

Sebaran Kualitas Air Bersih Sepanjang Jaringan Pipa SPAMDes Tirta Sari Ponces, Kulon Progo

Burhan Barid¹⁾, Wilsamilia Nurizki Galihajiningtresna²⁾, Nursetiawan³⁾,
Ani Hairani⁴⁾, Syifa Hanacendekia⁵⁾

^{1, 2, 3, 4)} Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia ¹⁾

⁵⁾ Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, Indonesia²⁾

Email: burhan.barid@umy.ac.id¹⁾, wilsamilia.n.ft19@mail.umy.ac.id²⁾,
nursetiawan@umy.ac.id³⁾, anihairani@umy.ac.id⁴⁾, syifahanacendekia@mail.ugm.ac.id⁵⁾

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v15i1.1224>

(Received: 28 December 2024 / Revised: 25 February 2025 / Accepted: 07 March 2025)

Abstrak

SPAMDes Tirta Sari Ponces, yang terletak di Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta, digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih dengan melayani 106 pelanggan. Namun, hingga saat ini, kualitas air belum pernah diuji. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas air dan distribusinya pada jaringan rumah pelanggan, dengan menggunakan parameter derajat keasaman (pH), kadar besi (Fe), kandungan organik dan kadar oksigen terlarut. Uji kualitas air dilakukan di laboratorium dengan menggunakan 18 sampel yang diambil dari sembilan titik lokasi. Standar baku mutu kualitas air dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017. Hasil uji kualitas air pada 18 sampel dianalisis menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan metode *Inverse Distance Weighting*, menghasilkan rentang nilai. Hasil uji kualitas air menunjukkan pH tertinggi sebesar 7,3, kadar Fe tertinggi sebesar 0,13 mg/l, kandungan organik tertinggi sebesar 10,59 mg/l, dan kadar oksigen terlarut tertinggi sebesar 3,0 mg/l. Sebaran polutan kualitas air di jaringan rumah menunjukkan bahwa kadar pH dan Fe memenuhi standar baku mutu sebesar 100%, sementara kandungan organik memenuhi standar baku mutu sebesar 96,16%, dan kadar oksigen terlarut tidak memenuhi standar baku mutu sebesar 100%. Faktor-faktor seperti lokasi sumber air, aktivitas sekitar sumber air dan jaringan perpipaan, serta waktu penggunaan air, mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan oleh SPAMDes.

Kata kunci: Kualitas air, SPAMDes, Sebaran polutan.

Abstract

SPAMDes Tirta Sari Ponces, located in Kulonprogo Regency, Special Region of Yogyakarta, is used by the community as a source of clean water by serving 106 customers. However, until now, the water quality has never been tested. This study aims to assess the water quality and its distribution in the customer's home network, using parameters of acidity level (pH), iron content (Fe), organic content and dissolved oxygen levels. Water quality testing was carried out in the laboratory using 18 samples taken from nine locations. The water quality standard in this study refers to the Regulation of the Minister of Health No. 32 of 2017. The results of water quality tests on 18 samples were analyzed using ArcGIS software with the *Inverse Distance Weighting* method, producing a range of values. The results of the water quality test showed the highest pH of 7.3, the highest Fe content of 0.13 mg/l, the highest organic content of 10.59 mg/l, and the highest dissolved oxygen content of 3.0 mg/l. The distribution of water quality pollutants in the home network shows that the pH and Fe levels meet the standard quality standards of

100%, while the organic content meets the standard quality standards of 96.16%, and the dissolved oxygen levels do not meet the standard quality standards of 100%. Factors such as the location of the water source, activities around the water source and pipe network, and the time of water use affect the quality of water produced by SPAMDes.

Keywords: *Water quality, SPAMDes, Distribution of pollutants*

1. Latar Belakang

Air adalah kebutuhan dasar yang penting bagi semua makhluk hidup, baik untuk memenuhi kebutuhan utama maupun kebutuhan lainnya. Pertumbuhan jumlah penduduk menyebabkan peningkatan aktivitas dan permintaan terhadap air bersih, sehingga berdampak pada penurunan kualitas dan kuantitas air. Sebagai respons terhadap hal ini, pemerintah mengembangkan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat yang terus meningkat (Rosita, 2014).

Kualitas air sangat penting, sehingga sumber air harus memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Terkait dengan kualitas air, terdapat sifat kimia tanah yang meliputi kondisi biologis, kimiawi, dan fisik yang memengaruhi ketersediaan air bersih. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, parameter fisik seperti warna, rasa, dan bau harus memenuhi baku mutu sumber air minum, sementara parameter kimiawi dan biologis juga harus sesuai dengan baku mutu tersebut (Andini, 2017).

