hadyan
ID Pelanggan	: -
Perusahaan	: Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII
Jenis Kegiatan	: [38] Kegiatan Riset
Alamat	: Jl. Kaliurang km 14,5, Umbulmartani, Ngemplak, Sleman, Di. Yogyakarta
Email	: -
Jenis Order	: <input checked="" type="checkbox"/> Pengujian <input type="checkbox"/> Sampling & Pengujian
B. INFORMASI CONTOH UJI	
Kode Sampel	: AB.332
Nama Sampel	: Air Bersih
Jumlah Sampel	: 1
Parameter uji	: BOD, COD, NO ₃ , NH ₃ N, Total Coliform, E.Coli
Pengambil Sampel	: <input type="checkbox"/> Petugas Laboratorium <input checked="" type="checkbox"/> Diambil sendiri
Tanggal Pengambilan Sampel	: -
Tanggal Penerimaan Sampel	: 27 Juli 2023
Tanggal Pengujian	: 28 Juli s.d. 8 Agustus 2023
Lokasi	: Sambungan Rumah
Kode & Koordinat Lokasi	
AB.332	: S : - E : -

Laporan hasil uji ini dibuat secara obyektif dan independen yang hanya berlaku untuk contoh yang diuji. Laporan ini tidak dapat digunakan untuk tujuan pemenuhan regulasi KLHK. Dilarang menggandakan sebagian dan atau seutuhnya tanpa izin Manajer Laboratorium Kualitas Lingkungan.



Yogyakarta, 9 Agustus 2023
Manajer Laboratorium

Fajri Mulya Iresha
Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

VALUES | INNOVATION | PERFECTION



AB.111.476.08.23

HASIL PENGUJIAN

No.	Parameter	Satuan	HASIL UJI	Metode Uji
			AB.332	
A. Parameter Kimiawi				
1	BOD	mg/L	0,33 ± 0,01	SNI 6989.72-2009
2	COD	mg/L	<8,90	SNI 6989.2-2019
3	Nitrat (NO ₃ -)*	mg/L	<0,19	SNI 6989.79:2011
4	Amoniak (NH ₃ N)	mg/L	<0,06	SNI 06-6989.30-2005
B. Parameter Mikrobiologi				
5	Total Coliform	MPN/100mL	4	SM Ed. 23, 9221, 2017
6	E.Coli	MPN/100mL	<2	SM Ed. 23, 9221, 2017

*) Parameter belum terakreditasi



Yogyakarta, 9 Agustus 2023
Kepala Laboratorium


(Puji Lestari, S.Si., M.Sc., Ph.D.)

Hal. 6 dari 6

Lampiran 7 Hasil Pengujian Kualitas Air Pada Tahun 2019



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS KESEHATAN
LABORATORIUM KESEHATAN

Jl. Kalimantan Gg Ambalat Purwosari Mlati Sleman Yogyakarta
Telepon (0274)884226, Faksimile (0274) 884226
Email : labkesssleman@gmail.com

Mlati, 28 March 2019
Kepada
Yth, Puskesmas Turi
Randu Songo, Donokerto, Turi, Sleman

LAPORAN HASIL UJI

IDENTITAS SAMPEL

No. Contoh Uji/No. Plg : MIK/01842/1469-TR-I
Contoh Uji : Air Bersih
Berasal dari : Mata air kemiri
Asal Contoh Uji : Kemiri donokerto
Di ambil oleh : Samuel.S, AMKL & S. Nuzula, AMd.KL, petugas Puskesmas Turi
Instansi : Puskesmas
Tanggal Sampling : 20-03-2019
Tanggal Di terima : 20-03-2019
Tanggal Pengujian : 20-03-2019 s/d 28-03-2019

HASIL PENGUJIAN

NO	PARAMETER	SATUAN	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	HASIL UJI LAB	METODE UJI
1	Total Koliform (MPN)	/100 ml	0 - 50	1600	APHA 2012 see 9221-B

Catatan :

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh uji yang di uji
2. Dilarang mengutip/mengcopy dan /atau mempublikasikan sebagian/seluruh isi lampiran hasil uji ini tanpa scijin UPT Laboratorium Kesehatan Kabupaten Sleman
3. Semua parameter diuji di laboratorium
4. Parameter pH, Suhu dan Nitrit melebihi holdingtime
5. Untuk uji Mikrobiologi, hasil = 0 / nol tertulis sebagai 0/0
6. Permenkes 416 th 1990

