

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PENERAPAN *WATER SECURITY* PADA
PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM BERBASIS
MASYARAKAT DI DESA TIRTOMARTANI,
KECAMATAN KALASAN, KABUPATEN SLEMAN, DIY**

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



DHIYAUL AULIYAH MUSLIMIN

18513143

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022**

TUGAS AKHIR
**KAJIAN PENERAPAN *WATER SECURITY* PADA
PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM BERBASIS
MASYARAKAT DI DESA TIRTOMARTANI,
KECAMATAN KALASAN, KABUPATEN SLEMAN, DIY**

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



Disusun Oleh:

Dhiyaul Auliyah Muslimin
18513143

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

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

NIK. 025100407

Tanggal: 26 September 2022

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

NIK. 195130102

Tanggal: 26 September 2022

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.

NIK. 095130403

Tanggal: 26 September 2022

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN PENERAPAN *WATER SECURITY* PADA
PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM BERBASIS
MASYARAKAT DI DESA TIRTOMARTANI,
KECAMATAN KALASAN, KABUPATEN SLEMAN, DIY**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Senin

Tanggal : 26 September 2022

Disusun Oleh:

**Dhiyaul Auliyah Muslimin
18513143**

Tim Penguji:

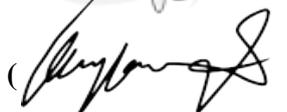
Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.

()

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

()

Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.

()

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis laporan tugas akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk menyelesaikan studi akademik apapun, termasuk di 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 dipublikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas sebagai acuan dalam pembuatan karya tulis laporan tugas akhir dengan menuliskan nama pengarang dan dituliskan ke dalam 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 hukuman sanksi lainnya sesuai dengan ketentuan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 26 September 2022

Yang membuat pernyataan,



Dhiyaul Auliyah Muslimin

18513143

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul **Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, DIY.** Pembuatan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tentunya penulis mendapatkan banyak dukungan berupa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak baik dukungan moral maupun spiritual, sehingga hambatan serta rintangan yang penulis hadapi pada akhirnya dapat dilalui. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir
2. Ibu Noviani Ima Wantoputri S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
3. Kedua orangtua, oma, dan keluarga penulis, yang tiada henti memberikan dukungan berupa doa, kepercayaan, kasih sayang secara penuh terhadap semua keputusan yang telah penulis putuskan selama proses penyelesaian penulisan laporan ini.
4. Seluruh dosen, staff, dan Keluarga Besar Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UII. Terima kasih atas bantuan, pengajaran, dan pengalaman yang telah diberikan.
5. Dhilah, Deliza, Dinda dan Shindy yang menemani dan memberi dukungan semangat selama masa perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir.
6. Lalu, Syauqi dan Dinda sebagai partner tugas akhir yang memberikan bantuan dan bekerja sama dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
7. Teman – teman Angkatan 2018 Program Studi Teknik Lingkungan.

8. Seluruh masyarakat desa Tirtomartani yang bersedia sebagai 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, 26 September 2022

Penulis,



(Dhiyaul Auliyah Muslimin)

ABSTRAK

Keamanan air merupakan konsep yang sedang dikembangkan oleh pemerintah untuk menjaga keberlanjutan terhadap jumlah dan kualitas air serta memastikan perlindungan terhadap pencemar yang terbawa oleh air dan bencana. Program Pamsimas dilaksanakan dengan tujuan untuk melakukan pemeliharaan dan peningkatan kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan pengembangan akses penduduk pedesaan terhadap air minum dan sanitasi yang layak dan berkelanjutan. Desa Tirtomartani merupakan salah satu desa yang masuk ke dalam program Pamsimas tahap III, pelaksanaan program Pamsimas di Desa Tirtomartani memiliki beberapa permasalahan terkait kualitas, kandungan parameter mikrobiologi seperti *Escherichia-coli* dan Total *coliform* yang masih cukup tinggi. Ketidaksihesuaian beberapa parameter dalam pelaksanaan program Pamsimas di Desa Tirtomartani bisa menunjukkan bahwa keamanan air di desa tersebut perlu ditinjau lebih lanjut untuk mengetahui apakah air yang digunakan masyarakat dari segi kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan dapat dikatakan sesuai dan aman untuk masyarakat konsumsi di masa ini ataupun di masa mendatang. Pada penelitian ini dilakukan penilaian tingkat keamanan air dari program Pamsimas di Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani, DIY dengan menggunakan metode *scoring*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menganalisis tingkat penerapan *water security* dan Mengidentifikasi potensi ancaman keamanan air yang timbul pada program Pamsimas di Desa Tirtomartani. Hasil wawancara dan kuisioner terhadap masyarakat menunjukkan bahwa indeks untuk kualitas air mendapatkan nilai 75,3%, kuantitas air mendapatkan nilai 96,8%, Kontinuitas air mendapatkan nilai 75,0%, dan indikator keterjangkauan mendapatkan nilai 62,7%. Tingkat penerapan keamanan air di Desa Tirtomartani mendapatkan nilai 77,5% dengan kategori program pamsimas dikelola dengan baik dan aman sehingga tahan terhadap ancaman dan resiko di masa depan, dalam kategori tersebut menunjukkan bahwa indeks tingkat keamanan yang tinggi untuk semua komponen *water security*.

Kata Kunci: Air Minum, Keberlanjutan, Pamsimas, *Water Security*

ABSTRACT

Water security is a concept being developed by the government to maintain the sustainability of the quantity and quality of water and ensure protection against water-borne pollutants and disasters. The Pamsimas program is implemented with the aim of maintaining and improving the quality, quantity, continuity and affordability of developing rural population access to proper and sustainable drinking water and sanitation. Tirtomartani Village is one of the villages included in the Pamsimas program phase III, the implementation of the Pamsimas program in Tirtomartani Village has several problems related to quality, the content of microbiological parameters such as Escherichia-coli and Total coliform which is still quite high. The discrepancy of several parameters in the implementation of the Pamsimas program in Tirtomartani Village could indicate that water security in the village needs to be reviewed further to find out whether the water used by the community in terms of quality, quantity, continuity, and affordability can be said to be suitable and safe for current consumption communities or not. In the future. In this study, an assessment of the level of water safety from the Pamsimas program in Padukuhan Dhuri, Tirtomartani Village, DIY was carried out using the scoring. This research was conducted with the aim of analyzing the level of application of water security and identifying potential water security threats that arise in the Pamsimas program in Tirtomartani Village. The results of interviews and questionnaires with the community showed that the index for water quality got a value of 75.3%, water quantity got a value of 96.8%, water continuity got a value of 75.0%, and the affordability indicator got a value of 62.7%. The level of implementation of water security in Tirtomartani Village gets a score of 77.5% with the category of the Pamsimas program being well managed and safe so that it is resistant to threats and risks in the future, in this category it shows that the index of a high level of security for all components of water security.

Keywords: Drinking Water, Sustainability, Pamsimas, Water Security

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Water Security</i>	5
2.2 Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan Air.....	7
2.2.1 Kualitas Air.....	7
2.2.2 Kuantitas Air.....	8
2.2.3 Kontinuitas Air.....	9
2.2.4 Keterjangkauan.....	9
2.3 Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (Pamsimas).....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Tahap Penelitian.....	15
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	15
3.3 Jenis dan Variabel Penelitian.....	17
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.4.1 Data Primer.....	17

3.4.2.	Data Sekunder.....	21
3.5	Metode Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (Pamsimas) di Desa Tirtomartani	25
4.3.1.	Sumber Air Baku	28
4.3.2.	Unit Pengolahan Air	28
4.3.3.	Pengelolaan Masyarakat	29
4.2	Kualitas Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	32
4.4.1.	Suhu dan Daya Hantar Listrik (DHL).....	36
4.4.2.	pH, Nitrat, dan Nitrit.....	37
4.4.3.	<i>Escherichia coli</i>	40
4.4.4.	Total <i>Coliform</i>	41
4.3	Kuantitas Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	43
4.4	Kontinuitas Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani	45
4.5	Keterjangkauan Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	46
4.6	Tingkat Penerapan Konsep Water Security pada Program Pamsimas di Desa Tirtomartani	49
4.7	Potensi Ancaman Keamanan Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	12
Tabel 3. 1 Metode Pengujian Sampel Kualitas Air.....	19
Tabel 3. 2 Data Sekunder Penelitian	21
Tabel 3. 3 Kriteria score untuk tiap indikator	22
Tabel 3. 4 Kriteria kinerja penilaian konsep water security.....	22
Tabel 3. 5 Contoh Jawaban Responden	23
Tabel 4. 1 Jumlah Pelanggan (SR) untuk tiap RT.....	27
Tabel 4. 2 Kadar Escherichia-coli air program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	40
Tabel 4. 3 Kadar Total coliform air program Pamsimas Desa Tirtomartani	42
Tabel 4. 4 Data Perhitungan Kehilangan Air	43
Tabel 4. 5 Pertanyaan untuk Metode Scoring tiap Komponen	49
Tabel 4. 6 Potensi Ancaman Keamanan Air Pamsimas Desa Tirtomartani.....	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	16
Gambar 4. 1 Diagram Alir Distribusi Air Program Pamsimas	26
Gambar 4. 2 Peta Jaringan Layanan KPSPAM Desa Tirtomartani	27
Gambar 4. 3 Sumber Air Baku Program Pamsimas.....	28
Gambar 4. 4 Reservoir	29
Gambar 4. 5 Meter air pada Sambungan Rumah (SR) Masyarakat.....	29
Gambar 4. 6 Dokumentasi Kas KPSPAM, Notlensi dan Daftar hadir Pertemuan	31
Gambar 4. 7 Hasil Kuisisioner Masyarakat Komponen Kualitas	32
Gambar 4. 8 Peta Titik Sampling Kualitas Air	35
Gambar 4. 9 Kadar Temperature Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani	36
Gambar 4. 10 Kadar DHL Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani	36
Gambar 4. 11 Kadar pH Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	37
Gambar 4. 12 Kadar Nitrat Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani	38
Gambar 4. 13 Sampel Uji Nitrit	39
Gambar 4. 14 Kadar Nitrit Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	39
Gambar 4. 15 Gram Positif Pegujian Escherichia-Coli	40
Gambar 4. 16 Sampel Uji Total Coliform.....	42
Gambar 4. 17 Hasil Kuisisioner Masyarakat Komponen Kuantitas	43
Gambar 4. 18 Hasil Kuisisioner Masyarakat Komponen Kontinuitas.....	45
Gambar 4. 19 Hasil Kuisisioner Masyarakat Komponen Keterjangkauan.....	47
Gambar 4. 20 Grafik Hasil Scoring Tiap Indikator (%).....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Penelitian (Kuisisioner Masyarakat)	64
Lampiran 2 Instrumen Penelitian (Daftar Pertanyaan Wawancara Pengelola).....	71
Lampiran 3 Karakteristik Responden Pengguna Air Pamsimas	72
Lampiran 4 Rekapitulasi Meter Air Pelanggan Program Pamsimas Tirtomartani	74
Lampiran 5 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Masyarakat	76
Lampiran 6 Hasil Scoring Komponen Water Security	78
Lampiran 7 Dokumentasi Observasi Lapangan dan Pengambilan Sampel	80
Lampiran 8 Dokumentasi Pengujian Laboratorium.....	81
Lampiran 9 Dokumentasi Penyebaran Kuisisioner Kepada Masyarakat.....	82
Lampiran 10 Dokumentasi Pembangunan Infrastruktur Awal	83
Lampiran 11 Peta Layanan Jaringan Program Pamsimas Desa Tirtomartani.....	86
Lampiran 12 SK Pembentukan Pengurus KPSPAM	87
Lampiran 13 Dokumentasi Spesifikasi Bangunan Penmpung Air (Reservoir)	89
Lampiran 14 Surat Izin Penelitian.....	90
Lampiran 15 Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Tahun 2020 dan 2021	91
Lampiran 16 Rekap Sambungan Rumah (SR)	94

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permasalahan global yang sedang menarik perhatian pemerintah saat ini adalah masalah keamanan ekologis. Air merupakan salah satu elemen penting di dalam ekologi yang berperan penting dalam peningkatan kesejahteraan dan keberlangsungan hidup masyarakat, dan diperlukan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Air bersih yang ideal harus memiliki karakter fisik diantaranya jernih, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau, serta tidak mengandung kuman patogen dan segala makhluk yang membahayakan kesehatan manusia (Aronggear et al., 2019). Faktanya, Saat ini 1,2 miliar orang hidup tanpa akses air minum yang aman, sedikitnya 0,5 juta anak dibawah umur meninggal setiap tahun disebabkan oleh diare (Falconer, 2021). Salah satu konsep yang sedang dikembangkan oleh pemerintah untuk menjaga keberlanjutan terhadap jumlah dan kualitas air, memastikan perlindungan terhadap pencemar yang terbawa oleh air dan bencana adalah dengan penerapan konsep *water security* atau keamanan air.

Program Pamsimas (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) merupakan program penyediaan air bersih yang layak untuk masyarakat. Program Pamsimas dilaksanakan dengan tujuan untuk memelihara dan meningkatkan kuantitas, kualitas, kontinuitas, keterjangkauan dan pengembangan akses penduduk pedesaan terhadap air minum dan sanitasi yang layak dan berkelanjutan (Pamsimas, 2020). Salah satu desa yang masuk pada program Pamsimas tahap III adalah Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Provinsi DIY. Desa Tirtomartani memiliki 2 sistem dalam pelayanan program pamsimas dengan 2 sumber air yang berbeda, yaitu mata air dan air sumur.

Pelaksanaan program Pamsimas di Desa Tirtomartani memiliki beberapa permasalahan terkait kualitas, dimana kandungan pencemar biologi yang masih

cukup tinggi sehingga menimbulkan dampak bagi kesehatan masyarakat. Air dengan kandungan pencemar pathogen yang dikonsumsi oleh masyarakat dapat menyebabkan berbagai penyakit hal ini disebabkan air minum yang mengandung bakteri golongan Coli dianggap terkontaminasi dari kotoran manusia (Kahfi, 2018). Ketidaksiuaian beberapa parameter dalam pelaksanaan program Pamsimas di Desa Tirtomartani bisa menunjukkan bahwa Keamanan air di desa tersebut harus ditinjau lebih lanjut. Apakah air yang digunakan masyarakat dari segi kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan sudah atau belum sesuai dan aman untuk masyarakat di masa mendatang. Selain itu, penelitian mengenai konsep keamanan air khususnya terkait dengan program Pamsimas merupakan hal yang baru dan masih sangat jarang dilakukan di Indonesia, Melihat dari permasalahan tersebut maka diperlukannya penelitian untuk mengevaluasi penerapan *water security* terhadap program pamsimas di Desa Tirtomartani.

1.2 Rumusan Masalah

Water Security atau keamanan air merupakan upaya untuk menjaga akses keberkelanjutan terhadap jumlah yang memadai dan kualitas air yang dapat diterima untuk digunakan oleh masyarakat dalam segala aspek. Pemerintah melaksanakan program Pamsimas yang bertujuan pada penyediaan air minum yang aman dan akses 100% untuk masyarakat pedesaan. Dalam pelaksanaan program Pamsimas konsep *Water security* belum sepenuhnya diterapkan sehingga tidak ada jaminan bahwa air yang digunakan oleh masyarakat akan aman di masa mendatang dari berbagai aspek. Sehingga perlu dilakukan kajian untuk mengetahui tingkat penerapan *Water security* terhadap program Pamsimas ditinjau dari aspek kualitas air, kuantitas air, kontinuitas air dan keterjangkauan air program Pamsimas serta mengidentifikasi potensi ancaman yang timbul pada program Pamsimas sebagai salah satu upaya menjaga keamanan air di masa mendatang.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian adalah:

1. Menganalisis tingkat penerapan *water security* pada program Pamsimas di Desa Tirtomartani
2. Mengidentifikasi potensi ancaman keamanan air yang timbul pada program Pamsimas di Desa Tirtomartani

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pelaksanaan penelitian adalah:

1. Manfaat bagi Perguruan Tinggi

Hasil penelitian dapat dijadikan referensi pembelajaran, khususnya materi mengenai penerapan konsep *Water security* terhadap Program Penyediaan Air minum dan sanitasi berbasis masyarakat guna mendukung mahasiswa/i menjadi sarjana yang handal dibidangnya dan berguna bagi orang lain.

2. Manfaat bagi Masyarakat

Hasil penelitian dapat menjadi sarana untuk masyarakat mendapatkan informasi, serta menjadi saran perbaikan untuk pelaksanaan *Water Security* terhadap Program Penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat.

3. Manfaat bagi Mahasiswa

Hasil penelitian dapat menjadi bekal dan sarana menambah pengetahuan yang lebih mendalam mengenai penerapan *Water Security* terhadap Program Penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini antara lain, yaitu:

1. Penelitian dilaksanakan untuk mengkaji konsep *Water Security* atau keamanan air masyarakat khususnya terhadap program PAMSIMAS di desa Tirtomartani, konsep *water security* ditinjau berdasarkan Kuantitas Air yang digunakan oleh masyarakat Desa Tirtomartani (Ketersediaan air dalam

bentuk fisik lingkungan), Keterjangkauan (aksesibilitas air diperoleh dengan cara yang dapat diterima secara sosial), Kualitas air (Air yang digunakan aman dan dapat diterima untuk semua kebutuhan), dan Kontinuitas (Air yang digunakan masyarakat di desa Tirtomartani stabil disemua waktu).

2. Penilaian indikator *Water Security* dianggap sama bobotnya dan sama penting dari tiap indikator.
3. Penelitian dilaksanakan pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS), pamsimas dilaksanakan oleh pemerintah untuk mencapai sasaran pelayanan air minum aman pedesaan yang belum mencapai 100%.
4. Pengambilan data dilakukan di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Sleman, DIY.
5. Pengujian sampel dilakukan terhadap parameter wajib berdasarkan Permenkes 492 Tahun 2010 berupa parameter nitrat, nitrit, *e-coli*, total coliform dan parameter fisik (pH, Temperature dan DHL).
6. Pengelolaan program PAMSIMAS dianalisis berdasarkan sumber air yang digunakan, unit teknologi dan pengelolaan masyarakat.
7. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 17 pelanggan (SR) .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Tanah

Air tanah atau groundwater merupakan air yang terletak pada rongga lapisan geologi dalam keadaan jenuh dengan jumlah yang cukup, air tanah merupakan bahan cair yang dapat diperbaharui (*renewable resources*). Air tanah berhubungan dengan daur hidrologi. Daur hidrologi merupakan rangkaian proses siklus sirkulasi air di bumi dimulai dengan tahapan penguapan air laut dan badan air lainnya oleh matahari, uap air yang terbawa angin akan hinggap ke daratan baik pegunungan maupun dataran sehingga menyebabkan terjadinya hujan, sebelum air hujan mencapai permukaan tanah, air hujan akan lebih dulu tertahan oleh tajuk vegetasi, sebagian air hujan akan tersimpan di tajuk dan daun, sebagian lainnya akan jatuh di permukaan tanah. Beberapa air hujan yang tidak sampai ke permukaan tanah akan mengalami evaporasi selama dan setelah berlangsungnya hujan. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah sebagian besar akan terserap ke dalam tanah (*infiltration*). Air hujan yang tidak masuk ke dalam tanah akan di tampung sementara pada cekungan permukaan tanah (*surface detention*) dan akan mengalir ke permukaan tanah yang lebih rendah dan dialirkan ke sungai. Air hujan yang masuk ke tanah akan bergerak secara vertikal untuk menuju lapisan tanah dalam dan menjadi air tanah (*groundwater*). Aquifer atau lapisan pembawa air tanah merupakan lapisan tanah yang dapat menyimpan dan mengalirkan air tanah dengan jumlah yang cukup (Bisri, 2012).

2.2 Water Security dan RPAM

Keamanan air adalah kemampuan sebuah populasi untuk dapat menjaga akses keberlanjutan terhadap jumlah dan kualitas air yang dapat diterima untuk menopang mata pencaharian, kesejahteraan manusia, dan pembangunan sosial-ekonomi, untuk memastikan perlindungan terhadap pencemaran yang terbawa

oleh air dan bencana yang berhubungan dengan air, serta untuk melestarikan ekosistem dalam iklim perdamaian dan stabilitas politik (UN-Water, 2013). Keamanan air atau *water security* memiliki beberapa konsep yang mencakup Kuantitas Air (Ketersediaan air dalam bentuk fisik lingkungan), Keterjangkauan (aksesibilitas air diperoleh dengan cara yang dapat diterima secara sosial), Kualitas air (Air yang digunakan aman dan dapat diterima untuk semua kebutuhan), dan Kontinuitas (Air stabil disemua waktu) (Miller et al., 2021). Pelaksanaan keamanan air memiliki empat dimensi diantaranya tekanan dan ketersediaan air, kerentanan terhadap bahaya, kebutuhan manusia dan pembangunan keberlanjutan, serta dapat dipahami melalui lensa risiko (Garrick & Hall, 2014).

Water security di laksanakan melalui definsi, pengukuran dan skala tertentu yang berfungsi untuk mengukur bagaimana konsep tersebut telah diterapkan secara pragmatis di lapangan sehingga dapat ditindak lanjuti di masa mendatang. Indikator utama dalam konsep *Water security* adalah kuantitas, kualitas yang dapat diterima, dan aksesibilitas air yang memadai (Gerlak et al., 2018).

Water security memiliki konsep yang sama dengan IWRM yang dapat didefinisikan sebagai pengelolaan air, tanah dan sumber daya alam lainnya secara terpadu atau holistik dalam batas daerah aliran sungai atau tangkapan air (Hearing, J, Ingold KM. 2012). *Water security* dan IWRM menekankan terhadap keterkaitan antar sektor, antar ekosistem dan kesehatan manusia (Watson, 2007). Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) merupakan upaya untuk melakukan pengamanan terhadap pasokan air minum dari segi kualitas dengan upaya perlindungan sumber air dan pencegahan terhadap pencemaran badan air dari aspek kualitas mulai dari sumber sampai dengan keran air masyarakat dengan menggunakan pendekatan analisis dan manajemen risiko untuk mencapai standar kualitas air yang dapat diterima oleh semua pihak. Acuan kinerja RPAM terdiri dari 4K diantaranya:

1. K1 (Kualitas) adalah kualitas air yang layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat sesuai dengan standar air minum Peraturan Menteri Kesehatan

No. 492/Menkes/Per./IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum

2. K2 (Kuantitas) adalah jumlah air yang dapat mencukupi penggunaan air masyarakat dengan standar kebutuhan air minum sebesar 10 m³/kepala keluarga/bulan atau 60 liter/orang/hari.
3. K3 (Kontinuitas) adalah akses air selama 24 jam/hari tanpa putus terhadap pelanggan dan tekanan sebesar 1,5-5 bar (15-50 meter kolom air)
4. K4 (Keterjangkauan) ketetapan harga air minum yang layak bagi masyarakat. Tarif air berdasarkan standar kebutuhan pokok air minum tidak melampaui 4% dari pendapatan masyarakat/pelanggan.
(Ditpam, n.d.).

2.3 Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkauan Air

2.2.1 Kualitas Air

Kualitas air menunjukkan keadaan air yang terkontaminasi oleh pencemar atau dalam kondisi yang baik pada suatu waktu dan sumber tertentu (Putro & Ferdian, 2016). Kualitas air menunjukkan parameter yang berhubungan dengan parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis yang terdapat pada PerMenKes No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

2.2.1.1 Parameter Fisik

Berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010 temperatur merupakan parameter yang tidak langsung berhubungan dengan dengan kesehatan manusia. Kenaikan temperatur pada air memberikan dampak terhadap penurunan jumlah oksigen terlarut (Saputra, 2018). Daya Hantar Listrik (DHL) menunjukkan kemampuan air untuk menghantarkan listrik, kadar DHL di dalam air disebabkan olehh garam-garam terlarut yang mengalami ionisasi (Khotimah et al., 2018). Pada air tanah standar baku mutu DHL yang di perbolehkan berkisar pada nilai 20-1500 µs/cm (Ruseffandi & Gusman, 2020).