Modal utama untuk peningkatan produktivitas manusia adalah kesehatan. Produktivitas yang meningkat akan mempengaruhi pembangunan ekonomi. Ekonomi yang meningkat juga akan meningkatkan kesadaran kesehatan, sehingga sebagai lingkaran tidak terputus yang baik. Salah satu bagian kesehatan yang utama adalah tentang air bersih. Air bersih yang tersedia, terjangkau, terpenuhi kualitasnya dan kontinyu, sehingga menyehatkan apabila dikonsumsi Masyarakat (Purba & R, 2022). Kebijakan pemerintah akan hal tersebut melalui Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) (Participation & Province, 2019).

Tinjauan kualitas air minum dimulai dari daerah tangkapan air hingga konsumen. Basis tinjauan pada aspek Kesehatan dan manajemen resikonya. Peran lembaga pengelola air bersih dan kebijakan dalam pemantauan kualitas air memberikan dampak terpenting dalam tinjauan kualitas air bersih ini. Peningkatan akses terhadap air minum aman melalui strategi berorientasi pembangunan dapat memberikan peningkatan nyata pada status sosial ekonomi suatu negara (Perveen, 2023).

Resiko pencemaran juga dapat disebabkan dari pemilihan jenis pipanya. Jenis pipa *Polyvinyl Chloride* (PVC) dalam jangka panjang dapat menimbulkan risiko kesehatan potensial bagi konsumen. Jenis plastik tersebut menua relatif cepat, dan tingkat kerusakan pada permukaan pipa bergantung pada waktu dan kondisi pengoperasian. Besarnya fenomena tersebut meningkat seiring dengan berkurangnya diameter pipa yang menunjukkan bahwa pelanggan yang paling rentan adalah mereka yang berada di ujung jaringan yang disuplai air minum melalui pipa berdiameter kecil. Pipa PVC yang menua dapat dianggap sebagai sumber pencemar yang nyata dan sangat penting dalam air minum (Swietlik & Magnucka, 2025).

Pengujian kandungan senyawa dilakukan pada pipa *High Density Polyethylene* (HDPE). Antioksidan HDPE dan produk degradasinya hanya menyumbang persentase yang relatif kecil dari total intensitas senyawa yang diukur dalam sistem distribusi air minum. Sebaliknya, sebagian besar senyawa yang terdeteksi dikaitkan dengan segel karet, yang digunakan di hulu sistem air dari lokasi pengambilan hingga penyaluran di keran konsumen (Diera et al., 2023). Korosi pipa besi menyebabkan pencemaran sekunder air minum dan bakteri pereduksi nitrat. Pengaruh korosi dan bakteri bermanfaat untuk mengembangkan strategi potensial guna meningkatkan kualitas air minum dan keamanan pasokan air (Zhang et al., 2022).

Klorin adalah disinfektan yang paling umum dalam praktik distribusi air minum. Organisasi Kesehatan Dunia merekomendasikan 0,2–5,0 mg/l residu klorin dalam air minum. Rekomendasi kebijakan utama adalah menggunakan parameter kualitas air lebih banyak daripada parameter fisik agar pengelola utilitas air dapat mempertahankan residu klorin dalam standar kesehatan masyarakat yang aman (Kwio-tamale & Onyutha, 2024).

Pemilihan titik pemantauan yang optimal akan memberikan hasil kualitas air yang tepat dalam jaringan distribusi air. Rekomendasi umum, data historis, dan pengalaman profesional, dalam pemantauan dapat mengurangi masalah kualitas air dan risiko bagi konsumen. Rekomendasi metodologi praktis ditetapkan untuk program pemantauan yang dinamis untuk kebutuhan operator (Ardila et al., 2024).

Pemantauan terhadap periode air, jenis pengambilan sampel, klasifikasi sumber air, dan metode penyediaan air akan memberikan kualitas air yang aman bagi konsumen. Kualitas air minum di Xinjiang secara umum baik, dan airnya dapat diminum dengan aman (Li et al., 2025).

Kerusakan air minum menyebabkan risiko kesehatan masyarakat yang penting untuk menyediakan air bersih bagi masyarakat. Studi ini menilai kualitas air tanah dan risiko kesehatan di Kota Adama dengan menganalisis sampel air tanah. Indeks Kualitas Air Minum menilai sumur bor sebagai "Baik." Penilaian risiko kesehatan tidak menemukan risiko fluorida, zat besi, atau mangan yang signifikan di semua usia. Temuan tersebut menginformasikan pengelolaan air tanah di Kota Adama (Beshir et al., 2024).

