

TUGAS AKHIR

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

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



ABIYAN YUSUF WIBISONO

19513132

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

YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

**KAJIAN PENERAPAN WATER SAFETY PLAN PADA
PROGRAM PENYEDIAAN AIR MINUM DAN SANITASI
BERBASIS MASYARAKAT DI DUSUN BALECATUR
KECAMATAN GAMPING KABUPATEN SLEMANDiajukan
kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



Disusun Oleh

ABIYAN YUSUF WIBISONO

19513123

Disetujui
Dosen Pembimbing

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

Nik : 025100407

Tanggal : 28/2/2024

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

Nik : 155131313

Tanggal : 28-2-2024

Mengetahui
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

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

Nik : 045130401

Tanggal : 29/2/2024

HALAMAN PENGESAHAN

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

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari :

Tanggal :

Disusun Oleh

Abiyan Yusuf Wibisono

19513132

Tim Penguji :

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


Nik : 025100407


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

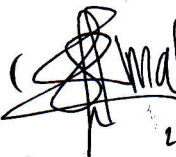
Nik : 155131313

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

Nik : 195130102

( 28/2 2024

( 28/2 2024

( 28/2 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

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

Yogyakarta,

Yang membuat pernyataan



Abiyon Yusuf Wibisono

19513132

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

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

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

1. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir dan ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir
2. Kedua Orang tua dan Adik-Adik saya, Bapak Drs. Restu Widagdo , Ibu Budiwati S.E. , Nityasa Resti Widiyatna, Abista Yusuf Wihangga dan Nadya Kalisa Winastiti. Terima kasih atas masukan doa yang tidak terputus untuk kesuksesan Penulis.
3. Seluruh dosen, staff dan Keluarga Besar Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII. Terima kasih untuk bantuan, pengajaran dan pengalaman yang telah diberikan.
4. Inggis Angola, Zufar Nadhif Pratama, Nanda Rachmansyah, Muhammad Fahrur Rizal, Nadiyah Aqwa Efendi , yang telah menemani dan memberikan semangat selama perkuliahan sampai menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Hadyan yang telah membantu dan memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir.

6. Teman – teman Angkatan 2019 Program Studi Teknik Lingkungan UII
7. Pak Ivan Selaku operator Desa Balecatur Desa Balecatur Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman yang telah membantu dari awal sampling sampai selesai.
8. Seluruh masyarakat Desa Balecatur Desa Balecatur yang telah bersedia menjadi responden pada penelitian ini.

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

Yogyakarta,

Penulis,

Abiyan Yusuf Wibisono

ABSTRAK

Water Safety Plan (WSP) merupakan suatu pendekatan untuk menilai risiko secara menyeluruh dan manajemen risiko untuk menjamin keamanan air mulai dari sumber tangkapan hingga konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis potensi risiko yang akan mengancam keamanan air pada program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (PAMSIMAS) yang berada di Desa Balectur kecamatan Gamping Sleman Yogyakarta. Pada penelitian ini menggunakan 3 metode yaitu observasi lapangan, wawancara dan kuisisioner ke masyarakat dengan pengambilan sampel secara *simple random sampling* dengan total sample 15 sambungan rumah. Tahapan analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan semi kuantitatif deksriptif dengan pendekatan matriks dan penilaian risiko dengan penggunaan matriks (5x5). Analisis efektivitas sistem penyediaan air Pamsimas meliputi aspek pada sumber air, bak filtrasi, reservoir, dan sambungan rumah dengan pendekatan skoring. Hasil penilaian risiko sumber air menunjukkan 7 risiko termasuk 1 risiko termasuk kategori tinggi, 1 kategori sedang dan 5 kategori rendah. Pada bak filtrasi menunjukkan 4 resiko, 1 resiko tinggi dan 1 risiko rendah, pada reservoir menunjukkan 4 risiko termasuk 1 risiko tinggi, 1 kategori sedang dan 2 kategori remdah, dan pada sambungan rumah menunjukkan 3 risiko termasuk 1 risiko tinggi dan 2 risiko rendah. Pelaksanaan program Pamsimas di Desa Balecatur sudah menerapkan beberapa konsep WSP tetapi belum semua komponen tercapai dimana dalam identifikasi risiko dan tindakan pengendalian hanya berfokus pada infrastruktur tidak berfokus pada segi keamanan kualitas air. Dari segi partisipasi masyarakat masih kurang karena tidak semua masyarkat berperan aktif dalam pelatihan dan pemeliharaan. Dari segi pengawasan kesehatan publik dan verifikasi kualitas air masih belum sesuai dikarenakan pengawasan terkait kualitas air belum dilakukan pengawasan.

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

ABSTRACT

The Water Safety Plan (WSP) is an approach to comprehensively assess and manage risks to ensure water safety from catchment to consumer. This study aims to analyze potential risks threatening water safety in the Community-Based Drinking Water and Sanitation Program (PAMSIMAS) in Balectur Village, Gamping Subdistrict, Sleman Yogyakarta. The research utilizes three methods: field observations, interviews, and questionnaires to the community using simple random sampling with a total of 15 household connections sampled. Data analysis involves a semi-quantitative descriptive approach using matrices and risk assessment using a 5x5 matrix. The effectiveness analysis of the PAMSIMAS water supply system covers aspects of water sources, filtration tanks, reservoirs, and household connections using scoring approaches. The risk assessment results for water sources indicate 7 risks, including 1 high-risk, 1 moderate-risk, and 5 low-risk categories. Filtration tank assessment reveals 4 risks, with 1 high-risk and 1 low-risk, while reservoir assessment shows 4 risks, including 1 high-risk, 1 moderate-risk, and 2 low-risk categories. Household connection assessment identifies 3 risks, including 1 high-risk and 2 low-risk. The implementation of the PAMSIMAS program in Balectur Village has incorporated some WSP concepts, but not all components have been achieved. Risk identification and control actions primarily focus on infrastructure rather than water quality security. Community participation is still lacking as not all residents actively participate in training and maintenance. Public health supervision and water quality verification are not yet adequate due to insufficient water quality

monitoring. Keyword : Drinking water, Risk Assesment, Water Safety Plan WHO

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sumber Air Baku.....	5
2.2 Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS)	5
2.3 <i>Water Safety Plan</i>	7
2.5 Penilaian Risiko	8
2.6 Pengendalian Risiko	8
2.7 Penelitian Terdahulu.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Lokasi	14
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	16
3.3.1 Data Primer	17
3.3.2 Data Sekunder.....	18
3.4 Analisis Data.....	19
3.4.1 Identifikasi Risiko dan tindakan pengendalian	20
3.4.2 Penilaian Risiko	23
3.4.3 Efektivitas Program Penyediaan Air Pamsimas.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA.....	26
4.1 Deskripsi Sistem Program Pamsimas Desa Balecatur	26

4.1.1	Deskripsi Sumber Air	27
4.1.2	Deskripsi Pengolahan dan Pendistribusian Air Pamsimas.....	28
4.1.3	Pengelolaan Program Pamsimas.....	29
4.2	Efektivitas Program Pamsimas.....	30
4.2.1	Peningkatan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat.....	30
4.2.1	Akses Sarana Penyediaan Air dan Sanitasi.....	31
4.2.2	Penilaian Kualitas Air Program Pamsimas.....	31
4.2.3	Kuantitas dan Kontinuitas Air Program Pamsimas	40
4.2.4	Aksesibilitas Air Program Pamsimas	42
4.5.4	Aspek Kesehatan	44
4.3	Analisis Risiko pada program Pamsimas	45
4.3.1	Identifikasi Risiko	45
4.3.2	Kejadian Risiko	46
4.3.3	Analisis Penilaian Risiko dan Tindakan Pengendalian.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kesimpulan.....	57
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data sekunder.....	19
Tabel 3.2 Jenis bahaya	20
Tabel 3.3 Contoh Kejadian Bahaya	22
Tabel 3. 4 Contoh Tindakan pengendalian	23
Tabel 3. 5 Kemungkinan dampak risiko	24
Tabel 3.6 Keparahan dampak risiko.....	24
Tabel 3. 7 Matriks risiko (5x5)	25
Tabel 4. 1 Perhitungan kebutuhan air.....	40
Tabel 4. 2 Penilaian Kuantitas dan Kontinuitas	41
Tabel 4. 3 Penilaian Aksesibilitas Air.....	43
Tabel 4. 4 Penilaian Aspek Kesehatan.....	44
Tabel 4. 5 Identifikasi Risiko	45
Tabel 4. 6 Kejadian Risiko.....	46
Tabel 4. 7 Penilaian Risiko Awal.....	49
Tabel 4. 8 Penilaian Risiko Residual	53
Tabel 4. 9 Analisis Implementasi konsep WSP Pada Kinerja PAMSIMAS . Error!	

Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Administrasi Kelurahan Balecatur Kec. Gamping	14
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Skema Pendistribusian Air Pamsimas.....	26
Gambar 4. 2 Skema Jaringan Air Pamsimas di Desa Balecatur	26
Gambar 4. 3 Sumber Air Pamsimas Desa Balecatur.....	28
Gambar 4. 4 Reservoir & Filtrasi.....	29
Gambar 4. 5 Grafik pencapaian Peningkatan PHBS dan CTPS	30
Gambar 4. 6 Penilaian Sarana Penyediaan Air dan Sanitasi	31
Gambar 4. 7 Grafik Nilai pH Air Pamsimas	32
Gambar 4. 8 Grafik Hasil temperatur Air Pamsimas	33
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengujian Nitrat.....	34
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian Amoniak (NH ₃)	35
Gambar 4. 11 Grafik hasil Pengujian Total Coliform.....	36
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Pengujian E.Coli.....	37
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengujian BOD dan COD	38
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Pengujian Kapur	39
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kuantitas dan Kontinuitas	42
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Penilaian Aksesibilitas Air	43
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kesehatan	44
Gambar 4.18 Grafik Penilaian Risiko Awal	52
Gambar 4. 19 Grafik Penilaian Tahap Dua.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner masyarakat	62
Lampiran 2 Hasil Pengolahan Data Kuisisioner	68
Lampiran 3 Dokumentasi Pengambilan Kuisisioner	71
Lampiran 4 Dokumentasi Pengambilan Sampel Air.....	71
Lampiran 5 Dokumentasi Pengambilan Data Parameter Insitu	73
Lampiran 6 Dokumentasi Laboratorium.....	80
Lampiran 7 Spesifikasi Bangunan Penangkap Air.....	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah kebutuhan yang tidak dapat terlepas dari kehidupan manusia. Semua orang membutuhkan air baik digunakan untuk diminum atau untuk keperluan lainnya. Menurut Permenkes RI No 2 tahun 2023, air minum adalah air yang dapat langsung diminum baik yang melalui Proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang telah memenuhi syarat Kesehatan. Air adalah sumberdaya alam vital yang sangat diperlukan dan menentukan keberlanjutan kehidupan di muka bumi. Air bersih yang ideal adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna dan tidak memiliki kandungan bakteri pathogen dan bakteri-bakteri yang berbahaya bagi Kesehatan manusia (Aronggear dkk., 2019).

Dari data sensus penduduk pada tahun 2020 proyeksi penduduk Indonesia bertambah sebesar 32,56 juta jiwa dan akan terus bertambah seiring bertambahnya tahun. Peningkatan jumlah populasi berakibat pada meningkatnya kebutuhan akan air bersih. Selain itu penambahan penduduk akan berakibat pada kualitas lingkungan yang semakin buruk diakibatkan meningkatnya jumlah sektor industri Limbah yang dibuang ke badan air tanpa adanya pemrosesan akan menyebabkan air tercemar dan sangat berpengaruh pada kualitas air (Puspitasari dkk, 2021). Saat ini pemerintah mengembangkan konsep *Water Safety plan* untuk menjaga Keamanan air terhadap kualitas air, menjaga jumlah air dan memberikan perlindungan terhadap air dari bahan pencemar.

Untuk mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs) pemerintah membuat sebuah program Penyediaan Air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (PAMSIMAS). Tujuan dari Program PAMSIMAS adalah untuk menyediakan akses air minum dan sanitasi yang layak dengan melibatkan masyarakat sebagai pemeran utama dalam menjalankan program (POB PAMSIMAS, 2021). Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat diterapkan dari tahun 2008 dan berlanjut sampai sekarang. Dalam pengelolaannya PAMSIMAS mengolah air baku menjadi air minum yang akan disalurkan ke desa-desa yang

masuk dalam Kawasan zona prioritas karena belum memiliki akses air minum dan sanitasi yang layak.

Menurut data program Pamsimas salah satu Desa yang membutuhkan fasilitas penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (PAMSIMAS) adalah desa Balecatur. Desa Balecatur terletak di Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Desa Balecatur dilihat dari Buku Putih Sanitasi Sleman Tahun 2010 merupakan salah satu Desa yang rentan akan pengelolaan sanitasi yang kurang baik (Buku Putih Sanitasi, 2010). Desa Balecatur merupakan Desa yang menjadi fokus penelitian terhadap program pamsimas yang di rancang oleh pemerintah untuk mencapai ketersediaan air yang cukup. Kondisi di Desa Balecatur dengan tanah yang mengandung banyak batuan kapur menyebabkan air tanah yang berada di Desa Balecatur memiliki kandungan kapur yang cukup tinggi.

Water Safety adalah penilaian risiko dan manajemen risiko untuk menjaga keamanan air yang mencakup berbagai aspek mulai dari sumber air sampai ke pelanggan (WHO, 2023). Fokus utama adalah mencakup semua langkah ini merupakan prinsip dasar WSP karena faktor pencemaran dapat terjadi kapan saja. Komponen WSP berfungsi mengamankan sistem pasokan air minum mulai dari target kualitas air berbasis kesehatan, menggunakan pendekatan penilaian sistem, pemantauan operasional, pengembangan dokumentasi untuk perencanaan pengelolaan dan pengawasan kesehatan masyarakat (Effendi., 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas Desa Balecatur telah menerapkan program Pamsimas untuk melayani kebutuhan air masyarakat, dilihat dari Buku Putih Sanitasi Sleman Tahun 2010 merupakan salah satu Desa yang rentan akan pengelolaan sanitasi yang kurang baik dan kualitas air dengan kadar kapur yang cukup tinggi, maka program pamsimas di Balecatur perlu dikaji kembali mengenai sistem operasi program pamsimas untuk menjaga kermanan air sampai ke tangan konsumen. Berdasarkan masalah yang ada, rumusan masalah dalam penelitian ini

- 1) Bagaimana penerapan konsep *Water Safety plan* pada Program Pamsimas di Desa Balecatur Kecamatan Gamping
- 2) Bagaimana penilaian risiko dan manajemen risiko yang akan mempengaruhi keamanan air pada program Pamsimas di Desa Balecatur.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian meliputi :

- 1) Menganalisis penerapan *Water Safety plan* pada Program Pamsimas di Desa Balecatur.
- 2) Menganalisis potensi ancaman yang akan mempengaruhi keamanan air pada program Pamsimas di Desa Balecatur.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini meliputi :

- 1) Penelitian dilakukan pada Program penyediaan air minum dan Sanitasi di Desa Balecatur Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman DIY.
- 2) Pengambilan data dilakukan di Desa Balecatur Kecamatan Gamping . Berdasarkan Buku putih sanitasi Sleman 2010, Kecamatan Gamping masuk dalam kategori area beresiko tinggi sanitasi rendah.
- 3) Metode analisis data dalam penelitian ini mengacu pada metode matriks penilaian risiko dengan penggunaan matriks (5x5) dengan standar *water safety plan* WHO untuk menilai risiko dan tindakan pengendalian, untuk mengidentifikasi permasalahan terkait kewanaman air
- 4) Aspek peninjauan mengacu pada beberapa instrument WSP dalam menjaga kewanaman air , *Risk assesment* (identifikasi risiko), *Hazardous event* (kejadian bahaya), *Control measures* (Tindakan pengendalian) untuk menilai komponen ketahanan air (kualitas, kuantitas, kontinuitas dan keterjangkauan).
- 5) Pengambilan data sekunder berguna untuk penunjang data primer, data sekunder penunjang seperti catatan operasional pamsimas, Website Pamsimas, SSK Sleman, 2015, BPS Kecamatan Gamping

- 6) Waktu penelitian dilakukan selama 4 bulan terhitung mulai dari bulan September - Desember 2023.
- 7) Total sampel Kuisisioner 30% dari total jumlah sambungan rumah yang terlayani program Pamsimas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumber Air Baku

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

2.2 Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS)

Sejalan dengan prinsip pendekatan pembangunan berbasis masyarakat (*Community Driven Development*), maka masyarakat memiliki peran penuh dalam memutuskan, merencanakan, melaksanakan, mengoperasikan, serta memelihara sarana dan prasarana air minum dan sanitasi yang ada secara swakelola. PAMSIMAS yang sudah berjalan saat ini dilaksanakan dengan berbasis masyarakat dan pasrtisipatif, artinya seluruh proses perencanaan PAMSIMAS seperti pemilihan kebutuhan air dan pelaksanaan kegiatan menyertakan partisipasi aktif masyarakat, tidak terkecuali kaum perempuan. Hal ini sebagai bentuk

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

Demi kelanjutan keberhasilan pencapaian target Millenium Development Goals di sektor air minum dan sanitasi (WSS-MDG). Indonesia membuat program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) untuk meningkatkan akses fasilitas air minum dan sanitasi penduduk peDesaan dan pinggiran kota dengan pendekatan berbasis masyarakat. Program Pamsimas I dimulai pada tahun 2008 sampai dengan tahun 2012 dan Pamsimas II yang dimulai dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2015.