2.2.1.2 Parameter Kimia

Air yang memiliki pH<6 kecendrungan bersifat korosif dengan tingkat keasaman yang rendah. Air dengan pH rendah dapat memberikan dampak

terhadap kerusakan pipa. Sementara, air dengan pH tinggi dapat memberikan dampak terhadap pencernaan manusia seperti diare dan kerusakan gigi (Ariyani et al., 2020). Nitrit (NO_2^-) dan nitrat (NO_3^-) merupakan salah satu parameter kimia an-organik yang berhubungan langsung dengan kesehatan masyarakat. Berdasarkan Permenkes No. 492 Tahun 2010 kadar maksimal untuk nitrit di dalam air adalah 3 mg/L dan nitrat 50 mg/L. Nitrit (NO_2^-) berasal dari bahan yang bersifat korosif. Sementara keberadaan Nitrat (NO_3^-) di dalam air disebabkan oleh terdapatnya kandungan amonia yang berasal dari buangan manusia dan cemaran pupuk nitrogen seperti urea, kandungan nitrat yang tinggi dapat menyebabkan rasa air menjadi tidak enak untuk dikonsumsi (Afidin & Kholidah, 2021). Air yang dikonsumsi masyarakat dengan kandungan nitrat dan nitrit yang tinggi dapat mempengaruhi *hematologi* seperti *blue baby syndrome* dan *neurologis* berupa penurunan kemampuan darah untuk membawa oksigen menyebabkan pusing, kehilangan kesadaran, serta dapat menyebabkan resiko penyakit kanker (Ardhaneswari & Wispriyono, 2022).

2.2.1.3 Parameter Mikrobiologi

Keberadaan bakteri *total coliform* dan *Escherichia coli* dalam air mendikasikan bahwa telah terjadi kontaminasi kotoran (tinja) manusia (Rifai & Anissa, 2019). Kadar *total coliform* dan *Escherichia coli* yang diperbolehkan berdasarakan baku mutu Permenkes No. 492 tahun 2010 adalah 0 CFU/100 mL. Air dengan kandungan mikrobiologi yang tinggi dapat memberikan efek negatif terhadap kesehatan masyarakat seperti penyakit akibat air (Waterborne disease) yaitu diare (Arsyina et al., 2019).

2.2.2 Kuantitas Air

Kuantitas air merupakan kebutuhan air bersih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kuantitas air dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor teknis yaitu pemakaian meter air, dan faktor sosial ekonomi yaitu populasi dan tingkat kemampuan ekonomi masyarakat (Aronggear et al., 2019). Menurut Howard dan Bartram, kemampuan masyarakat mendapatkan air minum dipengaruhi oleh jarak terhadap sumber air.

Semakin jauh jarak masyarakat kepada sumber air, maka kemungkinan untuk mendapatkan kuantitas air yang besar semakin kecil, serta semakin meningkatkan resiko (Putro & Ferdian, 2016). Kuantitas air dapat ditinjau dari jumlah air baku yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan dan jumlah penduduk masyarakat (Agustina, 2007).

2.2.3 Kontinuitas Air

Kontinuitas air merupakan air dapat diakses secara stabil pada musim kemarau atau musim hujan, serta air harus tersedia 24 jam/hari. Kontinuitas berkaitan dengan presentase atau jumlah pasokan air berdasarkan waktu layanan. Kontinuitas air berkaitan dengan presentase waktu dan konsistensi sistem yang digunakan dalam penyediaan air (Putro & Ferdian, 2016). Prioritas waktu penggunaan air dalam sehari minimal 12 jam terutama pada jam aktivitas yaitu pukul 06.00-18.00. Kontinuitas air dapat ditinjau dari kebutuhan konsumen, konsumen memerlukan air untuk kebutuhan harian dan pekerjaan dengan jumlah yang tidak tentu dan waktu penggunaan yang tidak pasti, sehingga diperlukan reservoir pelayanan yang dapat mencukupi layanan masyarakat setiap saat (Agustina, 2007).

2.2.4 Keterjangkauan

Keterjangkauan merupakan tarif pemakaian air minum yang layak untuk masyarakat. Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 71 Tahun 2016 tentang Perhitungan dan Penetapan Tarif Air Minum, menetapkan bahwa tarif yang di tagihkan ke masyarakat tidak melampaui 4% dari Upah minimum regional (PRAGA & DJ, 2020). Besaran tarif yang ditarikkan ke pelanggan merupakan hasil kesepakatan bersama antar pihak penyedia pelayanan air bersih dengan pelanggan, pemerintah berfungsi untuk menentukan regulasi terkait kebijakan untuk penetapan tarif air minum. Kebijakan penentuan tarif air ditentukan melalui pertimbangan kemauan dan kemampuan pelanggan untuk membayar (*ability and willingness to pay*) (Yudariansyah, 2006).

2.4 Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (Pamsimas)

Pengelolaan air minum berbasis masyarakat merupakan pengelolaan yang menjadikan masyarakat sebagai pengambil keputusan, pengelola dan penanggung jawab dengan sumber dana yang digunakan berasal dari kelompok masyarakat, pemerintah, swasta dan donor luar negeri (Bappenas, 2003). Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) adalah program pemerintah yang bertujuan untuk menciptakan masyarakat yang hidup bersih dan sehat dengan Akses penyediaan air minum dan sanitasi layak. Pemerintah pusat ataupun daerah antara lain Bappenas, Departemen Pekerjaan Umum, Departemen Dalam Negeri dan Departemen Keuangan terlibat dalam pelaksanaan program Pamsimas. Penerapan pamsimas dilakukan berbasis masyarakat. Dimana, peran aktif masyarakat menjadi faktor utama keberhasilan program pamsimas (Yefni & Haris, 2019). Sasaran program Pamsimas adalah kabupaten yang memiliki cakupan pelayanan air minum aman pedesaan yang belum mencapai 100%. Pelaksanaan program PAMSIMAS memiliki tujuan untuk mencapai target akses aman air minum dan sanitasi, yaitu khususnya terhadap jumlah masyarakat yang memiliki penghasilan rendah dalam akses pelayanan air minum dan sanitasi yang berkelanjutan, serta meningkatkan nilai dan PHBS dalam rangka mencapai target aman air minum dan sanitasi melalui kegiatan pendekatan pembangunan berbasis masyarakat (AlKautsar et al., n.d.).

Salah satu komponen pelaksanaan program Pamsimas adalah Pengamanan Sosial dan Lingkungan, Rencana pengamanan Air Minum adalah bentuk kegiatan didalamnya. Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) merupakan upaya yang dilakukan untuk melakukan pencegahan, perlindungan serta pengendalian pasokan air minum bagi masyarakat melalui pendekatan manajemen resiko. Komponen RPAM terdiri dari 3 komponen, yaitu:

1. RPAM Sumber, pengamanan air minum pada sumber air termasuk mata air, sungai, laut, danau dan air tanah dengan tujuan mengendalikan pencemaran dan peningkatan kualitas sumber air bagi kebutuhan air minum konsumen.

2. RPAM Operator, pengamanan air minum pada sistem pengolahan air termasuk unit bangunan penangkap dan produksi, unit bangunan pelayanan dan distribusi yang dikelola oleh KP SPAM dengan tujuan untuk mengefisiensi penggunaan biaya pengolahan dan perbaikan pelayanan penyelenggara air minum oleh masyarakat.
3. RPAM Konsumen, pengamanan air minum pada konsumen terutama pada penyimpanan air yang aman di tingkat rumah tangga melalui pendekatan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) dan pencegahan kontaminasi air minum setelah sampai kepada rumah masyarakat/konsumen. Air yang sampai kepada masyarakat harus berkualitas dan sesuai dengan standar kesehatan.

(Pedoman Umum Program Pamsimas, 2021).

2.5 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini di lampirkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan sebagai referensi dan acuan dalam pemilihan metode penelitian dan pengolahan data yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilakukan pada saat ini yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Output Penelitian
(Kamulyan et al., 2018)					
1	Evaluasi Keberlanjutan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kota Blitar	SPAM Berbasis Masyarakat di Kota Blitar	Menilai tingkat keberlanjutan pengelolaan SPAM berbasis masyarakat di kota Blitar	Metode scoring	Penilaian keberlanjutan pengelolaan SPAM berbasis masyarakat di kota Blitar ditinjau dari aspek teknis, kelembagaan, keuangan dan sosial menunjukkan hasil keberlanjutan sedangkan aspek lingkungan mendapatkan hasil sangat berkelanjutan. Dari tiga belas unit SPAM yang menjadi objek penelitian didapat dua SPAM dengan kategori kurang berkelanjutan, lima SPAM berkategori cukup berkelanjutan dan enam SPAM dengan kategori berkelanjutan.
(Sulaiman, 2020)					
2	Analisis Perhitungan Debit dan Kehilangan Air Pada Program Penyediaan Air Bersih dan Sanitasi Berbasis Masyarakat	Pamsimas Kabupaten Jepara	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mengetahui semakin besar atau kecilkah kehilangan air yang terjadi pada program Pamsimas di tiap-tiap desa 2. Untuk mengetahui pengaruh debit dan panjang saluran terhadap kehilangan air yang terjadi disetiap desa 3. Untuk mengetahui kriteria desain jaringan pipa yang 	Metode hasil akhir grafik dengan menggunakan data kebutuhan air, kehilangan air, serta debit air	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kehilangan air tertinggi terdapat di desa Bucu sebesar 61,0% dan terendah terdapat di desa Klepu, Jugo, Sumberjo, dan Damarwulan sebesar 6,25% 2. Debit air tertinggi terdapat pada desa Gelang sebesar 24,5 m³/detik dan terendah terdapat pada desa Jugo sebesar 8,57 m³/detik, dimana debit sumber mata air mampu

(Pamsimas) di Kabupaten Jepara		<p>digunakan apakah sudah atau belum mencukupi kebutuhan air bersih masing-masing di desa</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Untuk mengetahui apa saja faktor pendukung dan penghambat program Pamsimas di Kabupaten Jepara 5. Untuk mengetahui apakah debit air sumber mampu mencukupi untuk kebutuhan air pada tahun 2040 		
(Praga & DJ, 2020)				
(Effendi, 2013) ³	Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator di	PDAM Kota Payakumbuh	Metode grafik dan dianalisis secara kualitatif	PDAM Kota Payakumbuh perlu melakukan tindakan koreksi terhadap tindakan pengendalian yang telah dilakukan, serta PDAM Kota Payakumbuh juga perlu melakukan upaya tindak pengendalian lainnya guna dapat menangani kejadian bahaya dan risiko secara tepat dan

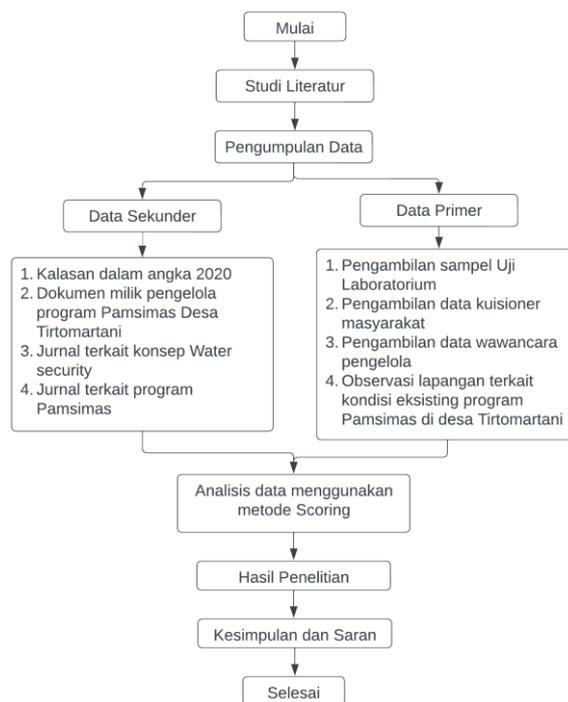
	PDAM Kota Payakumbuh				efektif; sehingga pemenuhan aspek 4K dapat tercapai
	(Effendi, 2013)				
4	Penerapan Water Safety Plans (WSP)- Komunitas dalam Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang	Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang	Mengkaji perbandingan antara penerapan Water Safety Plans (WSP)- komunitas dan penyediaan air minum berbasis masyarakat oleh Pamsimas di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang.	Metode analisis statistik deskriptif.	Pelaksanaan penyediaan air minum oleh Pamsimas di Kelurahan Bangetayu Kulon masih belum sesuai dengan penerapan konsep WSP-Komunitas.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahap Penelitian

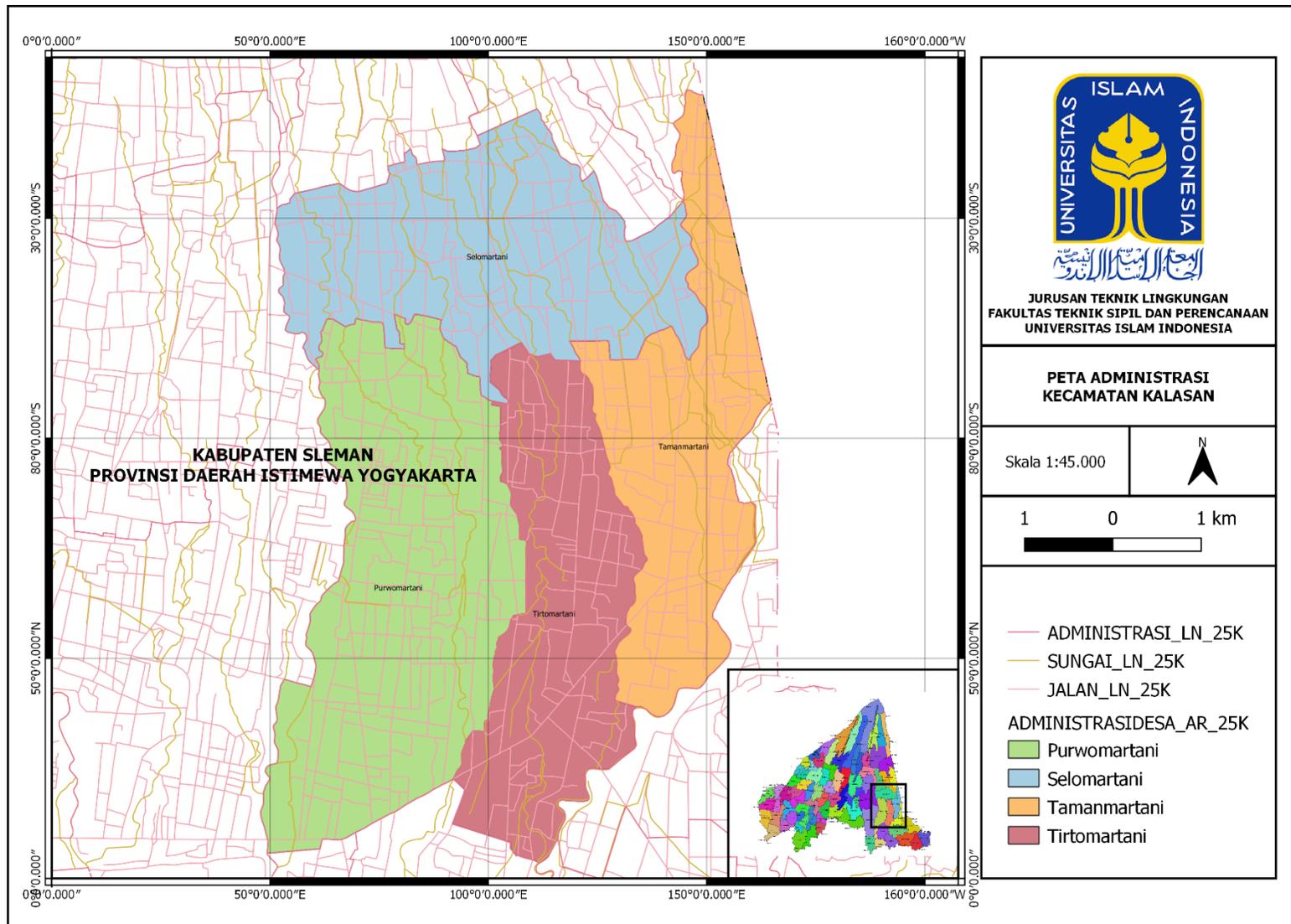
Berikut merupakan tahapan dan proses dalam pelaksanaan penelitian yang disajikan dalam bentuk diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan selama kurang lebih 6 bulan yaitu pada bulan Maret 2021 sampai dengan September 2022. Lokasi penelitian dan pengambilan sampel dilakukan di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

3.3 Jenis dan Variabel Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang dilakukan secara terstruktur dan dapat mengkuantifikasi data untuk di generalisasikan (Anshori & Iswati, 2019). Penelitian kuantitatif dilakukan untuk memandangi tingkah laku manusia secara realistis, sosial, objektif dan dapat diukur (Nurlan, 2019). Pada penelitian ini terdapat dua macam variabel yang akan diuji yaitu berupa variabel independen (variabel bebas) dan variabel dependen (variabel terikat). Variabel dalam penelitian ini, antara lain:

1. Variabel independen (variabel bebas)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi variabel lain (variabel terikat). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu faktor kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan yang dapat menimbulkan ancaman bagi tingkat keamanan air program Pamsimas.

2. Variabel dependen (variabel terikat)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu tingkat keamanan air program Pamsimas yang digunakan oleh masyarakat di desa Tirtomartani.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1. Data Primer

Pengumpulan data primer yang digunakan di dalam penelitian ini melalui 4 cara yaitu kuisioner yang dapat dilihat pada Lampiran 1, pengujian laboratorium, wawancara dan observasi lapangan.

3.4.1.1 Kuisioner

Angket atau kuisioner adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara memberi atau mengajukan seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis kepada responden (Herlina, 2019). Pada penelitian ini kuisioner disajikan terbagi atas empat bagian yang meliputi identitas responden, kualitas air, kuantitas air, kontinuitas air dan

keterjangkauan. Kuisioner disajikan dalam bentuk *multiple choice* (pilihan ganda), dimana responden diminta memilih salah satu dari jawaban yang tersedia. Kuisioner menjadi instrumen utama yang digunakan untuk menilai tingkat water security dari air hasil program Pamsimas di desa Tirtomartani.

a. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang terdapat dari suatu populasi (Sugiyono, 2013). Semakin banyak jumlah sampel yang diambil, akan semakin merepresentasikan sebuah penelitian dan hasilnya dapat di generalisir (Gay & Diehl, 1992). Ukuran sampel sangat bergantung pada jenis penelitiannya apabila penelitian bersifat deskriptif sampel minimum yang digunakan adalah 10% dari populasi, penelitian bersifat korelasional minimum sampel 30 subyek, penelitian kausal (perbandingan) sampel 30 subyek untuk tiap group dan untuk penelitian eksperimental memiliki sampel minimum 15 subyek untuk tiap group. (Roscoe, 1975) mengemukakan pendapat lain dalam menentukan ukuran sampel, yaitu:

1. Dalam penelitian ukuran sampel diantara 30 dan 500.
2. Jika dalam penelitian terdapat banyak faktor yang digunakan, maka minimal ukuran sampel yang digunakan adalah 10 kali atau lebih dari jumlah faktor penelitian.
3. Sampel yang digunakan di dalam penelitian di pecah menjadi beberapa bagian, maka ukuran sampel untuk tiap bagian minimum 30 sampel.

Dalam penelitian ini pengambilan ukuran sampel menggunakan $10\%+2$ dari jumlah layanan total, jumlah sampel diambil berdasarkan karakteristik penggunaan sumber air dan tingkat ekonomi masyarakat yang cenderung homogen sehingga dapat mewakili keseluruhan populasi. Metode sampling yang digunakan adalah *probability sampling*, pengambilan sampel dilakukan secara acak menggunakan metode ini. Pada metode ini sampel untuk setiap unit dalam populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik *stratified random sampling*. *Stratified Random Sampling* merupakan metode

pangambilan sampel dengan membagi populasi ke dalam strata, kemudian memilih sampel secara acak dari tiap strata. Penggunaan metode ini memungkinkan setiap anggota dari populasi memiliki peluang yang besar dan sama untuk dipilih menjadi sampel (Faiqotul Ulya et al., 2018). Penggunaan *stratified random sampling* dalam penelitian ini berdasarkan pada strata yang berbeda yaitu strata wilayah strata wilayah dibagi berdasarkan RT/RW yang terlayani oleh air program pamsimas di pandukuhan Dhuri. Pada penelitian ini didapatkan jumlah sampel sebanyak 17 dari jumlah layanan keseluruhan sebanyak 158 SR. Keseluruhan sampel akan dibagikan ke dalam strata wilayah, KPSPAM Dhuri melayani 9 RT untuk penyediaan air.

3.4.1.2 Pengujian Laboratorium

Dalam penelitian ini pengujian laboratorium dilakukan pada parameter fisik (Temperature, DHL), parameter kimia (pH, nitrat, dan nitrit), dan parameter mikrobiologi (*escherichia coli* dan total coliform) kemudian dibandingkan dengan Permenkes No. 492 Tahun 2010. Sampel yang digunakan untuk pengujian laboratorium berasal dari tiga titik yaitu Sumber air, Reservoir dan Sambungan Rumah (SR). Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode Grab sampling. Grab Sampling merupakan metode pengambilan sample air yang dilakukan satu kali dengan pengambilan dari satu lokasi. Berikut merupakan metode pengujian laboratorium yang digunakan:

Tabel 3. 1 Metode Pengujian Sampel Kualitas Air

Parameter	Alat/Metode	Acuan Normatif
<i>Total coliform</i>	<i>MPN (Most Probable Number)</i>	APHA 9221 23 th , 2017
<i>E-Coli</i>	<i>MPN (Most Probable Number)</i>	APHA 9221 23 th , 2017
Nitrat (NO ₃ ⁻)	Spektrofotometer	SNI 01-3554-2006
Nitrit (NO ₂ ⁻)	Spektrofotometer	SNI 06-6989.9-2004

pH, Temperature, DHL	Multimeter	-
-------------------------	------------	---

3.4.1.3 Wawancara

Wawancara merupakan teknik yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data dengan proses tanya jawab lisan yang berlangsung satu arah, pertanyaan diberikan oleh peneliti dan jawaban diberikan oleh yang diwawancarai. Wawancara dapat dilakukan ketika peneliti ingin mengetahui lebih dalam mengenai sikap, keyakinan, perilaku atau pengalaman dari seorang responden, ciri khas dari sebuah wawancara adalah terdapat pertukaran informasi secara verbal dari satu orang atau lebih (Jogiyanto Hartono, 2018).

Dalam penelitian ini wawancara dilakukan terhadap pengelola dari kelompok penyediaan air minum berbasis masyarakat (KPSPAM) yaitu ketua KPSPAM Dhuri, banyu bening di desa Tirtomartani. Wawancara dilakukan dari tiga aspek diantaranya sumber air baku program pamsimas, unit pengolahan program pamsimas, dan pengelolaan masyarakat. Wawancara menjadi salah satu instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi tujuan penelitian poin kedua.

3.4.1.4 Observasi Lapangan

Observasi adalah metode pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis yang dapat dilakukan secara langsung ataupun secara tidak langsung pada lokasi penelitian (Joesyiana, 2018). Dalam penelitian ini observasi lapangan dilakukan terhadap keadaan sekitar sumber air program pamsimas dan unit pengolahan program pamsimas di desa Tirtomartani, serta aktivitas masyarakat yang bermukim di desa Tirtomartani.

3.4.2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini berfungsi untuk menunjang hasil penelitian yang ada. Data sekunder merupakan data-data ataupun teori pendukung yang diambil dari sumber jurnal, internet, ataupun buku. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Data Sekunder Penelitian

No	Referensi	Data yang digunakan
1	Kalasan dalam Angka 2021	Kondisi geografis lokasi penelitian
2	Buku KPSPAM Banyu bening	SK Kepengurusan Program, Dokumentasi Notulensi dan daftar hadir rapat
3	Laporan Final Aktivitas Pamsimas Banyu bening	Peta jaringan layanan, Dokumentasi pembangunan awal, Ukuran pipa distribusi yang digunakan
4	Petunjuk Teknis Program Pamsimas	Ketentuan pelaksanaan program Pamsimas

3.5 Metode Analisis Data

Analisis data menggunakan Metode *scoring*. Metode *scoring* digunakan menunjukkan tingkat kedekatan, keterkaitan dan beratnya dampak terhadap suatu fenomena secara spasial (Sihotang, 2016). Metode *scoring* dilakukan dengan menggunakan jawaban dengan *rating scale* 1 s/d 4. Untuk tiap jawaban diberi *score* yang dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 3 Kriteria *score* untuk tiap indikator

Nilai	Kriteria
1	Kurang/Negatif
2	Cukup/Netral
3	Baik/Setuju/Positif
4	Sangat baik/Sangat Setuju/Sangat Positif

Selanjutnya dilakukan penentuan batas dan interval skor persen (I) untuk menentukan kategori tingkat penerapan konsep *Water Security*. menggunakan formula sebagai berikut:

$$I = 100/\text{Jumlah Score (Likert)} \dots \dots \dots (1)$$

Didapatkan interval score persen untuk penilaian tingkat penerapan konsep *Water security*:

$$I = 100/4 = 25\%$$

Hasil perhitungan batas dan interval skor persen (I), sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria kinerja penilaian konsep *water security*

Interval	Kategori
0%-24,99%	<i>Water security</i> belum diterapkan terhadap semua komponen 4K (4 komponen) pada program pamsimas sehingga perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem dan pengelolaan program.
25-49,99%	<i>Water security</i> telah diterapkan pada program pamsimas namun masih terdapat banyak komponen 4K (3 komponen) yang belum terlaksana
50%-74,99%	<i>Water security</i> telah diterapkan pada program pamsimas namun perlu dilakukan pengelolaan lebih lanjut pada beberapa komponen 4K (≤ 2 Komponen) yang mempengaruhi ketahanan dan keberlanjutan air di masa mendatang.