Kualitas air minum menggambarkan kondisi air yang dapat diterima sebagai air yang layak untuk dikonsumsi manusia. Indeks kualitas air dicirikan dengan memasukkan parameter kualitas air seperti fisik, kimia, dan mikrobiologi ke dalam proses penilaian. Lima lokasi pengambilan sampel termasuk outlet pabrik pengolahan dan titik konsumsi dipilih untuk analisis kualitas air secara fisik, kimia, dan bakteriologis. Ditemukan bahwa 100% sampel air yang dikumpulkan memiliki konsentrasi kalsium dalam kisaran yang dapat diterima oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Biro Standar Kenya (KEBS) (Baloitcha et al., 2022).

Warga wilayah kota Chattogram di Bangladesh menggunakan air minum dari tiga sumber, yaitu *Chattogram Water supply and Sewerage Authority* (CWSA), air tanah, dan tabung komersial. Penelitian meliputi pemeriksaan kualitas air minum dan persepsi warga. Sebanyak 149 responden diwawancarai untuk memahami persepsi mereka tentang sifat fisik air. Parameter kualitas air ini juga telah tercermin dalam persepsi penduduk terhadap air minum. Responden melaporkan bau yang tidak sedap (56%), adanya partikel tersuspensi (17%), sehingga air CWASA tidak

baik untuk diminum (76%). Pihak berwenang CWASA perlu mengambil tindakan menuju pasokan air minum yang aman bagi penduduk (Debnath et al., 2022).

Pengamatan terhadap perubahan kondisi kualitas air merupakan upaya penting dalam pengelolaan dan pemantauan untuk mencegah pencemaran. Pemantauan kualitas air dapat dilakukan dengan mengambil sampel di beberapa lokasi, yang kemudian dianalisis di laboratorium. Data hasil uji kualitas air ini dapat dipetakan untuk memberikan informasi mengenai kondisi air di suatu area. Namun, pengujian di beberapa titik saja tidak mencakup gambaran kualitas air secara menyeluruh, sehingga sering digunakan analisis interpolasi untuk memperkirakan kualitas air di lokasi yang tidak diambil sampelnya. Salah satu metode interpolasi yang digunakan adalah Geographic Information System (GIS) dengan perangkat lunak ArcGIS dan metode Inverse Distance Weighting (IDW), yang dapat memberikan hasil analisis kualitas air yang lebih akurat, mendekati nilai minimum atau maksimum dari sampel data yang ada (Pramono et al., n.d.).

Sistem Penyediaan Air Minum Pedesaan (SPAMDes) Tirta Sari Ponces terletak di Dusun Jambon, Kelurahan Donomulyo, Kecamatan Nanggulan, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih dengan melayani 106 pelanggan. Sumber air yang digunakan berasal dari mata air sumur dalam. SPAMDes Tirta Sari Ponces dikelola oleh Organisasi Kelola Air Mandiri (OKAM) yang didirikan pada tahun 2018, namun hingga saat ini, pengujian kualitas air belum pernah dilakukan. Ketidakhadiran pengujian kualitas air ini menyebabkan kurangnya pemahaman pengelola SPAMDes mengenai kualitas air serta informasi sebaran kualitas air di jaringan SPAMDes Tirta Sari Ponces. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sebaran polutan sepanjang jaringan dan pengaruhnya terhadap Masyarakat penggunaannya.

2. Metode Penelitian

2.1 Standar Kualitas Air

Aspek kualitas air merupakan sifat fisik, kimia, biologi dan radioaktif di dalam air. Kualitas dalam mg/liter atau dalam satuan lain yang umumnya nilainya harus lebih kecil atau maksimal sama dengan standar Permenkes no. 32 tahun 2017 (Putra et al., n.d.)

Parameter kualitas air minum pada penelitian ini meliputi parameter fisik dan kimia yaitu rasa, bau, dan warna serta derajat keasaman (pH), kadar besi (Fe), kadar oksigen terlarut (DO), dan kadar zat organik (KMnO₄). Penjelasannya sebagai berikut:

- Kadar pH

Nilai pH digunakan untuk menentukan nilai derajat keasaman dalam air apakah air bersifat asam dan basa. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 Tahun 1990 (Kesehatan & Indonesia, 1990) dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 (Rahmat et al., 2017) menentukan standar mutu pada derajat keasaman (pH) berada dalam rentang 6,5 – 8,5 mg/l.

- Kadar besi (Fe)

Kadar besi yang dibutuhkan oleh tubuh hanya sedikit yang digunakan untuk metabolisme tubuh dan membentuk sel darah merah, apabila kadar Fe lebih dari 1 mg/l dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti iritasi kulit dan mata.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 menetapkan bahwa kadar Fe maksimum dalam air tidak melebihi 1,0 mg/l.

- Kandungan organik (Kadar KMnO_4)

Zat organik merupakan kandungan zat dengan unsur karbon yang berasal dari tumbuhan maupun binatang yang mudah terjadi proses pembusukan yang disebabkan oleh bakteri menggunakan oksigen yang terlarut pada air. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 menyatakan bahwa standar baku mutu kualitas air di mana kadar zat organik dalam air tidak melebihi 10 mg/l karena ketika kadar zat organik memiliki nilai yang tinggi maka tinggi pula tingkat pencemaran yang terjadi di dalam air.