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

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

2.3 *Water Safety Plan*

Water Safety Plan adalah pendekatan secara sistematis untuk memastikan keamanan penyediaan air minum dengan mengidentifikasi dan memanajemen risiko yang mempengaruhi kewanaman air. Konsep *Water Safety Plan* dikembangkan oleh World Health Organization (WHO) sebagai pendekatan yang mencakup segala aspek untuk meningkatkan keamanan air berkelanjutan mulai dari sumber air sampai ke tangan pelanggan. Dengan menerapkan *Water Safety Plan* dapat memastikan risiko terhadap air dapat diidentifikasi, pengendalian risiko, dan pengelolaan yang baik sehingga air dapat perlindungan yang lebih baik bagi kesehatan masyarakat (WHO, 2023).

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

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

2.5 Penilaian Risiko

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

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

2.6 Pengendalian Risiko

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

Menurut WRF pengendalian risiko mengintegrasikan pengelolaan risiko ke dalam perencanaan, operasi, dan pemeliharaan sistem air minum. Perlu pemahaman mendalam tentang bahaya dan risiko yang spesifik untuk pemilihan dan pengimplementasian pengendalian risiko .

Langkah pengendalian dengan mengumpulkan yang memiliki persamaan untuk didapati satu tindakan pengendalian untuk mengatasi kejadian bahaya yang ada. Selanjutnya tindakan pengendalian risiko di susun berdasarkan skala prioritas, untuk prioritas tinggi harus diatasi segera dilaksanakan dalam kurun waktu kurang

dari 5 tahun, untuk risiko sedang 5 sampai dengan 10 tahun, untuk skala kecil lebih dari 10 tahun dan untuk yang tidak di prioritaskan tidak perlu dilaksanakan (Fajrin, dkk., 2017).

2.7 Penelitian Terdahulu

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

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu

NO	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(Saura Olivia Effendi, 2013)					
1	Penerapan <i>Water Safety Plans</i> (WSP) - Komunitas dalam penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang	Pamsimas Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang	Mengkaji perbandingan antara penerapan <i>Water Safety Plans</i> (WSP)- komunitas dan penyediaan air minum berbasis masyarakat oleh Pamsimas di Kelurahan Bangetayu Kulon Kecamatan Genuk Kota Semarang.	Metode penelitian adalah pendekatan gabungan yaitu (Kuantitatif dan kualitatif) dengan metode analisis deskriptif. Pengambilan data primer diambil dari observasi lapangan, wawancara dan kuisisioner (74 responden) dan sumber data lain didapatkan dari instansi dan badan pengelola Pamsimas.	Pamsimas dikelurahan Bangetayu Kulon Semarang belum sesuai dengan konsep WSP-Komunitas. Peran serta masyarakat masih rendah karena tidak semua masyarakat berperan aktif dalam kegiatan pelatihan dan pengelolaan pamsimas. Hal ini berdampak pada aspek keberlanjutan dan efektivitas sarana air minum pada masa yang akan datang.
(Praga, B., & DJ, R. S., 2020)					
2	Evaluasi Pelaksanaan dan Manfaat Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator	PDAM Payakumbuh	Untuk mengetahui capaian pemenuhan aspek 4k sehingga dapat diketahui apakah upaya tindakan pengendalian yang dilakukan berjalan efektif atau tidak	Metode penelitian dengan analisis kualitatif dan tahapan penelitian diawali dengan studi pustaka, pengumpulan data dan menggunakan grafik untuk menganalisis data	Capaian 4K pada PDAM Kota Payakumbuh belum pada tahun 2013-2016 belum tercapai dikarenakan masih terdapat tindakan pengendalian risiko yang belum berjalan secara efektif dalam menangani kejadian bahaya dan risiko bahaya yang terjadi.

NO	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(IQBAL, V. A., & DJ, R. S. 2019)					
3	Tipikal Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) Operator Untuk Sumber Air Baku Dari Mata Air	PDAM Kota Payakumbuh, Malang, Bandung, Salatiga, dan Kabupaten Bandung	Membuat tipikal bentuk rantai pasok SPAM dari sumber mata air. Membuat tipikal potensi kejadian bahaya dan risiko pada SPAM menggunakan sumber mata air. Membuat tipikal Tindakan pengendalian dari kejadian bahaya. Membuat tipikal rencana perbaikan bahaya atas risiko yang ada di SPAM	Metode penelitian dengan analisis kualitatif dan tahapan penelitian diawali dengan studi literatur dan pengumpulan data primer yaitu observasi langsung ke lokasi untuk mengetahui kondisi eksisting lokasi dan metode analisis data menggunakan grafik skoring.	Hasil penelitian dengan membuat tipikal RPAM- Operator untuk sumber air baku dari mata air. Dari hasil didapatkan 48 kejadian bahaya dan 44 rencana perbaikan yang dapat digunakan PDAM penyelenggara sebagai acuan dalam menyusun RPAM di perusahaannya.
(Issabelle Victorina, 2023)					

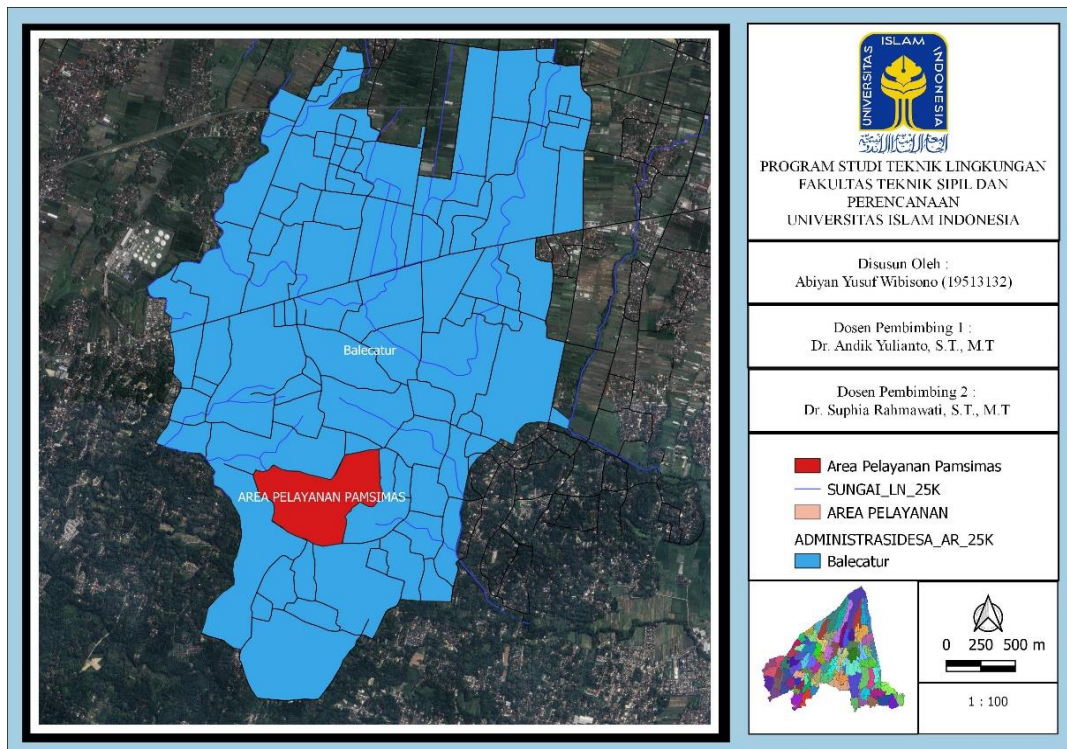
NO	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4	Evaluasi Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat di Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun Kecamatan Pakem Kabupaten Sleman	Pamsimas Kelurahan Hardjobinangun dan Purwobinangun	Melakukan evaluasi terhadap implementasi Keamanan Air pada Inisiatif Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Kelurahan Purwobinangun, dalam wilayah Kecamatan Pakem. Mengadakan analisis mengenai kelangsungan Program Pamsimas di Kelurahan Hardjobinangun dan Kelurahan Purwobinangun, yang berlokasi di Kecamatan Pakem.	metode skoring yang indeks ketahanan airnya mengacu pada Asian Water Development Outlook (AWDO);	Hasil observasi dan kuesioner menunjukkan bahwa indeks implementasi ketahanan air di Dusun Watuadeg mencapai 17,42, sementara di Dusun Pandanpuro mencapai 16,306. Dengan nilai skor tersebut, diperoleh kesimpulan bahwa penerapan ketahanan air di kedua dusun berada pada tingkat yang efektif dan relatif baik. Ini mengindikasikan bahwa sebagian besar rumah tangga telah memiliki akses terhadap pasokan air yang memadai dan sanitasi dasar yang aman. Biaya layanan air juga tetap terjangkau bagi pelanggan, yang pada gilirannya dapat membantu mengurangi risiko penyakit yang berkaitan dengan air, sanitasi, dan kebersihan (WASH).

NO	Topik Penelitian	Objek Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
(Edi, S., Tri. J & Onny, S., 2022)					
5	Evaluation on water safety plan (WSP) in DWSSMG in Gringsing Sub District of Batang Regency	5 desa di kecamatan gringsing (Lebo, Madugowongjati, Sawangan, Surodadi, dan Tendunan)	untuk mengetahui peta risiko keamanan air berdasarkan kualitas, kuantitas, dan kontinuitas.	Deskriptif semi kuantitatif dengan menggunakan teknik penilaian risiko lima sel yang mengacu pada sistem manajemen lingkungan HACCP. Sampel penelitian terdiri dari 45 anggota (DWSSMG) dan 25 titik sampel air yang diambil dengan menggunakan teknik total sampling	Hasil penilaian risiko tipe kualitas menunjukkan 12 risiko termasuk dalam kategori sangat tinggi, 14 termasuk dalam kategori sedang, dan 31 termasuk dalam kategori rendah sedangkan di Desa Sawangan terdapat risiko tinggi dalam tipe kuantitas. Risiko sangat tinggi pada tipe kontinuitas di Desa Sawangan, dan tidak ada risiko pada tipe aksesibilitas.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi

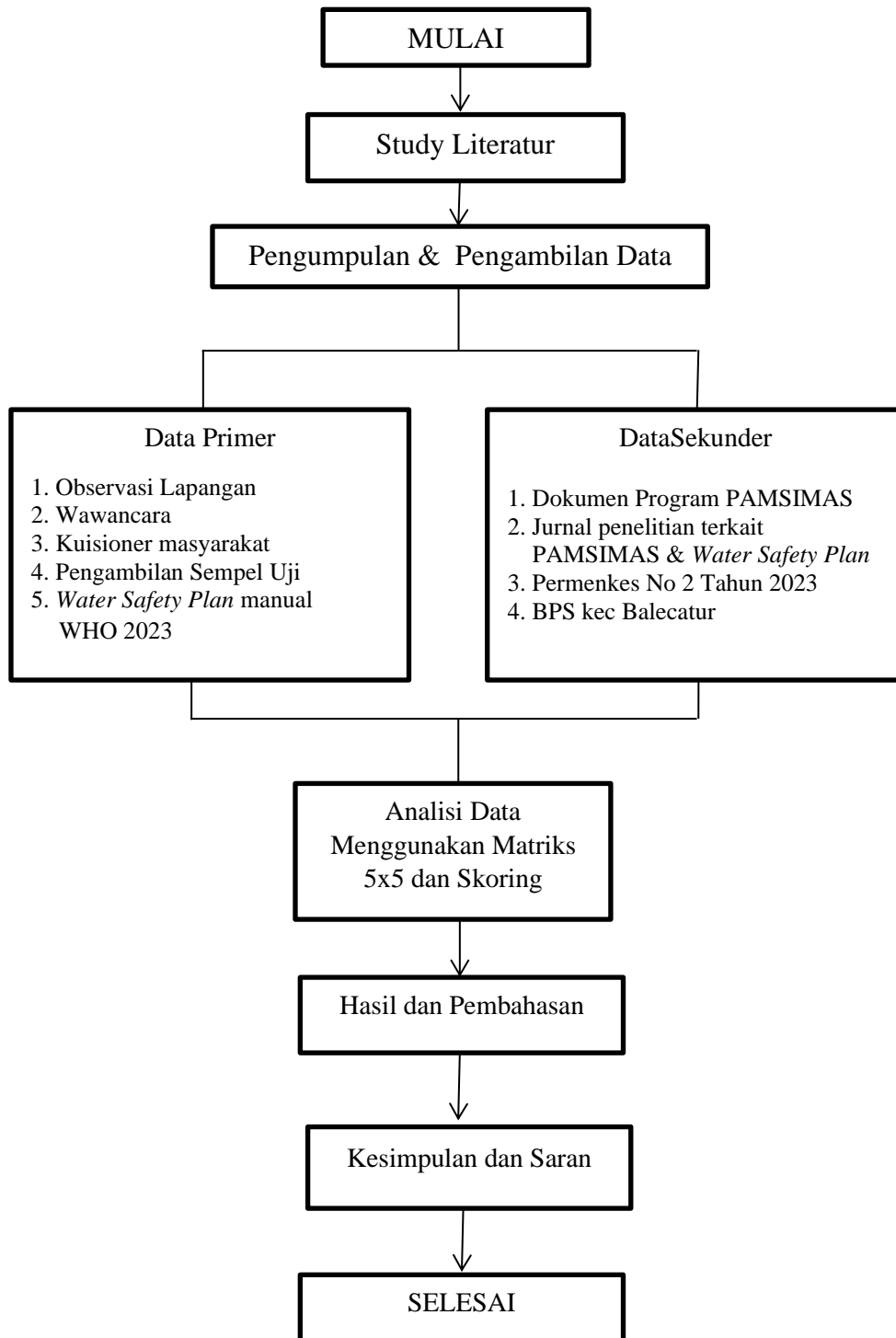
Lokasi penelitian yang dipilih berada Di Desa Balecatur, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Luas wilayah desa Balecatur adalah 9317 Km² dan memiliki jumlah penduduk 16.705 jiwa, 4.151 KK. lokasi ini dipilih karena telah menjalankan program penyediaan air berbasis Masyarakat dan telah memiliki pengurus serta karena kandungan kapur yang memang cukup tinggi pada air yang ada di daerah tersebut. Waktu penelitian direncanakan 5 bulan sejak bulan September 2023. Terdapat 5 titik dalam pengambilan sampel yaitu Sumber air tanah, Filtrasi, Reservoir dan sambungan rumah SR1 dan SR2. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambag 3.1



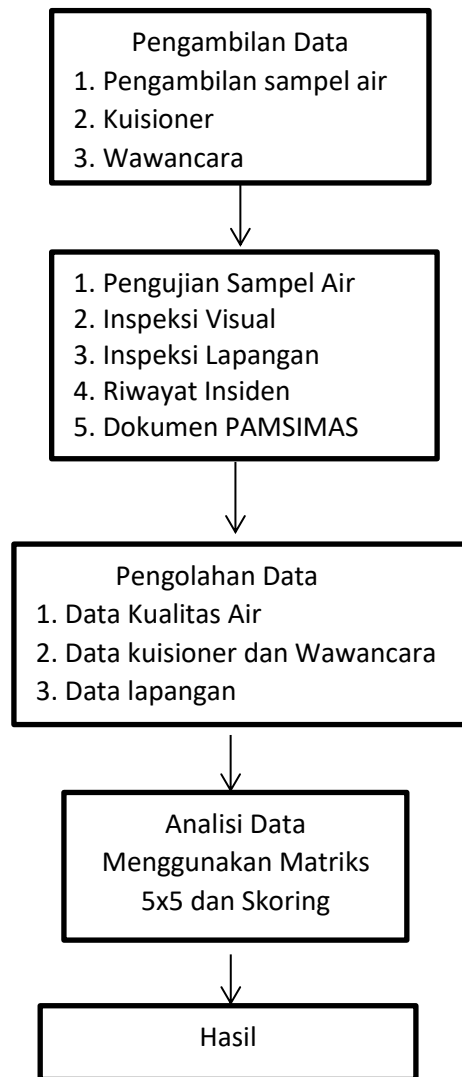
Gambar 3.1Peta Administrasi Kelurahan Balecatur Kec. Gamping

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir Tahapan Analisis dan Pengolahan Data

3.3 Metode Pengumpulan Data

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

3.3.1 Data Primer

A. Observasi lapangan

Dalam Penelitian ini Observasi lapangan dilakukan dengan mengamati keadaan sumber air baku dimana pada Pamsimas Desa Balecatur memiliki sumur sebagai sumber air, Bak pengumpul air, jaringan distribusi dan aktivitas masyarakat yang tinggal di Desa Blecatur

B. Wawancara

Dalam penelitian ini pengambilan data dilakukan kepada pihak pengelola Pamsimas Desa Balecatur. Wawancara meliputi : sumber air baku yang digunakan, unit pengolahan air yang digunakan, sistem manajemen Pamsimas, Sistem distribusi air sampai ke pelanggan. Berdasarkan data wawancara kepada pihak pengelola didapatkan data mengenai kondisi eksisting, data operasional pamsimas dan data risiko yang sering terjadi pada operasional pamsimas.

C. Populasi

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

D. Pengambilan Sampel

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

a) Identifikasi titik sampling

Titik sampling pada penelitian ini mulai dari sumber air yang berasal dari sumur galian, unit pengolahan (Bak pengumpul), sambungan rumah dan area-area yang dapat memunculkan permasalahan terkait air

b) Pengambilan sampel lapangan

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

E. Pengujian Kualitas Air

Pengujian dilakukan dengan pengambilan sampel insitu dan eksitu. Untuk pengujian sampel insitu parameter yang di ambil adalah (temperature dan pH) dan untuk sampel eksitu diuji di laboratorium kualitas air dan mikrobiologi FTSP UII dengan 7 parameter uji yaitu (E.coli, Total Coliform, Nitrat, Amoniak, Kapur, BOD dan COD). Pengujian kualitas air diambil berdasarkan lokasi prioritas terkait keamanan air yaitu pada sumber air (Sumur galian), Reservoar dan sambungan rumah.