Ka UPT Laboratorium Kesehatan Sleman
(Eko Murwanto, SKM)
Penata Tk. I, Iht/d
Nip. 196208101989031014
*** CEPAT - AKURAT - TERPERCAYA ***



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS KESEHATAN
LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Kalimantan Gg Ambalat Purwosari Mlati Sleman Yogyakarta
Telepon (0274)884226, Faksimile (0274) 884226
Email : labkesssleman@gmail.com

Mlati, 28 March 2019
Kepada
Yth, Puskesmas Turi
Randu Songo, Donokerto, Turi, Sleman

LAPORAN HASIL UJI

IDENTITAS SAMPEL

No. Contoh Uji/No. Plg : KIM/01843/1469-TR-I
Contoh Uji : Air Bersih
Berasal dari : Mata air kemiri
Asal Contoh Uji : Kemiri donokerto
Di ambil oleh : Samuel.S, AMKL & S. Nuzula, AMd.KL, petugas Puskesmas Turi
Instansi : Puskesmas
Tanggal Sampling : 20-03-2019
Tanggal Di terima : 20-03-2019
Tanggal Pengujian : 20-03-2019 s/d 28-03-2019

HASIL PENGUJIAN

NO	PARAMETER	SATUAN	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	HASIL UJI LAB	METODE UJI
1	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Organoleptis
2	pH	-	6.5 - 9.0	7.78	SNI 06-6989.11-2004
3	Warna	Skala Ptco	15	6	SNI 06-2413-1991
4	Kekeruhan (skala NTU)	Skala NTU	5	3.38	SNI 06-2412-1991
5	Besi (Fe)	mg/L	1	0.298	Tiosianat
6	Mangan (Mn)	mg/L	0.5	< 0.001	SNI 19-1133-1989
7	Nitrat	mg/L	10	0.566	SNI 06-2480-1991
8	Nitrit	mg/L	1	0.011	SNI 06-6989.9-2004
9	Flourida (F)	mg/L	1.5	0.33	SNI 06-2482-1991
10	Chlorida (Cl)	mg/L	600	5.06	SNI 6989.19-2009
11	Sulfat (SO4)	mg/L	400	17.83	SNI 6989.20-2009
12	Kesadahan (CaCO3)	mg/L	500	28	SNI 06-6989.12-2004
13	Zat Organik (KMnO4)	mg/L	10	3.217	SNI 06-6989.22-2004
14	TDS	mg/L	1000	107.9	Elektrikal Conductivity

Catatan :

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh uji yang di uji
2. Dilarang mengutip/mengcopy dan /atau mempublikasikan sebagian/seluruh isi lampiran hasil uji ini tanpa seijin UPT Laboratorium Kesehatan Kabupaten Sleman
3. Semua parameter diuji di laboratorium
4. Parameter pH, Suhu dan Nitrit melebihi holdingtime
5. Untuk uji Mikrobiologi, hasil = 0 / nol tertulis sebagai
6. Permenkes 416 th 1990



Lampiran 8 Surat Kesanggupan Pelaksanaan Program Pamsimas



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KECAMATAN TURI
DESA DONOKERTO

SURAT PERNYATAAN KESANGGUPAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : **R. WALUYO JATI,ST**
Jabatan : Kepala Desa Donokerto Kecamatan Turi
2. Nama : **ANTON MULYATNO**
Jabatan : Ketua BPD Desa Donokerto Kecamatan Turi

Sehubungan dengan penyelenggaraan Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) III Tahun 2018 di Desa Donokerto Kecamatan Turi yang tahap kegiatan fisiknya akan dilaksanakan pada Tahun 2019, maka kami menyatakan kesanggupan untuk :

1. Memasukkan kegiatan PAMSIMAS III ke dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJMDes).
 2. Menyediakan alokasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Desa (APBDes) Desa Donokerto Kecamatan Turi Tahun Anggaran 2019 sebesar minimal 10 % dari total RAB PAMSIMAS 2019 sebagai dana *sharing* Program PAMSIMAS III.
 3. Dana pada poin 2 tersebut di atas belum termasuk Pajak Pertambahan Nilai (PPN).
- Demikian surat pernyataan kesanggupan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Donokerto , Agustus 2018