- Kandungan oksigen terlarut (Kadar DO)

Dissolved Oxygen (DO) atau Oksigen terlarut merupakan parameter kualitas air yang krusial bagi kehidupan organisme yang ada di dalam air. Kandungannya cenderung berubah-ubah tergantung dengan keadaan atmosfer. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 menetapkan bahwa standar baku mutu kandungan oksigen terlarut dalam air dengan kadar minimum oksigen terlarut dalam air sebesar 4 mg/l sehingga semakin tinggi kadar oksigen terlarut maka kualitas air semakin baik. Rendahnya kadar oksigen yang terlarut dalam air menunjukkan bahwa air mengalami pencemaran dan dapat disebabkan oleh penggunaan dalam proses pembusukan bahan organik.

Masyarakat Desa Cangkreg Kecamatan Lenteng sebanyak 90% terbiasa minum air mentah. Pemberdayaan masyarakat dengan membentuk kader kesehatan melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kader tersebut akan mendampingi masyarakat hal kesadaran kesehatan terutama air bersih dan air minum. Kegiatan pendampingan masyarakat ternyata memberi hasil berupa peningkatan pemahaman masyarakat untuk lebih baik dalam penggunaan air bersih dan air minum (Oktavianisya et al., 2020).

PAMSIMAS merupakan program yang dibentuk pemerintah yang menitikberatkan peran masyarakat sebagai pemain utama. Peran masyarakat secara langsung dalam persiapan dan pembangunan penyediaan air bersih dan sanitasi (Umum & Pamsimas, 2022). Partisipasi berupa tenaga, iuran material, konsumsi dan kegiatan sosial yang lain merupakan langkah nyata dalam kegiatan ini. Masyarakat untuk ikut berperan aktif di dalam program penyediaan air bersih dan sanitasi dikarenakan adanya keinginan perbaikan bersama sehingga ada perubahan menjadi tidak kekurangan air bersih (Kecamatan et al., 2020).

PDAM Kota Buntok merupakan penyuplai kebutuhan air bersih wilayah Buntok Kota, Hilir Sper, Jelapat dan Desa Pamait. Pemanfaatan debit belum optimal dan kehilangan air menjadi kendala pelayanan. Penelitian ini bertujuan mewujudkan sistem jaringan distribusi yang mampu melayani hingga 2038 dengan mengevaluasi kondisi eksisting jaringan distribusi air bersih, rencana pengembangan jaringan, kualitas air dan analisa ekonomi untuk menentukan harga air (Barito & City, 2020).

Penelitian tentang perhitungan harga air bersih yang tepat akan memberikan kesinambungan dalam pengelolaan SPAMDes. OKAM menetapkan harga jual air sesuai hasil perhitungan, maka sudah mampu untuk menutupi biaya operasional air serta mendapatkan laba (Barid et al., 2022).

Pendampingan pemahaman aspek kualitas air bersih diberikan secara berkesinambunga kepada pengelola SPAMDes. OKAM SPAMDes harus dapat memahami bahwa aspek kualitas air merupakan hal yang utama karena mempengaruhi kesehatan masyarakat penggunaanya (Kreativitas et al., 2023).

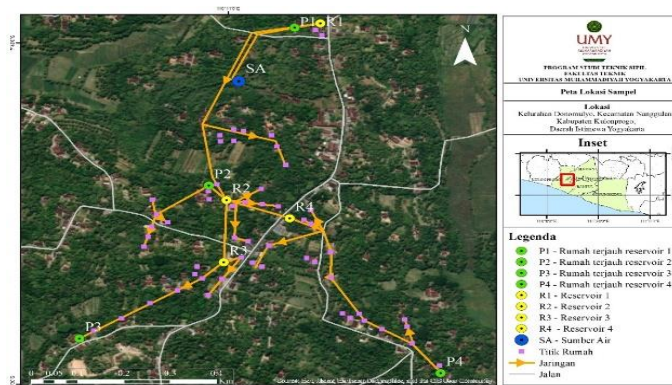
2.2 Sebaran Kualitas Air

Pemetaan sebaran kualitas air pada SPAMDes Tirta Sari Ponces pada penelitian ini menggunakan bantuan software *ArcGIS* yang merupakan software berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang dikembangkan oleh Environment Science & Research Institute (ESRI). *Software ArcGIS* diluncurkan pertama kali pada tahun 1999. *Software ArcGIS* dapat digunakan untuk membuat peta dan mengetahui suatu sebaran berdasarkan nilai yang dimasukkan. Nilai dari hasil analisis kualitas air yang didapatkan akan dipetakan dalam software *ArcGIS* sesuai dengan titik lokasi pengambilan sampel air yang telah dipetakan koordinatnya dalam software *ArcGIS*. *Inverse Distance Weighting* (IDW) menjadi metode pemetaan sebaran kualitas air yang dilakukan dalam penelitian ini yang berguna untuk menguraikan nilai pada lokasi yang tidak tersampel berdasarkan nilai yang tersampel di lokasi sekitarnya. Metode IDW menggunakan asumsi yaitu nilai akan semakin mirip pada lokasi yang dekat dengan data tersampel. Nilai akan berubah sesuai dengan jaraknya dari data tersampel (Pramono et al., n.d.).