F. Kuisisioner Masyarakat

Dalam penelitian ini kuisisioner dijadikan salah satu parameter untuk mengukur tingkat kepuasan masyarakat selaku konsumen dari program Pamsimas Desa Balecatur. Sampel kuisisioner meliputi Identitas konsumen, Kualitas air, Kuantitas air, Kontinuitas air aksesibilitas air, dan aspek kesehatan. Kuisisioner disajikan dalam bentuk pilihan multiple choice dengan pengambilan sampel menggunakan metode *simple random sampling* dengan melakukan pembagian populasi menjadi sebuah kelompok sehingga semua anggota dalam suatu populasi memiliki kesempatan untuk dipilih menjadi sampel dengan responden sebanyak 15 sambungan rumah.

3.3.2 Data Sekunder

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

Tabel 3. 1 Data sekunder

No	Sumber Data	Jenis Data	Penggunaan Data
1	Laporan final program Pamsimas Desa Balecatur Balecatur Kecamatan Gamping	Data layanan program penyediaan air oleh pamsimas	Pelaksanaan pendistribusian air, peta jaringan pelayanan, data pembangunan pamsimas
2	Pemenkes No 2 Tahun 2023	Regulasi mengenai standar baku mutu air	nilai baku mutu air sebagai perbandingan terhadap kualitas air program Pamsimas
3	Petunjuk teknis program pamsimas	Data pelaksanaan program Pamsimas	Ketentuan pelaksanaan program penyediaan air Pamsimas
4	SSK Sleman	Data sanitasi Kabupaten Sleman DIY	Kondisi sanitasi di kelurahan Balecatur Kecamatan Gamping Sleman
5	BPS Kecamatan Turi	Data geografis kecamatan Turi	Kondisi geografi Kelurahan Balecatur Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman

3.4 Analisis Data

Dalam penelitian ini tahapan analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan deskriptif semi dengan mengidentifikasi risiko, dan penilaian risiko dengan penggunaan matriks (5x5) untuk menjelaskan skala risiko berdasarkan tingkat kemungkinan (likelihood) dan tingkat keparahan (severity) dari suatu bahaya. dan analisis skoring terkait aspek kualitas air, kuantitas & kontinuitas air,

Aksesibilitas air, aspek kesehatan dan efektivitas program Pamsimas. Analisis data yang akan digunakan mengacu pada konsep *Water Safety Plan* WHO tahun 2023.

3.4.1 Identifikasi Risiko dan tindakan pengendalian

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

A. Jenis Bahaya

Bahaya biasanya di nyatakan dengan kata benda atau frasa misalnya Patogen, kontaminan Kimia, Mikroba, atau kekurangan air. Dalam *Water Safety Plans* jenis bahaya dikategorikan dengan M, C, R, A, dan Q. Kategori bahaya dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 jenis bahaya

<i>Kategori</i>	<i>Keterangan</i>
	Mikroba: mikroorganisme (misalnya bakteri, virus, parasit seperti protozoa dan cacing) dalam air minum yang dapat menyebabkan penyakit setelah menelan air, menghirup tetesan air atau kontak kulit dengan air
M	Bahaya mikroba dapat mempengaruhi kesehatan setelah paparan jangka pendek. Mereka biasanya terkait dengan konsumsi air minum yang terkontaminasi dengan kotoran hewan atau manusia (walaupun mungkin ada sumber dan rute paparan lain) Penyakit menular yang disebabkan oleh mikroba patogen adalah risiko kesehatan yang paling umum dan tersebar luas terkait dengan air minum. Oleh karena itu penilaian dan kontrol mereka harus diberikan prioritas tertinggi oleh tim WSP.
C	Bahan kimia: konstituen yang dapat menyebabkan efek kesehatan yang merugikan, biasanya setelah paparan jangka panjang (misalnya arsenik, fluorida, timbal, mangan, nitrat, bahan kimia industri tertentu, pestisida).
R	Radiologi: zat (radionuklida) yang mengandung atom tidak stabil yang memancarkan radiasi dan dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia, biasanya setelah paparan jangka panjang

<i>Kategori</i>	<i>Keterangan</i>
A	Akseptabilitas: aspek-aspek yang mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap air (misalnya rasa, bau, warna, kenampakan). Bahaya terkait penerimaan dapat merusak kepercayaan pengguna dan juga dapat memiliki implikasi kesehatan negatif secara tidak langsung, misalnya, jika pengguna menolak air, mereka mungkin beralih ke sumber air minum lain yang berpotensi kurang aman.
Q	Kuantitas: aspek-aspek yang dapat berdampak negatif terhadap kuantitas air yang tersedia bagi pengguna (misalnya, kuantitas air yang tersedia untuk kebutuhan rumah tangga tidak mencukupi). Bahaya terkait kuantitas juga dapat merusak kepercayaan pengguna dan memengaruhi kesehatan masyarakat, misalnya, pengguna mungkin beralih ke sumber alternatif yang kurang aman, atau mereka mungkin memiliki air yang tidak memadai untuk hidrasi, memasak, atau kebersihan dasar.

Sumber : Water Safety Plan Manual WHO 2023

B. Kejadian Bahaya

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

Tabel 3.3 Contoh Kejadian Bahaya

N O	PROSES	JENIS BAHAY A	KEJADIAN BERBAHAYA (X,Y)
1	Sumber (Tangkapan Air)	Q	Hasil air sumber dari mata air berkurang (X) karena kekeringan jangka panjang dan berkurangnya tingkat pengisian ulang akuifer (Y).
2	Sumber (Tangkapan Air)	Q	Lebih sedikit air yang tersedia per orang (X) karena meningkatnya permintaan dari pembangkit listrik yang di usulkan (Y)
3	Perawatan (Klorinasi)	M	Konsentrasi klorin dalam air olahan yang keluar dari instalasi pengolahan terlalu rendah untuk disinfeksi yang efektif (X) karena kerusakan pompa klorin(Y).
4	Distribusi (Tangki Penyimpanan)	M, A, C	Air tangki penyimpanan sengaja terkontaminasi (X) karena vandalisme setelah akses tidak sah ke tangki penyimpanan (Y).
5	Distribusi (Jalur Perpipaan)	M, A	Kontaminan (misalnya puing-puing, tanah, air tanah) masuk ke bagian pipa pengganti yang terbuka di parit perbaikan (X) karena prosedur perbaikan yang tidak bersih (Y).
6	Penggunaan (Tempat keran umum)	M	Air yang dikumpulkan untuk rumah tangga permukiman informal terkontaminasi mikroba (X) karena selang yang tidak bersih telah tersambung ke keran umum (Y).

C. Tindakan pengendalian

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

Tabel 3. 4 Contoh Tindakan pengendalian

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

Sumber : *Water Safety Plan Manual WHO 2023*

3.4.2 Penilaian Risiko

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

A. Probabilitas resiko

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

Tabel 3. 5 Kemungkinan dampak risiko

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

Sumber : WHO 2023 Water Safety Plans manual

B. Keparahan

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

Tabel 3.6 Keparahan dampak risiko

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

Sumber : WHO 2023 Water Safety Plans manual

C. Matriks Penilaian Risiko

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

Tabel 3. 7 Matriks risiko (5x5)

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

Sumber : WHO 2023 Water Safety Plans manual

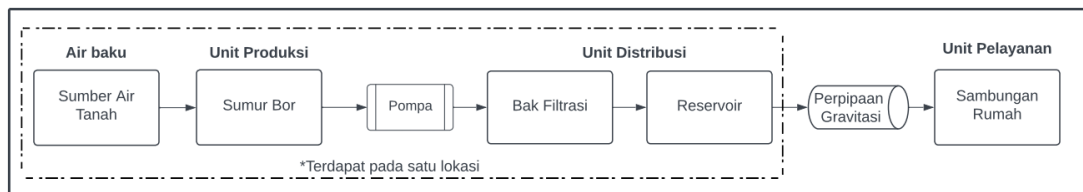
3.4.3 Efektivitas Program Penyediaan Air Pamsimas

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

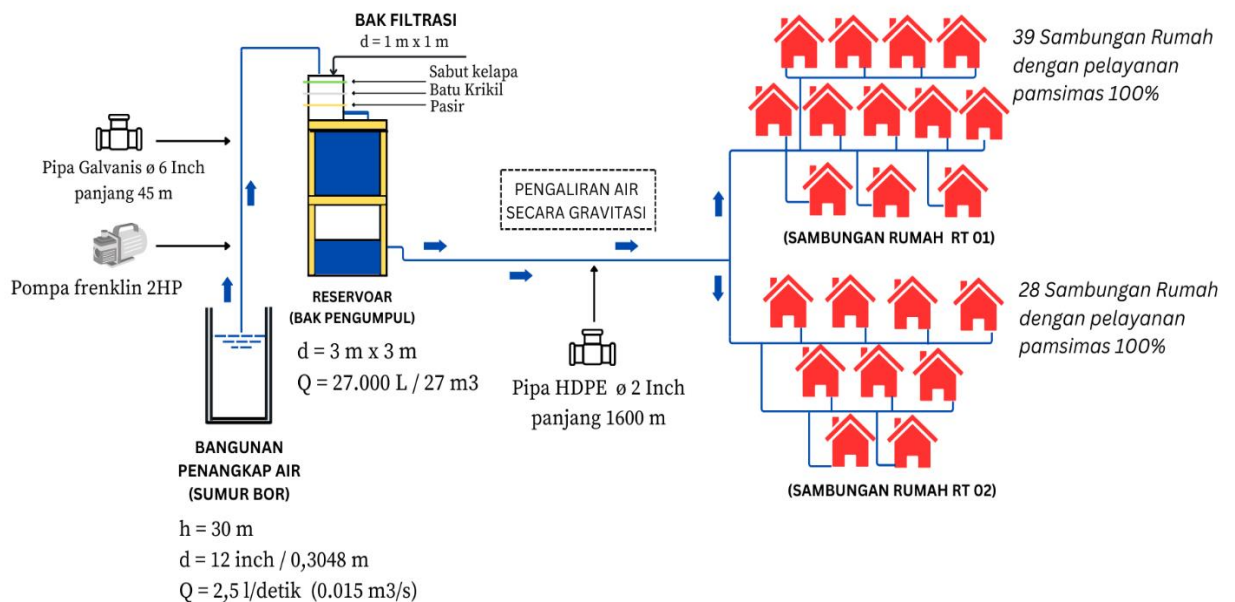
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

4.1 Deskripsi Sistem Program Pamsimas Desa Balecatur

Program Pamsimas di Desa Balecatur Balecatur dibangun pada tahun 2019 dan masuk kedalam program Pamsimas tahap ke- III. Hingga saat ini program pamsimas telah melayani 67 pelanggan yang terbagi menjadi 2 Rt yaitu RT 01 dan RT 02 dengan persentase pelayanan 100% terlayani Pamsimas. Skema distribusi dan sekema jaringan dapat di lihat pada Gambar 4.1 dan 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Skema Pendistribusian Air Pamsimas



Gambar 4. 2 Skema Jaringan Air Pamsimas di Desa Balecatur

4.1.1 Deskripsi Sumber Air

Sumber air yang digunakan oleh masyarakat Desa Balecatur untuk memenuhi kebutuhan air berasal dari sumur galian yang memiliki debit 2 L/detik dengan diameter 2 inch dan kedalaman 30 meter. Sumber air baku pada program Pamsimas ini berjenis air tanah *artesis* dikarenakan letak air berada diatas lapisan tanah dalam atau bebatuan sekitar 10 – 100 meter (Wicaksono dkk, 2019). Sumber air dari program pamsimas Desa Balecatur telah dilengkapi dengan penutup dari bahan seng sehingga terhindar dari pencemaran yang dapat masuk ke dalam sumur. Berdasarkan observasi lapangan menunjukkan bahwa sumber air terletak di tengah perkebunan masyarakat dan memiliki jarak yang cukup aman dari area pemukiman sehingga meminimalisir dampak pencemaran akibat aktivitas pemukiman. Jarak aman antara sumber air dan sumber pencemar (tangki septik) adalah lebih dari 11 meter yang bertujuan agar mencegah kontaminan bakteri patogen yang terbawa oleh air masuk ke dalam sumur (Dangiran & Dharmawan., 2020).

Sistem pengaliran air dari sumber menuju reservoir dialirkan menggunakan sistem pompa. Sistem pendistribusian air bersih dengan sistem gravitasi digunakan dalam program Pamsimas dikarenakan elevasi pada sumber lebih tinggi dari pada wilayah pelayanan sehingga untuk tekanan yang dibutuhkan dapat dipertahankan (Makawimbang dkk., 2017). Selain itu penggunaan sistem gravitasi tidak memerlukan listrik sehingga dapat mengurangi risiko yang mengganggu pasokan air karena terganggu jika terjadi pemadaman listrik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola sumber air tidak pernah mengalami kekeringan sehingga air selalu tersedia bagi masyarakat tetapi debit pada sumber mengalami penurunan jika memasuki musim kemarau namun tidak signifikan. Pengujian sampel sumber air sampai saat ini belum dilakukan pengecekan terkait kualitas sumber air. Air dari program Pamsimas masuk golongan air bersih yang diperuntukan untuk konsumsi. Pengecekan air untuk keperluan konsumsi harus dilakukan pengecekan secara berkala terutama untuk parameter mikroba, logam berat, dan bahan kimia, sesuai peraturan Permenkes No 2 Tahun 2023 pengecekan harus dilakukan secara berkala 3 bulan sekali untuk

parameter E.Coli dan secara rutin pengecekan dilakukan 6 bulan sekali untuk parameter secara lengkap sesuai standar baku air minum.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Gambar 4. 3 Sumber Air Pamsimas Desa Balecatur

4.1.2 Deskripsi Pengolahan dan Pendistribusian Air Pamsimas

Dalam program Pamsimas di Desa Balecatur dilengkapi dengan unit pengolah berupa filtrasi dengan tiga sekat dengan sekat pertama dan kedua berupa saringan menggunakan bahan besi dan sekat ketiga diisi dengan ijuk, Unit distribusi berupa reservoir dimana reservoir ditempatkan diatas menara reservoir atau elevated reservoir (Departemen PU, 2012). Reservoir jadi mekanismenya berupa bak pengumpul yang menampung jumlah air dari sumber lalu menuju bak filtrasi dan masuk ke reservoir dan menyalurkan ke pelanggan. Reservoir pada program Pamsimas memiliki daya tampung 27000 liter/ 27 m³/detik dengan diameter 3 x 3 meter.



(A) Unit Penyaringan 1



(B) Unit Penyaringan II



(C) Unit Penyaringan III



(E) Bak filtrasi 1



(F) Bak Filtrasi 2



(G) Bak reservoir

Sumber : Dokumentasi Pribadi
Gambar 4. 4 Reservoir & Filtrasi

Dalam pendistribusian air dari program Pamsimas dialirkan menggunakan pipa HDPE diameter 2” inch dengan panjang 1600 meter untuk mengalirkan air dari menara reservoir menuju untuk mengalirkan air menuju konsumen. Pada setiap sambungan rumah sudah dilengkapi dengan meteran air untuk mengetahui penggunaan air masyarakat tiap bulannya

4.1.3 Pengelolaan Program Pamsimas

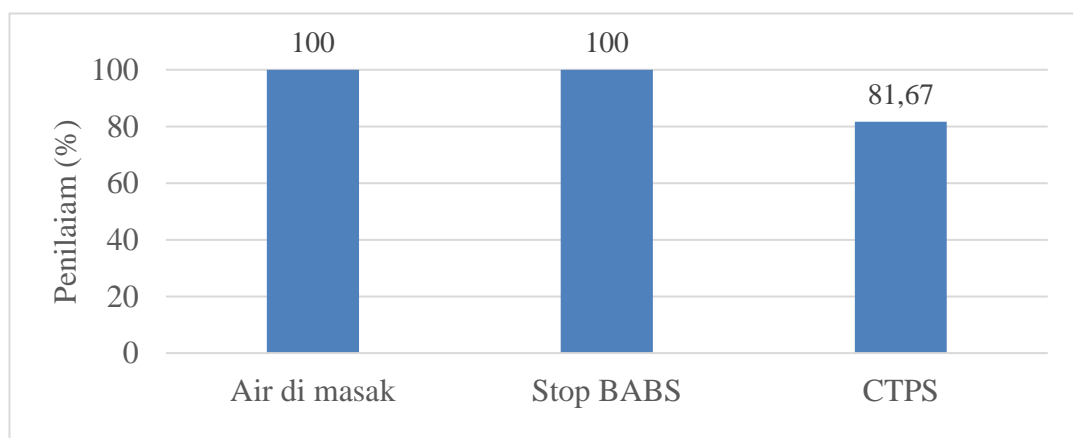
Pengelolaan Pamsimas di Desa Balecatur Telah menggunakan masyarakat sebagai penyelenggara program. Berdasarkan hasil dari observasi lapangan, menunjukkan bahwa pengelola Pamsimas telah memiliki struktur yang jelas untuk setiap bidangnya. Pengelolaan masyarakat menjadi komponen utama dalam berjalannya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

Kinerja pengelola Pamsimas Desa Balecatur sudah berjalan secara maksimal dimana dalam penggunaan meteran air pada sambungan rumah dicatat. Pengumpulan iuran dilakukan sebanyak 12 kali dalam setahun atau setiap bulan, untuk kegiatan pemeliharaan sarana dan prasarana dilakukansetiap satu bulan selkali. Transparansi dari pengelolaa pamsimas sudah berjalan dengan efektif dikarenakan dari hasil kuisisioner masyarakat secara keseluruhan masyarakat mengetahui terkait data/informasi perihal program Pamsimas, terkait data keuangan, administrasi dan perbaikan atau perawatan Pamsimas.