Ketua BPD Desa Donokerto
Kecamatan Turi

Anton Mulyatno,SH



**PT.4-04 SURAT PERNYATAAN
KESANGGUPAN PENGOPERASIAN DAN
PEMELIHARAAN PRASARANA DAN KESANGGUPAN IURAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini, kami :

Nama : Nur Whan Hidayat
 Jabatan : Koordinator KKM : " BKM BHAKTI MANUNGAL "
 Desa : Donokerto
 Kecamatan : Turi
 Kabupaten : Sleman
 Alamat : Gading Kulon, Donokerto, Turi, Sleman

Menyatakan:

1. Kesanggupan untuk mengoperasikan dan memelihara sarana dan prasarana yang kami bangun yaitu:

No	Jenis Sarana dan Prasarana	Lokasi : Jalan / Dusun / RT / RW
1	Sarana Air Minum	Dusun Turi, Donokerto, Turi, Sleman
2	Sarana Air Minum	Dusun Randu Songo, Donokerto, Turi, Sleman
3	Sarana Air Minum	Dusun Gading Kulon, Donokerto, Turi, Sleman
4	Sarana Air Minum	Dusun Dono Asih, Donokerto, Turi, Sleman

2. Kesanggupan menerapkan iuran kepada anggota masyarakat yang memanfaatkan sarana air minum untuk keberlangsungan sarana.