Analisis sebaran kualitas air berupa salinitas, suhu dan pH di Teluk Pare-Pare. Data yang dihasilkan menggunakan metode IDW untuk mengasumsikan nilai pada lokasi yang tidak tersampel dengan hasil analisis yang tidak berada di luar lokasi tersampel (Handiani & Heriati, 2020).

2.3 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan sejak bulan Desember 2022 sampai januari 2023. Sampel air diambil sebanyak dua kali di mana pengambilan sampel air pertama pada 11 Desember 2022 dengan kondisi cuaca cerah dan sampel kedua diambil pada 10 Januari 2023 dengan kondisi cuaca hujan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi Penelitian SPAMDes Tirta sari Ponces, Kulon Progo

Penelitian dilakukan sejak bulan Desember 2022 sampai januari 2023. Sampel air diambil sebanyak dua kali di mana pengambilan sampel air pertama pada 11 Desember 2022 dengan kondisi cuaca cerah dan sampel kedua diambil pada 10 Januari 2023 dengan kondisi cuaca hujan.

2.5 Analisis Data

Berdasarkan hasil pengujian kualitas air menurut titik sampel yang telah ditentukan. Pengujian pH langsung di tempat lokasi. Beberapa titik lokasi diambil sampel airnya dengan botol untuk dibawa ke Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Nilai pH, Fe, KMnO_4 dan DO diperoleh setelah diuji sampelnya di laboratorium. Batasan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

Modul Praktikum Teknik Lingkungan UMY 2022 menyebutkan bahwa analisis kadar Fe dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$Fe = \frac{1000}{v} \times \frac{n \text{ tetes}}{20} \times 0,1 \quad (1)$$

Modul Praktikum Teknik Lingkungan 2022 menyebutkan bahwa analisis kandungan KMnO_4 dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{KMnO}_4 = \frac{1000}{v} \times [(10 + (t \times f) - 10)] \times 0,316 \quad (2)$$

Modul Praktikum Teknik Lingkungan UMY 2022 menyebutkan bahwa analisis kadar DO dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{DO} = \frac{1000}{v} \times t \times f \times 0,2 \quad (3)$$

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 menetapkan bahwa standar baku mutu kandungan oksigen terlarut dalam air dengan kadar minimum oksigen terlarut dalam air sebesar 4 mg/l sehingga semakin tinggi kadar oksigen terlarut maka kualitas air semakin baik. Rendahnya kadar oksigen yang terlarut dalam air menunjukkan bahwa air mengalami pencemaran dan dapat disebabkan oleh penggunaan dalam proses pembusukan bahan organik.

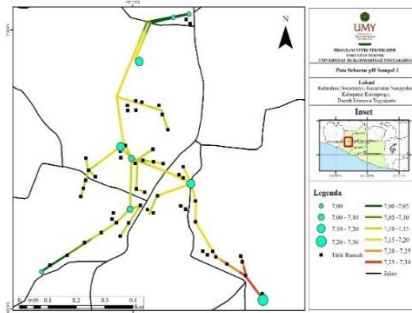
Analisis sebaran kualitas air berdasarkan nilai kualitas air di sepanjang jaringan pipa dengan *software ArcGIS*. Nilai dari hasil analisis kualitas air yang didapatkan akan dipetakan dalam *software ArcGIS* sesuai dengan titik lokasi pengambilan sampel air yang telah dipetakan koordinatnya dalam *software ArcGIS*. *Inverse Distance Weighting (IDW)* menjadi metode pemetaan sebaran kualitas air yang dilakukan dalam penelitian ini yang berguna untuk menguraikan nilai pada lokasi yang tidak tersampel berdasarkan nilai yang tersampel dilokasi sekitarnya. Metode IDW menggunakan asumsi yaitu nilai akan semakin mirip pada lokasi yang dekat dengan data tersampel. Nilai akan berubah sesuai dengan jaraknya dari data tersampel (Pramono et al., n.d.).