4.2 Efektivitas Program Pamsimas

4.2.1 Peningkatan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat

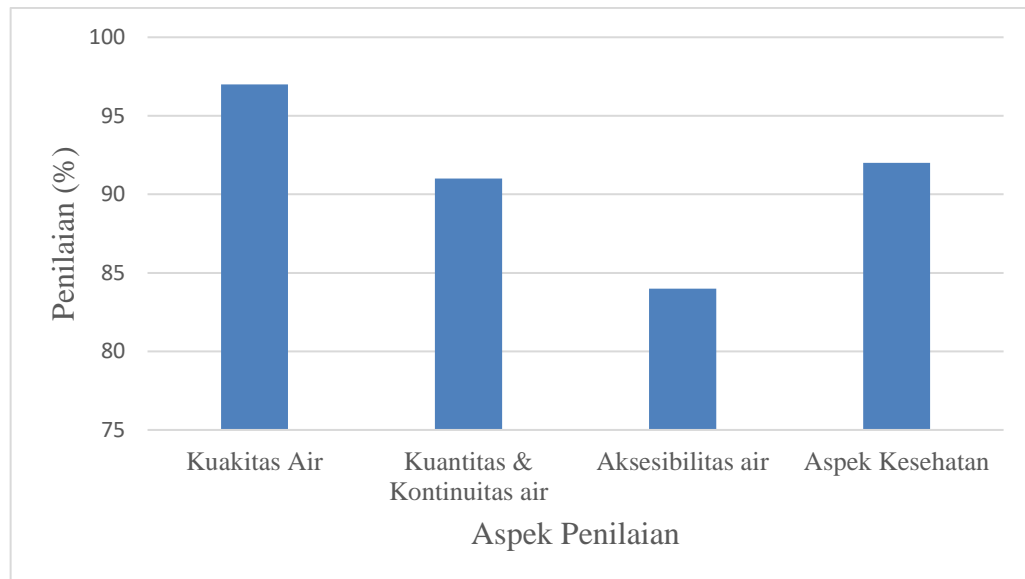
Pengambilan sampel menggunakan kuisisioner dengan responden masyarakat Desa Balecatur. Dari analisis data didapatkan untuk untuk konsumsi dan stop BABS mencapai indek 100% yang berarti keseluruhan warga sudah paham mengenai pola hidup bersih dengan memasak air yang di konsumsi dan tidak buang air besar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



Gambar 4. 5 Grafik pencapaian Peningkatan PHBS dan CTPS

4.2.1 Akses Sarana Penyediaan Air dan Sanitasi

Dalam penelitian ini penyediaan sarana air dan sanitasi meliputi 4 aspek yaitu aspek Kualitas air, Kuantitas dan kontinuitas air, Aksesibilitas air dan aspek kesehatan terkait air. Penilaian Sarana penyediaan air dan sanitasi dapat dilihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut.



Gambar 4. 6 Penilaian Sarana Penyediaan Air dan Sanitasi

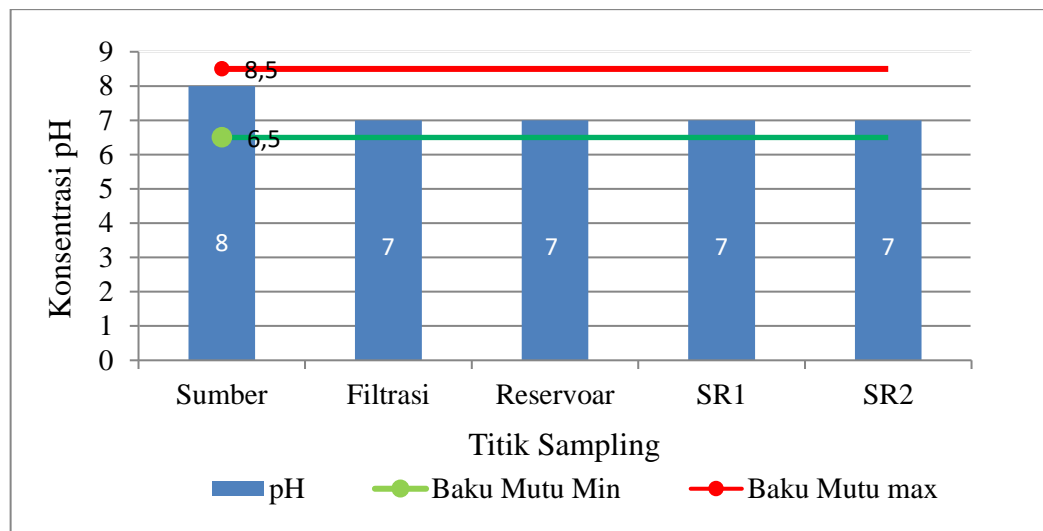
4.2.2 Penilaian Kualitas Air Program Pamsimas

Pengujian dilakukan dengan pengambilan sampel insitu dan eksitu. Untuk pengujian sampel insitu parameter yang di ambil adalah (temperature dan pH) dan untuk sampel eksitu diuji di laboratorium kualitas air dan mikrobiologi dengan 6 parameter uji yaitu (E.coli, Total Coliform, Nitrat, Amoniak, CaCO₃ BOD dan COD). Pengujian kualitas air diambil berdasarkan lokasi prioritas terkait keamanan air yaitu pada sumber air (Sumur galian), Reservoar dan sambungan rumah.

A. pH air

pH adalah tingkat keasaman maupun basah dari suatu larutan maupun air. Alat ukur untuk untuk mengukur tingkat pH dalam suatu air atau larutan dilakukan dengan menggunakan Multiparameter, pH meter dan pH universal (Bleam, 2017).

Berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 standar pH dalam air minum sebesar 6,5 – 8,5. Air dengan kandungan pH rendah dapat berakibat buruk bagi Kesehatan dikarenakan nilai pH yang rendah akan mengubah senyawa kimia menjadi racun (Nursahidin, 2021). Dalam penelitian ini pengambilan sampel pH menggunakan pH universal. Penilaian pH dapat dilihat pada Gambar 4.8 sebagai berikut



Gambar 4. 7 Grafik Nilai pH Air Pamsimas

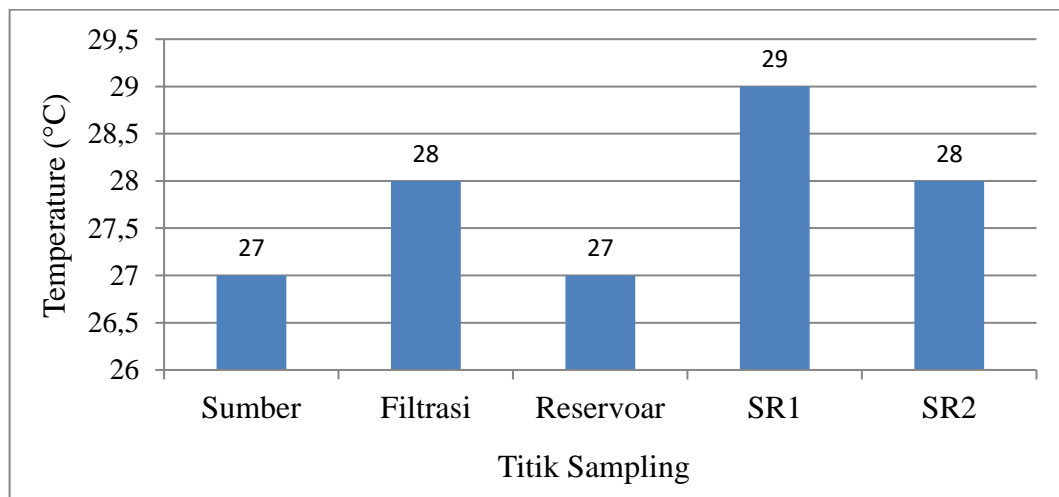
Berdasarkan pengujian sampel dengan pH universal menunjukkan bahwa kadar pH dalam air dari program Pamsimas di Desa Balecatur telah memenuhi standar baku mutu air, data menunjukkan untuk kadar pH di sumber air sebesar 8, Filtrasi 7, pada reservoir didapatkan nilai sebesar 7 dan pada sambungan rumah (SR)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

B. Temperature

Dalam penelitian ini pengambilan dan analisi sampel air menggunakan alat multiparameter dengan titik sampling diambil dari sumber air, Filtrasi, Reservoar

dan Sambungan Rumah. Berdasarkan standar Permenkes No 2 Tahun 2023 baku mutu suhu yang diizinkan adalah sebesar $\pm 3^{\circ}\text{C}$ suhu udara.

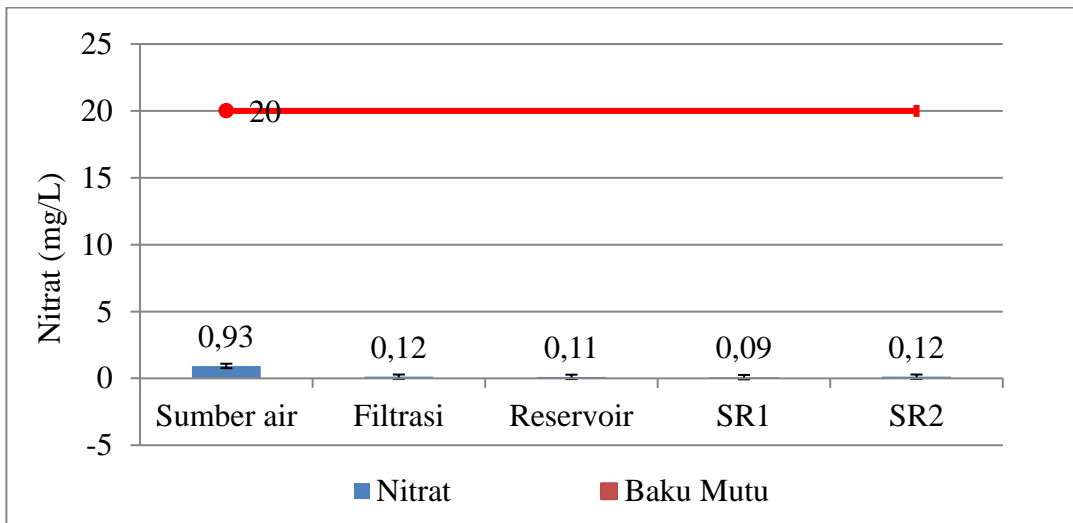
Berdasarkan pengujian suhu menggunakan alat Termometer menunjukkan bahwa suhu pada air dari program Pamsimas telah memenuhi standar baku mutu, data menunjukkan pada sumber air didapatkan suhu 27°C , Pada Filtrasi didapatkan suhu 28°C Pada Reservoir memiliki suhu 27°C dan pada sambungan rumah memiliki suhu 29°C dan 28°C . Nilai suhu dapat dilihat pada Gambar 4.9 sebagai berikut.



Gambar 4. 8 Grafik Hasil temperatur Air Pamsimas

C. Nitrat (NO_3^-)

Secara alamiah senyawa nitrogen (nitrat dan amoniak) terbentuk dari proses metabolisme organisme dan dekomposisi bahan-bahan organik oleh bakteri (Indrayani dkk., 2015). Selain itu pembentukan senyawa nitrat dapat terbentuk dari aktivitas manusia seperti penggunaan pupuk nitrogen, limbah organik manusia dan limbah industri (Setiowati dkk, 2016). Air yang memiliki kadar nitrat tinggi dapat mengakibatkan penurunan kualitas air dan dapat berdampak negative bagi Kesehatan manusia. Pengujian Nitrat ini menggunakan SNI 6989.79-2011 yang dilakukan di laboratorium kualitas air FTSP UII, pengambilan sampel air pada lokasi penelitian merupakan sampel air yang berasal dari sumber air, filtrasi, reservoir dan Sambungan rumah, Kandungan Nitrat pada air dapat dilihat pada Gambar 4.14 sebagai berikut.

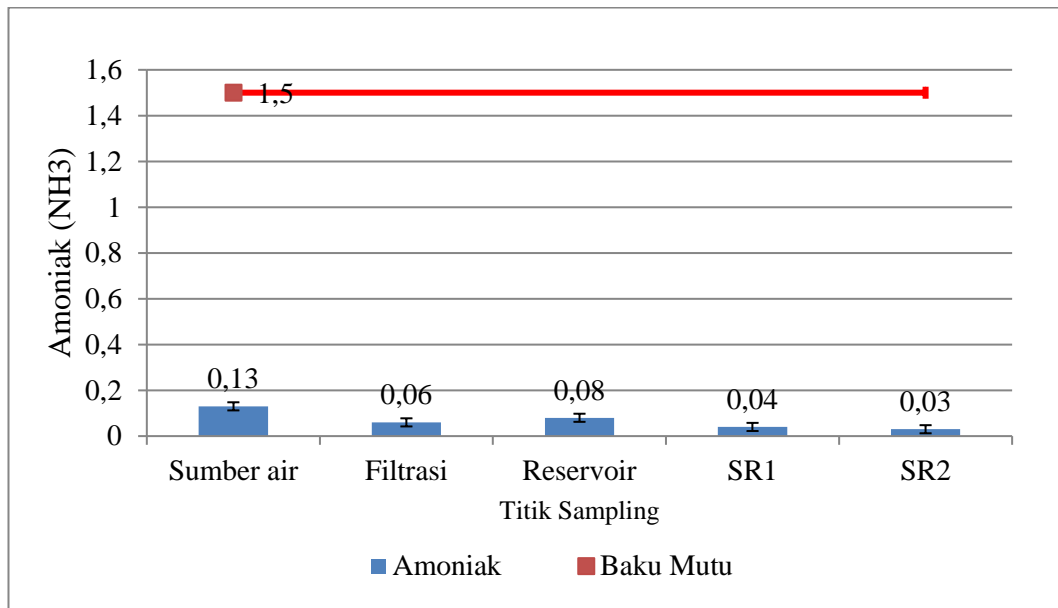


Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengujian Nitrat

Berdasarkan hasil uji pada setiap titik sampling kadar nitrat telah memenuhi standar baku mutu air minum berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 sehingga aman untuk dikonsumsi masyarakat. Kadar nitrat pada sumber air sebesar 0,14 mg/L, Pada Filtrasi 0,11 mg/L, untuk reservoir 0,12 mg/L dan pada sambungan rumah terdekat 0,9 mg/L, sambungan rrumah terjauh 0,12 mg/L.

D. Amoniak (NH₃)

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

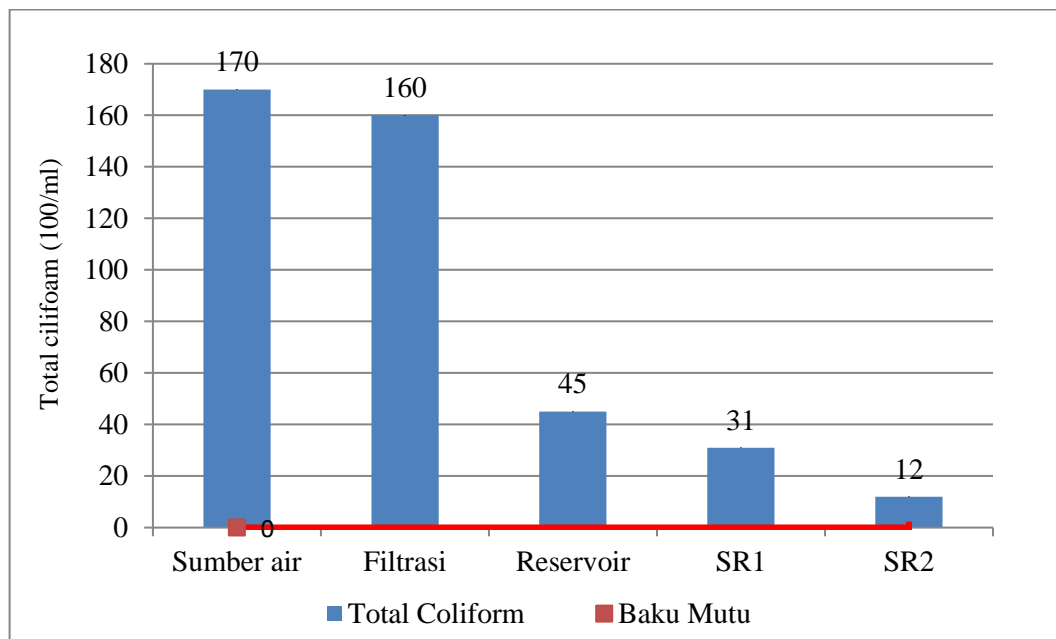


Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pengujian Amoniak (NH₃)

Pengujian Amoniak ini menggunakan SNI 06-6989.30-2005 yang di lakukan di laboratorium kualitas air FTSP UII. Sampel air pada program pamsimas telah memenuhi standar baku mutu berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 dimana nilai baku mutu khusus untuk area sumber air yang berada di area pertanian sebesar 1,5 mg/L. Berdasarkan hasil uji sumber air memiliki nilai 0,13 mg/L , Filtrasi sebesar 0,06 Reservoir 0,08 mg/L dan untuk sambungan rumah terdekat 0,04 mg/L dan sambungan rumah terjauh 0,03 mg/L.