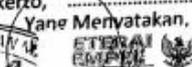
Sebesar Rp. /KK/bulan
 Dan Rp. 2000 /M3

Untuk HU/KU
 Melalui SR

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Menyetujui,
 Kepala Desa

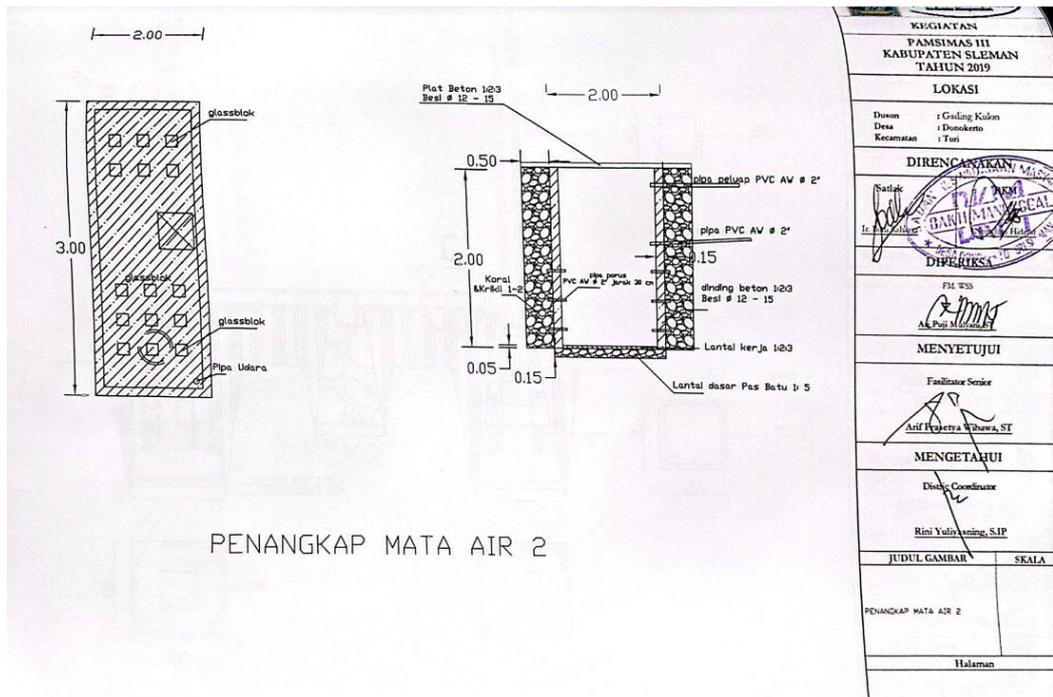
 Waluyo Jati, ST

Donokerto, 2018
 Yang Menyatakan,

 Nur Whan Hidayat

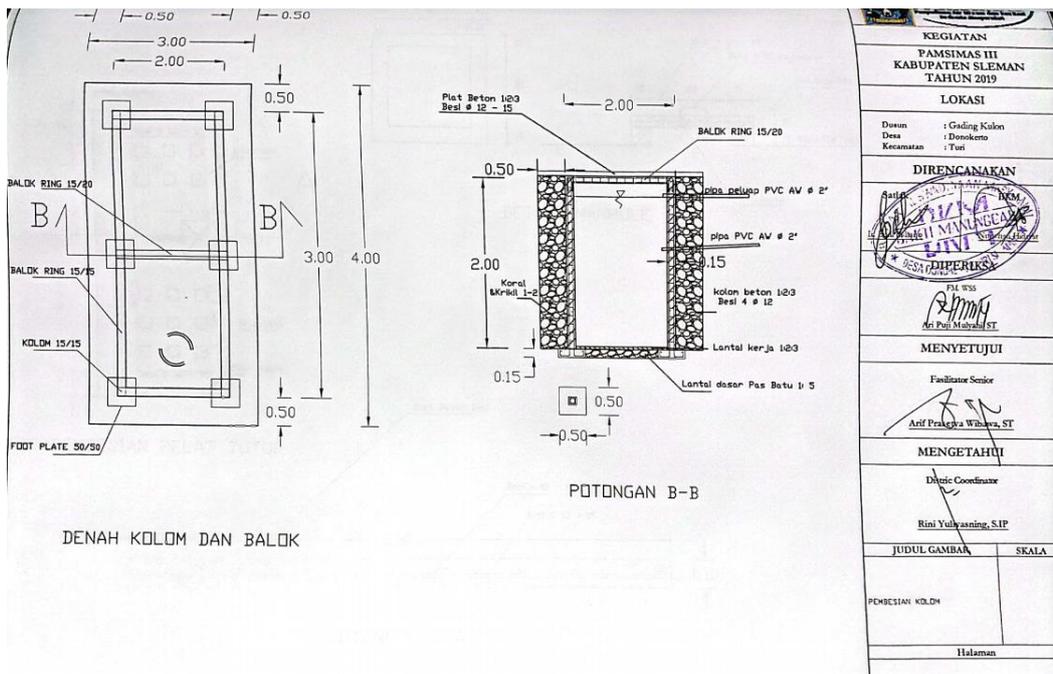
Mengetahui:

1. 
 2. 