75-100%	Program pamsimas dikelola dengan baik dan aman sehingga tahan terhadap ancaman dan resiko di masa depan, indeks menunjukkan tingkat keamanan yang tinggi untuk semua komponen <i>water security</i> .
---------	---

Contoh perhitungan, jumlah responden sebanyak 17 responden dengan rincian jawaban sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Contoh Jawaban Responden

1 Responden	Memilih jawaban pertama
16 Responden	Memilih jawaban kedua
0 Responden	Memilih jawaban ketiga
0 Respondes	Memilih jawaban keempat

Kemudian dilakukan perhitungan Jumlah skor, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ responden memilih jawaban pertama} &= 1 \times 4 = 4 \\
 16 \text{ responden memilih jawaban pertama} &= 16 \times 3 = 48 \\
 0 \text{ responden memilih jawaban pertama} &= 0 \times 2 = 0 \\
 0 \text{ responden memilih jawaban pertama} &= 0 \times 1 = 0 \\
 \text{Total} &= 52
 \end{aligned}$$

Skor maksimum untuk seluruh kriteria score tertinggi yang terdapat di kuisisioner adalah $4 \times 17 = 68$, sehingga dilakukan perhitungan indeks untuk mengetahui skor penilaian untuk tiap pertanyaan yang terdapat di kuisisioner.

$$\text{Indeks} = (\text{Jumlah Nilai} / \text{Jumlah Nilai Max}) \times 100 \dots \dots (2)$$

$$\text{Indeks} = 52 / 68 \times 100 = 76,5$$

Perhitungan indeks dilakukan pada tiap poin pertanyaan yang terdapat di dalam kuisisioner. Setelah melakukan perhitungan indeks untuk tiap kuisisioner selanjutnya dilakukan perhitungan rata rata indeks untuk tiap komponen yang dinilai dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks rata-rata tiap faktor} = (\text{Jumlah total indeks} / \text{Jumlah pertanyaan}) \dots \dots \dots (3)$$

Indeks rata-rata tiap komponen = $(76,5+73,5+97,1+61,8+67,6)/5 = 75,3$

Hasil dari tingkat penerapan konsep *water security* pada program Pamsimas di desa Tirtomartani dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

Tingkat Penerapan Konsep *Water Security* = Total hasil scoring tiap komponen/Jumlah komponen yang dinilai..... (4)

Komponen Kualitas	= 70,5
Komponen Kuantitas	= 63,7
Komponen Kontinuitas	= 75,3
Komponen Keterjangkauan	= 60,0
Total hasil scoring	= 269,5

Jadi, hasil tingkat Penerapan Konsep *water Security* pada program Pamsimas = $269,5/4 = 67,4$. Kategori tingkat penerapan *water security* dapat dilihat pada Tabel 3.3, dengan score yang didapatkan menunjukkan bahwa *water security telah* diterapkan pada program pamsimas namun perlu dilakukan pengelolaan lebih lanjut pada beberapa komponen yang mempengaruhi ketahanan dan keberlanjutan air di masa mendatang.

BAB IV

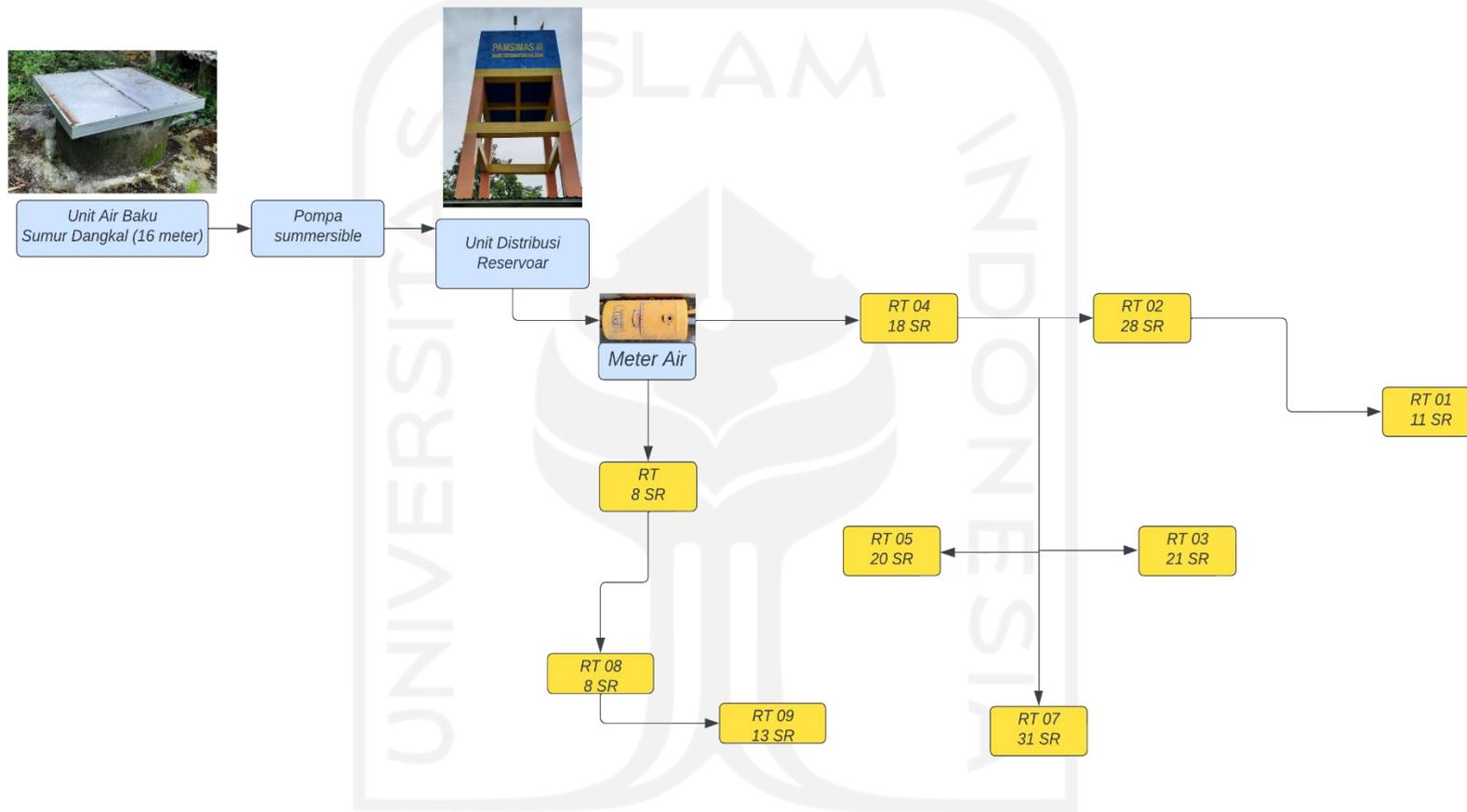
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (Pamsimas) di Desa Tirtomartani

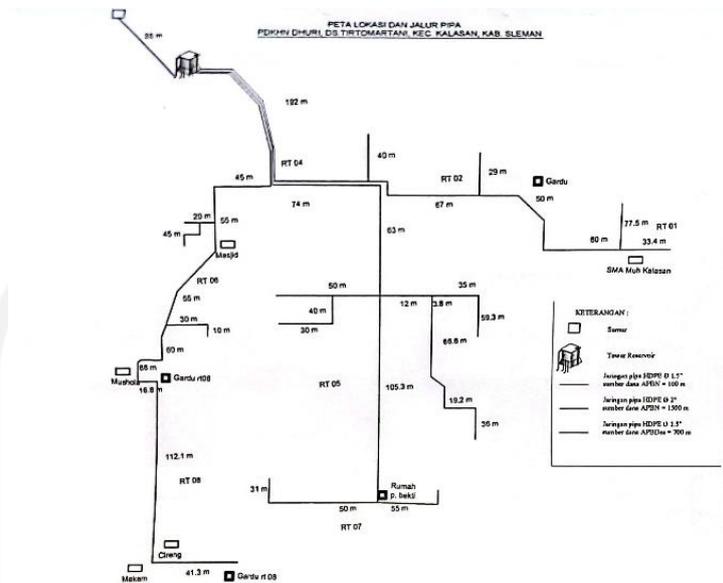
Desa Tirtomartani adalah salah satu dari 4 desa yang terletak kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, memiliki luas 7,53 km² yang terdiri dari 17 padukuhan, 39 RW dan 134 RT. Jumlah penduduk sebanyak 17.461 dan KK sebanyak 5.492 pada tahun 2020, Desa Tirtomartani terletak 25 km dari sebelah timur kota Yogyakarta, terdiri dari 17 Dusun diantaranya: Glondong, Karang kalasan, Krajan, Kringinan, Jarakan, Sembur, Brintikan, Kalibening, Dhuri, Bendan, Ngajeg, Karangnongko, Kedulan, Pundung, Kalimati, Jetis dan Tegalsari. Batasan administratif Desa Tirtomartani terdiri dari:

1. Sebelah Utara : Desa Selomartani, Kecamatan Kalasan
2. Sebelah Timur : Desa Tamanmartani, Kecamatan Kalasan
3. Sebelah Barat : Desa Purwomartani, Kecamatan Kalasan
4. Sebelah Selatan : Desa Kalitirto, Kecamatan Berbah

Desa Tirtomartani masuk kedalam program Pamsimas tahap ke-III yang dibangun pada tahun 2019, terdapat 2 sistem penyaluran air program pamsimas yang digunakan di desa Tirtomartani, dengan jumlah layanan 158 SR pada padukuhan Dhuri, Banyubening dan 111 SR pada Padukuhan Karangnongko, Umbulbening. Distribusi air program Pamsimas di Padukuhan Dhuri, langsung dilakukan dari sumber air baku berupa sumur yang kemudian dialirkan ke reservoir menggunakan pompa dan disalurkan ke sambungan rumah pelanggan melalui unit ditribusi tanpa ada pengolahan, sambungan rumah pelanggan terdapat kran air dan water meter untuk mengetahui penggunaan air pelanggan tiap sambungan rumah. Alur penyaluran air dari program Pamsimas dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Alir Distribusi Air Program Pamsimas



Gambar 4. 2 Peta Jaringan Layanan KPSPAM Desa Tirtomartani

Distribusi air dari program Pamsimas di Padukuhan Dhuri, Banyubening, desa Tirtomartani terbagi atas 9 RT, dapat dilihat pada peta jaringan layanan (Gambar 4.2) layanan terjauh dari sumber air dan reservoir berada pada RT 8 dengan jarak ± 590 meter dengan sumber air dan reservoir berada disebelah utara Desa Tirtomartani. Jumlah pelanggan air program Pamsimas di tiap RT dapat dilihat pada tabel 4.1.

No	RT	Jumlah Pelanggan (SR)
1	RT 1	11 Sambungan Rumah
2	RT 2	28 Sambungan Rumah
3	RT 3	21 Sambungan Rumah
4	RT 4	18 Sambungan Rumah
5	RT 5	20 Sambungan Rumah
6	RT 6	8 Sambungan Rumah
7	RT 7	31 Sambungan Rumah
8	RT 8	8 Sambungan Rumah
9	RT 9	13 Sambungan Rumah

Tabel 4. 1 Jumlah Pelanggan (SR) untuk tiap RT

4.3.1. Sumber Air Baku

Sumber air yang digunakan di padukuhan Dhuri, Banyu bening untuk memenuhi kebutuhan air dari kelompok penyediaan air minum berbasis masyarakat berasal dari sumur dangkal dengan kedalaman 16 meter. Hasil wawancara pengelola bahwa sumber air yang digunakan untuk air dari KPSPAM belum pernah mengalami kekeringan pada musim kemarau dan dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat. Selama pelaksanaan program Pamsimas di desa Tirtomartani telah dilaksanakan 2 kali pengujian laboratorium terhadap sumber air baku yang digunakan pada tahun 2020 dan tahun 2021. Hasil observasi menunjukkan bahwa terdapat tambak milik masyarakat yang terletak <50 m dari sumber air baku yang digunakan untuk air dair kelompok penyediaan air minum berbasis masyarakat. Feses dan pakan yang tidak di dikonsumsi ikan yang dibudidayakan oleh masyarakat dapat menghasilkan fosfat (PO_4^{3-}), ammonia (NH_3), nitrat (NO_3^-) dan nitrit (NO_2^-) (Iswandi et al., 2016). Sumber air baku program pamsimas di Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani tidak terlindungi oleh pagar pembatas yang dapat melindungi sumber air baku dari kemungkinan gangguan hewan dan manusia.



Gambar 4. 3 Sumber Air Baku Program Pamsimas

4.3.2. Unit Pengolahan Air

Pada kelompok penyediaan air minum berbasis masyarakat di padukuhan Dhuri, Banyubening tidak terdapat unit pengolahan, namun terdapat unit distribusi berupa reservoir air berupa *elevated reservoir* (tandon air) dengan kapasitas 150 SR. Unit pengolahan tidak menggunakan filter, air yang berasal

dari sumur disalurkan kedalam reservoir menggunakan pompa dengan tipe *submersible stainleesteel*, Pompa F APP 0,75 kw h: 20 m Q 5 m/h. Permasalahan unit pengolahan berupa kerusakan mesin belum pernah terjadi.



Gambar 4. 4 Reservoir



Gambar 4. 5 Meter air pada Sambungan Rumah (SR) Masyarakat

Unit distribusi yang di gunakan untuk menyalurkan air ke sambungan rumah (SR) masyarakat menggunakan pipa HDPE diameter 2,5” inch dengan panjang 700 meter, 2” inch dengan panjang 1500 meter dan 1,5” inch dengan panjang 100 meter menggunakan sistem gravitasi. Pada tiap sabungan rumah pelanggan terdapat kran air dan *water meter* untuk mengetahui jumlah penggunaan air masyarakat tiap bulannya.

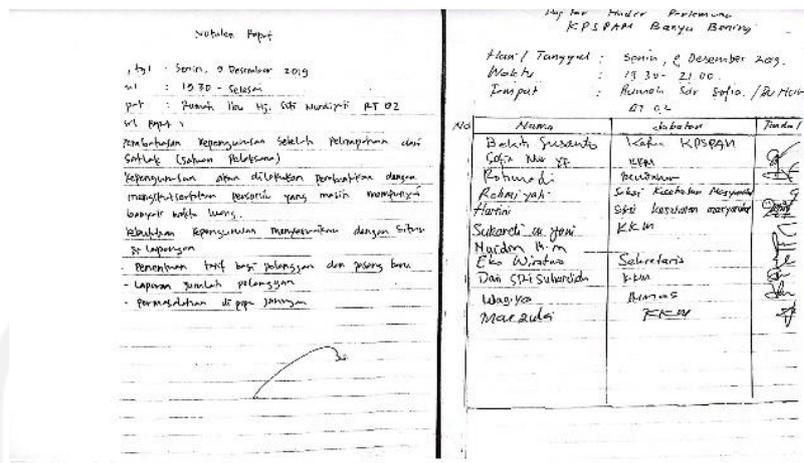
4.3.3. Pengelolaan Masyarakat

Pengelolaan menjadi salah satu komponen penting dalam berjalannya kelompok penyediaan air minum berbasis masyarakat, pengelolaan yang tidak

terjalan dengan efektif akan berdampak terhadap keberlangsungan program dimasa mendatang. Pengelola yang berfungsi dengan baik merupakan pengelola yang menjalankan peran dalam melakukan pengelolaan, administrasi, operasional, pemeliharaan dan perbaikan prasarana air bersih (Whaley, 2017). Pengelolaan berbasis masyarakat dilakukan sendiri oleh masyarakat setempat yang dianggap mengerti akan kebutuhan air, seperti sumber dan jumlah air yang digunakan. Pemberdayaan pada program KPSPAM sebagai bentuk partisipasi aktif masyarakat untuk menjaga dan melestarikan program Pamsimas agar dapat digunakan oleh masyarakat dalam jangka waktu yang lama (Wahyuni et al., 2022). Pengelola kelompok penyediaan air minum berbasis masyarakat di padukuhan Dhuri, Banyu bening dilakukan langsung oleh masyarakat setempat, telah terdapat struktur pengelola yang jelas.

Kinerja pengelolaan kelompok penyediaan air minum berbasis masyarakat di padukuhan Dhuri, Banyu bening belum dilakukan secara maksimal pengelola melakukan pencatatan meter pelanggan dan penarikan iuran secara rutin tiap bulannya, namun untuk kegiatan pemeliharaan sarana dan prasarana dilakukan sewaktu-waktu ketika terdapat keluhan dari pengguna. Kerusakan yang terjadi dalam pelaksanaan operasional program Pamsimas menjadi tanggung jawab pengelola berupa perbaikan dan terkait dana yang digunakan untuk perbaikan dan perawatan berasal dari kas hasil pembayaran iuran penggunaan air yang digunakan oleh masyarakat tiap bulannya.

KAS HARIAN KPSPAM "BANYU BENING" TIRTOMARTANI			
DESEMBER 2019			
7	SP Bana (Mekawati)	500.000	500.000
	SP Bana (Dumami)	500.000	900.000
9	SP Bana (Kec. RT 7)	1.300.000	2.200.000
20	SP Bana (Mulyadi)	500.000	2.700.000
27	SP Bana (Budi B)	500.000	3.200.000
	SP Bana (Ba Titi 4)	500.000	3.700.000
	SP Bana (Bp. Wanda)	500.000	4.200.000
	SP Bana (Bp. Manda)	500.000	4.700.000
	SP Bana (B. Ba ?)	500.000	5.200.000
	JAMBAH	5.100.000	5.100.000
JANUARI 2020			
	Selasa bulat Pamban 10	500.000	5.600.000
4	SP Bana (Kasi)	500.000	6.100.000
6	Isolasi Sewas dan becek dalam	100.000	6.200.000
	Masa penghapusan by klu	680.000	6.880.000
8	Belanja Pans Yu	50.000	7.380.000
	Belanja perlengkapan SP	800.000	8.180.000
	SP Bana (S. Ba)	2.600.000	10.780.000
9	SP Bana (S. Ba)	500.000	11.280.000
14	SP Bana (S. Ba)	500.000	11.780.000
	Konsumsi pasang SP	80.000	12.580.000
	Teknik Listrik	200.000	12.780.000



Gambar 4. 6 Dokumentasi Kas KPSPAM, Notulensi dan Daftar hadir Pertemuan

Terdapat SOP terkait penarikan biaya bulanan namun tidak secara resmi disampaikan kepada masyarakat dan kelengkapan administrasi menjadi salah satu bentuk kinerja dari pengelola yang belum efektif, tidak terdapat logbook kegiatan namun terdapat notulensi dan daftar hadir untuk tiap pertemuan rapat yang diadakan oleh pengelola. Pengelola kurang memahami Petunjuk teknis dari pelaksanaan program Pamsimas untuk melakukan pengelolaan dan hanya menggunakan hasil pelatihan yang diberikan oleh instansi terkait ketika awal pelaksanaan program.

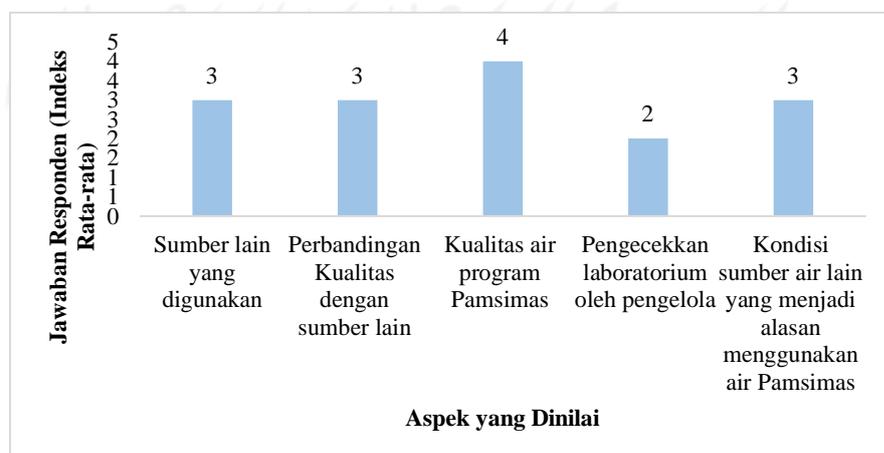
Transparansi oleh pengelola berarti bahwa masyarakat dapat mengakses data dan informasi terkait seluruh data kegiatan pengelolaan. Mayoritas responden menjawab tidak mengetahui terkait data/informasi administrasi terkait program pamsimas terkecuali jumlah tagihan yang ditagihkan kepada masyarakat tiap bulannya.

Pengelolaan masyarakat juga terkait keterlibatan masyarakat untuk berpartisipasi dalam program Pamsimas. Partisipasi merupakan bentuk keikutsertaan masyarakat dalam mengidentifikasi masalah dan potensi yang terjadi di masyarakat, pemilihan dan pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah, upaya untuk memberikan solusi dari permasalahan, serta keterlibatan masyarakat untuk mengevaluasi perubahan-perubahan yang

terjadi (Isbandi, 2007). Pekerjaan masyarakat akan berkaitan dengan partisipasi masyarakat untuk terlibat dalam pengelolaan program Pamsimas seperti pertemuan pengelola dan masyarakat, pembangunan dan perawatan unit pengelolaan dan distribusi air pamsimas, jenis pekerjaan masyarakat desa Tirtomartani dapat dilihat pada lampiran 3. Berdasarkan hasil kuisisioner dan wawancara menunjukkan bahwa pengguna air dari program pamsimas di Padukuhan Dhuri, Banyubening, Desa tirtomartani belum berpartisipasi secara maksimal, terdapat masyarakat yang hanya menggunakan air dari program tersebut tanpa mengetahui seperti apa program Pamsimas. Sebagian besar masyarakat berpartisipasi dalam bentuk ketersediaan membayar iuran, melakukan kegiatan seperti perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan sarana dan prasarana program Pamsimas.

4.2 Kualitas Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

Kualitas air program pamsimas dilakukan berdasarkan pengujian laboratorium dan kuisisioner pada masyarakat. Sampel uji laboratorium kualitas air program Pamsimas di desa Tirtomartani dilakukan pada 3 titik yaitu sumber air (sumur), reservoir, dan sambungan rumah (SR) masyarakat. Parameter yang diuji adalah pH, Temperatur, DHL, Nitrat, Nitrit, *Escherichia coli* dan *Total coliform*.



Gambar 4. 7 Hasil Kuisisioner Masyarakat Komponen Kualitas

Menurut hasil kuisioner yang diberikan kepada pelanggan, 94% responden menjawab bahwa air dari program pamsimas di padukuhan Dhuri, desa Tirtomartani bersih secara fisik tidak memiliki warna, bau dan rasa serta masyarakat belum pernah mengalami sakit akibat mengkonsumsi air dari program Pamsimas. Para responden cenderung menggunakan air dari program pamsimas untuk kebutuhan konsumsi. Namun, jika dibandingkan dengan kualitas sumber air lain seperti sumur yang digunakan oleh masyarakat tidak terdapat perbedaan yang jauh. Jika dibandingkan dengan hasil pengujian laboratorium, kualitas air menunjukkan bahwa untuk parameter mikrobiologi air dari program pamsimas memiliki nilai yang melebihi baku mutu.