E. Total Coliform

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

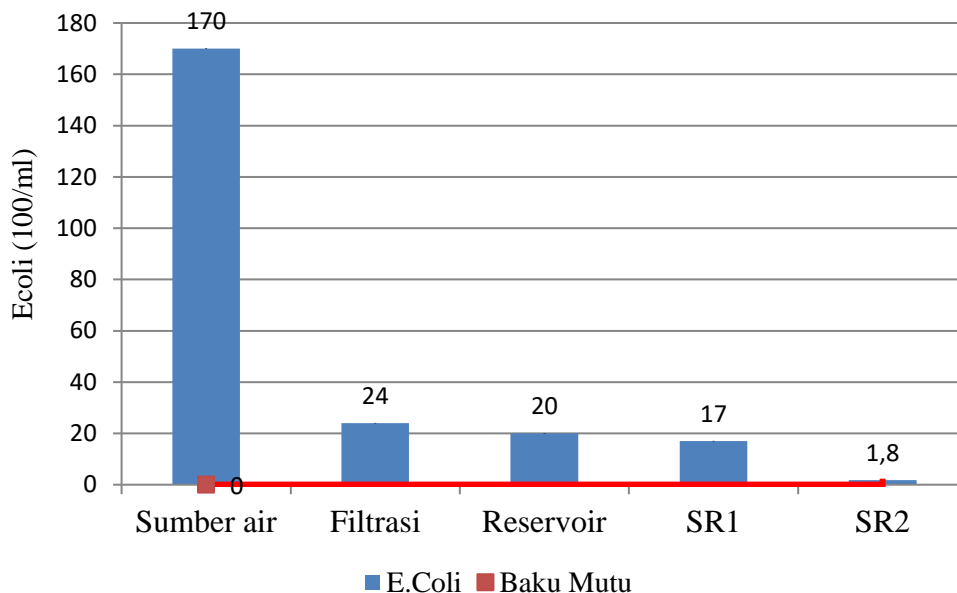


Gambar 4. 16 Grafik hasil Pengujian Total Coliform

Berdasarkan hasil uji sumber air (sumur) memiliki kandungan bakteri Total Coliform sebesar 170 mg/L, Filtrasi sebesar 160 mg/L, Reservoir 45 mg/L dan untuk sambungan rumah terdekat 31 mg/L dan sambungan rumah terjauh 12 mg/L. Dari keseluruhan titik sampling melebihi baku mutu air dimana berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 nilai baku mutu Total Coliform sebesar 0 mg/L. Pengujian Total coliform ini menggunakan SNI SM Ed. 23, 9221, 2017 yang dilakukan di laboratorium biologi FTSP UII. Berdasarkan hasil uji kualitas air terdapat perbedaan yang signifikan dari sumber dan Reservoir, hal ini dikarenakan dari sumber menuju reservoir dilengkapi dengan bak Filter yang menggunakan media lumut dimana lumut dapat mengurangi kandungan total coli pada air hingga 97,9% (Dwi lestari, 2018), berdasarkan inspeksi lapangan inspeksi rutin sudah dipatuhi sehingga kondisi reservoir terpantau baik, Pengambilan sampel dilakukan saat musim penghujan yang mempengaruhi kontaminan mikrobiologi (WHO 2017).

F. *Escherichia Coli*

Bakteri pathogen E.Coli (*Escherechia Coli*) berada pada usus hewan maupun usus manusia penyebaran bakteri pathogen E.Coli berasal dari Feses dan dapat menyebar lewat air limbah (Zikra, 2018). Air yang mengandung E.Coli dapat berakibat buruk jika dikonsumsi oleh manusia efek kesehatan seperti diare, disentri dan tifus dapat diderita manusia yang mengkonsumsi air yang mengandung E.Coli Pengujian Total coliform ini menggunakan SM Ed. 23, 9221, 2018 yang dilakukan di laboratorium biologi FTSP UII. Nilai kandungan E.Coli dapat dilihat pada Gambar 4.17 sebagai berikut.

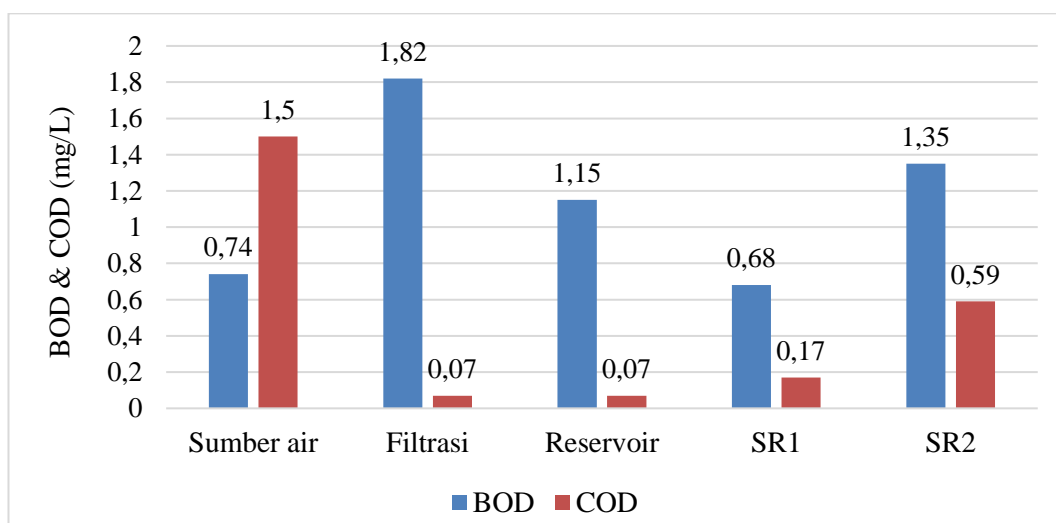


Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pengujian E.Coli

Berdasarkan hasil uji sumber air (sumur) memiliki kandungan bakteri pathogen E.Coli sebesar 170 mg/L, Filtrasi sebesar 24 mg/L Reservoir 20 mg/L dan untuk sambungan rumah 17 mg/L dan sambungan rumah terjauh <1,8 MG/l Dari keseluruhan titik sampling melebihi baku mutu air dimana berdasarkan Permenkes No 2 Tahun 2023 nilai baku mutu E.Coli sebesar 0 mg/L, Berdasarkan hasil uji kualitas air terdapat perbedaan yang signifikan dari sumber dan Reservoir, hal ini dikarenakan dari sumber menuju reservoir dilengkapi dengan bak Filter yang menggunakan media lumut dimana lumut dapat mengurangi kandungan total coli pada air hingga 98,7% (Dwi lestari, 2018).

G. BOD dan COD

Kandungan BOD dalam air menggambarkan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme untuk menguraikan zat organik yang terlarut dalam air (Ningrum, 2018). Kandungan COD dalam air adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik dalam 1 liter air (Rahmawati dkk, 2013). Pengujian BOD dan COD ini menggunakan SNI 6989.72-2009 dan SNI 6989.2-2019, 2018 yang dilakukan di laboratorium kualitas air FTSP UII. Pengujian kadar BOD dan COD mendapatkan hasil uji; pada sumber air dengan rentang hasil uji 0,74 & 1,5 mg/L, Filtrasi 1,15 & 0,07, Reservoir 1,82 & 0,07 mg/L, pada sambungan rumah 1 0,68 & 0,17 /L, dan pada Sambungan Rumah 2 1,35 & 0,59. Kandungan BOD dan COD dapat dilihat pada Gambar 4.18 sebagai berikut.



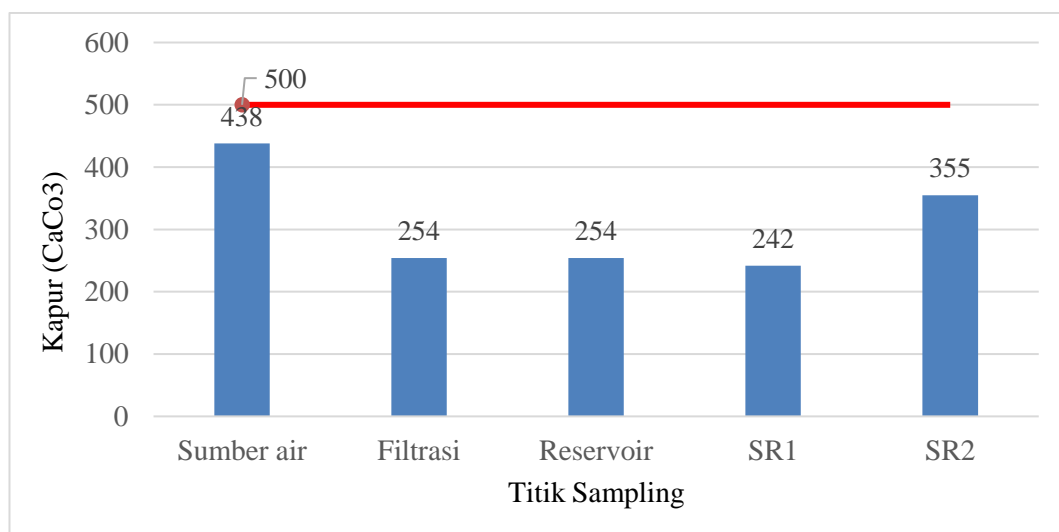
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian BOD dan COD

Di Indonesia belum mengatur mengenai standar baku mutu BOD dan COD dalam air sumur atau air tanah. Warga biasa menggunakan air dari program pamsimas untuk dikonsumsi dan untuk keperluan cuci, mandi dan untuk keperluan sehari-hari. Peraturan yang berlaku di Indonesia untuk kualitas air yang diperuntukan untuk aktivitas sehari-hari yaitu PP No 82 Tahun 2021 yang

menggolongkan air kedalam beberapa kelas. Untuk air dari program pamsimas digolongkan ke dalam kelas I dengan peruntukan untuk air baku untuk dikonsumsi.

H. Kapur (CaCO_3)

Kapur adalah suatu substansi berwarna putih dengan tekstur halus yang terbuat dari batu sedimen. Batu sedimen ini merupakan bahan dasar untuk membentuk kapur. Umumnya, kandungan CaOH banyak ditemukan di daerah pegunungan. Untuk dapat dikonsumsi, kapur harus diolah dengan benar untuk menghilangkan kandungan yang berlebihan. Berdasarkan peraturan Permenkes NO. 492 Tahun 2010 yang telah ditetapkan standar kualitas air minum untuk parameter kapur yaitu 500 mg/l, Kandungan Kapur dapat dilihat pada Gambar 4.19 sebagai berikut.



Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengujian Kapur

Pengujian kesadahan ini menggunakan SNI 6989.72-2009 yang dilakukan di laboratorium kualitas air FTSP UII. Berdasarkan hasil uji sumber air (sumur) memiliki tingkat Kesadahan sebesar 438 mg/L, Filtrasi sebesar 254 mg/L Reservoir 254 mg/L dan untuk sambungan rumah 242 mg/L dan sambungan rumah terjauh 355 mg/l Dari keseluruhan titik sampling melebihi baku mutu air dimana berdasarkan Permenkes No 492 Tahun 2010 nilai baku mutu Kesadahan sebesar 500 mg/L.

4.2.3 Kuantitas dan Kontinuitas Air Program Pamsimas

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

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

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

Tabel 4. 1 Perhitungan kebutuhan air

No	Keterangan	Unit Satuan	Satuan
1	Jumlah sambungan rumah	67	SR
2	Jumlah jiwa/Sambungan rumah	335	Jiwa
3	Kebutuhan air domestik	0,18403	liter/dtk
4	Kebutuhan air non domestik	0,03681	liter/dtk
5	Kehilangan air	0,04417	liter/dtk
6	Total kebutuhan air rata-rata	0,265	liter/dtk
7	Kebutuhan harian maksimal	0,30475	liter/dtk
8	Jam puncak	0,46375	liter/dtk
9	Debit sumber air	2	liter/dtk
10	Debit Reservoir	0,0925	liter/dtk

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air penduduk dan perbandingan dengan ketersediaan air di Sumber dan Reservoir, dapat dilihat bahwa kapasitas air dari sumber dan debit dari reservoir yang digunakan dapat memenuhi kebutuhan air harian dari penduduk. Berdasarkan perhitungan jumlah pelanggan Pamsimas berjumlah 67 SR dengan jumlah penduduk 355 jiwa dengan total kebutuhan air yaitu 0,18403 l/dtk. Jumlah debit pada sumber sebesar 2 l/dtk mampu mencukupi kebutuhan air masyarakat dan debit pada reservoir memiliki kapasitas debit sebesar 0,0925 l/dtk sehingga untuk kebutuhan air penduduk dapat terpenuhi.

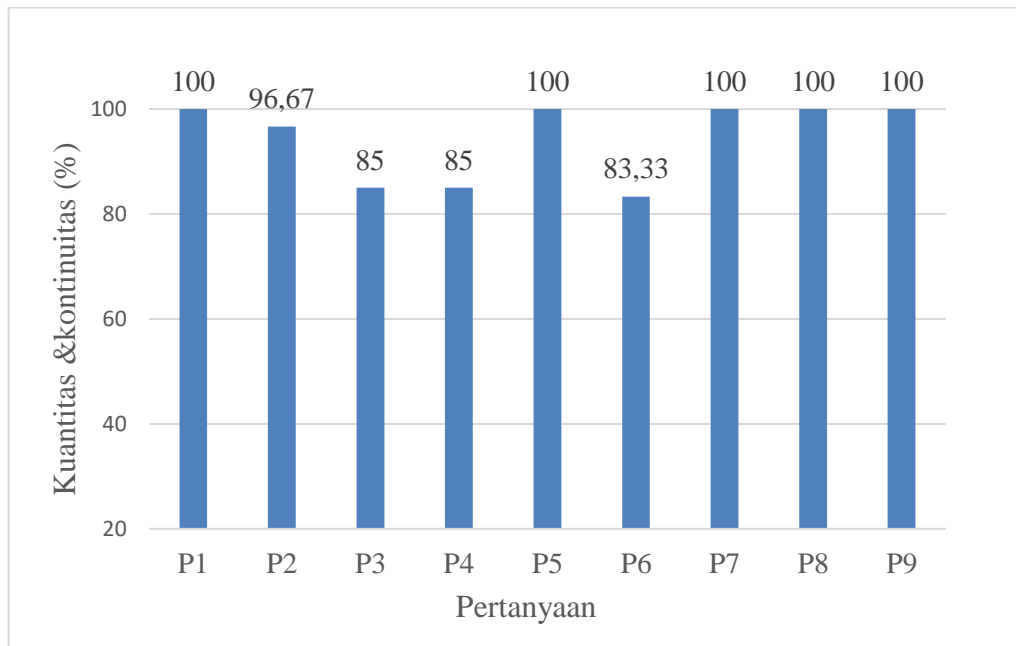
Keseluruhan masyarakat memiliki 3 sumber air dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari yaitu air dari PDAM, sumur dan air dari program Pamsimas. Pengambilan sampel kuisioner meliputi pertanyaan yang akan membandingkan aspek kuantitas dan kualitas dari kedua sumber air yang digunakan. Aspek penilaian terhadap kuantitas dan kontinuitas air dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Penilaian Kuantitas dan Kontinuitas

No Pertanyaan	Kuantitas & Kontinuitas Air
P1	Debit sumur sepanjang hari sama
P2	Kemampuan air sumur untuk di akses 24 jam
P3	Debit air sumur pada musim kemarau
P4	Debit air Pamsimas sepanjang hari sama
P5	Kemampuan air Pamsimas untuk di akses 24 jam
P6	Debit air Pamsimas pada musim kemarau
P7	Debit air PDAM sepanjang hari sama
P8	Kemampuan air PDAM untuk di akses 24 jam
P9	Debit air PDAM pada musim kemarau

Hasil dari aspek penilaian didapatkan dari metode skoring dari keseluruhan pertanyaan kepada responden dengan penilaian dari pertanyaan no 1 sampai 3 terkait kuantitas dan kontinuitas dari air sumur dan pada pertanyaan no 3 sampai no

6 terkait kuantitas dan kontinuitas air dari program Pamsimas. Hasil skoring dapat dilihat pada Gambar 4.19 sebagai berikut .



Gambar 4. 12 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kuantitas dan Kontinuitas

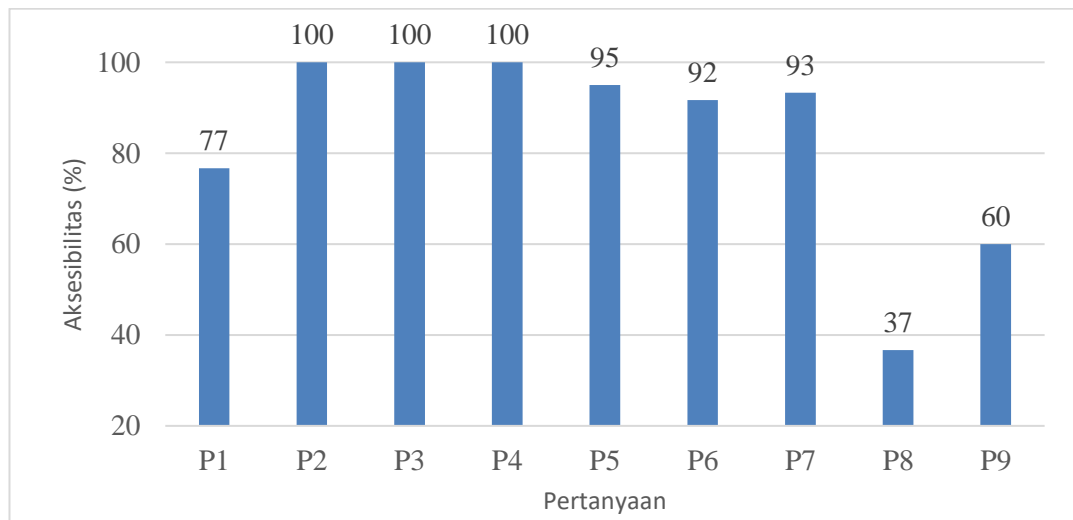
Keseluruhan masyarakat menggunakan air dari pamsimas dan sumur sebagai sumber air utama. Mayoritas masyarakat sebagai responden memberikan pendapat bahwa air dari program pamsimas telah memenuhi kebutuhan harian seperti kebutuhan konsumsi, kebutuhan sanitasi, menyiram tanaman dan untuk konsumsi hewan ternak atau peliharaan.