Lampiran 9 Spesifikasi Bangunan Penangkap Air

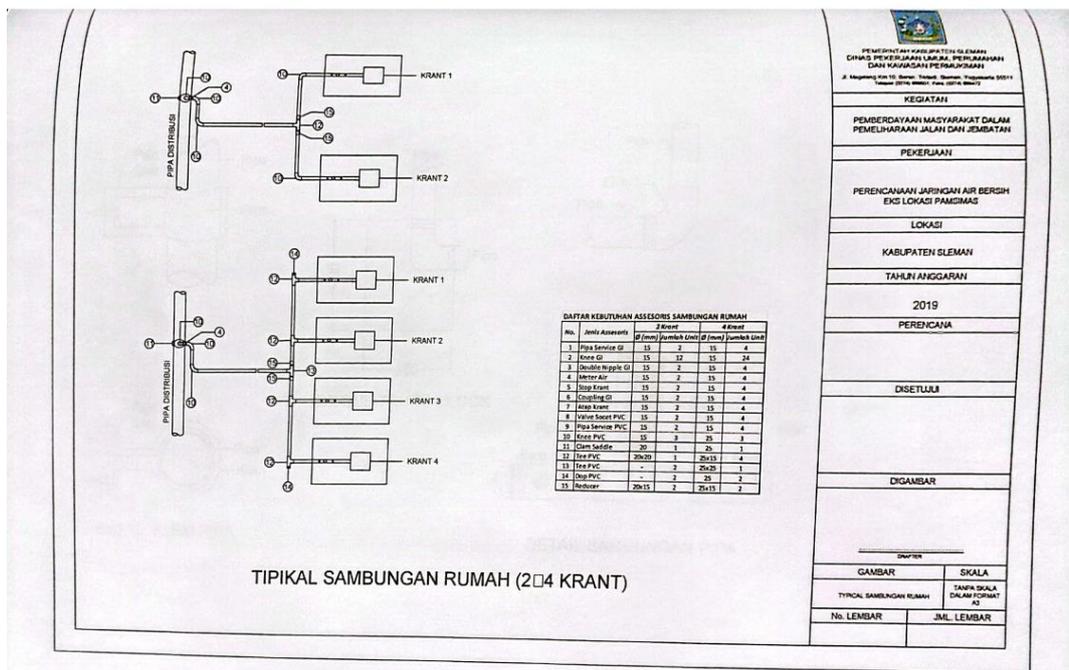
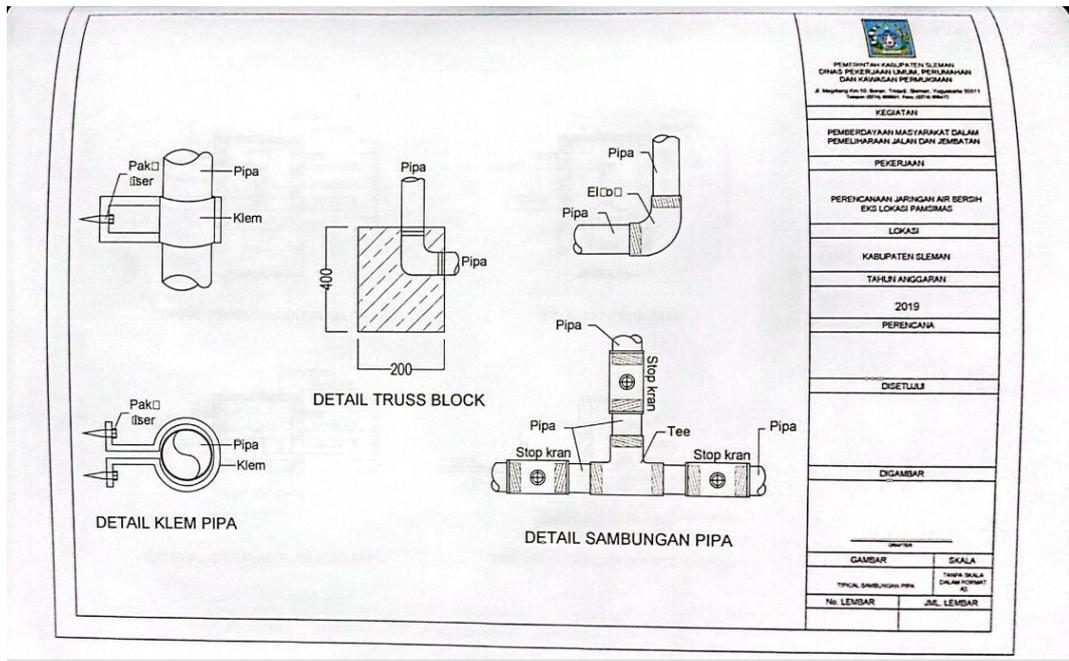


PENANGKAP MATA AIR 2



DENAH KOLON DAN BALOK

Lampiran 10 Spesifikasi Jaringan Perpipaan



GALIAN TYPE C PERLINTASAN JALAN ASPAL GALIAN TYPE B GALIAN TANAH BERBATU GALIAN TYPE A GALIAN TANAH BIASA

PEMASANGAN DATAS DASAR PARTI GALIAN TANAH YANG DATAS PEMASANGAN DATAS DASAR PARTI GALIAN TANAH YANG BERSELOANGING

PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PERENCANAAN, LINGKUNGAN, PERUMAHAN DAN KAWASAN PERMUKJAMAN
Jl. Mangrove Km. 10, Sleman, Yogyakarta 55581
Telp. (0271) 860011 Fax. (0271) 860011

KEGIATAN
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DALAM PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN

PEKERJAAN
PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH EKS LOKASI PAMSIMAS