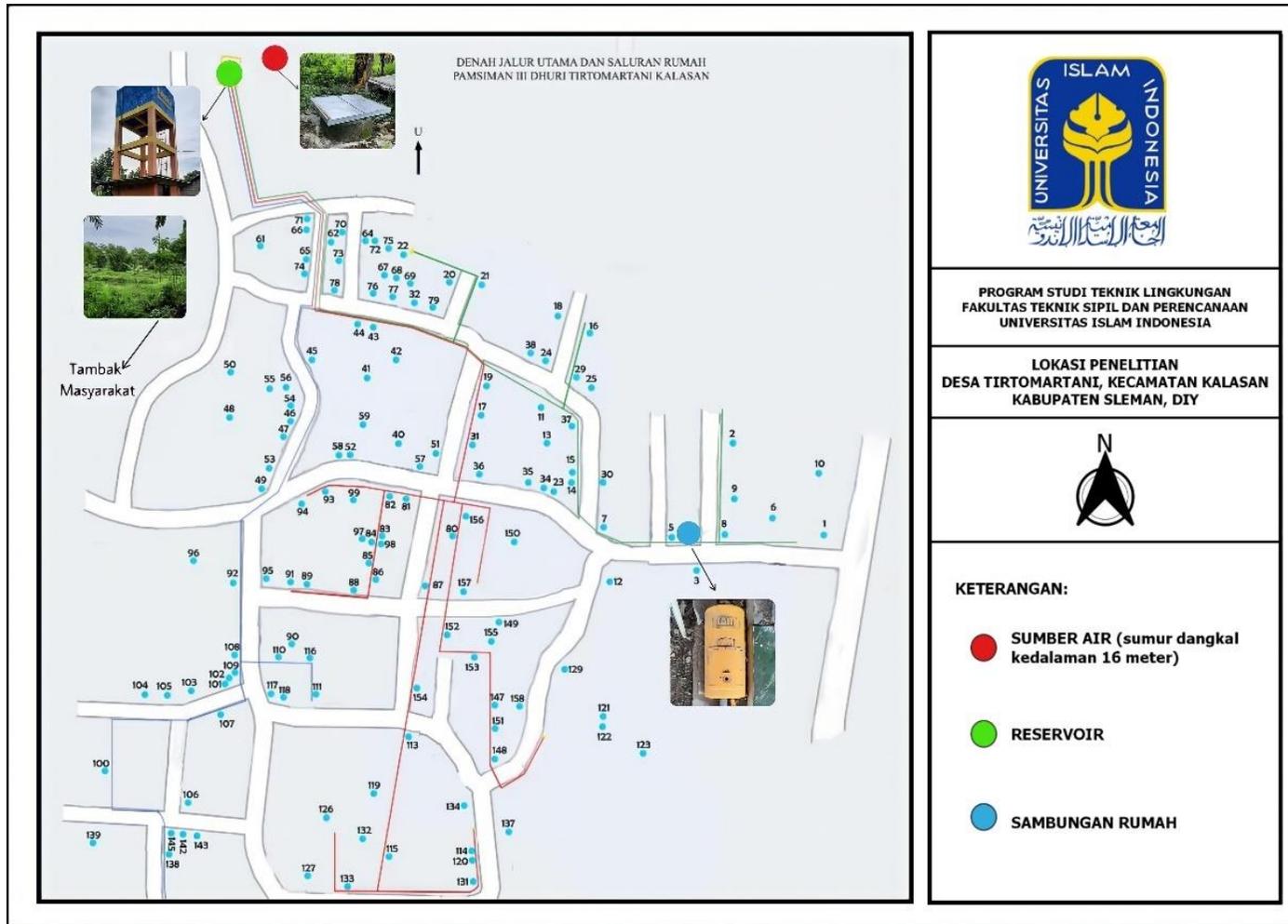
Parameter mikrobiologi yang cukup tinggi dapat disebabkan oleh jarak sumber pencemar dengan sumur sebagai sumber air baku yang cukup dekat. Menurut Fakhurroja (2010) jarak ideal sumber pencemar dan lokasi sumber air (sumur) antara lain: (1) Jarak ideal untuk kandang hewan adalah 6 meter, (2) jarak dengan danau, sungai dan kolam adalah 10,7 meter, (3) jarak dengan perternakan hewan adalah 15,2 meter dan (4) jarak untuk tempat pemakanan Toilet umum dan sumur atau pompa yang tidak digunakan adalah 15,2 meter. Sumber air yang digunakan oleh masyarakat Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani selain menggunakan air dari program penyediaan air minum berbasis masyarakat juga menggunakan sumur gali.

Saran dan prasarana pada program pamsimas di Desa Tirtomartani dibangun dengan teknologi sederhana, tepat guna dan dapat dilakukan secara mandiri oleh masyarakat dengan pendampingan oleh fasilitator, pada sumber air yang digunakan tidak terlindungi secara maksimal oleh penutup sehingga dapat menyebabkan untuk sumber pencemar masuk. Seluruh sistem air perlu dilakukan perlindungan sumber air untuk menjaga kualitas air yang tinggi, perlindungan air dapat dilakukan dalam segala bentuk (Camarillo et al., 2014).

Pada sistem distribusi air pamsimas desa Tirtomartani tidak terdapat unit pengolahan seperti filter dan desinfeksi air yang disediakan oleh pengelola untuk melakukan pengolahan air terlebih dahulu sebelum di distribusikan kepada

masyarakat. Desinfeksi merupakan proses pengolahan air minum untuk membunuh mikroorganisme patogen dengan penambahan desinfektan (Nurdjannah & Moesrianti, 2005). Tidak terdapatnya unit pengolahan dapat menjadi salah satu penyebab kualitas air disalurkan memiliki kandungan pencemar yang tinggi. Perawatan unit air baku, reservoir dan unit distribusi berupa perpipaan perlu dilakukan oleh pengelola secara rutin untuk mencegah kemungkinan terjadinya pencemaran melalui unit pengolahan. Perawatan dan pengecekan unit pengolahan yang tidak dilakukan secara rutin dapat menimbulkan kemungkinan untuk terjadi pencemaran.

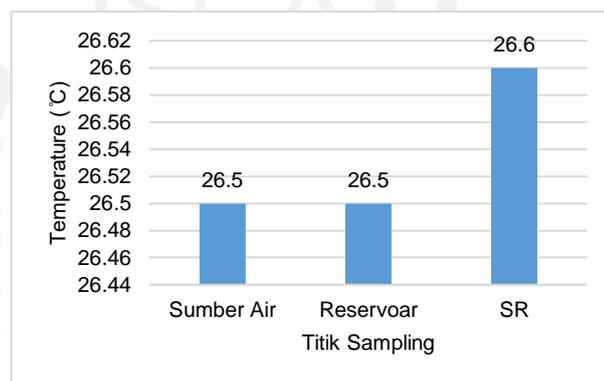
Kualitas air program dari Pamsimas di desa Tirtomartani yang memiliki kadar cukup tinggi ditinjau dari kadar pencemar mikrobiologi akan sangat berbahaya bagi kesehatan masyarakat bila dikonsumsi jangka panjang. Dalam berjalannya program, pengelola program Pamsimas di Desa Tirtomartani memberikan himbauan terkait cara penggunaan air secara lisan namun tidak di buat SOP secara resmi yang dapat diakses dan dibaca oleh masyarakat secara langsung. Jika tidak terdapat pengolahan pada air yang digunakan, maka pengelola perlu menentukan peruntukkan air tersebut untuk kegiatan apa dan memberikan SOP resmi terkait cara penggunaan air seperti ketika air akan digunakan untuk kebutuhan konsumsi, masyarakat harus terlebih dahulu melakukan pengolahan terhadap air tersebut seperti memasak air terlebih dahulu. Mengolah air minum dengan cara merebus hingga mendidih dapat membunuh kuman yang terdapat di dalam air (Susanto, 2013).



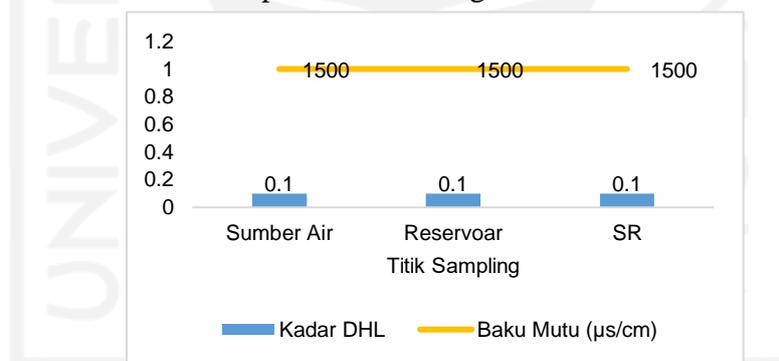
Gambar 4. 8 Peta Titik Sampling Kualitas Air

4.4.1. Suhu dan Daya Hantar Listrik (DHL)

Pengujian parameter fisik menggunakan alat multimeter. Pada sumber air memiliki suhu senilai 26,5 °C, reservoir senilai 26,5 °C, dan Sambungan rumah (SR) senilai 26,6 °C. Peningkatan suhu pada air dapat menyebabkan peningkatan metabolisme dan respirasi organisme di dalam air serta meningkatkan konsumsi oksigen oleh mikroorganisme sekitar 2-3x lipat (Atmaja, 2018).



Gambar 4. 9 Kadar Temperature Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani



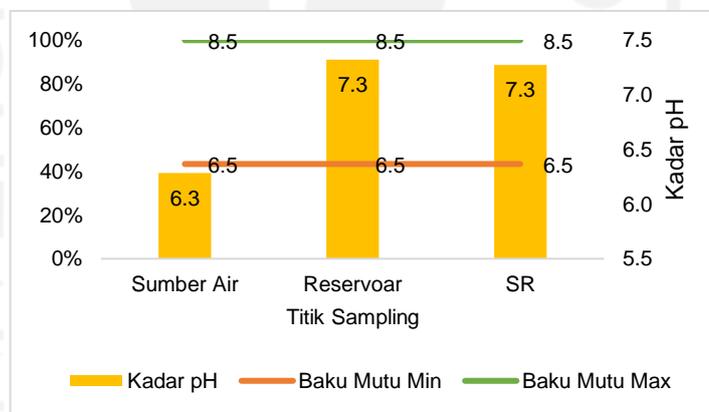
Gambar 4. 10 Kadar DHL Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

Daya Hantar Listrik (DHL) berkaitan dengan kadar salinitas dari air, semakin tinggi kadar salinitas air maka semakin besar pula daya hantar listrik yang dimiliki oleh air (Pratiwi et al., 2019). Standar baku mutu DHL senilai 1000 µm/cm berdasarkan Kepmen ESDM No. 1451 Tahun 2000 tentang Pedoman Teknis Pemerintah di Bidang Pengelolaan Air Bawah Tanah. Hasil pengujian Daya Hantar Listrik (DHL) pada sumber air, reservoir dan SR memiliki nilai yang sama sebesar 0,1 µs/cm yang menunjukkan bahwa daya hantar listrik untuk air

program pamsimas di desa Tirtomartani masih memenuhi baku mutu yang ada sehingga masih layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

4.4.2. pH, Nitrat, dan Nitrit

Nilai pH yang kurang dari 7 menunjukkan air tersebut memiliki sifat korosif yang tinggi, sedangkan pH lebih dari 7 menunjukkan tingkat kecenderungan pembentukan kerak yang tinggi (Nursahidin et al., 2021). Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan pH air program pamsimas di desa Tirtomartani pada sumber air memiliki nilai 6,287, reservoir memiliki nilai 7,321 dan SR memiliki nilai 7,275. Berdasarkan Permenkes 492 Tahun 2010 kadar pH yang diperbolehkan berkisar diantara 6,5-8,5 sehingga kadar pH air program di desa Tirtomartani pada ketiga titik sampling memenuhi baku mutu.



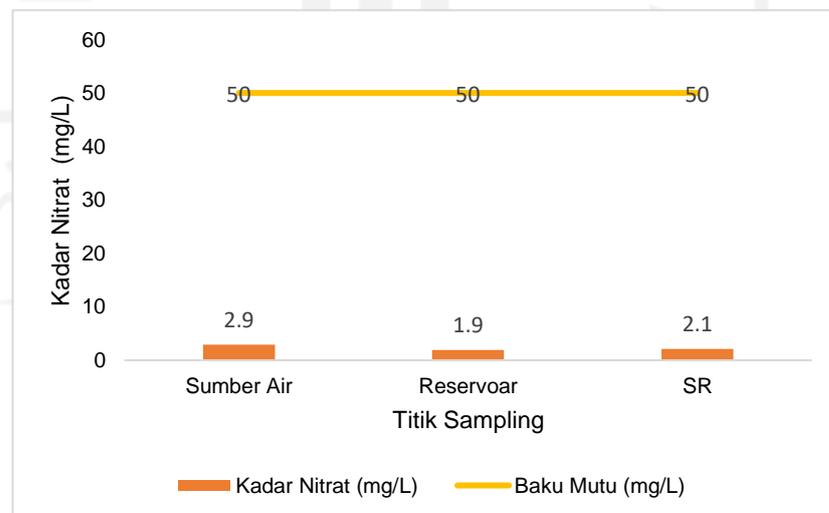
Gambar 4. 11 Kadar pH Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

Kadar nitrat dan nitrit di dalam air dapat disebabkan oleh penggunaan pupuk nitrogen seperti NPK pada kegiatan pertanian dan kegiatan budidaya ikan khususnya air tawar. Senyawa Nitrat dan Nitrit di air secara alami berasal dari proses metabolisme organisme air dan dekomposisi bahan organik oleh bakteri (Indrayani et al., 2015). Menurut *the Environmental Protection Agency* (EPA) kadar maksimum untuk nitrat (NO_3) sebesar 10 mg/L dan nitrit (NO_2^-) sebesar 1 mg/L (Ardhaneswari & Wispriyono, 2022).

Konsentrasi nitrat di kota Yogyakarta pada tahun 1985 tergolong baik dengan kadar 2,8 mg/L (Sudarmadji, 1991). Menurut (Fathmawati et al., 2018). Pada tahun 2017 kota Yogyakarta memiliki konsentrasi nitrat pada akuifer

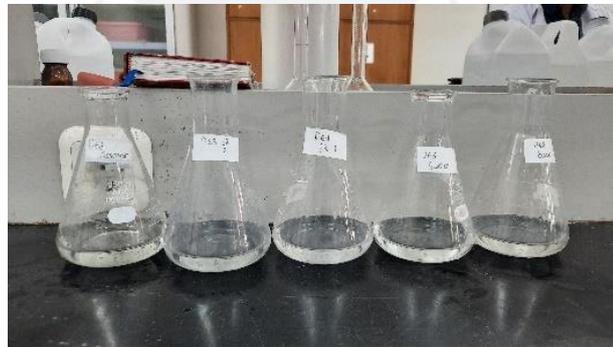
dangkal yang meningkat 20 kali lipat dari tahun 1985 sebesar 56,5 mg/L. Sumber pencemaran air tanah di pulau Jawa dipengaruhi oleh limbah domestik berupa kotoran manusia (Smith et al., 2002). Konsentrasi nitrat yang tinggi pada air sumur sebagian besar disebabkan oleh septictank. Konsentrasi nitrat juga dipengaruhi beberapa faktor seperti jumlah dan distribusi air hujan, karakteristik tanah, arah dan kecepatan aliran akuifer serta jarak sumber air dan sumber pencemar (Muryanto et al., 2019).

Pengujian sampel nitrat dilakukan menggunakan metode spektrofotometri dengan panjang gelombang 220-275 nm. Pengujian dilakukan dengan tahap awal pengawetan sampel dengan penambahan larutan H_2SO_4 hingga pH sampel air uji mencapai nilai ≤ 2 , selanjutnya pengujian dilakukan dengan melakukan penyaringan terhadap sampel uji air menggunakan kertas whatman no.42 kemudian penambahan larutan HCl sebanyak 1 ml dan dilakukan pengukuran menggunakan alat spektrofotometer. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan kadar nitrat (Gambar 4.1) untuk air dari program pamsimas di desa Tirtomartani pada sumber air, reservoir dan sambungan rumah (SR) memenuhi standar baku mutu sesuai dengan Permenkes 492 Tahun 2010 dengan kadar nitrat maksimum yang diperbolehkan senilai 50 mg/L.

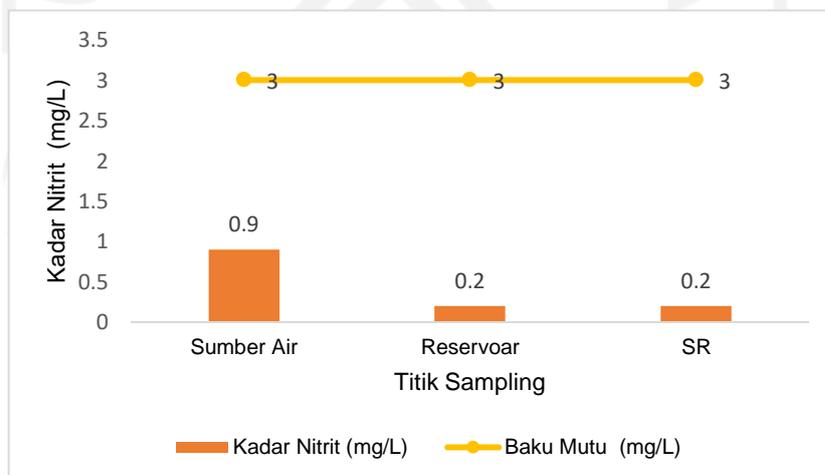


Gambar 4. 12 Kadar Nitrat Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

Pada pengambilan sampel nitrit tidak dilakukan pengawetan. Pengujian dilakukan dengan melakukan penyaringan terhadap sampel uji air menggunakan kertas whatman no.42 kemudian penambahan larutan Asam sulfanilat sebanyak 1 ml selama 2-8 menit, penambahan 1 ml NEDA (N-(1-naftil)-etilendiamin dihidroklorida) selama 1-2 jam dan dilakukan pengukuran menggunakan alat spektrofotometer. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan kadar nitrit pada sumber air, reservoir dan sambungan rumah (SR) di desa Tirtomartani memiliki nilai berturut-turut 0,9 mg/L, 0,2 mg/L dan 0,2 mg/L yang menunjukkan bahwa air di desa Tirtomartani telah memenuhi standar baku mutu sesuai dengan Permenkes 492 Tahun 2010 dengan kadar nitrat maksimum yang diperbolehkan senilai 3 mg/L.



Gambar 4. 13 Sampel Uji Nitrit



Gambar 4. 14 Kadar Nitrit Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

4.4.3. *Escherichia coli*

Berdasarkan permenkes tahun 492 tahun 2010 baku mutu untuk *Escherichia coli* di air senilai 0 /100 mL. Pengujian dilakukan dengan tahap awal dilakukan presumptive test dengan tujuan melakukan screening awal sampel air menggunakan media *lauryl tryptose broth* dengan konsentrasi 10 ml, 1 ml dan 0,1 ml dengan masa inkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 35°C, setelah masa inkubasi sampel yang menunjukkan gelembung gas dan asam akan diinokulasikan ke dalam media EC-Mug dengan suhu 44°C selama 2 x 24 jam sampel yang menunjukkan gelembung dan warna biru terang kemudian diinokulasikan pada EMB agar dengan masa inkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 35°C. Setelah masa inkubasi sampel yang memiliki warna hijau metalik menunjukkan bahwa positif mengandung *Escherichia coli*, nilai kadar *Escherichia coli* ditentukan menggunakan tabel MPN.



Gambar 4. 15 Gram Positif Pegujian Escherichia-Coli

Tabel 4. 2 Kadar *Escherichia-coli* air program Pamsimas Desa Tirtomartani

No	Sampel	Jumlah Sampel (+)	Nilai MPN <i>E-Coli</i>
1	Sumber Air	5-2-3	120/100 mL
2	Reservoir	2-4-0	15/100 mL
3	SR	5-2-0	49/100 mL

Berdasarkan hasil uji laboratorium (Tabel 4.1) sampel air program pamsimas desa Tirtomartani dari 3 titik mengandung bakteri *Escherichia-coli* yang cukup tinggi dan tidak memenuhi persyaratan baku mutu air minum Permenkes 492 Tahun 2010 senilai 0/100 mL. Kualitas air tanah yang digunakan

oleh masyarakat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya konstruksi air sumur gali, jarak sumur dengan sumber pencemar, aktivitas domestik maupun non domestik (Widiyanto et al., 2015). Tingginya kandungan E-coli dapat disebabkan oleh sumber air yang digunakan oleh masyarakat berupa sumur yang tidak ditutup atau dilindungi sepenuhnya sehingga dapat menyebabkan rembesan air atau sumber pencemar lain masuk ke dalam sumur, jarak rumah penduduk yang dekat (170 meter) dengan sumber air juga dapat menjadi penyebab pencemaran yang disebabkan aktivitas domestik masyarakat dan terdapatnya septictank yang di gunakan sebagai tempat menampung air limbah yang dihasilkan masyarakat. Jarak septictank dengan sumur gali mempengaruhi pencemaran terhadap sumber air yang disebabkan oleh limbah yang berada di dalam septictank (Nazar, 2010). Selain itu, jarak sumur dengan tambak milik warga yang cukup dekat sekitar <50 m.

4.4.4. Total Coliform

Bakteri *coliform* yang terdapat di dalam air menunjukkan bahwa terdapat risiko adanya patogen. Bakteri *coliform* dapat mendekteksi adanya patogen karena memiliki densitas yang berbanding lurus dengan tingkat pencemaran air (Adrianto, 2018). Pengujian bakteri *coliform* dilakukan dengan tahap awal dilakukan presumptive test dengan tujuan melakukan screening awal sampel air menggunakan media *lauryl tryptose broth* dengan konsentrasi 10 ml, 1 ml dan 0,1 ml masa inkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 35°C, setelah masa inkubasi, sampel yang menunjukkan gelembung gas dan asam akan diinokulasikan ke dalam media BGLB (Brilliant Green Lactose Broth) dengan suhu 35°C selama 1 x 24 jam. Media BGLB digunakan untuk menunjukkan perbedaan jenis dari koloni bakteri coliform dengan jenis bakteri lainnya (Amaliyah, 2020). Sampel yang menunjukkan gas menunjukkan sampel positif mengandung total *coliform*. Kadar *Coliform* ditentukan menggunakan tabel MPN.



Gambar 4. 16 Sampel Uji Total Coliform

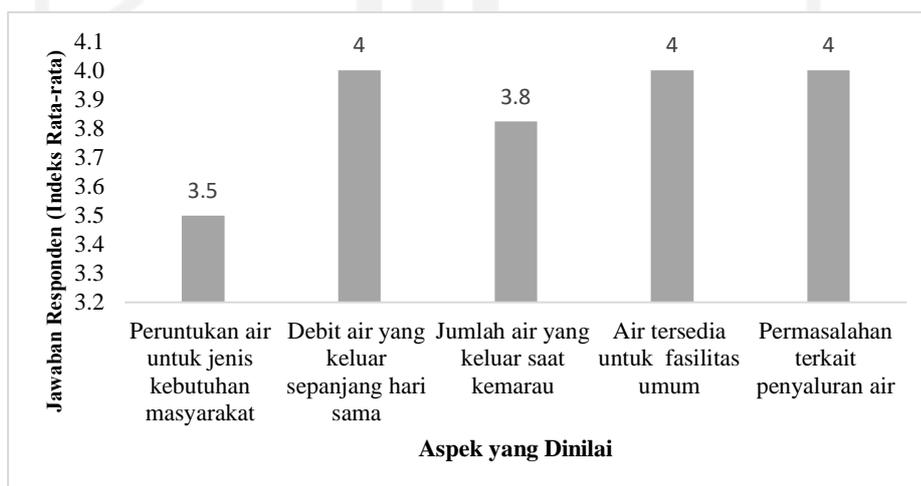
Tabel 4. 3 Kadar *Total coliform* air program Pamsimas Desa Tirtomartani

No	Sampel	Jumlah Sampel (+)	Nilai MPN <i>Total coliform</i>
1	Sumber Air	5-2-4	150/100 mL
2	Reservoir	2-1-0	6,8/100 mL
3	SR	1-2-1	8,2/100 mL

Berdasarkan hasil uji laboratorium (Tabel 4.2) sampel air program pamsimas desa Tirtomartani dari 3 titik mengandung bakteri *coliform* dan tidak memenuhi persyaratan baku mutu air minum Permenkes 492 Tahun 2010 senilai 0/100 mL. Bakteri *coliform* dapat menjadi indikator pengukuran kualitas air secara biologis, adanya *coliform* dalam air bisa berasal dari kontaminasi tinja manusia atau hewan (Gufran et al., 2019). Kadar total *coliform* yang tinggi dapat disebabkan oleh adanya sumber pencemar berupa septictank yang digunakan oleh masyarakat dimana jarak rumah masyarakat dengan sumber air yang dekat dan konstruksi dari sumur yang digunakan sebagai sumber air yang tidak ditutup secara aman sehingga memungkinkan sumber pencemar untuk mengkontaminasi sumber air, serta tidak terdapatnya pengolahan lanjutan pada reservoir. Semakin jauh jarak sumber pencemar dengan sumber air (sumur gali) maka kadar total *coliform* akan semakin rendah, dan jika sumber pencemar dan sumber air memiliki jarak yang cukup dekat maka akan menghasilkan kadar total *coliform* yang tinggi (Marsono, 2009).