4.2.4 Aksesibilitas Air Program Pamsimas

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

Tabel 4. 3 Penilaian Aksesibilitas Air

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



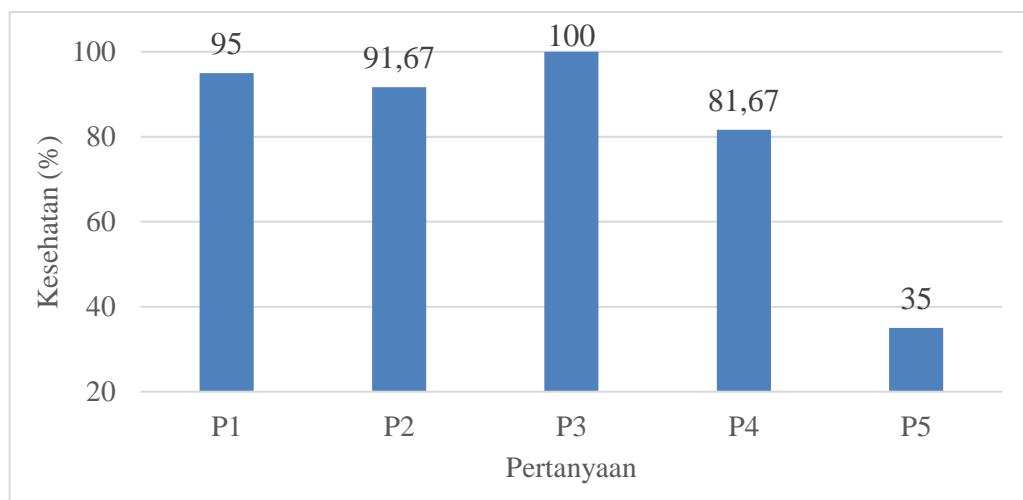
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Penilaian Aksesibilitas Air

4.5.4 Aspek Kesehatan

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

Tabel 4. 4 Penilaian Aspek Kesehatan

No Pertanyaan	Dampak Kesehatan
P1	Frekuensi penyakit
P2	Tingkat keparahan penyakit
P3	Konsumsi air dengan cara dimasak
P4	Perilaku CTPS (Cuci tangan pakai sabun)
P5	Penyakit terkait ginjal



Gambar 4. 14 Grafik Hasil Penilaian Aspek Kesehatan

4.3 Analisis Risiko pada program Pamsimas

4.3.1 Identifikasi Risiko

Identifikasi potensi atau risiko yang akan mengancam keamanan air dilakukan untuk mengetahui risiko atau permasalahan apa yang dapat mempengaruhi kualitas air yang akan di terima oleh konsumen baik untuk masa sekarang atau masa yang akan datang. Identifikasi risiko dilakukan dengan cara memberikan kategori terhadap potensi atau risiko yang akan mengancam air pada program Pamsimas Desa Balecatur Desa Balecatur. Identifikasi risiko dapat di lihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut

Tabel 4. 5 Identifikasi Risiko

Kategori	Indikator	Keterangan
C	Kimia	Penyumbatan dan pengurangan aliran air
A, C	Akseptabilitas, kimia	Penurunan kinerja Pompa
A	Akseptabilitas,	Penurunan produksi air
C	Kimia	Perubahan kualitas air
C	Kimia	Korosi pada peralatan sumur
M	Mikrobiologi	Pertumbuhan organisme mikrobiologi
A	Akseptabilitas	Peningkatan biaya oprasional
C	Kimia	Penumpukan kapur pada media filter
A	Akseptabilitas	Penurunan tekanan air
C	Kimia	Peningkatan pH air dari hasil pengolahan air
A	Akseptabilitas	Peningkatan biaya oprasional
C	Mikrobiologi	Pertumbuhan organisme mikrobiologi

Kategori	Indikator	Keterangan
A	Akseptabilitas	Penurunan kapasitas penyimpanan air
A	Akseptabilitas	Penurunan kualitas air
A	Akseptabilitas	Kerusakan pada saluran perpipaan
A	Akseptabilitas	Peningkatan biaya operasional
M	Mikrobiologi	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air
A	Akseptabilitas	Penumbatan pada keran rumah

4.3.2 Kejadian Risiko

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

Tabel 4. 6 Kejadian Risiko

NO	PROSES	JENIS BAHAYA	KEJADIAN BAHAYA (TEMPLATE X,Y)
1	Sumber Air (Sumur Bor)	C	Penyumbatan dan pengurangan aliran air (X) diakibatkan pengendapan kapur di dinding sumur(Y)
2	Sumber Air (Sumur Bor)	A, C	Penurunan kinerja Pompa (X) diakibatkan pengendapan kapur pada perangkat dan peralatan (Y)
3	Sumber Air (Sumur Bor)	A	Penurunan produksi air (X) diakibatkan kondisi iklim (Y)

NO	PROSES	JENIS BAHAYA	KEJADIAN BAHAYA (TEMPLATE X,Y)
4	Sumber Air (Sumur Bor)	C	Perubahan kualitas air (X) diakibatkan kandungan kapur dalam air (Y)
5	Sumber Air (Sumur Bor)	C	Korosi pada peralatan sumur (X) diakibatkan karakteristik air (Y)
6	Sumber Air (Sumur Bor)	M	Pertumbuhan organisme mikrobiologi (X) diakibatkan aktifitas perkebunan dan tangki septik(Y)
7	Sumber Air (Sumur Bor)	A	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)
8	Pengolahan (Bak Filtrasi)	A	Penumpukan kapur pada media filter (X) diakibatkan kandungan kapur dalam air (Y)
9	Pengolahan (Bak Filtrasi)	A	Penurunan tekanan air (X) diakibatkan pengendapan kapur di saluran pipa (Y)
10	Pengolahan (Bak Filtrasi)	C	Peningkatan pH air dari hasil pengolahan air (X) diakibatkan kandungan kapur dapat mempengaruhi pH air (Y)
11	Pengolahan (Bak Filtrasi)	A	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)
12	Pengolahan (Bak Filtrasi)	M	Pertumbuhan organisme mikrobiologi (X) diakibatkan kandungan air mengandung bakteri patogen(Y)
13	Reservoir	A	Penurunan kapasitas penyimpanan air (X) diakibatkan pengendapan kapur didasar Reservoir (Y)
14	Reservoir	C	Penurunan kualitas air (X) diakibatkan kandungan kapur (Y)

NO	PROSES	JENIS BAHAYA	KEJADIAN BAHAYA (TEMPLATE X,Y)
15	Reservoir	A	Kerusakan pada saluran perpipaan (X) yang diakibatkan kandungan kapur mengakibatkan korosi(Y)
16	Reservoir	A	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)
17	Reservoir	M	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan kondisi reservoir (Y)
18	Unit pelayanan (SR)	M	Kontaminan bakteri patogen (X)diakibatkan kontaminasi pada jalur distribusi (Y)
19	Unit pelayanan (SR)	A	penurunan aliran air (X) di akibatkan pembentukan kerak kapur pada pipa distribusi(Y)
20	Unit pelayanan (SR)	A	Penumbatan pada keran rumah (X) diakibatkan kapur yang mengendap pada keran(Y)

4.3.3 Analisis Penilaian Risiko dan Tindakan Pengendalian

Penilaian risiko bertujuan untuk menentukan dan mengklasifikasi risiko atau kejadian bahaya yang masuk dalam kategori prioritas tinggi, sedang dan rendah (WHO 2023). Dalam penelitian ini penilaian risiko didapatkan dari hasil wawancara dan observasi langsung ke lapangan. Dalam penentuan tingkat risiko digunakan analisis dengan menggunakan standar *water safety plan* WHO tahun 2023. Tahapan pertama dalam penilaian risiko mentah (tidak adanya tindakan pengendalian) kemudian menilai risiko residual dengan menggunakan tindakan pengendalian atau perbaikan, penilaian risiko harus dipertimbangkan dengan tindakan pengendalian yang tepat dan efektif. Hasil dari tindakan pengendalian yang ada dianggap sebagai risiko residual atau risiko sisa setelah menghitung efektifitas dari tindakan pengendalian yang ada (*Water Safety Plan Manual WHO, 2023*). Penilaian risiko awal dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut.

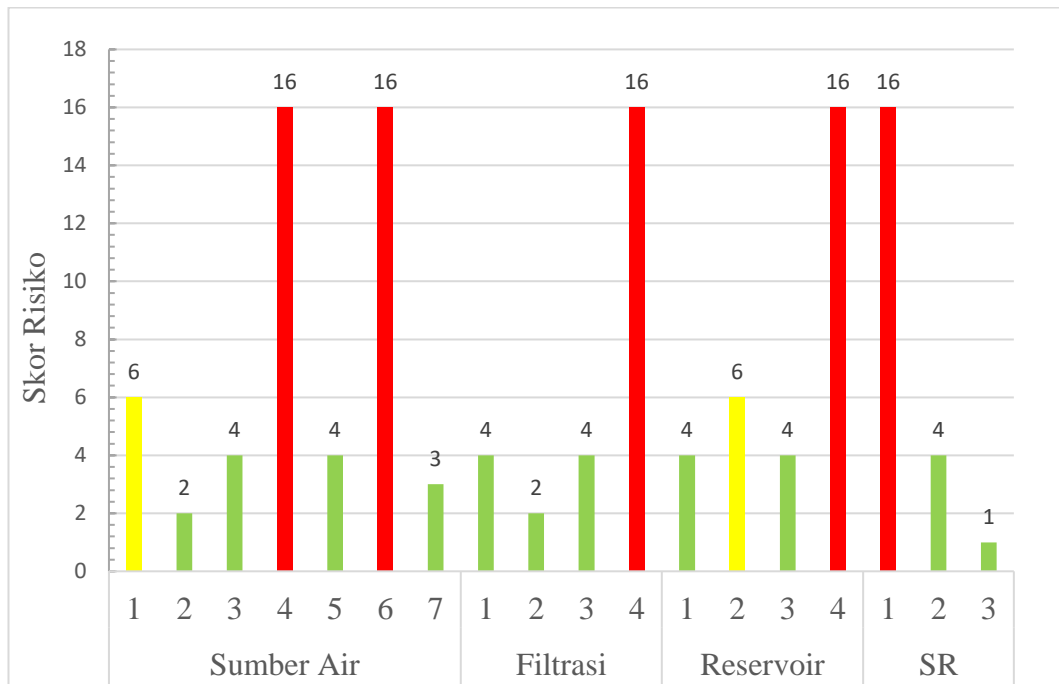
Tabel 4. 7 Penilaian Risiko Awal

RISIKO AWAL						
No	PERISTIWA BAHAYA	TIPE	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI
Sumber Air (SumurBor)						
1	Penyumbatan dan pengurangan aliran air (X) diakibatkan pengendapan kapur di dinding sumur(Y)	A	3	2	6	Sedang
2	Penurunan kinerja Pompa (X) diakibatkan pengendapan kapur pada perangkat dan peralatan (Y)	A	1	2	2	Rendah
3	Penurunan produksi air (X) diakibatkan kondisi iklim (Y)	A	2	2	4	Rendah
4	Perubahan kualitas air (X) diakibatkan kandungan kapur dalam air (Y)	C	3	4	12	Tinggi

RISIKO AWAL						
No	PERISTIWA BAHAYA	TIPE	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI
5	Korosi pada peralatan sumur (X) diakibatkan karakteristik air (Y)	A	2	2	4	Rendah
6	Pertumbuhan organisme mikrobiologi (X) diakibatkan aktifitas perkebunan dan tangki septik(Y)	M	4	4	16	Tinggi
7	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)	A	3	1	3	Rendah
Unit Pengolahan (Bak Filtrasi)						
1	Penumpukan kapur pada media filter (X) diakibatkan kandungan kapur dalam air (Y)	A	3	2	6	Sedang
2	Peningkatan pH air dari hasil pengolahan air (X) diakibatkan kandungan kapur dapat mempengaruhi pH air (Y)	C	2	1	2	Rendah
3	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)	A	3	2	6	Sedang
4	Pertumbuhan organisme mikrobiologi (X) diakibatkan kandungan air mengandung bakteri patogen(Y)	M	4	4	16	Tinggi
Unit Reservoir						
1	Penurunan kapasitas penyimpanan air (X) diakibatkan pengendapan kapur didasar Reservoir (Y)	A	3	2	6	Sedang
2	Penurunan kualitas air (X) diakibatkan kandungan kapur (Y)	C	4	4	16	Tinggi

RISIKO AWAL						
No	PERISTIWA BAHAYA	TIPE	KEMUNGKINAN	KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI
3	Peningkatan biaya operasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)	A	3	2	6	Sedang
4	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan kondisi reservoir (Y)	M	4	4	16	Tinggi
Sambungan rumah						
1	Kontaminasi bakteri patogen (X) diakibatkan kontaminasi pada jalur distribusi (Y)	M	4	4	16	Tinggi
2	penurunan aliran air (X) diakibatkan pembentukan kerak kapur pada pipa distribusi (Y)	A	3	2	6	Sedang
3	Penyumbatan pada keran rumah (X) diakibatkan kapur yang mengendap pada keran (Y)	A	2	2	4	Rendah

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



Gambar 4.15 Grafik Penilaian Risiko Awal

Setelah penilaian risiko awal telah ditentukan selanjutnya menilai risiko tahap dua dengan penambahan tindakan pengendalian dan efektivitas tindakan pengendalian yang ada, adapun pengendalian yang bersifat engineering bersekala besar seperti destilasi , filtrasi karbon , dan desinfektan sulit di terapkan dengan sekala yang besar karna terkendala biaya . Adapun beberapa resiko yang mengalamipenerunan resiko sepereti pada penyumbatan pada pipa yang diakibatkan endapan kapur yang awalnya masuk dalam resikokategori sedang setelah dilakukan pengendalian menjadi resiko dengan kategori rendah. Penilaian tahap dua akan membantu dalam mengidentifikasi tindakan pengendalian atau model pengendalian yang signifikan dengan melakukan penilaian dampak pada tingkat risiko jika pengendalian risiko mengalami kegagalan (*Water safety Plan Manual WHO, 2023*). Penilaian tahap dua dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut :

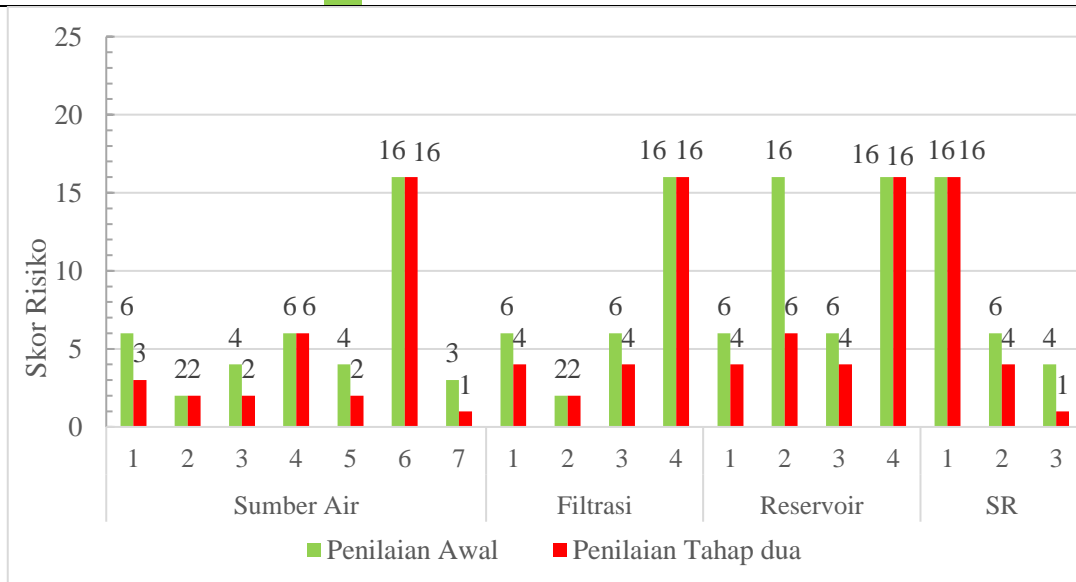
Tabel 4. 8 Penilaian Risiko Residual

RISIKO AWAL		APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				RISIKO TAHAP DUA									
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN	KATEGORI SKOR	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	Y A	SEDIKIT TIDAK	KEMUNGKINAN KEPARAHAN	SKOR	KATEGORI				
Sumber Air (SumurBor)															
1	Penyumbatan dan pengurangan aliran air (X) diakibatkan pengendapan kapur di dinding sumur(Y)	A	3	2	6	Sedang	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan data pamsimas, masyarakat secara swadaya bertanggungjawab untuk mengelola PAMSIMAS. Berdasarkan inspeksi lapangan perawatan rutin selalu di patuhi. Berdasarkan inspeksi visual air yang keluar dari keran masih terpantau lancar. Berdasarkan riwayat insiden, belum pernah terjadi permasalahan terkait penyumbatan pada aliran air.	√	-	-	3	1	3	Rendah
2	Penurunan kinerja Pompa (X) diakibatkan pengendapan kapur pada perangkat dan peralatan (Y)	A	1	2	2	Rendah	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan data pamsimas, masyarakat secara swadaya bertanggungjawab untuk mengelola PAMSIMAS. Berdasarkan inspeksi lapangan perawatan rutin selalu di patuhi. Berdasarkan riwayat insiden belum pernah terjadi permasalahan terkait pompa air.	√	-	-	2	1	2	Rendah
3	Penurunan produksi air (X) diakibatkan kondisi iklim (Y)	A	2	2	4	Rendah	Mencari alternatif sumber air	Berdasarkan data PAMSIMAS terdapat perencanaan untuk mencari alternatif sumber air jika sumur sudah tidak dapat di gunakan. Berdasarkan wawancara sumber air tidak pernah kering saat musim kemarau. Berdasarkan riwayat insiden belum selama musim kemarau belum pernah mangalami permasalahan terkait debit air.	√	-	-	2	1	2	Rendah
4	Perubahan kualitas air (X) diakibatkan	C	4	4	16	Tinggi	Dengan adanya unit pengolahan berupa filter pada PAMSIMAS,	Berdasarkan data PAMSIMAS terdapat unit pengolahan berupa filtrasi. Berdasarkan inspeksi	-	-	√	3	2	6	Sedang