LOKASI
KABUPATEN SLEMAN

TAHUN ANGGARAN
2019

PERENCANAAN
DISETUIJI

DIGAMBAR

DRAFT

GAMBAR TYPICAL GALIAN PIPA	SKALA TANPA SKALA DALAM FORMAT A2
No. LEMBAR	JML. LEMBAR

BOX METERAN (UKURAN CENTIMETER)
TANPA SKALA

PENGUNCI BOX METER
TANPA SKALA

POT METERAN
TANPA SKALA

NO	ACCESSORIES	UKUR	KET.
1	PIPA GP	1/2	
2	BONG GP	1/2	
3	DOUBLE NIPPLE	1/2	
4	WATER PLAY VALVE	1/2	
5	WATER METER	1/2	588
6	PIPA GP	1/2	
7	PLUG KRANSTOP COOK	1/2	
8	FOUCET ELBOW GP	1/2	
9	ELBOW GP	1/2	
10	SOCK DRAT GP	1/2	
11	TEE GP	1/2	
12	DOP	1/2	
13	KONN	1/2	
14	BOX METER DAN PENGUNCI	STANDAR	
15	DUSKAM BETON TAMBUK	450x345 1:3:5	
16	CLAMP SADDLE	1.5 - 11.2"	

DRAFT

GAMBAR	SKALA
STANDAR KEMH SAMBUNGAN RUMAH (SR)	TANPA SKALA DALAM FORMAT A2
No. LEMBAR	JML. LEMBAR

PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PERENCANAAN, LINGKUNGAN, PERUMAHAN DAN KAWASAN PERMUKJAMAN
Jl. Mangrove Km. 10, Sleman, Yogyakarta 55581
Telp. (0271) 860011 Fax. (0271) 860011

KEGIATAN
PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DALAM PEMELIHARAAN JALAN DAN JEMBATAN

PEKERJAAN
PERENCANAAN JARINGAN AIR BERSIH EKS LOKASI PAMSIMAS

LOKASI
KABUPATEN SLEMAN

TAHUN ANGGARAN
2019

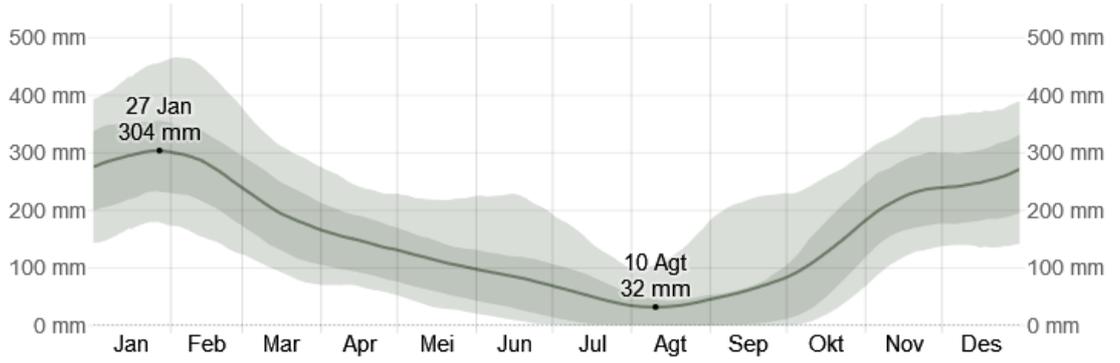
PERENCANAAN
DISETUIJI

DIGAMBAR

DRAFT

GAMBAR	SKALA
STANDAR KEMH SAMBUNGAN RUMAH (SR)	TANPA SKALA DALAM FORMAT A2
No. LEMBAR	JML. LEMBAR

Lampiran 11 Data Proyeksi Curah Hujan DI Kabupaten Sleman



RIWAYAT HIDUP



Hadyan Arizwijaya Maloho lahir di Manado tanggal 24 Oktober 2001. Merupakan anak kedua dari pasangan Abdul Nazarudin Maloho dan Lily korniaty. Penulis menempuh Pendidikan SMA di SMAN 1 Manado pada tahun 2016-2019 dan menempuh jenjang Pendidikan di S1-Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Pengalaman organisasi penulis pernah menjabat sebagai ketua bidang 2 Badan Legislasi FTSP UII priode 2021-2022. Pengalaman Kerja Praktik di balai pengelolaan sampah DLHK-DIY pada bulan Desember 2022-Januari 2023.