4.3 Kuantitas Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

Menurut kriteria Permen PU No 14 Tahun 2010, kuantitas air yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan harian sebesar 60 liter/orang/hari. Hasil dari kuisisioner, menunjukkan bahwa mayoritas responden berpendapat bahwa air dari program pamsimas dapat memenuhi kebutuhan harian masyarakat seperti kebutuhan minum dan memasak, sanitasi, menyiram tanaman. Dimana komponen kuantitas dalam memenuhi kebutuhan masyarakat desa Tirtomartani sudah baik, namun beberapa masyarakat belum menggunakan air dari program Pamsimas untuk kegiatan konsumsi seperti makan dan minum. Masyarakat tidak mengalami masalah terkait jumlah air yang disalurkan baik saat musim kemarau oleh program penyediaan air minum berbasis masyarakat dan masalah terkait penyaluran air oleh Pamsimas juga tidak pernah terjadi selama berlangsungnya program dari awal hingga saat ini. Air dari program penyediaan air minum berbasis masyarakat digunakan juga oleh masyarakat setempat untuk memenuhi kebutuhan fasilitas umum seperti mushollah dan sekolah. Debit yang dikeluarkan oleh program pamsimas sama setiap harinya.



Gambar 4. 17 Hasil Kuisisioner Masyarakat Komponen Kuantitas

Tabel 4. 4 Data Perhitungan Kehilangan Air

No	Keterangan	Unit Satuan
1	Debit Produksi (Mei 2020-Juli 2022)	24.243 m ³
2	Debit Fasilitas Umum (Mei 2020-	138 m ³

	Juli 2022)	
3	Debit SR (Mei 2020-Juli 2022)	19.030 m ³

a. Debit Air Terjual

$$= \text{Debit SR} + \text{Debit Hydrant Umum}$$

$$= 19.030 \text{ m}^3 + 138 \text{ m}^3$$

$$= 19.168 \text{ m}^3$$

b. Kehilangan Air Produksi Pamsimas Desa Tirtomartani

$$= \text{Debit Air Produksi} - \text{Debit Air Terjual}$$

$$= 24.243 \text{ m}^3 - 19.168 \text{ m}^3$$

$$= 4.937 \text{ m}^3$$

c. Kehilangan Air Produksi Pamsimas Desa Tirtomartani (%)

$$= \frac{\text{Kehilangan Air}}{\text{Debit Air Produksi}} \times 100$$

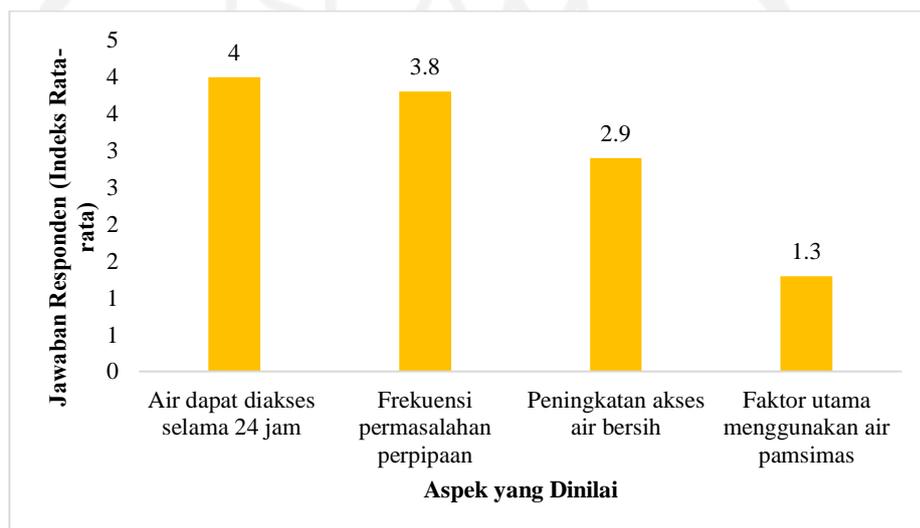
$$= \frac{4.937 \text{ m}^3}{24.243 \text{ m}^3} \times 100$$

$$= 20\%$$

Berdasarkan penggunaan air oleh masyarakat pada lampiran 4 dan dibandingkan dengan debit air produksi telah terjadi kehilangan air sebesar 20%. Kehilangan air dapat disebabkan terdapatnya meteran air yang rusak sehingga tidak terdapat catatan penggunaan masyarakat, permasalahan terkait pipa seperti kebocoran, terdapatnya illegal connection: pencurian umum, pipa/sambungan illegal, terjadi kesalahan pembacaan meter air pelanggan dari pengelola, Jika masyarakat setempat merasa air yang digunakan cukup untuk memenuhi kebutuhan harian, hal ini dapat disebabkan waktu penggunaan air yang digunakan oleh masyarakat tidak secara bersamaan, terdapat SR yang pasif menggunakan air dari program pamsimas. Selain itu, terdapat SR masyarakat yang tidak menggunakan air dari program Pamsimas untuk semua kebutuhan harian. Berdasarkan petunjuk teknis program pamsimas dengan kapasitas reservoir yang tersedia hanya mampu melayani 150 SR, namun dalam kenyataannya pengguna dari program tersebut melebihi. Sehingga perlu dilakukan evaluasi seperti penambahan unit reservoir untuk memenuhi 100% pelayanan yang terdapat di Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani atau pengelola

perlu membatasi jumlah SR sesuai dengan standar yang ditentukan agar program Pamsimas dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat secara maksimal serta melakukan pengecekan dan perawatan secara berkala terhadap meter air produksi, meter air pelanggan dan meter air hydrant umum.

4.4 Kontinuitas Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani



Gambar 4. 18 Hasil Kuisisioner Masyarakat Komponen Kontinuitas

Berdasarkan kuisisioner kepada masyarakat, sebanyak 100% responden menjawab bahwa air dari program Pamsimas dapat diakses selama 24 jam setiap hari. Hasil kuisisioner menunjukkan selama berjalannya program pamsimas di Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani belum pernah terjadi permasalahan terkait pengaliran air seperti pipa tersumbat yang dapat menghambat penyaluran air ke rumah masyarakat. Sebanyak 70% responden sebagaimana pada lampiran 4 menanggapi bahwa telah terjadi peningkatan akses air bersih yang dirasakan oleh responden namun tidak signifikan setelah menggunakan air dari program pamsimas.

Faktor utama penyebab masyarakat menggunakan air dari program penyediaan air minum berbasis masyarakat untuk memenuhi kebutuhan harian adalah karena kualitas sumber air lain yang digunakan oleh masyarakat cukup buruk, masyarakat berpendapat bahwa sumber air lain yang digunakan memiliki

bau dan rasa yang kurang baik yang disebabkan oleh kandang hewan ternak yang berdekatan dengan sumur milik masyarakat. Selain itu, sebagian masyarakat mengatakan bahwa faktor yang mendorong untuk menggunakan air dari program Pamsimas dikarenakan mayoritas masyarakat setempat menggunakan air dari program yang sama.

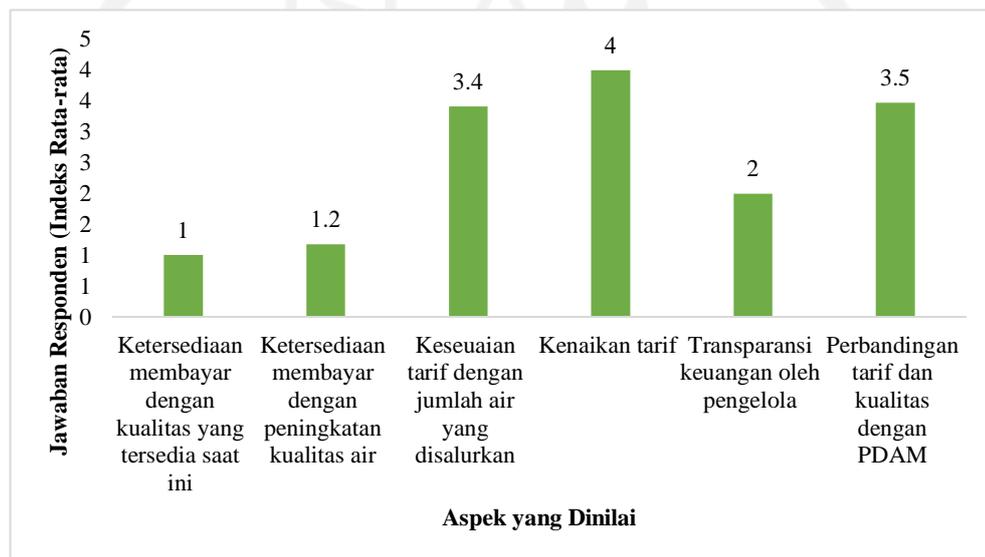
Penggunaan air program Pamsimas di desa Tirtomartani mengalami kenaikan debit ketika jam aktivitas padat masyarakat seperti pagi hari pada pukul 07.00-08.00 dan sore hari pada pukul 16.00-18.00. Pada program pamsimas di Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani tidak pernah terjadi kekeringan saat musim kemarau, namun pengelola perlu melakukan antisipasi jika permasalahan debit dan akses air masyarakat saat musim perubahan musim terjadi, dengan meningkatkan teknologi yang berkaitan dengan penyaluran air kepada masyarakat seperti pompa dan perpipaan.

Kecendrungan program Pamsimas yang dijadikan masyarakat sebagai cadangan untuk memenuhi kebutuhan air ketika sumber lain yang digunakan terjadi permasalahan seperti mati listrik sehingga air tidak dapat dipompa untuk masyarakat perlu menjadi pertimbangan pengelola untuk meningkatkan inovasi teknologi yang digunakan serta pelayanan terkait akses air tanpa hambatan kepada masyarakat, seperti ketika terjadi mati listrik pengelola harus sudah menyiapkan (genset) sebagai sumber listrik cadangan. Air harus tersedia selama 24 jam dan saat musim kemarau terjadi serta minimnya permasalahan terkait distribusi air akan mempertahankan konsumen untuk tetap menggunakan air dari program Pamsimas.

4.5 Keterjangkauan Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

Keterjangkauan pada program penyediaan air berbasis masyarakat berfokus terhadap penentuan tarif yang ditagihkan ke pelanggan tidak melampaui 4% dari pendapatan masyarakat (pengguna) untuk kebutuhan air minum. Desa Tirtomartani menentukan tarif penggunaan air berdasarkan meter

penggunaan pelanggan, dengan biaya Rp 1.500/m³ dan tambahan biaya administrasi senilai Rp 5.000/bulan. Penggunaan air oleh pelanggan >20 m³ akan dikenakan biaya sebesar Rp 2.000/m³. Pemasangan air awal dari program KPSPAM masyarakat dikenakan tarif Rp 450.000/SR. Jumlah penarikan tarif tertinggi berada dinilai Rp 165.000/bulan yang digunakan masyarakat untuk kebutuhan kolam dan tarif terendah berada pada <Rp 10.000/bulan.



Gambar 4. 19 Hasil Kuisioner Masyarakat Komponen Keterjangkauan

Hasil kuisioner kepada masyarakat, menunjukkan 59% masyarakat merasa setuju bahwa tarif yang tagihkan kepada pengguna sudah sesuai dengan jumlah air yang disalurkan seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.20. Selama berjalannya program pamsimas di Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani belum pernah terjadi kenaikan tarif. Penarikan tagihan kepada masyarakat dilakukan pengelola dengan dua tahapan tiap bulannya yaitu pencatatan meter penggunaan air dan penarikan tagihan, penarikan tagihan dilakukan dengan mendatangi rumah masyarakat. Dalam pembayaran tagihan air masyarakat cenderung tepat waktu, namun terdapat masyarakat yang membayar melebihi waktu yang telah ditentukan.

Menurut Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta menentukan penetapan upah minimum kabupaten Sleman pada tahun 2022 senilai Rp

2.001.000, dimana jika dinilai berdasarkan ketentuan tarif penggunaan air program Pamsimas, tarif yang dapat ditawarkan berdasarkan upah minimum regional kepada masyarakat senilai Rp 80.000. Masyarakat di Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani mayoritas memiliki penghasilan Rp 1.000.000 - \geq Rp 1.500.000 dan terdapat masyarakat yang memiliki penghasilan Rp 500.000 yang ditampilkan pada lampiran 3. Namun, tarif yang ditawarkan kepada masyarakat jauh lebih murah dibandingkan standar yang telah ditentukan, Kebijakan penentuan tarif air juga dapat ditentukan melalui pertimbangan kemauan dan kemampuan pelanggan untuk membayar (*ability and willingness to pay*).

Tarif program yang cukup rendah yang ditawarkan kepada masyarakat berkaitan dengan pengelolaan program, dimana hasil dari pembayaran masyarakat akan digunakan untuk melakukan pengelolaan seperti menambahkan unit pengolahan yang dapat mengolah air dengan kualitas jauh lebih baik contohnya filter air, dan perawatan mesin pompa untuk distribusi air kepada pelanggan serta memberikan upah terhadap pengelola program. Pengelolaan program yang dilakukan dapat berjalan optimal ketika terdapat dana kas KPSPAM yang berasal dari iuran masyarakat. Jika dengan tarif yang ditawarkan sekarang, tentu saja pengelolaan yang dilakukan untuk program menjadi terbatas. Pengelola perlu melakukan peninjauan terkait kebijakan penentuan tarif yang ditawarkan kepada masyarakat dengan mempertimbangkan biaya operasional, pemeliharaan, pemulihan dan pengembangan pelayanan air minum untuk tetap menjaga keberlangsungan program di masa mendatang serta menentukan SOP terkait waktu pembayaran agar masyarakat tidak ada yang melakukan penunggakkan. Namun, penentuan kebijakan penarikan tarif program Pamsimas harus disesuaikan dengan apa yang di harapkan oleh masyarakat baik dari segi kualitas air yang baik, Jumlah yang dapat mencukupi kebutuhan masyarakat dan dapat diakses setiap saat tanpa hambatan. Upaya yang dapat dilakukan pengelola untuk penentuan tarif sesuai dengan standar agar dapat disetujui oleh masyarakat setempat bisa dilakukan melalui kegiatan:

1. Sosialisasi terkait peningkatan kesadaran masyarakat untuk membayar iuran

2. Menyampaikan terkait peraturan yang mengatung tentang ketentuan penarikan iuran
3. Menyampaikan laporan keuangan kepada masyarakat sebagai bentuk transparansi oleh pengelola untuk mencegah kecurigaan dan konflik terkait keuangan yang bersifat sensitif.

4.6 Tingkat Penerapan Konsep Water Security pada Program Pamsimas di Desa Tirtomartani

Penilaian hasil scoring untuk tiap komponen didapatkan berdasarkan pertanyaan (tabel 4.5) yang diajukan kepada masyarakat. Pada pertanyaan yang diajukan kepada masyarakat tidak semua dijadikan sebagai perhitungan scoring, namun tetap menjadi informasi yang digunakan untuk menunjang pembahasan tiap komponen.

Tabel 4. 5 Pertanyaan untuk Metode Scoring tiap Komponen

Kualitas	
No Pertanyaan	Aspek yang Dinilai
2	Sumber lain yang digunakan oleh masyarakat
5	Perbandingan Kualitas dengan sumber lain
6	Kualitas air program Pamsimas
9	Pengecekan laboratorium oleh pengelola
10	Kondisi sumber air lain yang menjadi alasan menggunakan Pamsimas
Kuantitas	
No Pertanyaan	Aspek yang Dinilai
1	Peruntukkan air untuk jenis kebutuhan masyarakat
2	Debit air yang keluar sepanjang hari sama
3	Jumlah air yang keluar saat kemarau
4	Air tersedia untunk fasilitas umum
6	Permasalahan terkait penyaluran air
Kontinuitas	
No Pertanyaan	Aspek yang Dinilai
1	Air dapat dikases selama 24 jam
2	Frekuensi permasalahan perpipaan
3	Peningkatan akses air bersih
4	Faktor utama menggunakan air
Keterjangkauan	
No Pertanyaan	Aspek yang Dinilai

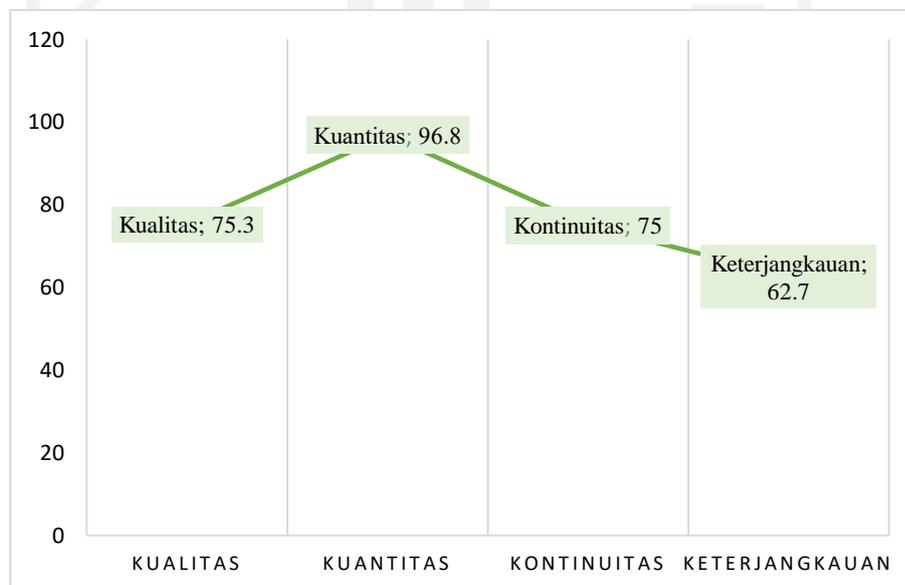
2	Ketersediaan membayar dengan kualitas yang tersedia saat ini
3	Ketersediaan membayar dengan peningkatan kualitas air
4	Keseuaian tarif dengan jumlah air yang disalurkan
5	Kenaikan tarif
6	Transparansi keuangan oleh pengelola
7	Perbandingan tarif dan kualitas dengan PDAM

Hasil identifikasi untuk tiap komponen yang menunjukkan tingkat penerapan konsep *water security* program Pamsimas di desa Tirtomartani. Pada komponen kuantitas mendapatkan indeks tertinggi dengan nilai 96,8%. Keterjangkauan menjadi komponen dengan nilai terendah sebesar 62,7%. Hasil kuisioner dan wawancara menunjukkan bahwa dari semua komponen *Water security* untuk air dari program Pamsimas di desa Tirtomartani, komponen kuantitas memiliki nilai tertinggi dikarenakan air dapat mencukupi kebutuhan harian masyarakat termasuk untuk fasilitas umum Padukuhan Dhuri, Desa Tirtomartani seperti mushollah dan sekolah, walaupun dengan jumlah layanan yang telah melebihi kapasitas layanan seharusnya. Komponen kualitas memiliki indeks sebesar 75,3 dimana secara fisik kualitas air program pamsimas dianggap layak untuk dikonsumsi, namun ditinjau dari hasil pengujian laboratorium kualitas air program Pamsimas khususnya untuk parameter mikrobiologi memiliki kadar yang tinggi untuk *Eschericia-coli* dan *total coliform* yang dapat disebabkan oleh terdapatnya sumber pencemar yang dekat dengan sumber air yang digunakan untuk program penyediaan air minum berbasis masyarakat.

Komponen kontinuitas mendapatkan indeks nilai sebesar 75,0 air dari program pamsimas dapat memenuhi kebutuhan masyarakat selama 24 jam dengan tekanan air yang keluar stabil serta tidak pernah terjadi kekeringan ketika musim kemarau tiba. Terkait peningkatan akses air bersih mayoritas masyarakat mengaggap terdapat peningkatan akses air bersih namun tidak signifikan. Komponen keterjangkauan mendapatkan indeks nilai tersendah sebesar 62,7 hal ini disebabkan oleh tingkat kemauan dan kemampuan pelanggan untuk membayar (*ability and willingness to pay*), dengan kualitas yang jauh lebih baik kedepannya mayoritas masyarakat memilih untuk tetap membayar pada tarif Rp 1.500-2.500, sementara untuk biaya operasional dan perawatan yang dibutuhkan

tentu saja akan lebih membutuhkan biaya yang lebih mahal. Hasil dari indeks tiap komponen tidak terlepas dari kinerja pengelola yang belum dilakukan secara optimal, terdapat struktur organisasi pengelola yang jelas namun dalam pelaksanaannya belum semua komponen dilakukan secara baik seperti belum terdapat SOP yang resmi, perawatan dan pemeliharaan yang tidak dilakukan secara rutin. Terkait ketersediaan dana untuk operasional dan pemeliharaan program yang rendah dan proses sosialisasi dan komunikasi dengan pihak terkait yang tidak dilakukan secara rutin menjadikan beberapa komponen water security menjadi belum diterapkan secara sepenuhnya.

Indeks penilaian water security dengan hasil yang tinggi berasal dari penilaian masyarakat yang merasa air dari program tersebut dapat memenuhi kebutuhan harian dari segala komponen. Namun, terdapat permasalahan khususnya terkait pengelolaan program yang secara tidak langsung berkaitan dengan kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan program di masa mendatang. Sehingga perlunya dilakukan evaluasi dan peningkatan pelayanan dari tiap komponen untuk tetap menjaga keberlangsungan program dari segi terjalannya program dan minat dan kepercayaan masyarakat untuk tetap menggunakan air dari program Pamsimas.



Gambar 4. 20 Grafik Hasil Scoring Tiap Indikator (%)

Berdasarkan hasil skoring dari tiap komponen didapat kan bahwa tingkat penerapan konsep *Water Security* di desa Tirtomartani mendapatkan nilai 77,5% dengan kategori program pamsimas dikelola dengan baik dan aman sehingga tahan terhadap ancaman dan resiko di masa depan, indeks menunjukkan tingkat keamanan yang tinggi untuk semua komponen *water security*.

4.7 Potensi Ancaman Keamanan Air Program Pamsimas Desa Tirtomartani

Dalam memenuhi kebutuhan harian, masyarakat memerlukan air unuk kegiatan rumah tangga seperti mencuci, memasak, minum, sanitasi, dan lain-lain. Meningkatnya konsumsi air akan berpengaruh terhadap persediaan air yang terus berkurang dan menimbulkan permasalahan kelangkaan air. Kelangkaan air akan menyebabkan kemiskinan, negara yang mengalami kelangkaan air akan mengalami kesulitan dalam aspek sosial dan proses pembangunan yang akan terhambat. Air yang tersedia di muka bumi sebanyak 63,7 % masih berbentuk gletser dan es, 30,1 % berada di bawah tanah dan 1,2% berada di permukaan (Martha, 2018).

Potensi ancaman air program Pamsimas berkaitan dengan keberlangsungan program dimasa mendatang dari segala aspek. Air harus tersedia selama 24 jam dan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, tarif yang ditawarkan sesuai dengan standar yang ditetapkan dan jumlah air yang disalurkan, kualitas yang baik bagi kesehatan dan tidak menimbulkan penyakit bagi masyarakat. Terkait 4K (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas dan Keterjangkaun) berkaitan dengan kinerja pengelola dalam melakukan pengelolaan dan menjaga sarana prasarana program penyediaan air minum berbasis masyarakat.