RISIKO AWAL				APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				RISIKO TAHAP DUA			
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	Y A	SEDIKIT TIDAK	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI	
	kandungan kapur dalam air (Y)					lapangan pengolahan kurang optimal.					
5	Korosi pada peralatan sumur (X) diakibatkan karakteristik air (Y)	A	2 2 4	Rendah	Menggunakan pipa berbahan anti karat	Berdasarkan data PAMSIMAS penggunaan pipa dari sumber menuju reservoir menggunakan pipa galvanis 2 inc. berdasarkan inspeksi visual menggunakan pipa galvanis	√	- -	1 2 2	Rendah	
6	Pertumbuhan organisme mikrobiologi (X) diakibatkan aktifitas perkebunan dan tangki septik(Y)	M	4 4 1 6	Tinggi	Memberikan Desinfektan berupa klorin	Berdasarkan data PAMSIMAS unit pengolahan air hanya berfokus pada pengurangan kandungan kapur dan tidak memiliki unit desinfektan	-	√ -	4 4 1 6	Tinggi	
7	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)	A	3 1 3	Rendah	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan data PAMSIMAS terdapat perencanaan anggaran untuk pemeliharaan pompa air sebesar 1 juta perbulan dan pelestarian area sekitar sumber air dengan anggaran dana sebesar 500 ribu pertahun.	√	- -	2 2 4	Rendah	
Unit Pengolahan (Bak Filtrasi)											
1	Penumpukan kapur pada media filter (X) diakibatkan kandungan kapur dalam air (Y)	A	3 2 6	Sedang	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan inspeksi fisual terdapat padatan kerak kapur pada media filtrasi dan bak filtrasi	√	- -	2 2 4	Rendah	
2	Peningkatan pH air dari hasil pengolahan air (X) diakibatkan kandungan kapur dapat mempengaruhi pH air (Y)	C	2 1 2	Rendah	Penggunaan filter	Berdasarkan data PAMSIMAS terdapat unit pengolahan berupa filter untuk mentralkan ph. Berdasarkan inspeksi visual terdapat unit filtrasi di atas tanki reservoir	-	- √	2 1 2	Rendah	
3	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)	A	3 2 6	Sedang	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan data PAMSIMAS terdapat perencanaan anggaran untuk pemeliharaan bak filtrasi sebesar 500 ribu perbulan.	√	- -	2 2 4	Rendah	

RISIKO AWAL				APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				RISIKO TAHAP DUA					
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	Y A	SEDIKIT TIDAK	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI			
4	Pertumbuhan organisme mikrobiologi (X) diakibatkan kandungan air mengandung bakteri patogen(Y)	M	4 4	1 6	Memberikan Desinfektan berupa klorin	Berdasarkan data PAMSIMAS unit pengolahan air hanya berfokus pada pengurangan kandungan kapur dan tidak memiliki unit desinfektan	-	√	-	4 4	1 6	Tinggi	
Unit Reservoir													
1	Penurunan kapasitas penyimpanan air (X) diakibatkan pengendapan kapur didasar Reservoir (Y)	A	3 2	6	Sedang	melakukan perawatan rutin setiap bulan ,	Berdasarkan data PAMSIMAS dilakukannya perawatan secara rutin setiap bulan sekali dengan menguras bak reservoir dan menghilangkan kerak kapur.	√	-	-	2 2	4	Rendah
2	Penurunan kualitas air (X) diakibatkan kandungan kapur (Y)	C	4 4	1 6	Tinggi	melakukan perawatan rutin setiap bulan,	Berdasarkan data PAMSIMAS dilakukannya perawatan secara rutin setiap bulan sekali dengan menguras bak reservoir dan menghilangkan kerak kapur.	√	-	-	3 2	6	Sedang
3	Peningkatan biaya oprasional (X) diakibatkan pemeliharaan rutin (Y)	A	3 2	6	Sedang	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan data PAMSIMAS terdapat perencanaan anggaran untuk pemeliharaan menara reservoir sebesar 500 ribu perbulan.	√	-	-	2 2	4	Rendah
4	Kontaminasi Bakteri Patogen dalam air (X) diakibatkan kondisi reservoir (Y)	M	4 4	1 6	Tinggi	Memberikan Desinfektan berupa klorin	Berdasarkan data PAMSIMAS unit pengolahan air hanya berfokus pada pengurangan kandungan kapur dan tidak memiliki unit desinfektan	-	√	-	4 4	1 6	Tinggi
Sambungan rumah													
1	Kontaminan bakteri patogen (X)diakibatkan kontaminasi pada jalur distribusi (Y)	M	4 4	1 6	Tinggi	Memberikan Desinfektan berupa klorin	Berdasarkan data PAMSIMAS unit pengolahan air hanya berfokus pada pengurangan kandungan kapur dan tidak memiliki unit desinfektan	-	√	-	4 4	1 6	Tinggi
2	penurunan aliran air (X) di akibatkan pembentukan kerak kapur pada pipa distribusi(Y)	A	3 2	6	Sedang	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan data wawancara terdapat perawatan pada sambungan rumah dengan cara memasukkan pipa yang lebih kecil ke dalam pipa sambungan rumah supaya merontokkan kerak yang ada.	√	-	-	2 2	4	Rendah

RISIKO AWAL				APAKAH TINDAKAN PENGENDALIAN YANG ADA EFEKTIF				RISIKO TAHAP DUA		
No	PERISTIWA BAHAYA	T I P E	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI	TINDAKAN PENGENDALIAN	CATATAN VALIDASI	Y A	SEDIKIT TIDAK	KEMUNGKINAN KEPARAHAN SKOR	KATEGORI
3	Penyumbatan pada keran rumah (X) diakibatkan kapur yang mengendap pada keran(Y)	A	2 2 4	Rendah	melakukan perawatan rutin setiap bulan	Berdasarkan data wawancara perawatn pada keran air dengan membersihkan kaerak kapur yg menyumbat.	√	- -	1 1 1	Rendah



Gambar 4. 16 Grafik Penilaian Tahap Dua

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari segi observasi lapangan, Kuisisioner dan pengujian sampel air pada pelayanan program Pamsimas di Desa Balecatur Balecatur Kecamatan Gamping terkait Penerapan konsep Water Safety Plan didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan Penilaian risiko yang telah dilakukan didapatkan skoring untuk tiap komponen yaitu kualitas, kuantitas dan kontinuitas, dan aksesibilitas air. skoring untuk terkait kualitas dan kuantitas dan kontinuitas masuk kategori risiko tinggi diakarenakan untuk kualitas air pada program Pamsimas terkontaminasi Total Coliform, bakteri E.Coli dan Kapur yang tinggi sehigga berpotensi penyakit jika tidak dilakukan pengolahan sebelum di konsumsi.

5.2 Saran

Setelah penelitian selesai dilakukan ada beberapa saran yang dapat menunjang untuk penelitian selanjutnya diantaranya Pada penelitian selanjutnya yang akan dilakukan dapat lebih mendalam dalam menganalisis komponen-komponen WSP seperti penambahan indikator pemantauan dan pemeliharaan, dan manajemen kejadian darurat

DAFTAR PUSTAKA

Andini, N. F. (2017). **Uji Kualitas Fisik Air Bersih pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat**

- (PAMSIMAS) Nagari Cupak Kabupaten Solok. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 2(1), 9-10.
- Arieska, P. K., & Herdiani, N. (2018). **Pemilihan teknik sampling berdasarkan perhitungan efisiensi relatif**. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 6(2).
- Astuti, A. D. (2014). **Kualitas air irigasi ditinjau dari parameter DHL, TDS, pH pada lahan sawah Desa Bulumanis Kidul Kecamatan Margoyoso**. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 10(1), 35-42.
- Bartram, J. (2009). **Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers**. World Health Organization.
- Darmayasa, I. K. A., Aryastana, P., & Rahadiani, A. A. S. D. (2018). **Analisis Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kecamatan Petang**. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 7(1), 41-52.
- FADHILLA, A. F. (2023). **Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat (Pamsimas) Dusun Mancasan Desa Ambarketawang, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Diy.**
- Fadzry, N., Hidayat, H., & Eniati, E. (2020). **Analisis COD, BOD dan DO pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan Dinas PUP-ESDM Yogyakarta**. *INDONESIAN JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH (IJCR)*, 80-89.
- Holiq, T. T. (2022). **Partisipasi Masyarakat Dalam Mendukung “Water Secure World For All” World Bank (Studi Kasus: Pelaksanaan Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) III di Desa Barkoko Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan Tahun 2018-2021)**. (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Krisnasiwi, I. F., Sundari, W., & Sinuhaji, A. (2022). **Analisis Kualitas Air Minum Hasil Pemboran di Kabupaten Sumba Tengah**. *Jurnal Teknologi*, 16(2), 15-23.

- Makawimbang, A. F., Tanudjaja, L., & Wuisan, E. M. (2017). **Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara.** *Jurnal Sipil Statik*, 5(1)
- Masduqi, A. (2009). **Prediction of rural water supply system sustainability using a mathematical model.** *Jurnal Purifikasi*, 10(2), 155-164.
- MUSLIMIN, D. A. (2022). **Kajian Penerapan Water Security Pada Program Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat Di Desa Tirtomartani, Kecamatan Kalasan, Kabupaten Sleman, Diy.**
- Ningrum, S., **Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun.** *J. Kesehat. Lingkung.*, 10(1): 1–12 (2018).
- Rahmawati, R., Chadijah, S. & Ilyas, A., **Analisa Penurunan Kadar COD Dan BOD Limbah Cair Laboratorium Biokimia UIN Makassar Menggunakan Fly Ash (Abu Terbang) Batubara.** *Al-Kimia*, 1(1): 64–75 (2013).
- Rivai, A., 2017. **Hubungan Kandungan Nitrat dan Nitrit Pada Air Lindi Dengan Kualitas Air Sumur Gali di Kelurahan Bangkala Kecamatan Manggala Kota Makassar Tahun 2017.** *Jurnal Poltekkes Makassar*, 17(II), pp. 1-10.
- Royani, S., Fitriana, A. S., Enarga, A. B. P., & Bagaskara, H. Z. (2021). **Kajian COD dan BOD dalam air di lingkungan tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Kaliori Kabupaten Banyumas.** *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(1), 40-49.
- Sahir, S. H., 2022. **Metodologi Penelitian.** Medan: Penerbit KBM Indonesia.
- Salsabillah, R. D. (2023). **Analisis Kadar Nitrit (NO₂-) dan Amonia (NH₄+) Pada Instalasi Pngelohan Air Minum Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.** *PARADIGM: Journal Of Multidisciplinary Research and Innovation*, 1(01 Februari), 1-5.
- Sam Godfrey, dkk., 2004. **Water Safety Plans (WSP) for Urban Piped Water Supplies in Developing Countries.** UK: WEDC, Loughborough University.

- Saparuddin, 2010. **Pemanfaatan Air Tanah Dangkal Sebagai Sumber Air Bersih di Kampus Bumi Bahari Palu.** Jurnal SMARTek, Mei, 8(2), pp. 143-152. SDGs, 2020. s.l.: s.n.
- Saputro, U. E. (2015). **Air minum peroksigen melalui oksigenasi air.** *December*, 0–12.
- Sari, M., & Huljana, M. (2019). **Analisis bau, warna, TDS, pH, dan salinitas air sumur gali di tempat pembuangan akhir.** *ALKIMIA: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 3(1), 1-5.
- Setiowati, e. a., 2015. **Monitoring Kadar Nitrit dan Nitrat Pada Air Sumur di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometri UVVIS.** *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23((2)), pp. 143-148.
- Shanty, D., & DJ, R. S. (2020). **Ketercapaian Sasaran 4K dalam Pelaksanaan Rencana Pengamanan Air Minum (RPAM) di PDAM Tirta Dharma Kota Malang.** *Jurnal Reka Lingkungan*, 8(2), 112-120.
- Sihotang, D. M. (2016). **Metode Skoring dan Metode Fuzzy dalam Penentuan Zona Resiko Malaria di Pulau Flores.** *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 5(4), 302–308.
- Soemirat, J., 1996. **Kesehatan Lingkungan.** Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press
- Sumargo, B. (2020). **Teknik sampling.** Unj press.
- Tambalean, T. G., Binilang, A., & Halim, F. (2018). **Perencanaan sistem penyediaan air bersih di desa kolongan dan kolongan satu Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa.** *Jurnal Sipil Statik*, 6(10).
- Trisnaini, I., Sunarsih, E., & Septiawati, D. (2018). **Analisis faktor risiko kualitas bakteriologis air minum isi ulang Di Kabupaten Ogan Ilir.** *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 28-40.
- Wandari, M. P. A., Jati, E. G. D., Holeng, V. A., Ma'ruf, S. A. Q., Rahmawati, D., Jabbar, A., & Fariz, T. R. (2023). **Keberlanjutan Sistem Penyediaan Air Bersih Berbasis Masyarakat di Kota Semarang.** *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 408-416.

- Wicaksono, B., Iduwin, T., Mayasari, D., Putri, P. S., & Yuhanah, T. (2019). **Edukasi Alat Penjernih Air Sederhana Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih.** *Terang*, 2(1), 43-52.
- Wigati, R., Maddeppungeng, A., & Krisnanto, I. (2015). **Studi analisis kebutuhan air bersih pedesaan sistem gravitasi menggunakan software EPANET 2.0.** *Konstruksia*, 6(2).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner masyarakat

KUISISIONER MASYARAKAT

Tingkat Keamanan Air pada Program Pamsimas (Penyediaan Air minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) Desa Balecatur Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman DIY

I. Pengantar

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

II. Identitas Responden

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin : L/P*)

Pekerjaan :

RT/RW :

Jumlah anggota keluarga dalam 1 SR : Orang

Lama waktu tinggal : ...

III. Petunjuk

1. Bacalah baik-baik setiap pertanyaan/ Pernyataan yang disertai dengan jawaban yang tersedia
2. Pilihlah pilihan jawaban yang menurut anda sesuai dengan pikiran dan pengalaman anda kemudian berilah tanda centang (✓) pada tempat yang telah disediakan
3. Pada bagian keterangan di tidak perlu diisi jika tidak memiliki keterangan

I. Kualitas Air

Pertanyaan					
Bagaimana Kualitas air bersih dari sumur pribadi (dilihat dari warna, bau, rasa, keruh)	Tidak Bermasalah <input type="checkbox"/>	Berwarna <input type="checkbox"/>	Berbau <input type="checkbox"/>	Berasa <input type="checkbox"/>	Keruh <input type="checkbox"/>
Bagaimana Kualitas air bersih dari program Pamsimas (dilihat dari warna, bau, rasa, keruh)	Tidak Bermasalah <input type="checkbox"/>	Berwarna <input type="checkbox"/>	Berbau <input type="checkbox"/>	Berasa <input type="checkbox"/>	Keruh <input type="checkbox"/>
Bagaimana Kualitas air bersih dari PDAM (dilihat dari warna, bau, rasa, keruh)	Tidak Bermasalah <input type="checkbox"/>	Berwarna <input type="checkbox"/>	Berbau <input type="checkbox"/>	Berasa <input type="checkbox"/>	Keruh <input type="checkbox"/>
Apakah kualitas air dari program Pamsimas lebih baik dari kualitas air sumber lain (sumur)	Lebih Baik <input type="checkbox"/>	Sama Baik <input type="checkbox"/>	Baik <input type="checkbox"/>	Tidak Baik <input type="checkbox"/>	sangat Tidak Baik <input type="checkbox"/>

II. Kuantitas dan Kontinuitas Air

No	Pertanyaan			
Kuantitas dan Kontinuitas air sumur				
1	Apakah jumlah air dari Sumur mengalir sepanjang hari sama ?			
	Jumlah air yang keluar sama <input type="checkbox"/>	Air yang Keluar pada siang lebih banyak daripada malam hari <input type="checkbox"/>	Air yang keluar pada malam hari lebih banyak dari pada siang hari <input type="checkbox"/>	Jumlah air habis pada waktu tertentu <input type="checkbox"/>
2	Apakah air dari sumur mengalir selama 24 jam ?			
	Air dari sumur mengalir 24 jam/hari	Air dari sumur mengalir 16 jam/hari	Air dari sumur mengalir 8 jam/hari	Air terkadang tidak dapat di

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

III. Aspek Aksesibilitas Air

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

1. Berapa penghasilan bapak/ibu dalam sebulan?

- < Rp. 500.000 1.500.000 – 2.000.000
 Rp 500.000 - 1.500.000 > 2.000.000

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

- Harga yang terjangkau Kualitas air lebih baik
 Mudah diperoleh Mengikuti mayoritas masyarakat menggunakan air Pamsimas