3. Hasil dan Pembahasan

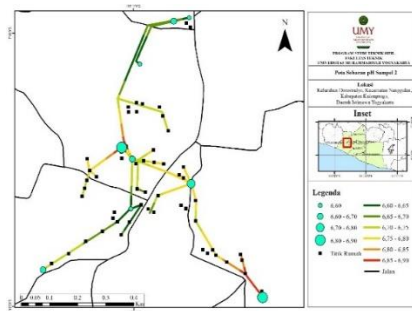
3.1 Sebaran Derajat Keasaman

Sebaran nilai pH pada SPAMDes Tirta Sari Ponces dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3. Gambar 2 merupakan sampel 1, kondisi cuaca cerah. Gambar 3 merupakan sampel 2, kondisi cuaca hujan.

Pada Gambar 2 yang saat cuaca cerah memberikan hasil pH dari 7,00 – 7,15 untuk semua titik jaringan pipa. Pada Gambar 3 yang saat suasana hujan memberikan nilai pH dari 6,60 – 6,80. Kedua keadaan tersebut memberikan hasil yang memenuhi baku mutu air bersih. Pengambilan sampel saat musim hujan cenderung sedikit lebih asam daripada saat cuaca cerah.



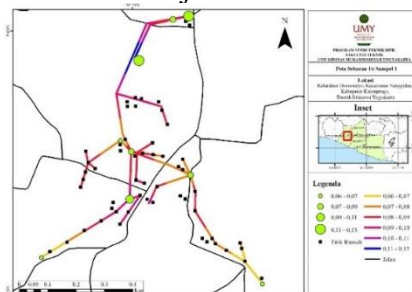
Gambar 2 Sebaran pH sampel 1



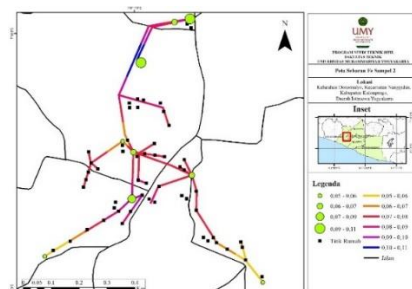
Gambar 3 Sebaran pH sampel 2

3.2 Sebaran Kadar Besi (Fe)

Sebaran kadar besi pada SPAMDes Tirta Sari Ponces dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5. Gambar 4 merupakan sampel 1, kondisi cuaca cerah. Gambar 5 merupakan sampel 2, kondisi cuaca hujan.



Gambar 4 Sebaran Fe sampel 1



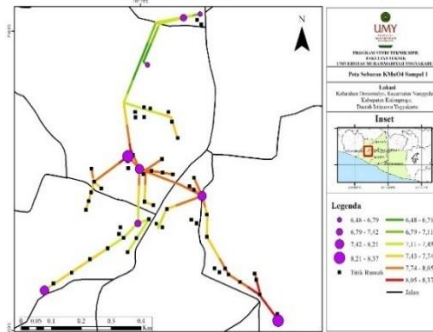
Gambar 5 Sebaran Fe sampel 2

Pada Gambar 4 yang saat cuaca cerah memberikan hasil kadar Fe dari rentang antara 0,11 – 0,13 mg/l pada reservoir menjadi 0,07-0,08 mg/l pada titik jaringan terjauh. Pada Gambar 5 yang saat suasana hujan memberikan nilai kadar Fe rentang

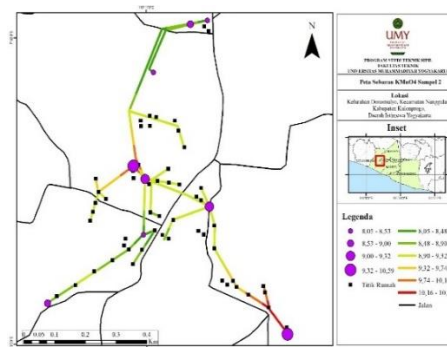
antara 0,09 – 0,10 mg/l pada reservoir menjadi 0,07-0,08 mg/l pada titik jaringan terjauh. Kedua keadaan tersebut memberikan hasil yang memenuhi baku mutu air bersih. Pengambilan sampel saat musim hujan cenderung sedikit lebih kecil kadar Fe pada reservoir daripada saat cuaca cerah. Sepanjang jaringan pipa, kadar Fe mengalami penurunan dikarenakan sebagian Fe menempel di dinding-dinding pipa.

3.3 Sebaran Kandungan Zat Organik (KMnO₄)

Sebaran kandungan Zat Organik pada SPAMDes Tirta Sari Ponces dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7. Gambar 6 merupakan sampel 1, kondisi cuaca cerah. Gambar 7 merupakan sampel 2, kondisi cuaca hujan.