Untuk mengatasi permasalahan keamanan air, penyedia program perlu melakukan pengelolaan dan mengurangi resiko yang kemungkinan terjadi. Manajemen resiko dalam bentuk pendekatan untuk memahami potensi ancaman

dan kemampuan fasilitas sarana dan prasarana untuk menghadapi serangan keamanan air sehingga pengelola perlu melakukan pengambilan keputusan dalam pelaksanaan program (Morley, 2010). Dalam melakukan penilaian potensi ancaman, perlu mempertimbangkan biaya serta manfaat, karena upaya untuk mengurangi ancaman air terbatas oleh teknologi dan ekonomi yang tersedia (Camarillo et al., 2014). Potensi ancaman keamanan air pada program penyediaan air minum berbasis masyarakat di desa Tirtomartani dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Potensi Ancaman Keamanan Air Pamsimas Desa Tirtomartani

Komponen	Potensi	Penyebab	Saran
Kualitas	Masyarakat beralih menggunakan sumber air lain yang kualitasnya lebih baik untuk memenuhi kebutuhan harian	Kualitas air yang buruk dengan kandungan mikrobiologi dapat menimbulkan dampak kesehatan bagi masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menambahkan teknologi pada unit pengolahan air untuk mengurangi kadar pencemar 2. Pengelola menentukan SOP terkait penggunaan air program Pamsimas
Kuantitas	Permasalahan terkait debit air tidak stabil pada semua sambungan rumah dan tidak dapat memenuhi semua kebutuhan masyarakat	Kapasitas sumber dan reservoir air yang tidak sesuai dengan jumlah sambungan rumah (SR)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penambahan unit reservoir dengan meninjau kembali ketersediaan sumber air yang digunakan 2. Jumlah pelanggan di sesuaikan dengan kapasitas reservoir (150 SR)

	Kehilangan air distribusi	Kerusakan meter air dan permasalahan perpipaan (kebocoran), kesalahan pembacaan meter air, <i>illegal connection</i>	Melakukan pengecekan dan perawatan secara berkala terhadap meter air dan pipa, melakukan kalibrasi terhadap meter air
Kontinuitas	Air tidak dapat diakses oleh masyarakat	Terjadi permasalahan pada sistem distribusi (perpipaan)	Melakukan pengecekan oleh pengelola secara berkala untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada sistem distribusi air
		Masalah teknis (mati listrik)	Pengelola menyiapkan genset sebagai sumber listrik cadangan
		Perubahan musim (Kemarau) menyebabkan kekeringan	Meningkat teknologi yang digunakan seperti pompa
Keterjangkauan	Terhampatnya kegiatan operasional, perawatan dan keberlanjutan program dari aspek pendanaan	Tarif yang ditawarkan kepada pelanggan di bawah standar	Pengelola perlu melakukan peninjauan terkait kebijakan penentuan tarif program yang ditawarkan kepada masyarakat
		Masih terdapat masyarakat yang sering melakukan penunggakan terhadap pembayaran	Menentukan SOP terkait ketentuan waktu pembayaran
	Tarif langganan program yang terlalu rendah	Kemauan dan kemampuan pelanggan untuk membayar	Air yang disalurkan harus sesuai dengan apa yang diharapkan oleh masyarakat dari segi kualitas yang baik, jumlah yang dapat mencukupi kebutuhan dan akses air tanpa hambatan

	Tingkat kepuasan dan kepercayaan masyarakat menurun	Tidak terdapatnya transparansi keuangan oleh pengelola dan tarif yang ditawarkan tidak sesuai dengan apa yang diharapkan oleh masyarakat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengelola perlu melakukan transparansi terkait keuangan 2. Melakukan perbaikan terhadap program sesuai dengan apa yang diharapkan oleh masyarakat
Pengelolaan Program	Kinerja pengelola yang kurang maksimal	Kurangnya Dukungan stakeholder dalam kegiatan pengelolaan	<p>Stakeholder terkait dapat melakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Memberikan pelatihan terhadap pengelola teknis pengelolaan program b. Pengecekan laporan terkait keuangan dan administrasi c. Peninjauan dan evaluasi secara rutin terkait pelaksanaan program telah dilaksanakan sesuai dengan Petunjuk teknis (Juknis program)
	Keberlangsungan program yang tidak lagi berjalan	Kinerja pengelola yang terus menurun seperti tidak terdapat SOP yang resmi, transparansi keuangan	Pengelola harus melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap pengelolaan program dan berinovasi mengikuti perkembangan yang ada (teknologi dan keadaan eksisting)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai Kajian *Water security* pada program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, DIY, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat penerapan konsep *Water Security* di desa Tirtomartani mendapatkan nilai 77,5% dengan kategori program pamsimas dikelola dengan baik dan aman sehingga tahan terhadap ancaman dan resiko di masa depan, indeks menunjukkan tingkat keamanan yang tinggi untuk semua komponen *water security*.
2. Potensi ancaman keamanan air pada program Pamsimas di desa Tirtomartani berupa:
 - a. Tidak berjalannya program dimasa mendatang disebabkan oleh kegiatan pengelolaan yang lagi tidak berjalan
 - b. Beralihnya masyarakat menggunakan sumber air di lain dikarenakan kualitas yang buruk, terjadi permasalahan debit air yang disalurkan akibat kehilangan air dan kapasitas layanan yang melebihi standar, dan jika tarif yang ditawarkan tidak sesuai dengan keinginan pelanggan dalam memenuhi air dari semua komponen.
 - c. Kurangnya dukungan stakeholder dalam pelaksanaan operasional program menjadi faktor pendukung pengelolaan tidak dijalankan secara optimal.

5.2 Saran

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

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan pertanyaan yang relevan terkait

tingkat penerapan *water security* pada program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat.

2. Hasil pengujian laboratorium dimasukkan ke dalam analisis data menggunakan metode *scoring*.
3. Jika penelitian selanjutnya, indikator kualitas kembali dilakukan pengujian laboratorium diharapkan untuk menggunakan parameter yang lebih banyak.
4. Obyek dan indikator penelitian selanjutnya dapat di kembangkan tidak hanya terhadap program penyediaan berbasis masyarakat dan indikator kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan.
5. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat membahas terkait tingkat keamanan air dari segala aspek khususnya di Indonesia.



DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, R. (2018). **Pemantauan Jumlah Bakteri Coliform di Perairan Sungai Provinsi Lampung**. *Majalah Tegi*, 10(1).
- Afidin, I. M. Z., & Kholidah, K. (2021). **Analisis Kandungan Nitrat dan Nitrit serta Total Bakteri Coliform pada Air Sungai PT. Sucofindo Semarang**. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1), 23–27.
- Agustina, D. V. (2007). **Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik di Perumnas Banyumanik (Studi Kasus Perumnas Banyumanik Kel. Sronдол Wetan)**. Doctoral Dissertation, Program Pascasarjana Universitas Dipenogoro.
- AlKautsar, F. L., Utomo, K. P., & Kadaria, U. (n.d.). **Sistem Pengelolaan Pada Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Di Kabupaten Sambas**. *Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis*, 4(1).
- Amaliyah, L. (2020). **Analisis kadar bakteri Coliform pada air sungai di desa Joho kabupaten Kediri - Digilib UIN Sunan Ampel Surabaya**. In Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Anshori, M., & Iswati, S. (2019). **Metodologi Penelitian Kuantitatif: Edisi 1**. In Airlangga University Press (Vol. 1).
- Ardhaneswari, M., & Wispriyono, B. (2022). **Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Senyawa Nitrat dan Nitrit Pada Air Tanah di Desa Cihambulu Subang**. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), 65–72.
- Ariyani, S., Utomo, P., & Chyanto, H. (2020). **Peningkatan Kualitas Keasaman (pH) pada Sumber Air untuk Industri Air Mineral dengan Metode Penyaringan**. *JURNAL BORNEO AKCAYA*, 6(1), 33–42.
- Aronggear, T. E., Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2019). **Analisis Kualitas dan Kuantitas Penggunaan Air Bersih PT. Air Manado Kecamatan Wenang**. *Jurnal Sipil Statik*.

- Arsyina, L., Wispriyono, B., Ardiansyah, I., Pratiwi, L. D., & Abstrak, I. A. (2019). **Hubungan Sumber Air Minum dengan Kandungan Total Coliform dalam Air Minum Rumah Tangga**. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 18–
- Atmaja, D. M. (2018). **Analisis Kualitas Air Sumur di Desa Candikuning Kecamatan Baturiti**. *Media Komunikasi Geografi*, 19(2), 147–152.
- Bappenas. (2003). **Kebijakan Nasional Pembangunan Air Minum dan Penyehatan Lingkungan Berbasis Masyarakat**. Deputi Bidang Sarana dan Prasarana Beadan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Bisri, M. (2012). **Air Tanah**. Universitas Brawijaya Press.
- Camarillo, M. K., Jain, R., & Stringfellow, W. T. (2014). **Drinking water security for engineers, planners, and managers**. Elsevier.
- Ditpam. (n.d.). **Rencana Pengamanan Air Minum**.
- Effendi, S. O. (2013). **Penerapan Water Safety Plans (WSP)-Komunitas dalam Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang**. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 1(3), 275–286.
- Faiqotul Ulya, S., Sukestiyarno, Y., Hendikawati, P., & Juli, D. (2018). **Analisis Prediksi Quick Count dengan Metode Stratified Random Sampling dan Estimasi Confidence Interval Menggunakan Metode Maksimum Likelihood**. *Unnes Journal of Mathematics*, 7(1), 108–119.
- Falconer, R. A. (2021). **Water Security: Why We Need Global Solutions**. Engineering.
- Fathmawati, F., Fachiroh, J., Sutomo, A. H., & Putra, D. P. E. (2018). **Origin and distribution of nitrate in water well of settlement areas in Yogyakarta, Indonesia**. *Environmental Monitoring and Assessment* 2018 190:11, 190(11), 1–11.

- Garrick, D., & Hall, J. W. (2014). **Water security and society: Risks, metrics, and pathways**. In Annual Review of Environment and Resources (Vol. 39, pp. 611–639). Annual Reviews Inc.
- Gay, L. R., & Diehl, P. L. (1992). **Research Methods for Business and Management**. Mac Millan Publishing Company.
- Gerlak, A. K., House-Peters, L., Varady, R. G., Albrecht, T., Zúñiga-Terán, A., de Grenade, R. R., Cook, C., & Scott, C. A. (2018). **Water security: A review of place-based research**. Environmental Science & Policy, 82, 79–89.
- Gufran, M., Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Aceh -Banda Aceh, F., & Pelatihan Kesehatan Aceh -Banda Aceh Koresponden, B. (2019). **Dampak Pembuangan Limbah Domestik terhadap Pencemaran Air Tanah di Kabupaten Pidie Jaya**. Jurnal Serambi Engineering, 4(1), 416–425.
- Herlina, V. (2019). **Panduan Praktis Mengolah Data Kuesioner Menggunakan SPSS**. Elex Media.
- Indrayani, E., Handoyo Nitimulyo, K., Hadisusanto, S., Rustadi, dan, Doktor Fakultas Biologi, P., Gadjah Mada, U., Utara, S., Biologi, J., & Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F. (2015). **Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor dan Karbon Organik di Danau Sentani- Papua (Analysis of Nitrogen, Phosphor and Organic Carbon Content at Lake Sentani-Papua)**. Jurnal Manusia Dan Lingkungan, 22(2), 217–225.
- Iswandi, F., El-Rahmini S.F, & Hasri, I. (2016). **Pemanfaatan limbah budidaya ikan lele (*Clarias gariepinus*) sebagai pakan alami ikan peres (*Osteochillus sp*) pada sistem resirkulasi**. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah, 1, 307–317.
- Joesyiana, K. (2018). **Penerapan Metode Pembelajaran Observasi Lapangan (Outdoor Study) pada Mata Kuliah Manajemen Operasional (Survey pada Mahasiswa Jurusan Manajemen Semester III Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Persada Bunda)**. PEKA, 90–103.
- Jogiyanto Hartono, M. (Ed). (2018). **Metoda Pengumpulan dan Teknik Analisis Data**. Penebit Andi.

- Kahfi, F. (2018). **Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air Siap Minum di Kota Malang (Dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi)**. University of Muhammadiyah Malang.
- Kamulyan, P., Artama Wiguna, P., & Slamet, D. A. (2018). **Penilaian Keberlanjutan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kota Blitar**. *Journal of Civil Engineering*, 32(2), 60–68.
- Khotimah, H., Anggraeni, E. W., Hasil, K., Air, P., Menggunakan, A. S., Destilasi, A., & Setianingsih, A. (2018). **Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi**. *Jurnal Chemurgy*, 1(2), 34–38.
- Marsono. (2009). **Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Permukiman Semarang (Some Factors related to Bacteriological Quality of Dug-Well Water on Karangnom Village)**. [Universitas Diponegoro].
- Martha, J. (2018). **Isu Kelangkaan Air dan Ancamannya terhadap Keamanan Global**. *Jurnal Ilmu Politik Dan Komunikasi UNIKOM* 7.
- Miller, J. D., Workman, C. L., Panchang, S. v., Sneegas, G., Adams, E. A., Young, S. L., & Thompson, A. L. (2021). **Water Security and Nutrition: Current Knowledge and Research Opportunities**. *Advances in Nutrition*, 12(6), 2525–2539.
- Morley, K. M. (2010). **Advancing the Culture of Security and Preparedness in the Water Sector**. *J. Am. Water Works Assoc*, 102(6), 34–37.
- Muryanto, Suntoro, Gunawan, T., Setyono, P., Nurkholis, A., & Wijayanti, N. F. (2019). **Distribution of Nitrate Household Waste and Groundwater Flow Direction around Code River, Yogyakarta, Indonesia**. *Indonesian Journal of Geography*, 51(1), 54–61.
- Nurdjannah, S., & Moesrianti, A. (2005). **Optimalisasi Pembubuhan Gas Klor di Instalasi Penjernih Ngagel II PDAM Kota Surabaya**. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi I*.
- Nurlan, F. (2019). **Metodologi penelitian kuantitatif**. CV. Pilar Nusantara.

- Nursahidin, R., Rosinta, Y. S., Fadela, R. A., Krisno, W., & Guskarnali, G. (2021). **Filtrasi Air Kolong Secara Sederhana di Pondok Pesantren At-Toybah**. In Proceedings of National Colloquium Research and Community Service, 185–187.
- Pamsimas. (2020). **Petunjuk Teknis Pengelolaan SPAMS dan Penguatan Keberlanjutan (Vol. 7)**.
- Praga, B., & DJ, R. S. (2020). **Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator di PDAM Kota Payakumbuh**. *Jurnal Reka Lingkungan*, 8(2), 101–111.
- Pratiwi, D. I., Harijanto, A., & Prastowo, S. H. B. (2019). **Analisis Hubungan Daya Hantar Listrik dengan Total Dissolved Solid (TDSO) pada Air Minum Isi Ulang di Sekitar Kampus Universitas Jember**. *FKIP E-PROCEEDING*, 271–274.
- Putro, H. P. H., & Ferdian, D. (2016). **Efektivitas Biaya Konsumsi Air Bersih di Daerah yang Belum Terlayani PPDAM di Kota Bandung**. *Plano Madani: Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 5(2), 103–113.
- Rifai, K. R., & Anissa, A. (2019). **Verifikasi Metode Pengujian Coliform dalam Sampel Air Mineral**. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 4(2), 45–51.
- Roscoe, J. T. (1975). **Fundamental Research Statistics for the Bahvioral Sciences [by] John T. Roscoe**.
- Ruseffandi, M. A., & Gusman, M. (2020). **Pemetaan Kualitas Air Tanah berdasarkan Parameter Total Dissolved Solid (TDS) dan Daya Hantar Listrik (DJL) dengan Metode Ordinary Kringing di Kec. Padang Barat, Kota Padang**. *Jurnal Bina Tambang*, 5(1), 153–162.
- Saputra, H. (2018). **Kualitas Air untuk Air Minum pada Mata Air di Berbagai Lahan Desa Pekandangan Kecamatan Banjarmasin Kabupaten Banjarnegara**. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

- 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.
- Smith, G. D., Wetselaar, R., Fox, J. J., van de Graaff, R. H. M., Moeljohardjo, D., Sarwono, J., Asj'ari, W. S. R., Tjojudo, S., & Basuki. (2002). **The origin and distribution of nitrate in groundwater from village wells in Kotagede, Yogyakarta, Indonesia**. *Hydrogeology Journal* 1999 7:6, 7(6), 576–589.
- Sugiyono. (2013). **Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D**. CV Alfabeta.
- Sulaiman, F. N. (2020). **Analisis Perhitungan Debit dan Kehilangan Air Pada Program Penyediaan Air Bersih dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) di Kabupaten Jepara [Skripsi thesis]**. UNISNU.
- Susanto, T. (2013). **Keajaiban Terapi Air Putih**. Buku Pintar.
- Wahyuni, S., Rahmadani, S., & Isnaini, I. (2022). **Kendala Masyarakat dalam Pengelolaan Air Bersih: Studi Kasus Program Pamsimas di Kampung Koto Kandis Kenagarian Kambang Timur Kecamatan Lengayang Kabupaten Pesisir Selatan**. *Puteri Hijau: Jurnal Pendidikan Sejarah*, 7(1), 62–71.
- Watson, A. (2007). **A National Plan for Water Security: Pluses and Minuses [1]**. *Farm Policy Journal*, 4(3), 1–10.
- Widiyanto, A. F., Yuniarno, S., & Kuswanto, K. (2015). **Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri dan Limbah Rumah Tangga**. *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 246–254.
- Yefni, Y., & Haris, M. (2019). **Pemberdayaan Lingkungan Melalui Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Desa Padang Mutung Kampar**. *Masyarakat Madani: Jurnal Kajian Islam Dan Pengembangan Masyarakat*, 4(1), 13–26.
- Yudariansyah, H. (2006). **Analisis Keterjangkauan Daya Beli Masyarakat Terhadap Tarif Air Bersih (PDAM) Kota Malang (Studi Kasus Perumahan Sawojajar)**. *Magister Teknik Sipil*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen Penelitian (Kuisisioner Masyarakat)

KUISISIONER MASYARAKAT

Tingkat Keamanan Air Program PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat)

Bapak/Ibu/Sdr Yth,

Dalam rangka keperluan penelitian Tugas Akhir, saya memohon ketersediaan Bapak/Ibu/Sdr untuk berkenan mengisi kuisisioner penelitian ini. Kuisisioner ini berkaitan dengan Keamanan air program PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) di Desa Tirtomatani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman-DIY. Hasil kuisisioner akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata. Atas partisipasinya, saya ucapkan terima kasih.

A. Identitas Responden

Nama : Pekerjaan :
Umur : RT/RW :
Jenis Kelamin : L/P *)

B. Program PAMSIMAS

Jawablah dengan menggunakan tanda silang (x) pada pilihan jawaban yang tersedia.

a) Kualitas Air Program PAMSIMAS

1. Darimana sumber Utama air bersih yang bapak/ibu gunakan?

- Dari luar (Cth: PDAM, Pamsimas), sebutkan:
- Milik sendiri (Cth: Sumur), sebutkan:

2. Selain sumber utama adakah sumber lain air bersih yang digunakan oleh bapak/ibu (*Jawaban bisa lebih dari satu?*)

- | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sumur gali | <input type="checkbox"/> PDAM | <input type="checkbox"/> Penjual air |
| <input type="checkbox"/> Air hujan | <input type="checkbox"/> PAMSIMAS | <input type="checkbox"/> Tidak ada |

3. Air yang digunakan untuk kebutuhan konsumsi berasal dari?

- Sumber utama, sebutkan:
- Sumber lain, sebutkan:
4. Jika air digunakan untuk kebutuhan konsumsi, sebelum digunakan apakah di masak terlebih dahulu?
- Iya
 - Tidak
5. Apakah kualitas air PAMSIMAS lebih baik dari kualitas sumber lain?
- Sangat setuju
 - Setuju
 - Kurang setuju
 - Tidak setuju
6. Bagaimana kualitas air yang di kelola oleh PAMSIMAS?
- Air tidak bau, dan tidak berasa
- Air berbau dan berasa
- Air tidak berwarna
- Air berwarna
- Lainnya: ...
7. Apakah bapak/ibu pernah mengalami sakit akibat mengkonsumsi salah satu sumber (cth: Air sumur, PAMSIMAS)?
- Ya, jika ya silahkan sebutkan:
- Tidak
8. Jika pernah mengalami sakit, waktu terakhir bapak/ibu mengalami sakit?
- \geq Satu tahun terakhir
 - 6 Bulan terakhir
 - 3 Bulan terakhir
 - \leq 1 Bulan terakhir
9. Apakah pengelola melakukan pengecekan terhadap kualitas air (uji laboratorium) program pamsimas pada sambungan rumah masyarakat?
- Pengecekan dilakukan secara rutin 3 bulan sekali

- b. Pengecekan dilakukan ketika terdapat keluhan dari masyarakat
 - c. Pengecekan hanya dilakukan sekali/beberapa kali selama berlangsungnya program
 - d. Tidak pernah
10. Bagaimana keadaan/kondisi sumber air lain yang ada disekitar anda sehingga timbul keinginan untuk menggunakan air program pamsimas?
- a. Sumber air tersebut kurang aman bagi kesehatan
 - b. Sumber air tersebut harganya mahal
 - c. Sumber air tersebut jumlahnya terbatas
 - d. Sumber air tersebut tidak praktis untuk langsung dikonsumsi

b) Kuantitas Air Program PAMSIMAS

1. Air dari Program PAMSIMAS mampu memenuhi kebutuhan air bapak/ibu untuk kegiatan?
- Menyiram tanaman
 - Minum
 - Memasak
 - Sanitasi (mandi dan mencuci pakaian)
 - Lainnya: ...
2. Apakah Jumlah air yang keluar dari program PAMSIMAS sepanjang hari sama?
- a. Debit air yang keluar sepanjang hari sama
 - b. Debit air yang mengalir pada pagi hari lebih banyak daripada malam hari
 - c. Debit air yang mengalir pada malam hari lebih banyak daripada pagi hari
 - d. Debit air yang mengalir sering tersendat baik pada pagi hingga malam hari
3. Saat musim kemarau, apakah jumlah air dari program PAMSIMAS tetap stabil?
- a. Selalu stabil
 - b. Stabil hanya pada saat awal musim kemarau
 - c. Stabil pada waktu tertentu
 - d. Cenderung tidak stabil

4. Apakah air bersih program PAMSIMAS tersedia pada setiap saat pada tempat kegiatan yang membutuhkan secara berkesinambungan (Sekolah, tempat ibadah, toilet umum, dll)?
 - a. Air program Pamsimas Tersedia setiap saat pada fasilitas umum
 - b. Air program Pamsimas hanya tersedia pada jam-jam tertentu pada fasilitas umum
 - c. Air program Pamsimas hanya tersedia pada tempat Ibadah
 - d. Air program pamsimas tidak tersedia untuk fasilitas umum
5. Apakah bapak/ibu mengetahui darimana sumber air program pamsimas?
 - a. Ya, Jika ya silahkan sebutkan:
 - b. Tidak
6. Permasalahan yang terjadi terkait penyaluran air oleh program Pamsimas?
 - pemadaman listrik
 - Bak Penampungan Kotor
 - pipa bocor
 - lainnya: (sebutkan)

c) Kontinuitas Air Program PAMSIMAS

1. Apakah air dari program PAMSIMAS mengalir selama 24 jam?
 - a. 24 jam/sehari
 - b. 16 jam/sehari
 - c. 8 jam/sehari
 - d. Air tidak dapat di akses
 - e. Lainnya:
2. Frekuensi kejadian masalah pengaliran air (kekeruhan, tersumbat) program PAMSIMAS?
 - a. Belum pernah terjadi
 - b. Terjadi 1x selama berjalannya PAMSIMAS
 - c. Pernah terjadi beberapa kali
 - d. Sering terjadi
3. Apakah masyarakat mengalami peningkatan akses air bersih setelah adanya program PAMSIMAS?
 - a. Terjadi peningkatan signifikan

- b. Terjadi peningkatan namun tidak signifikan
 - c. Peningkatan dirasa cukup
 - d. Tidak ada peningkatan
4. Sebutkan faktor utama yang mendorong anda untuk mengkonsumsi air dari program Pamsimas?
- a. Kualitas air yang baik (Warna, bau dan rasa)
 - b. Harga yang terjangkau
 - c. Kemudahan diperoleh
 - d. Mayoritas masyarakat menggunakan Pamsimas
5. Jika terjadi kerusakan pada sistem operasi penyediaan air minum, siapakah pihak yang bertanggung jawab terhadap pembiayaan perbaikan?
- Pengelola Pamsimas Dinas PU Sumbangan sukarela
- Kantor desa/kelurahan Masyarakat Lain-lain:

d) Keterjangkauan Air Program PAMSIMAS

Sebelum melanjutkan ke pertanyaan selanjutnya silahkan bapak/ibu menjawab pertanyaan berikut ini:

Berapa penghasilan bapak/ibu dalam sebulan?