No	Pertanyaan			
Aspek Finansial				
1	Berdasarkan kualitas air pamsimas berapa tarif yang mau dibayarkan bapak/ibu/saudara?			
	> Rp.5000 <input type="checkbox"/>	Rp 3.000 - Rp 4000 <input type="checkbox"/>	Rp. 2.500 - Rp. 3000 <input type="checkbox"/>	Rp. 1.500 - Rp 2.000 <input type="checkbox"/>
2	Apakah tarif pelayanan pamsimas sering mengalami kenaikan			
	Tidak pernah terjadi kenaikan tarif <input type="checkbox"/>	Terjadi kenaikan apabila tarif kebutuhan vital (BBM, sembako, dll) mengalami kenaikan <input type="checkbox"/>	Terjadi kenaikan secara bertahap <input type="checkbox"/>	Sering terjadi kenaikan tarif pamsimas <input type="checkbox"/>
3	Berdasarkan jumlah air yang disalurkan dari program pamsimas, apakah tarif yang ditawarkan kepada pelanggan sudah sesuai ?			
	Sangat Sesuai <input type="checkbox"/>	Sudah Sesuai <input type="checkbox"/>	Cukup Sesuai <input type="checkbox"/>	Kurang Sesuai <input type="checkbox"/>
Aspek Sanitasi				
4	Apakah bapak/ibu/saudara memiliki fasilitas tempat buang air dan siapa saja yang menggunakannya ?			
	Mempunyai, pemakaian pribadi <input type="checkbox"/>	mempunyai, digunakan bersama Rumah tangga lain <input type="checkbox"/>	MCK umum, fasilitas umum <input type="checkbox"/>	Tidak ada fasilitas <input type="checkbox"/>
5	Apakah jenis kloset yang bapak/ibu/saudara gunakan?			
	Leher angsa <input type="checkbox"/>	Jamban Gantung <input type="checkbox"/>	Jamban cemplung <input type="checkbox"/>	Tidak Tau <input type="checkbox"/>
6	Dimanakah tempat pembuangan akhir tinja ?			
	Tangki septik <input type="checkbox"/>	IPAL <input type="checkbox"/>	Sungai/sawah <input type="checkbox"/>	Tanah/Kebun <input type="checkbox"/>

No	Pertanyaan			
7	Dalam 5 tahun terakhir berapa kali tangki septik dikuras/ disedot/dikosongkan?			
	> 5 kali <input type="checkbox"/>	1-5 kali <input type="checkbox"/>	Tidak Tau <input type="checkbox"/>	Tidak Pernah <input type="checkbox"/>
8	Berapakah jarak antar sumur dan tangki septik ?			
	> 10 Meter <input type="checkbox"/>	10 Meter <input type="checkbox"/>	Tidak tau <input type="checkbox"/>	< 10 Meter <input type="checkbox"/>
Aspek Infrastruktur penyediaan air				
9	Apakah jarak antara sumber air dekat dengan tempat tinggal?			
	Sangat Dekat <input type="checkbox"/>	Dekat <input type="checkbox"/>	Tidak terlalu dekat <input type="checkbox"/>	Sangat jauh <input type="checkbox"/>
10	Apakah bapak/ibu/saudara puas dengan fasilitas infrastruktur penyediaan air dari program Pamsimas			
	Sangat puas <input type="checkbox"/>	Puas <input type="checkbox"/>	Cukup Puas <input type="checkbox"/>	Tidak Puas <input type="checkbox"/>

IV. Aspek Kesehatan

No	Pertanyaan			
1	Dalam 1 tahun terakhir apakah bapak/ibu/saudara pernah mengalami sakit akibat rendahnya kualitas air bersih dan sanitasi yang rendah			
	Diare (buang air besar berlebihan)			
	Tidak pernah mengalami <input type="checkbox"/>	Pernah terjadi < 5 kali <input type="checkbox"/>	5 - 10 kali <input type="checkbox"/>	> 10 kali <input type="checkbox"/>
	Muntaber (diare akut)			
	Tidak pernah mengalami <input type="checkbox"/>	Pernah terjadi < 5 kali <input type="checkbox"/>	5 - 10 kali <input type="checkbox"/>	> 10 kali <input type="checkbox"/>
	Tifus (Infeksi bakteri)			
	Tidak pernah mengalami <input type="checkbox"/>	Pernah terjadi < 5 kali <input type="checkbox"/>	5 - 10 kali <input type="checkbox"/>	> 10 kali <input type="checkbox"/>
2	Bagaimana tingkat keparahan yang pernah disebabkan penyakit diatas ?			

No	Pertanyaan			
	Tidak ada <input type="checkbox"/>	Dapat sembuh dalam 1 - 3 hari, tidak mengganggu aktivitas <input type="checkbox"/>	Dapat sembuh dalam 1 - 3 hari , mengganggu aktivitas <input type="checkbox"/>	Dapat sembuh dalam 1 minggu <input type="checkbox"/>
3	Apakah air yang dikonsumsi oleh bapak/ibu/saudar dimasak terlebih dahulu ?			
	Dimasak <input type="checkbox"/>		Tidak dimasak <input type="checkbox"/>	
4	Apakah Bapak/ibu/saudara terbiasa dengan pola CTPS (cuci tangan pakai sabun) Sebelum makan, setelah buang air, dll ?			
	Sering dilakukan <input type="checkbox"/>	Sering dilakukan namun tidak selalu menggunakan sabun <input type="checkbox"/>	Jarang dilakukan <input type="checkbox"/>	Tidak pernah dilakukan <input type="checkbox"/>
5	Apakah Bapak/ibu/saudara pernah mangalami penyakit terkait ginjal ?			
	Pernah <input type="checkbox"/>		Tidak Pernah <input type="checkbox"/>	

Lampiran 2 Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

No	RT	Responden	Jenis kelamin	Pekerjaan	Umur	Penghasilan	Rating scale/jawaban																											
							Kualitas air			Kuantitas dan Kontinuitas									Aksesibilitas Air										Aspek Kesehatan					
							P1	P2	P3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4		
1	1	ivan	Laki-laki	pengali sumur	43 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	1	3	4	4	4	4	4		
2	1	Nardi	Laki-laki	Tidak bekerja	71 Tahun	<Rp. 500.000	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	1	1	3	3	4	4	4	4		
3	1	Jaemah	Pere mpuan	Pedagang	41 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	1	3	2	4	4	4	3		
4	1	sri	Pere mpuan	IRT	43 Tahun	< 500.000	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	3	3	4	4	4	2		
5	1	wawan	Laki-laki	Swasta	57 Tahun	Rp1.500.000 - Rp. 2.000.000	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	3		
6	1	wati	Pere mpuan	IRT	44 Tahun	<Rp.500.000	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	1	3	3	3	3	4	3		
7	1	topik	Laki-laki	Swasta	44 Tahun	>Rp 2.000.000	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4		
8	1	ndari	Pere mpuan	Swasta	34 Tahun	>Rp.2000.000	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	1	1	3	4	4	4	4	
9	1	winarsih	Pere mpuan	IRT	62 Tahun	<Rp. 500.000	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	1	2	3	4	4	4	4	

No	RT	Responden	Jenis kelamin	Pekerjaan	Umur	Penghasilan	Rating scale/jawaban																											
							Kualitas air			Kuantitas dan Kontinuitas									Aksesibilitas Air										Aspek Kesehatan					
							P1	P2	P3	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P1	P2	P3	P4		
10	2	mirah	Pere mpua n	IRT	66 Tahun	<Rp. 500.001	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	1	2	3	3	1	4	3		
11	2	trisno	Laki-laki	Peternak	60 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	1	3	2	2	4	4	4	2		
12	2	tinah	Pere mpua n	IRT	59 Tahun	<Rp.500.000	4	4	2	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	1	1	2	3	4	4	4	3		
13	2	wanto	Laki-laki	Petani	55 Tahun	<Rp.500.00] 0	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	3	3	3	3	4	4		
14	2	udin	Laki-laki	PNS	47 Tahun	>Rp.2000.00 0	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	
15	2	rosyid	Laki-laki	Petani	58 Tahun	Rp 500.000 - 1.500.000	4	4	4	4	2	2	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	1	1	2	3	4	4	4	2		

Faktor yang dinilai	Pertanyaan	Rating Scale				R	Jumlah Nilai	Jumlah Nilai Max	Indeks (%)	Hasil scoring tiap komponen (%)
		4	3	2	1					
Kualitas air	P1	15	0	0	0	15	60	60	100	97.22
	P2	15	0	0	0		60	60	100	
	P3	11	3	1	0		55	60	91.67	
Kuantitas & Kontinuitas air	P1	15	0	0	0	15	60	60	100	94.44
	P2	14	0	1	0		58	60	96.67	
	P3	10	3	0	2		51	60	85	
	P4	10	3	0	2		51	60	85	
	P5	15	0	0	0		60	60	100	
	P6	10	2	1	2		50	60	83.33	
	P7	15	0	0	0		60	60	100.00	
	P8	15	0	0	0		60	60	100	
	P9	15	0	0	0		60	60	100	
Aksesibilitas air	P1	1	14	0	0	15	46	60	76.66666667	83.70
	P2	15	0	0	0		60	60	100	
	P3	15	0	0	0		60	60	100.00	
	P4	15	0	0	0		60	60	100.00	
	P6	14	0	0	1		57	60	95.00	
	P7	12	2	0	1		55	60	91.67	
	P8	11	4	0	0		56	60	93.33	
	P9	0	3	6	1		22	60	36.67	
	P10	0	8	6	0		36	60	60.00	
	Aspek Kesehatan	P1	12	3	0		0	15	57	
P2		12	2	0	1	55	60		91.67	
P3		15	0	0	0	60	60		100.00	
P4		7	5	3	0	49	60		81.67	
P5		2	0	0	13	21	60		35.00	

Lampiran 3 Dokumentasi Pengambilan Kuisioner

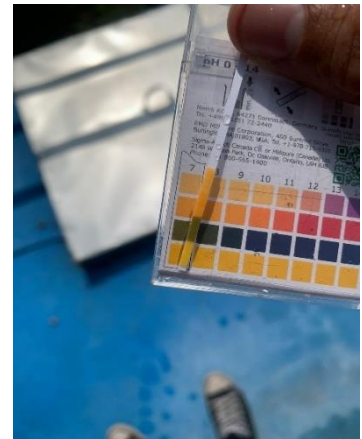


Lampiran 4 Dokumentasi Pengambilan Sampel Air

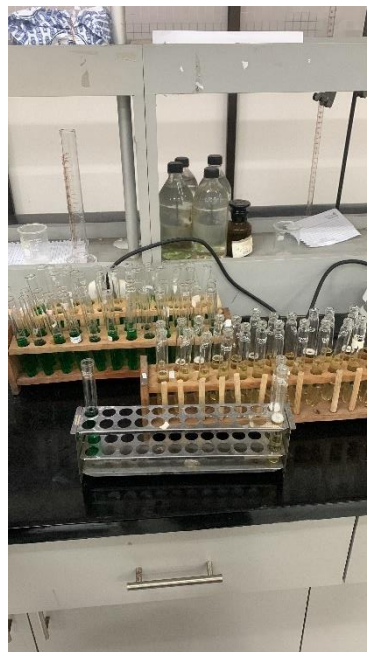




Lampiran 5 Dokumentasi Pengambilan Data Parameter Insitu



Lampiran 6 Dokumentasi Laboratorium



Lampiran 7 perhitungan kebutuhan air

a) Perhitungan penggunaan air Pamsimas Desa Balecatur Balecatur

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah SR} \times \text{Jumlah jiwa (SR)} \\ &= 67 \text{ SR} \times 5 \text{ jiwa} \\ &= 355 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

b) Perhitungan kebutuhan air domestik

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Jumlah pengguna air} \times \text{kebutuhan air}}{86.400/\text{hari}} \\ &= \frac{355 \text{ jiwa} \times 60 \text{ liter/org/hari}}{86.400/\text{hari}} \\ &= \frac{21.300 \text{ liter/org/hari}}{86.400/\text{hari}} \\ &= 0,18403 \text{ liter/dtk} \end{aligned}$$

c) Perhitungan kebutuhan air non domestik

$$\begin{aligned} &= 20 \% \times \text{kebutuhan air domestik} \\ &= 20 \% \times 0,23264 \text{ liter/dtk} \\ &= 0,03681 \text{ liter/dtk} \end{aligned}$$

d) Perhitungan kehilangan air

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

$$\begin{aligned} &= 20 \% \times (\text{kebutuhan air domestik} + \text{non domestik}) \\ &= 20 \% (0,23264 \text{ l/dtk} + 0,04653 \text{ l/dtk}) \\ &= 0,04417 \text{ liter/dtk} \end{aligned}$$

e) Perhitungan total kebutuhan air rata-rata

$$\begin{aligned} &= \text{Kebutuhan air domestik} + \text{Non domestik} + \text{Kehilangan air} \\ &= (0,23264 \text{ l/dtk} + 0,04653 \text{ l/dtk} + 0,05583 \text{ l/dtk}) \\ &= 0,265 \text{ liter/dtk} \end{aligned}$$

f) Perhitungan kebutuhan harian maksimal

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

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

$$= 1,15 \times 0,335 \text{ l/dtk}$$

$$= 0,30475 \text{ l/dtk}$$

g) Perhitungan kebutuhan jam puncak

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

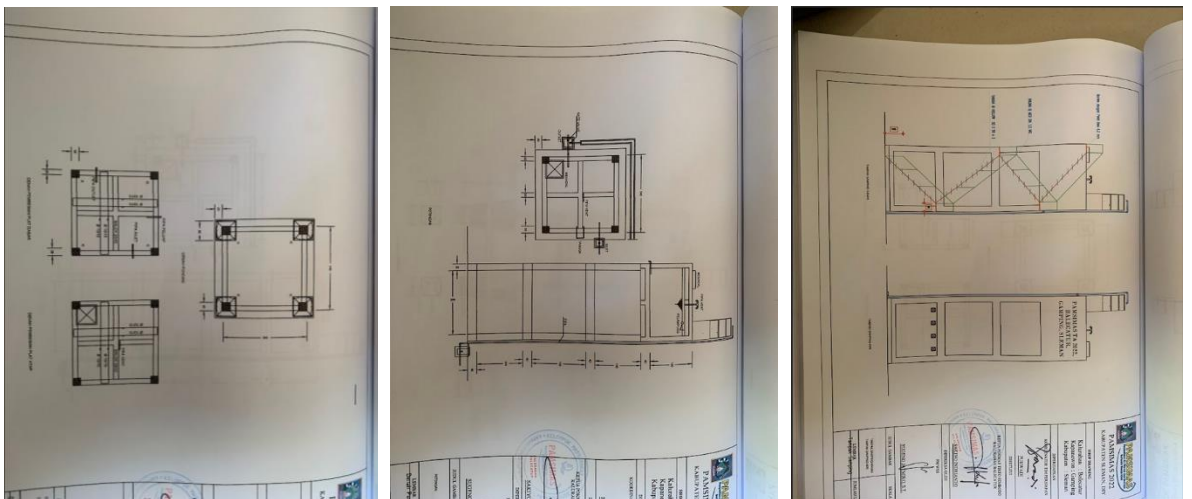
Nilai konstanta berkisar antara

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

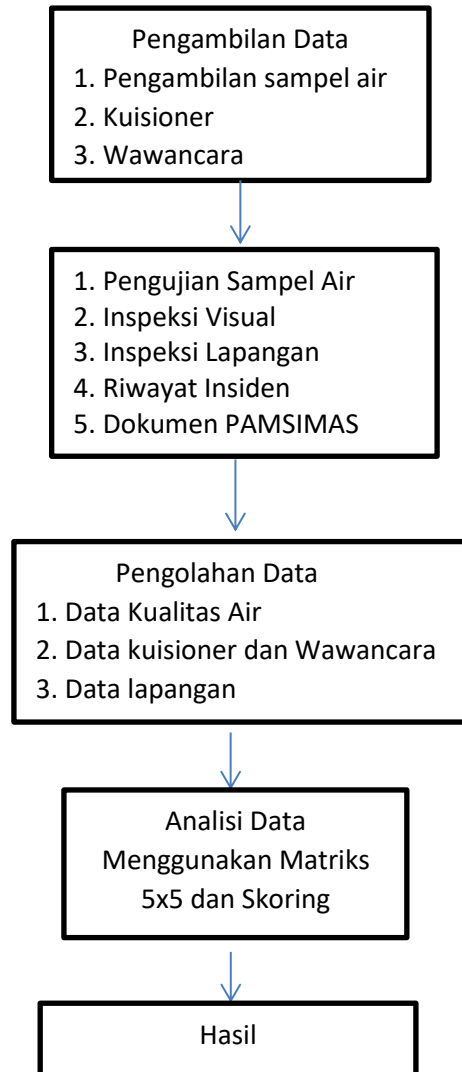
$$= 1,75 \times 0,335 \text{ l/dtk}$$

$$= 0,6375 \text{ l/dtk}$$

Lampiran 8 Spesifikasi Bangunan Penangkap Air



Lampiran 9 Diagram Alir Metode pengolahan Data



RIWAYAT HIDUP



Abiyah Yusuf Wibisono lahir di Tegal tanggal 3 Agustus 2001. Merupakan anak pertama dari pasangan Restu Widagdo dan Budiyati. Penulis menempuh Pendidikan SMA di SMA AL IRSYAD Tegal pada tahun 2016-2019 dan menempuh jenjang Pendidikan di S1-Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Pengalaman organisasi penulis pernah menjabat sebagai ketua steering committee GLORASEMS FTSP UII periode 2021-2022. Pengalaman Kerja Praktik di PT Nata Envinusa supervisi