Gambar 6 Sebaran KMnO₄ sampel 1

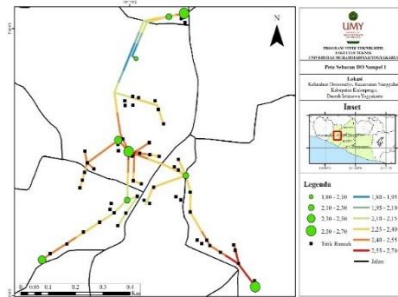


Gambar 7 Sebaran KMnO₄ sampel 2

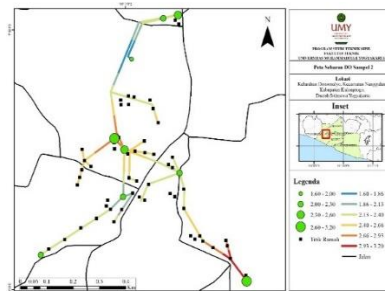
Pada Gambar 6 yang saat cuaca cerah memberikan hasil kadar KMnO₄ dari rentang antara 6,48 – 6,79 mg/l pada reservoir menjadi 7,74-8,05 mg/l pada titik jaringan terjauh. Pada Gambar 7 yang saat suasana hujan memberikan nilai kadar KMnO₄ rentang antara 8,05 – 8,48 mg/l pada reservoir menjadi rentang antara 8,90-9,74 mg/l pada titik jaringan terjauh. Kedua keadaan tersebut memberikan hasil yang memenuhi baku mutu air bersih. Pengambilan sampel saat musim hujan cenderung sedikit lebih besar kadar KMnO₄ daripada saat cuaca cerah. Sepanjang jaringan pipa, kadar KMnO₄ mengalami kenaikan dikarenakan Fe menempel di dinding-dinding pipa dapat meningkatkan pertumbuhan zat organik.

3.4 Sebaran Kandungan Oksigen Terlarut (DO)

Sebaran DO pada SPAMDes Tirta Sari Ponces dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9. Gambar 8 merupakan sampel 1, kondisi cuaca cerah. Gambar 9 merupakan sampel 2, kondisi cuaca hujan.



Gambar 8 Sebaran DO sampel 1



Gambar 9 Sebaran DO sampel 2

Pada Gambar 8 yang saat cuaca cerah memberikan hasil kadar DO dari rentang antara 1,80 – 1,95 mg/l pada reservoir menjadi 2,25-2,40 mg/l pada titik jaringan terjauh. Pada Gambar 9 yang saat suasana hujan memberikan nilai kadar DO rentang antara 1,60 – 1,86 mg/l pada reservoir menjadi rentang antara 2,13-2,40 mg/l pada titik jaringan terjauh. Kedua keadaan tersebut belum memenuhi baku mutu air bersih. Pengambilan sampel saat musim hujan cenderung sedikit lebih kecil kadar DO daripada saat cuaca cerah. Sepanjang jaringan pipa, kadar DO mengalami kenaikan dikarenakan proses pergerakan air yang mengalami aerasi alami.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Sebaran pH, Fe dan kandungan organik tidak menimbulkan resiko kesehatan di sepanjang jaringan dikarenakan sesuai batasan baku mutu yang ditetapkan. Sebaran Fe yang menurun menunjukkan ada Fe yang terjebak di sepanjang jaringan. Sepanjang waktu, kerak Fe yang menempel di pipa akan bertambah. Bertambahnya kerak Fe akan mengurangi debit aliran dan bila kerak tersebut terkelupas akan memberikan resiko kesehatan bagi pengguna. Sebaran DO yang kecil menunjukkan adanya zat organik yang terkandung dalam aliran. Kandungan DO yang kecil juga dikarenakan adanya udara yang bereaksi dengan Fe dan membentuk endapan Fe.

4.2 Saran

Setelah dilakukan analisis data, maka perlu saran berupa data kualitas air bersih yang lain misalnya kandungan kapur dan kekeruhan. Analisis unit pengolahan khususnya Fe perlu dilakukan dalam program PkM berikutnya, agar jaringan pipa bebas dari Fe.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih dapat disampaikan kepada pengelola SPAMDes Tirta Sari Ponces, Nanggulan Kulon Progo. Ucapan terima kasih juga kepada LPM UMY dan tim mahasiswa PkM dari Prodi Teknik Sipil UMY.