- < Rp.500.000 Rp 1.000.000 – Rp 1.500.000
- Rp 500.000 - Rp 1.000.000 > Rp 1.500.000

1. Penentuan tarif penggunaan air bapak/ibu menggunakan sistem apa?
- Meter air Rata, sesuai kesepakatan
2. Dengan kualitas sumber air utama yang disediakan saat ini, tarif yang mau dibayarkan oleh bapak/ibu berapa?
- a. > Rp 4.000/ m³
 - b. Rp 3.500/ m³ – Rp 4.000/ m³
 - c. Rp 2.500/ m³ – Rp 3.000/ m³
 - d. Rp 1.500/ m³ – Rp 2.500/ m³
3. Jika kualitas ditingkatkan (Dapat langsung dikonsumsi) dibandingkan dengan kualitas air saat ini, berapa tarif yang mau dibayarkan oleh bapak/ibu?
- e. > Rp 4.000/ m³

- a. Rp 3.500/ m³ – Rp 4.000/ m³
 - b. Rp 2.500/ m³ – Rp 3.000/ m³
 - c. Rp 1.500/ m³ – Rp 2.500/ m³
4. Tarif yang ditawarkan oleh program PAMSIMAS kepada pelanggan sudah sesuai dengan jumlah air yang disalurkan?
- a. Sangat sesuai
 - b. Sesuai
 - c. Cukup sesuai
 - d. Kurang sesuai
5. Apakah air Program Pamsimas sering mengalami kenaikan tarif pelayanan?
- a. Tidak pernah terjadi kenaikan harga selama menggunakan program Pamsimas
 - b. Hanya terjadi kenaikan apabila terjadi kenaikan tarif dasar listrik, BBM, bahan baku atau biaya produksi lainnya
 - c. Terjadi kenaikan tarif secara bertahap pada program Pamsimas
 - d. Sering terjadinya kenaikan tarif program Pamsimas
6. Telah dilakukan pelaporan keuangan oleh pengelola program PAMSIMAS?
- a. Selalu melakukan transparansi keuangan terhadap semua transaksi
 - b. Beberapa kali melakukan transparansi keuangan
 - c. Pengelola hanya melakukan transparansi ketika mendapat pertanyaan oleh masyarakat
 - d. Pengelola tidak melakukan transparansi keuangan
7. Ketika tarif yang ditawarkan oleh PDAM lebih rendah dibanding program PAMSIMAS dengan kualitas air PAMSIMAS yang lebih baik, memungkinkan masyarakat untuk beralih menggunakan sumber air dari PDAM?
- a. Tetap menggunakan PAMSIMAS
 - b. Melakukan komunikasi dengan pengelola PAMSIMAS terkait tarif yang ditawarkan kepada masyarakat
 - c. Menggunakan PDAM dan PAMSIMAS
 - d. Beralih ke PDAM

8. Apakah pembayaran tagihan air harus dilakukan tepat waktu atau dapat ditunggak?
- Tepat waktu
 - Tenggak wakt



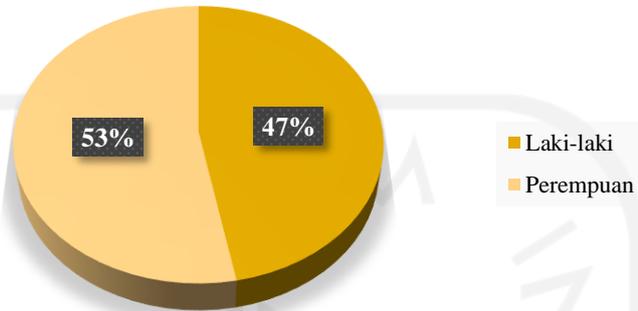
Lampiran 2 Instrumen Penelitian (Daftar Pertanyaan Wawancara Pengelola)

No	Pertanyaan
Sumber Air Baku	
1	Pengelola melakukan pemeriksaan tekanan air di sambungan pelanggan
2	Pengelola telah melakukan pengujian laboratorium secara berkala terkait kualitas air program PAMSIMAS baik di sumber air, unit pengolahan dan sambungan rumah masyarakat
3	Sumber air program PAMSIMAS pernah mengalami penurunan debit air
4	Sumber air mengalami kekeringan disaat musim kemarau
Unit Pengolahan	
1	Frekuensi terjadi kerusakan mesin program PAMSIMAS sehingga menyebabkan terkendalanya operasional
2	Air yang didistribusikan oleh program PAMSIMAS sudah terbagi rata untuk seluruh rumah yang ada di desa
3	Terdapat kegiatan pengecekan secara berkala untuk unit pengolahan program PAMSIMAS
4	Telah dilaksanakan pemeliharaan secara rutin yang dilakukan oleh pengelola program PAMSIMAS desa terkait sistem distribusi air
5	Terdapat pengelola yang berkompeten pada unit pengolahan air program PAMSIMAS
Pengelolaan Masyarakat	
1	Terdapat struktur organisasi pengelolaan program Pamsimas
2	Bagaimana penentuan tarif program Pamsimas oleh pengelola
3	Tingkat partisipasi masyarakat dalam keikutsertaan melakukan pengelolaan program PAMSIMAS
4	Terdapat SOP mengenai penarikan biaya bulanan program pamsimas
5	Pengelola dengan tanggap melakukan evaluasi terkait keluhan yang masuk dari masyarakat terkait program PAMSIMAS
6	Pengelola memahami petunjuk teknis (Juknis) dalam pelaksanaan program PAMSIMAS
Pertanyaan Terbuka	
1	Dalam pelaksanaan program Pamsimas, proses perencanaan dan pembangunan apakah melibatkan masyarakat di dalamnya? Keterlibatan masyarakat dalam bentuk apa?
2	Terdapat pelatihan untuk pengelola terkait operasional dan pemeliharaan sistem IPAM?
3	Apakah dilakukan koordinasi secara rutin oleh instansi terkait? (Dinas Pekerjaan Umum)
4	Hambatan yang dialami selama pelaksanaan operasional Pamsimas berjalan?
5	Apakah pengelola melaksanakan pemantauan dan pelaporan teknis terkait kelembagaan, fisik (konstruksi), keuangan dan pengamanan sosial dan lingkungan program Pamsimas?
6	Terdapat bentuk kerjasama dengan Instansi kesehatan (Puskesmas/laboratorium) untuk pengecekan kualitas air secara berkala?
7	Bentuk tanggap resiko yang dilaksanakan oleh Pengelola (Mis : Hasil uji lab kualitas air cukup buruk)?
8	Terdapat pengelolaan dan pembukuan admistrasi yang lengkap terkait keuangan?
9	Bagaimana cara pengelola menentukan tarif penggunaan air program pamsimas?
10	Dana operasional pelaksanaan program Pamsimas berasal dari mana?

Lampiran 3 Karakteristik Responden Pengguna Air Pamsimas

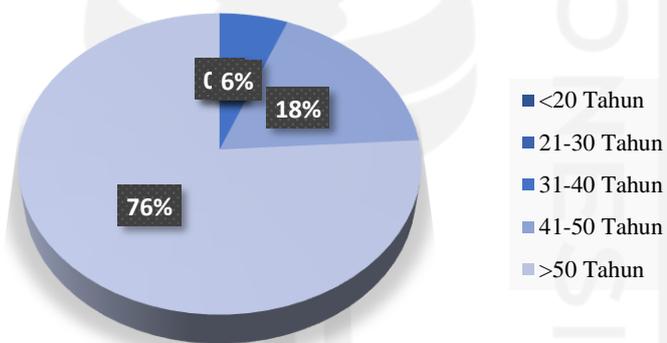
a. Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin Responden



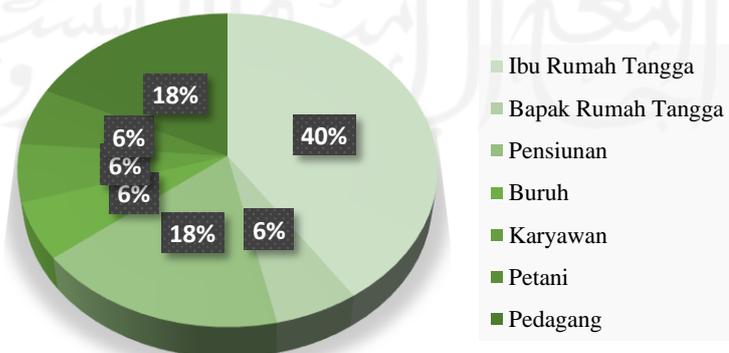
b. Usia Responden

Usia Responden



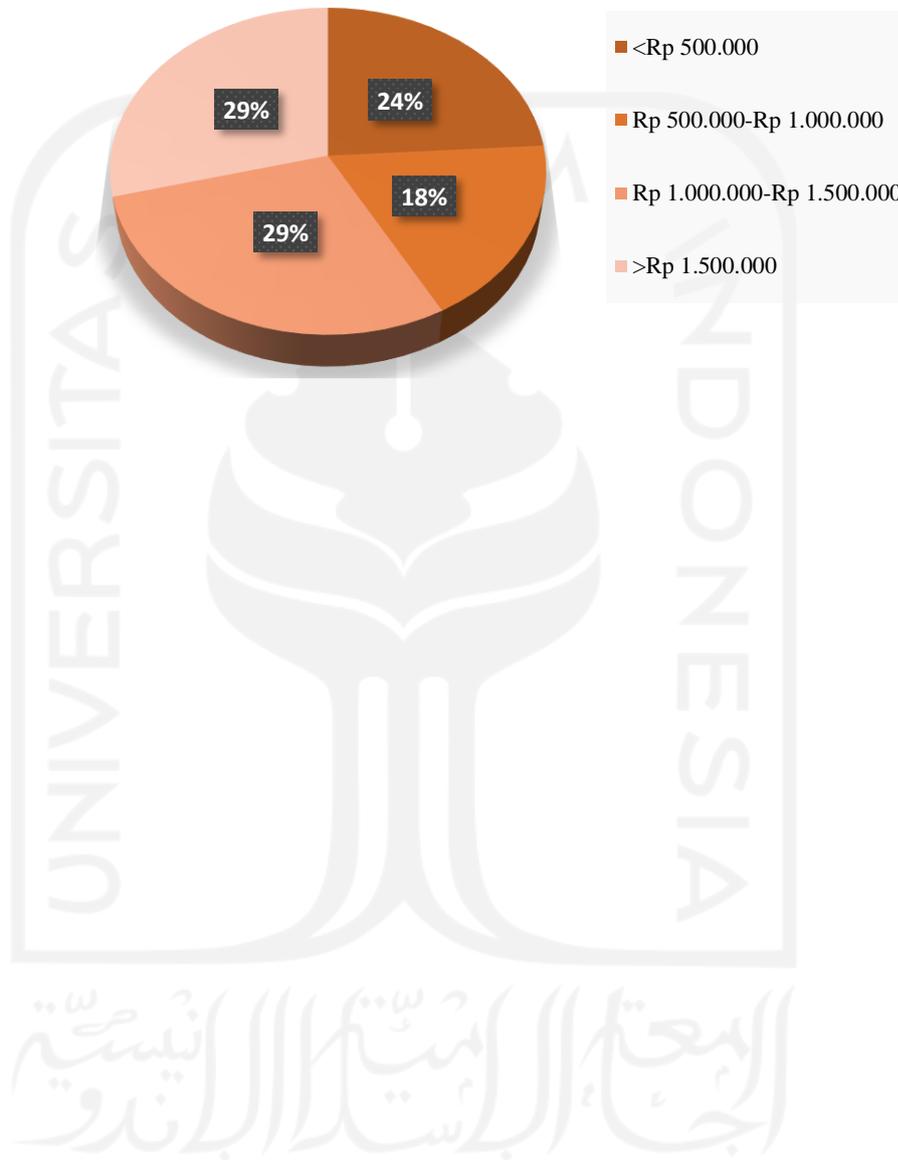
c. Pekerjaan Responden

Pekerjaan Responden



d. Penghasilan Responden

Penghasilan Responden



Lampiran 4 Rekapitulasi Meter Air Pelanggan Program Pamsimas Tirtomartani





Lampiran 5 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Masyarakat

No	RT/ RW	Responden	Umur	Jenis Kelamin	Pekerjaan	Penghasilan	Rating scale/Jawaban																			
							Kualitas					Kuantitas					Kontinuitas				Keterjangkauan					
							P2	P5	P6	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P6	P1	P2	P3	P4	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	1	Sukiyati	57	P	Ibu rumah tangga	500.000-1.000.000	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	3	4	3	4
2	2	Ririn	42	P	Karyawan	500.000-1.000.000	3	3	4	2	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	3	1
3		Sunarsi h	60	P	Pedagang	1.000.000-1.500.000	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	3	4	2	1	
4		Suparmi	66	P	Ibu rumah tangga	1.000.000-1.500.000	3	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	2	3	4	2	4
5	3	Yuli astuti	58	P	Ibu rumah tangga	>1.500.000	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	4	4	1	4	
6		Sardju	68	L	Pensiunan	<500.000	3	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	3	2	1	3	3	4	3	4	
7		Sri Paijo	56	L	Pensiunan	1.000.000-1.500.000	3	3	4	1	2	4	4	4	4	4	4	3	2	1	1	3	4	3	4	
8	4	Suratmi	60	P	Ibu rumah tangga	<500.000	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2	1	1	4	4	2	4	
9		L Kris ariyanto	41	L	Pedagang	>1.500.000	3	2	4	1	3	4	4	4	4	4	4	2	3	1	1	1	4	4	1	4
10	5	Ponidi	57	L	Bapak rumah tangga	<500.000	3	4	4	1	4	2	4	3	4	4	4	4	2	1	1	1	3	4	3	4
11		Fathona	58	P	Ibu rumah tangga	>1.500.000	3	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	4

1 2	6	Rupiem	40	P	Ibu rumah tangga	1.000.000-1.500.000	3	2	2	4	2	2	4	4	4	4	4	2	3	2	1	1	3	4	3	4
1 3	7	Jaiman	64	L	Buruh	500.000-1.000.000	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	4	4	1	4
1 4		Joko Susilo	61	L	Pensiunan	>1.500.000	3	3	4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	4	4	1	4
1 5	8	Marjono	45	L	Petani	1.000.000-1.500.000	3	3	4	1	4	2	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	3	4	1	4
1 6	9	Resmiyanti	52	P	Ibu rumah tangga	<500.000	3	3	4	1	3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	3	4	3	1
1 7		Suparm an	53	L	Pedagang	>1.500.000	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	3	4	1

No Pertanyaan	Pertanyaan	Jumlah Jawaban				Total
		4	3	2	1	
Kualitas						
2	Sumber lain yang digunakan oleh masyarakat	1	16			17
5	Perbandingan Kualitas dengan sumber lain	4	8	5		17
6	Kualitas air program Pamsimas	16		1		17
9	Pengecekan laboratorium oleh pengelola	7		4	6	17
10	Kondisi sumber air lain yang menjadi alasan menggunakan Pamsimas	5	3	8	1	17
Kuantitas						
1	Peruntukkan air untuk jenis kebutuhan masyarakat	12	2	3		17
2	Debit air yang keluar sepanjang hari sama	17				17
3	Jumlah air yang keluar saat kemarau	15	1	1		17
4	Air tersedia untunk fasilitas umum	17				17
6	Permasalahan terkait penyaluran air	17				17

Kontinuitas						
1	Air dapat dikases selama 24 jam	17				17
2	Frekuensi permasalahan perpipaan	15		2		17
3	Peningkatan akses air bersih	2	12	3		17
4	Faktor utama menggunakan air			5	12	17
Keterjangkaun						
2	Ketersediaan membayar dengan kualitas yang tersedia saat ini				17	17
3	Ketersediaan membayar dengan peningkatan kualitas air		1	1	15	17
4	Keseuaian tarif dengan jumlah air yang disalurkan	7	10			17
5	Kenaikan tarif	17				17
6	Transparansi keuangan oleh pengelola		7	3	7	17
7	Perbandingan tarif dan kualitas dengan PDAM	14			3	17

Lampiran 6 Hasil Scoring Komponen Water Security

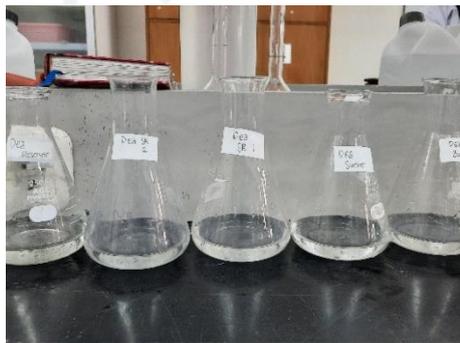
1	2	3				4	5	6	7	Hasil Scoring tiap komponen
		Rating Scale								
Faktor yang Dinilai	Pertanyaan	4	3	2	1	R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Maks	Indeks	
Kualitas	2	1	16	0	0	17	52	68	76,5	75,3
	5	4	8	5	0		50	68	73,5	
	6	16	0	1	0		66	68	97,1	
	9	7	0	4	6		42	68	61,8	

	10	5	3	8	1		46	68	67,6	
Kuantitas	1	12	2	3	0	17	60	68	88,2	96,8
	2	17	0	0	0		68	68	100,0	
	3	15	1	1	0		65	68	95,6	
	4	17	0	0	0		68	68	100,0	
	6	17	0	0	0		68	68	100,0	
Kontinuitas	1	17	0	0	0	17	68	68	100,0	75
	2	15	0	2	0		64	68	94,1	
	3	2	12	3	0		50	68	73,5	
	4	0	0	5	12		22	68	32,4	
Keterjangkauan	2	0	0	0	17	17	17	68	25,0	62,7
	3	0	1	1	15		20	68	29,4	
	4	7	10	0	0		58	68	85,3	
	5	17	0	0	0		68	68	100,0	
	6	0	7	3	7		34	68	50,0	
	7	14	0	0	3		59	68	86,8	
Tingkat Penerapan Water Security										77,5
Program pamsimas dikelola dengan baik dan aman sehingga tahan terhadap ancaman dan resiko di masa depan, indeks menunjukkan tingkat keamanan yang tinggi untuk semua komponen <i>water security</i> .										

Lampiran 7 Dokumentasi Observasi Lapangan dan Pengambilan Sampel



Lampiran 8 Dokumentasi Pengujian Laboratorium



Lampiran 9 Dokumentasi Penyebaran Kuisisioner Kepada Masyarakat



Lampiran 10 Dokumentasi Pembangunan Infrastruktur Awal

PAMSIMAS
Pembinaan Air Minum dan Sanitasi
Berbasis Masyarakat

Desa/Kecamatan : Tirtomartani / Kalasan
Jenis Kegiatan : Pembangunan SAM & SAN

➤ Pompa

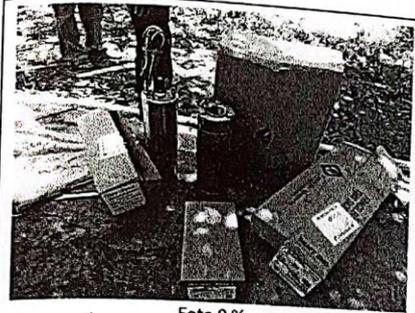


Foto 0 %



Foto 25 %



Foto 50 %



Foto 75 %

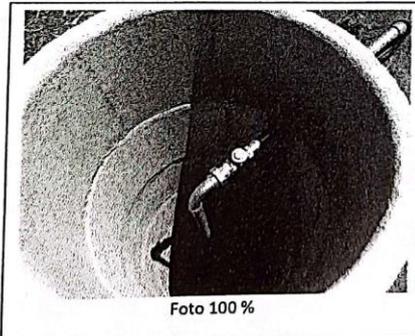


Foto 100 %

Dokumentasi Kegiatan Pamsimas t.a. 2019



CS Dipindai dengan CamScanner

Desa/Kecamatan : Tirtomartani / Kalasan
Jenis Kegiatan : Pembangunan SAM & SAN

➤ Sumur Bor Dangkal



Foto 0 %



Foto 25 %

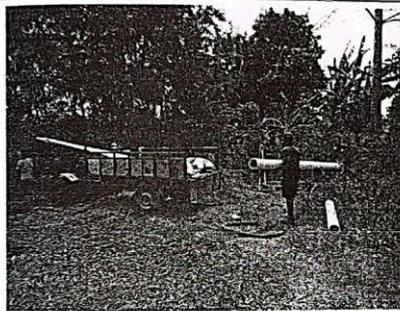


Foto 50 %

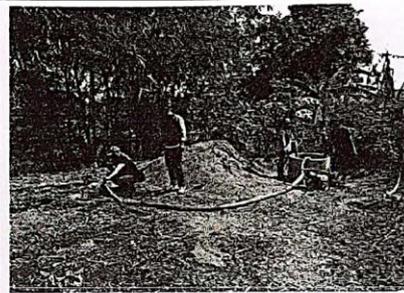


Foto 75 %

Foto 100 %

DOKUMENTASI TOWER DESA TIRTOMARTANI

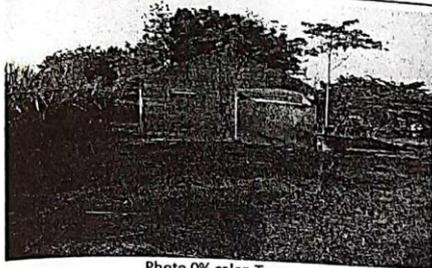
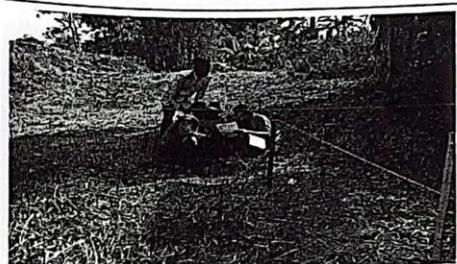
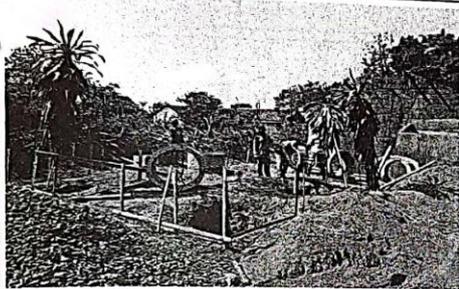


Photo 0% calon Tower



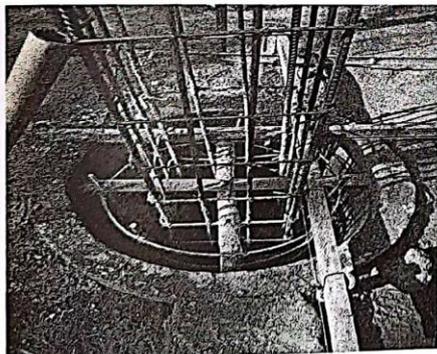
Kegiatan pengukuran pondasi tower



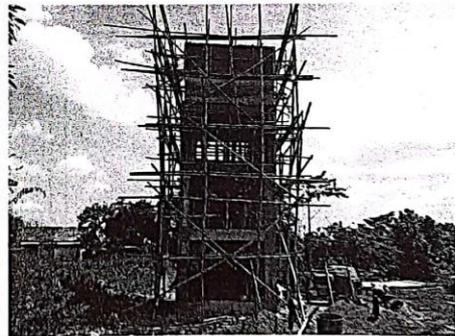
Kegiatan pembuatan pondasi pilar tower



Kegiatan pembuatan pondasi tower

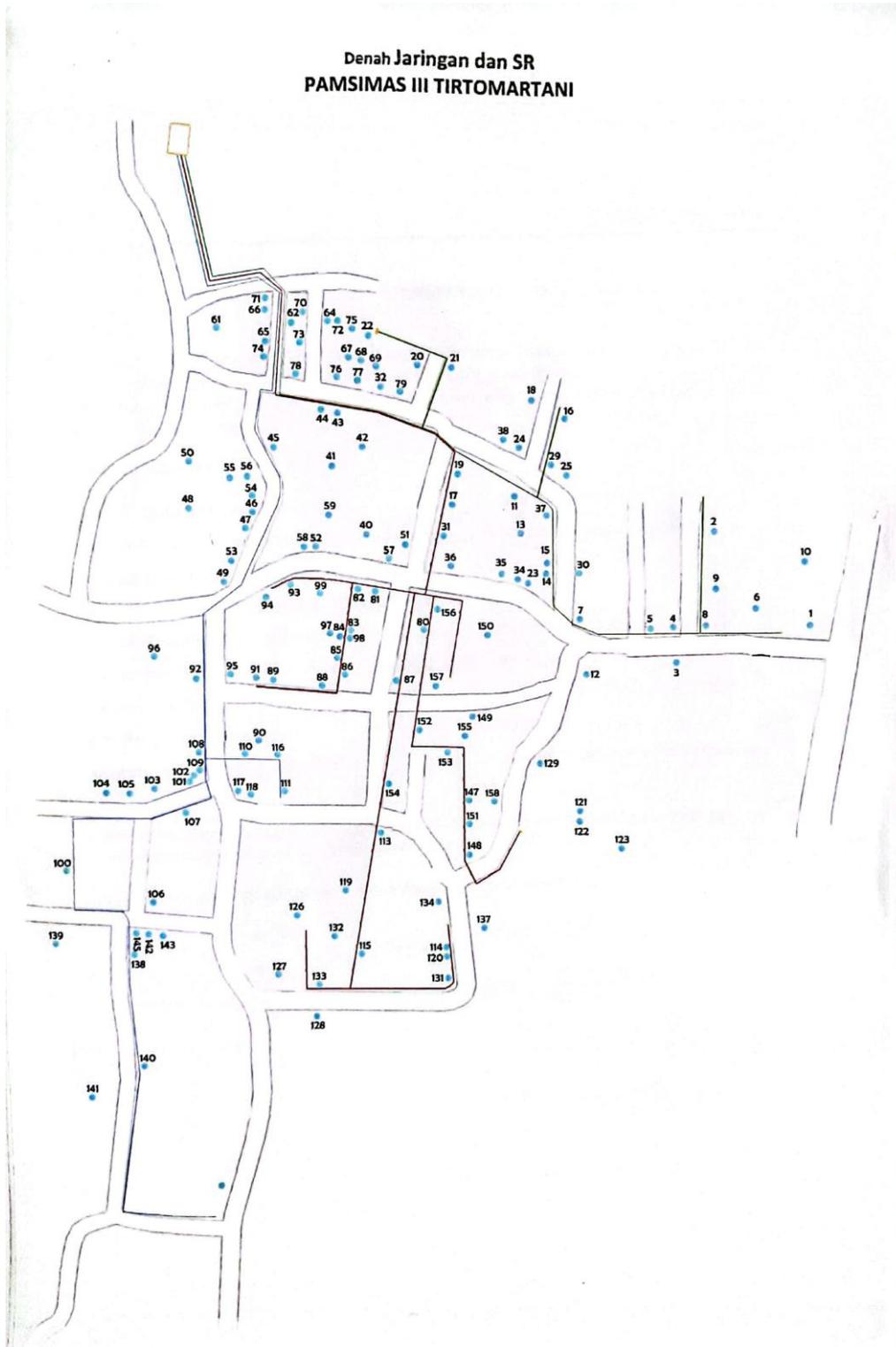


Kegiatan penanaman besi tower



Kegiatan pembuatan pilar tower

Lampiran 11 Peta Layanan Jaringan Program Pamsimas Desa Tirtomartani



Lampiran 12 SK Pembentukan Pengurus KPSPAM



KEPUTUSAN LURAH TIRTOMARTANI

NOMOR 41 TAHUN 2021

TENTANG

PENETAPAN KELOMPOK PENGELOLA SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM
(KPSPAM) BANYU BENING PADUKUHAN DHURI KALURAHAN TIRTOMARTANI
TAHUN 2021-2023