Daftar Kepustakaan

- Andini, N. F. (2017). *Uji Kualitas Fisik Air Bersih Pada Sarana Air Bersih Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS)*. 2(1), 7–16.
- Ardila, A., Rodriguez, M. J., & Pelletier, G. (2024). Optimizing sampling location for water quality degradation monitoring in distribution systems : Assessing global representativeness and potential health risk. *Journal of Environmental Management*, 365(January), 121505. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121505>
- Baloitcha, P., Mayabi, A. O., & Home, P. G. (2022). *Heliyon Evaluation of water quality and potential scaling of corrosion in the water supply using water quality and stability indices : A case study of Juja water distribution network , Kenya Gb*. 8(March). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09141>
- Barid, B., Rahma, S. A., & Hairani, A. (2022). *Analisis Penetapan Harga Jual Air Bersih Pada SPAMDES Tirta Sari , Kulon Progo dalam kebutuhan pokok sehari-hari . Maka , untuk memenuhi hal tersebut , Pemerintah mencanakan program PAMSIMAS (Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat) yang*. 12(2), 572–581.
- Barito, T., & City, B. (2020). *PDAM Tirta Barito Kota Buntok A Study on the Development of Clean Water Distribution Network at PDAM*. 11(1), 8–17.
- Beshir, A., Reddythota, D., & Alemayehu, E. (2024). Heliyon Evaluation of drinking water quality and associated health risks in Adama City , Ethiopia. *Heliyon*, 10(16), e36363. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36363>
- Debnath, P., Al, M. M. A., Karmakar, S., & Salim, M. (2022). Heliyon Drinking water quality of Chattogram city in Bangladesh : An analytical and residents ' perception study. *Heliyon*, 8(April), e12247. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12247>
- Diera, T., Holm, A., Tisler, S., Tolstrup, L., Christensen, P., Sand, P., & Christensen, J. H. (2023). *A non-target screening study of high-density polyethylene pipes revealed rubber compounds as main contaminant in a drinking water distribution system*. 229(July 2022). <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.119480>
- Handiani, D. N., & Heriati, A. (2020). Analisis Sebaran Parameter Kualitas Air dan Indeks Pencemaran di Perairan Teluk Parepare-Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 272–282. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.272-282>
- Kecamatan, D., Pangkah, U., Gresik, K., Anggraini, C. N., Maratus, S., Varadilla, N. L., & Febrianti, A. T. (2020). *Jurnal pembangunan berkelanjutan*. 3(2), 27–31.

- Kesehatan, M., & Indonesia, R. (1990). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416 /Men.Kes /Per /IX /1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air*. 1–10.
- Kreativitas, J., Kepada, P., Pkm, M., & Progo, K. (2023). *Tahu Tahu*. 21, 4404–4414.
- Kwio-tamale, J. C., & Onyutha, C. (2024). Heliyon Influence of physical and water quality parameters on residual chlorine decay in water distribution network. *Heliyon*, 10(10), e30892. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30892>
- Li, J., Lv, L., Zhe, W., Deng, X., Lin, Q., & Xia, R. (2025). Heliyon Evaluation of drinking water quality in Xinjiang based on the improved comprehensive water quality index. *Heliyon*, 11(1), e41160. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41160>
- Oktavianisya, N., Aliftitah, S., & Hasanah, L. (2020). *Pemberdayaan Masyarakat dalam Penggunaan Air Bersih dan Air Minum di Desa Cangkreng , Kecamatan Lenteng*. 5(September), 98–107.
- Participation, C., & Province, J. (2019). *Partisipasi dan Swadaya Masyarakat dalam Rangka Menyukseskan Pamsimas III di Kabupaten Bungo , Provinsi Jambi*. 3(1), 35–46.
- Perveen, S. (2023). Heliyon Drinking water quality monitoring , assessment and management in Pakistan: A review. *Heliyon*, 9(3), e13872. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13872>
- Pramono, G. H., Sig, P., & Tujuan, M. (n.d.). *Akurasi Metode Idw Dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi Gatot H. Pramono*.
- Purba, Y. S., & R, S. H. N. (2022). *Partisipasi Masyarakat Dalam Program Penyediaan Air Minum Dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PAMSIMAS) Di Desa Jandiraya Kecamatan Dolog Masagal Kabupaten Simalungun*. 9(2), 475–484.
- Putra, A. Y., Ade, P., Yulis, R., & No, K. N. (n.d.). *Kajian Kualitas Air Tanah Ditinjau dari Parameter pH , Nilai COD dan BOD pada Desa Teluk Nilap Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Provinsi Riau*. 113, 103–109. <https://doi.org/10.25077/jrk.v10i2.337>
- Rahmat, D., Yang, T., & Esa, M. (2017). *Solus per aqua ,.*
- Rosita, N. (2014). *Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan*. 4(2), 134–141.
- Swietlik, J., & Magnucka, M. (2025). *International Journal of Hygiene and Environmental Health Aging of drinking water transmission pipes during long-term operation as a potential source of nano- and microplastics*. 263. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2024.114467>
- Umum, P., & Pamsimas, P. (2022). *Pamsimas 2022*.
- Zhang, H., Liu, S., Chang, S., & Liu, Y. (2022). Corrosion inhibition of iron pipes in drinking water distribution systems by a nitrate-reducing bacterium with varied nitrate concentrations. *Desalination and Water Treatment*, 271, 16–26. <https://doi.org/10.5004/dwt.2022.28738>