DENGAN RAHMAD TUHAN YANG MAHA ESA

LURAH TIRTOMARTANI

- Menimbang : a. bahwa Sistem Penyediaan Air Minum harus dikelola dengan baik dan berkelanjutan, dan untuk penetapannya diperlukan Keputusan Lurah;
- Mengingat : 1. Peraturan Kalurahan Tirtomartani Nomor 2 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan jangka Menengah Kalurahan Tirtomartani Tahun 2021-2026;

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
- Pertama : KPSPAM Banyu Bening merupakan Unit dari KPSPAM Tirta Banyu Bening Kalurahan Tirtomartani.
- Kedua : Menetapkan saudara yang tersebut dalam lajur 2 ke dalam jabatan sebagaimana tersebut dalam lajur 3 dari daftar lampiran keputusan ini.
- Ketiga : Segalasesuatunya akan diubah dan ditetapkan kembali jika dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.
- Keempat : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Tirtomartani

Pada Tanggal 14 Januari 2021

LURAH TIRTOMARTANI



INDRA GUNAWAN

Lampiran
Keputusan Lurah Tirtomartani
Nomor 4.1 Tahun 2021

**KELOMPOK PENGELOLA SISTIM PENYEDIAAN AIR MINUM (KPSPAM) BANYU
BENING PADUKUHAN DHURI KALURAHAN TIRTOMARTANI
TAHUN 2021-2023**

No	Nama	Jabatan
1	Bekti Susanto	Ketua
2	Eko Wiratno	Sekretaris
3	Rokhmadi	Bendahara
4	Nurdin Hikmawan Mulyandi	Seksi Teknis
5	Rohmiyati	Seksi Kesehatan Masyarakat
6	Suhartini	Anggota seksi Kesehatan Masyarakat

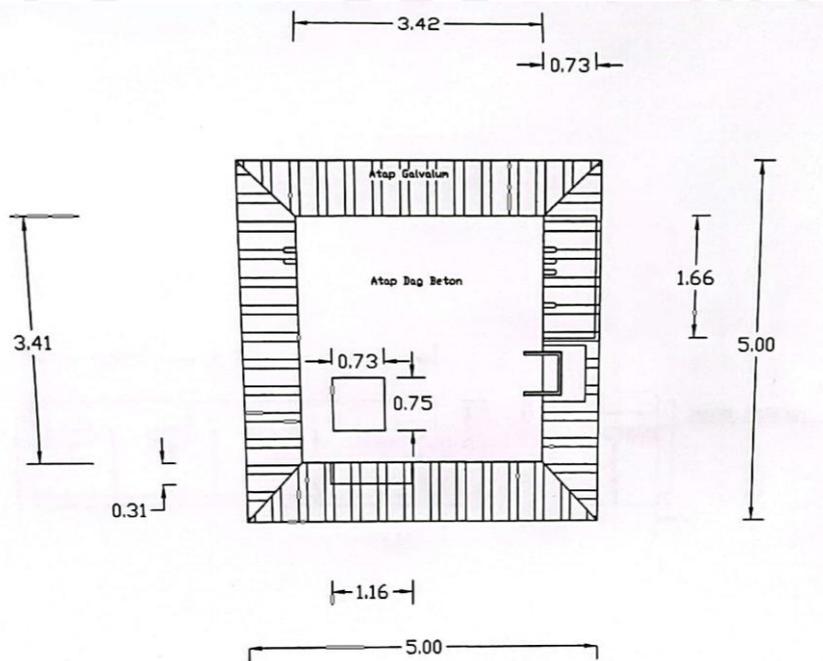
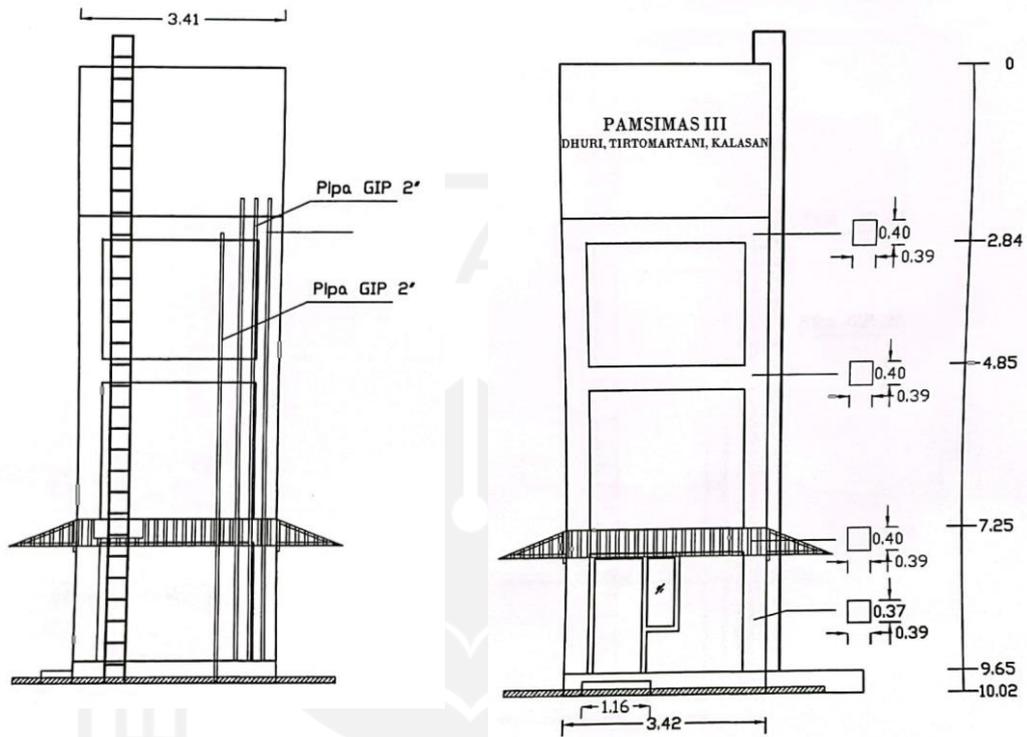
Ditetapkan di Tirtomartani
Pada Tanggal 14 Januari 2021

LURAH TIRTOMARTANI



INDRA GUNAWAN

Lampiran 13 Dokumentasi Spesifikasi Bangunan Penmpung Air (Reservoir)



TAMPAK ATAS

Lampiran 14 Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KAPANEWON KALASAN
PEMERINTAH KALURAHAN TIRTOMARTANI

ꦱꦭꦺꦩꦤ꧀ꦏꦏꦁꦏꦭꦱꦤ꧀ꦠꦶꦂꦠꦺꦩꦂꦠꦤ꧀
Jalan Raden Ronggo, KM 1,5, Jetis, Tirtomartani, Kalasan, Sleman,
Kode Pos 55571, Telepon (0274) 497046

SURAT IJIN

No. 690/39/vi/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bekti Susanto
Jabatan : Carik

Dengan Ini mengizinkan kepada :

Nama : Dhiyaul Auliyah M
Tempat, Tgl Lahir : Kendari, 11 Maret 2001
Alamat : Jl. Gunung Nipa Nipa Tobuuha Puuwatu Kendari
Mahiswa : UII Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Orang tersebut diatas akan melaksanakan penelitian terkait penggunaan air minum pedesaan di Padukuhan Dhuri, Tirtomartani, Kalasan.

a.n Lurah Tirtomartani



Lampiran 15 Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Tahun 2020 dan 2021

Madi, 17 Desember 2020
 Kepada
 Yth. Kepala Kantor Sekeloa, 001
 Dinkes Sleman
 Jl. Retoponggung No. 6, Jeddah, Sleman

LAPORAN HASIL UJI

IDENTITAS SAMPEL

No. Contoh Uji/No. Pkg KIM/06727/3412-SLM-I
 Contoh Uji Air Minum
 Berasal dan Krah terdekat dengan reservoir
 Asal Contoh Uji Dhuw, Tirtomartani, Kalasan
 Di ambil oleh Catur I.U, SST&V Linaryati, AMKL, petugas Puskesmas Kalasan
 Instansi Dinkes Kab Sleman
 Tanggal Sampling 12-11-2020
 Tanggal Di terima 12-11-2020
 Tanggal Pengujian 12-11-2020 s/d 24-11-2020

HASIL PENGUJIAN

NO	PARAMETER	SATUAN	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	HASIL UJI LAB	METODE UJI
1	Kekeruhan	Skala NTU	5	0.57	SNI 06-6989 25-2005
2	Seng (Zn)	mg/L	3	0.1567	SNI 06-6989 44-2005
3	Mangan (Mn)	mg/L	0.4	0.0123	SNI 06-6989 42-2005
4	Nitrit (sebagai NO ₂ ⁺)	mg/L	3	0.004	SNI 06-6989 9-2004
5	Chlorida (Cl)	mg/L	250	8.44	SNI 06-6989 19-2004
6	Sulfat (SO ₄)	mg/L	250	24.62	SNI 06-6989 20-2004
7	Sianida (CN)	mg/L	0.07	< 0.01	CN-Kit 1 09701 0001
8	Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa	Organoleptis
9	Total Chromium (Cr)	mg/L	0.05	< 0.0001	SNI 6989 17-2009
10	Amonia (NH ₃)	mg/L	1.5	< 0.05	Amm-Kit 1 17452 0001
11	Aluminium (Al)	mg/L	0.2	0.1776	SNI 06-6989 36-2005
12	Warna	Skala Pico	15	2	SNI 06-2413-1991
13	TDS	mg/L	500	189	Elektrikal Conductivity
14	Besi (Fe)	mg/L	0.3	0.0473	SNI 06-6989 50-2005
15	Nitrat (sebagai NO ₃ ⁺)	mg/L	50	< 0.001	SNI 06-2480-1991
16	Flourida (F)	mg/L	1.5	0.053	SNI 06-6989 29-2005
17	Kadmium (Cd)	mg/L	0.003	< 0.0001	SNI 06-6989 38-2005
18	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/L	500	62.72	SNI 06-6989 12-2004
19	Arsen (As)	mg/L	0.01	0	As Kit 1.17927 0001
20	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Organoleptis
21	Tembaga (Cu)	mg/L	2	< 0.0001	SNI 06-6989 6-2004
22	pH	-	6.5 - 8.5	7.00	SNI 06-6989 11-2004
23	Suhu	-	Suhu Udara ± 3°C	21.4	SNI 06-6989 23-2005
24	Selenium (Se)	mg/L	0.01	< 0.01	SNI 3554-2015

Catatan

1 Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh uji yang di uji

LAPORAN HASIL UJI

IDENTITAS SAMPEL

No Contoh Uji: No Pig KIM/06021/3412/SUM-1
 Contoh Uji Air Bersih
 Berasal dari PAMDES Dhuri
 Asal Contoh Uji Dhuri, Tirtomartani, Kalasan, Sleman
 Di ambil oleh Catur HJ, SST&V, Linariyati, AMKL, perugas Puskesmas Kalasan
 Instansi Dinkes Kab. Sleman
 Tanggal Sampling : 02-09-2021
 Tanggal Di terima : 02-09-2021
 Tanggal Pengujian : 02-09-2021 s/d 10-09-2021

HASIL PENGUJIAN

NO	PARAMETER	SATUAN	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	HASIL UJI LAB	METODE UJI
1	Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa	Organoleptis
2	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Organoleptis
3	pH	-	6.5 - 8.5	7.00	SNI 06-6989.11-2004
4	Warna	Skala Pico	50	0	SNI 06-2413-1991
5	Kekeruhan (skala NTU)	Skala NTU	25	0.62	SNI 06-6989.25-2005
6	Besi (Fe) Total	mg/L	1	0.0577	SNI 06-6989.4-2004
7	Deterjen	mg/L	0.05	< 0.01	SNI 06-2476-1991
8	Mangan (Mn) Total	mg/L	0.5	0.0540	SNI 06-6989.42-2005
9	Nitrat (sebagai NO3-)	mg/L	10	0.099	SNI 06-2480-1991
10	Nitrit (sebagai NO2-)	mg/L	1	0.006	SNI 06-6989.9-2004
11	Flourida (F)	mg/L	1.5	1.185	SNI 06-6989.29-2005
12	Kesadahan (CaCO3)	mg/L	500	92.82	SNI 06-6989.12-2004
13	Sianida (CN)	mg/L	0.1	< 0.01	CN- Kit 1 09701 0001
14	Suhu	°C	Suhu udara ± 3°C	22.8	SNI 06-6989.23-2005
15	TDS	mg/L	1000	182	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 seizin UPTD Laboratorium Kesehatan Kabupaten Sleman
3. Semua parameter diuji di laboratorium
4. Permenkes RI No 32 Th 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk keperluan Higijene Sanitasi, Kolam Renang, SPA dan Pemandian Umum
5. Parameter pH, Suhu dan Nitrit melebihi Holding Time



An Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan Sleman
 -Kepala Sub Bidang Tata Usaha
 DINAS KESEHATAN



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS KESEHATAN
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN**

Jl. Kalimantan Cig. Amfaler Purabaya Mlati Sleman Yogyakarta
Telepon (0274) 434330. Faksimile (0274) 434330
Email lab@systeman@ymail.com

Mlati, 08 September 2021
Kepala
YU, Bidang Kesmas Sekel KLRU
Dinkes Sleman
II Mawanggang No. 6, Tiro, Sleman

LAMPIRAN HASIL UJI

IDENTITAS SAMPEL

No Contoh Uji/No Plg : MIK/09620/3412-SLM-1
 Contoh Uji : Air Bersih
 Berasal dari : PAMDES Dhuri (Kran terdekat Reservoir)
 Asal Contoh Uji : Dhuri, Thiremartara, Kalasan, Sleman
 Di ambil oleh : Catur H, SST & V. Liniyati, AMKL, petugas Puskesmas Kalasan
 Isatensi : Dinkes Kab. Sleman
 Tanggal Sampling : 02-09-2021
 Tanggal Di terima : 02-09-2021
 Tanggal Pengujian : 02-09-2021 s/d 10-09-2021

HASIL PENGUJIAN

NO	PARAMETER	SATUAN	Kadar Maksimum Yang Diperbolehkan	HASIL UJI LAB	METODE UJI
1	E. coli	CFU/100ml	0	01	SNI 3334-2013
2	Total Coliform	CFU/100ml	50	190	SNI 3554-2013

Catatan :

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh uji yang di uji
2. Dilarang mengutip/mengcopy dan atau mempublikasikan sebagian/sepuluh isi lampiran hasil uji ini tanpa seizin UPTD Laboratorium Kesehatan Kabupaten Sleman
3. Sesuai parameter diuji di laboratorium
4. Permenkes RI No. 32 Th 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, SPA dan Pemandian Umum
5. TNTC = Too Numerous To Count

DENGAN ASLINYA



UPTD Laboratorium Kesehatan Sleman
Kepala Sub Bidang Tata Usaha

(S.N.M. S.T. MPH)

Pembina, IV
NIP. 19680131198012003

*** CINTA AKIBAT ***

Lampiran 16 Rekap Sambungan Rumah (SR)

BANYU BENING

IURAN PENGGUNAAN AIR
BULAN 2022

No	Nama	RT	Meter Bulan lalu	Meter Bulan ini	Jumlah Meter	Harga	Administrasi	Jumlah Bayar	Tanggal
1	Budi Basuki	1					5.000		
2	Gito Raharjo	1					5.000		
3	Kuwanto	1					5.000		
4	Abbas	1					5.000		
5	Bambang	1					5.000		
6	Supartini /Rumah	1					5.000		
7	Yadi Martono	1					5.000		
8	Harlin Nurma Furi	1					5.000		
9	Supartini Koos	1					5.000		
10	Bakmi Jawa	1					5.000		
11	Sutrisno	1					5.000		
12	Nurdin Hikmawan	2					5.000		
13	Tugiman	2					5.000		
14	Betika	2					5.000		
15	Wahinem	2					5.000		
16	Bu Siti Nurdiyati	2					5.000		
17	Khamid	2					5.000		
18	Sukardi M Yanu	2					5.000		
19	Nur Sahid	2					5.000		
20	Gatot Sugiharto	2					5.000		
21	Suleman	2					5.000		
22	Pujono bu	2					5.000		
23	Wiyanto /Kandang	2					5.000		
24	Marzuki Nur S	2					5.000		
25	Supartin	2					5.000		
26	Mujiyanto	2					5.000		
27	Khoirul Anwar	2					5.000		
28	Sagiyono	2					5.000		
29	Iwan Sumarwanto	2					5.000		
30	Wagimin	2					5.000		

No	Nama	RT	Meter Bulan lalu	Meter Bulan ini	Jumlah Meter	Harga	Administrasi	Jumlah Bayar	Tanggal
31	Didik Pristono	2					5.000		
32	Saryadi	2					5.000		
33	Gunardi	2					5.000		
34	Juminten	2					5.000		
35	Muh. Syaugi	2					5.000		
36	Margono	2					5.000		
37	Ririn S	2					5.000		
38	Juliono	2					5.000		
39	Maryanto	2					5.000		
40	Ngatirin	3					5.000		
41	Sis Tijah	3					5.000		
42	Sri Paijo	3					5.000		
43	Iksan Sulistiyo Budi	3					5.000		
44	Budi S	3					5.000		
45	Sarju	3					5.000		
46	Suyono	3					5.000		
47	Rohmadi	3					5.000		
48	Pratama Hajar	3					5.000		
49	Suharto	3					5.000		
50	Della	3					5.000		
51	Lilik	3					5.000		
52	Yusuf Sapta N	3					5.000		
53	Joko Susilo/Kos	3					5.000		
54	Semiyati	3					5.000		
55	Wagiyo	3					5.000		
56	Saimin	3					5.000		
57	Tanto Suryono	3					5.000		
58	Mulyono	3					5.000		
59	Suhartatik	3					5.000		
60	Heri Susilo Budi	3					5.000		
61	Julianto	4					5.000		
62	Bajuri	4					5.000		
63	Seniyati	4					5.000		
64	Paryanto	4					5.000		

No	Nama	RT	Meter Bulan lalu	Meter Bulan ini	Jumlah Meter	Harga	Administrasi	Jumlah Bayar	Tanggal
65	Supartini Yoga	4					5.000		
66	Martono	4					5.000		
67	Shodiq	4					5.000		
68	Suyadi	4					5.000		
69	Suyatno/Tukang	4					5.000		
70	Martini	4					5.000		
71	Suyatno/ayam Goreng	4					5.000		
72	Paryanto	4					5.000		
73	Ngadiyono	4					5.000		
74	Sugihartono	4					5.000		
75	Sri Mursinah	4					5.000		
76	Supriyato	4					5.000		
77	Supriyanto	4					5.000		
78	Sukardi	4					5.000		
79	Bashori/surono	5					5.000		
80	Pito Prasetyo	5					5.000		
81	Sumarno	5					5.000		
82	Bu Parman	5					5.000		
83	Sudiman	5					5.000		
84	Sri Hasanah	5					5.000		
85	Wuriadi Sapto N	5					5.000		
86	Rini	5					5.000		
87	Mudi Harjo	5					5.000		
88	Fatonah Sambun	5					5.000		
89	Kamijo	5					5.000		
90	Suji	5					5.000		
91	Ngibadi	5					5.000		
92	Alfi Setiawan	5					5.000		
93	Puji Hartono	5					5.000		
94	Saiful Anwar	5					5.000		
95	Wifin /Hargo	5					5.000		
96	Siti Sudasimah	5					5.000		
97	Muh. Bashori	5					5.000		
98	Ponidi	5					5.000		

No	Nama	RT	Meter Bulan lalu	Meter Bulan ini	Jumlah Meter	Harga	Administrasi	Jumlah Bayar	Tanggal
99	Supardiyo	6					5.000		
100	M. Asrori	6					5.000		
101	Rahmadi	6					5.000		
102	Agung Heri	6					5.000		
103	Hardi	6					5.000		
104	Suyono	6					5.000		
105	Sarjiyem	6					5.000		
106	Indah Wahyudi	6					5.000		
107	Rison Efendi	7					5.000		
108	Sudaryanto	7					5.000		
109	Robin Anton Sanjaya	7					5.000		
110	Imam Puspadi	7					5.000		
111	Dwi Nurwigiyanta	7					5.000		
112	Tri	7					5.000		
113	Mulyadi	7					5.000		
114	Agus Saronu Budi	7					5.000		
115	Bekti Susanto	7					5.000		
116	Ismanto	7					5.000		
117	Ngadiran	7					5.000		
118	Sumadiono	7					5.000		
119	Riyanto Suhardono	7					5.000		
120	Jaiman	7					5.000		
121	Sutarno	7					5.000		
122	Wahyu Mintarjo	7					5.000		
123	Kuncoro	7					5.000		
124	Pardiyono	7					5.000		
125	Titik Yatminingsih	7					5.000		
126	Joko Susilo	7					5.000		
127	Suparman/pojok	7					5.000		
128	Purwadi	7					5.000		
129	Agung	7					5.000		
130	Sugiman	7					5.000		
131	Sarno	7					5.000		
132	Markasih	7					5.000		

No	Nama	RT	Meter Bulan lalu	Meter Bulan ini	Jumlah Meter	Harga	Administrasi	Jumlah Bayar	Tanggal
133	Ibnu Darmawan	7					5.000		
134	Marsigit	7					5.000		
135	Ngadimin	7					5.000		
136	Samiran	7					5.000		
137	Qisal Fatoni	7					5.000		
138	Mulyadi	8					5.000		
139	Fauzan KH	8					5.000		
140	Sunardi	8					5.000		
141	Panggih Nur Seta	8					5.000		
142	Poniyem	8					5.000		
143	Rubini	8					5.000		
144	Marjono	8					5.000		
145	Rubinem	8					5.000		
146	Sri Suhartati	9					5.000		
147	Cucu Iman Suranto	9					5.000		
148	Wiyanto/Rumah	9					5.000		
149	Rinang	9					5.000		
150	Kemi	9					5.000		
151	Jumini	9					5.000		
152	Eko Wiratno	9					5.000		
153	Kasih/Masiem	9					5.000		
154	Suparman	9					5.000		
155	Sugeng Wahyudi	9					5.000		
156	Aris Susanto	9					5.000		
157	Wagirah	9					5.000		
158	Suyatno	9					5.000		