

PEMANFAATAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS (IOT)* DALAM PEMANTAUAN KUALITAS AIR BERSIH SEBAGAI PROGRAM EDUKASI LINGKUNGAN DI SMP NEGERI 1 PURWOSARI

Bintan Baqiyatus Sholikha¹, Safwatun Nida²

^{1,2} Universitas Negeri Malang, Indonesia

E-mail: bintan.baqiyatus.2203516@students.um.ac.id¹, safwatun.nida@fmipa.ac.id

Abstrak: Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) sebagai media pemantauan kualitas air bersih sekaligus sarana edukasi lingkungan di SMP Negeri 1 Purwosari. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus, yang melibatkan siswa dan guru IPA melalui kegiatan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa alat pemantau kualitas air berbasis IoT dapat digunakan dengan baik dan mampu menampilkan data secara real-time sehingga mudah dipahami oleh siswa. Pemanfaatan teknologi ini meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta membantu guru dalam menyampaikan materi tentang kualitas air dan pentingnya menjaga lingkungan. Secara keseluruhan, program ini efektif sebagai bentuk pengabdian berbasis pendidikan dan teknologi serta berpotensi untuk dikembangkan dan diterapkan di sekolah lain

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT)*, kualitas air, edukasi, pengabdian masyarakat, sekolah

I. PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting dalam menunjang kehidupan manusia, termasuk dalam lingkungan pendidikan. Ketersediaan air bersih yang layak digunakan menjadi faktor penting dalam menjaga kesehatan, kenyamanan, dan kelangsungan aktivitas warga sekolah. Namun demikian, kualitas air yang digunakan tidak selalu dapat dipastikan hanya melalui pengamatan visual. Salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas air adalah tingkat kekeruhan, yang menunjukkan banyaknya partikel tersuspensi di dalam air dan berpotensi memengaruhi kesehatan jika digunakan secara terus-menerus (Febrianti et al, 2021).

Permasalahan utama yang dihadapi di SMP Negeri 1 Purwosari berkaitan dengan kurangnya sistem pemantauan kualitas air bersih yang dapat menjamin kesehatan lingkungan sekolah dan menjadi media edukasi bagi siswa tentang pentingnya pelestarian lingkungan. Jika kondisi ini tidak ditangani, sekolah akan kesulitan dalam memastikan bahwa air yang digunakan oleh siswa dan tenaga pendidik memenuhi standar kesehatan, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada meningkatnya risiko penyakit terkait air. Dampaknya tidak hanya pada aspek kesehatan, tetapi juga pada kualitas pembelajaran IPA yang kontekstual dan aplikatif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan teknologi yang mampu memberikan data kualitas air secara kontinu sekaligus menjadi alat pembelajaran yang bermakna bagi siswa (Putra & Rosano, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan teknologi Internet of Things (IoT) dalam pemantauan kualitas air bersih di lingkungan SMP Negeri 1 Purwosari sebagai bagian dari program edukasi lingkungan. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah menyediakan sistem pemantauan kualitas air secara real-time, meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kualitas air dan teknologi IoT, serta menumbuhkan kesadaran siswa akan pentingnya menjaga lingkungan melalui pembelajaran berbasis praktik dan teknologi.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknologi IoT efektif digunakan dalam pemantauan kualitas air dengan parameter seperti kekeruhan, pH, dan suhu secara real-time. (Pratama dan Nugroho,2022) menyatakan bahwa sistem pemantauan air berbasis IoT mampu meningkatkan efisiensi dan keakuratan dibandingkan metode konvensional. Selain itu, (Sari et al, 2021) melaporkan bahwa penerapan IoT dalam kegiatan edukasi lingkungan di sekolah dapat meningkatkan literasi teknologi dan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Namun, sebagian besar penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada aspek teknis dan belum banyak mengintegrasikan IoT sebagai media edukasi lingkungan dalam kegiatan pengabdian di sekolah menengah, sehingga penelitian ini memiliki kebaruan dari sisi pendekatan dan konteks penerapan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan program pengabdian kepada masyarakat yang mengintegrasikan teknologi IoT dengan pendidikan lingkungan di sekolah. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh sekolah sebagai sistem pemantauan kualitas air bersih yang berkelanjutan dan mudah digunakan. Selain itu, penelitian ini memberikan manfaat langsung bagi siswa dan guru dalam meningkatkan pemahaman teknologi serta kesadaran lingkungan. Secara akademik, penelitian ini dapat memperkaya referensi terkait pemanfaatan IoT sebagai media edukasi lingkungan di tingkat SMP.

Kerangka teori penelitian ini didasarkan pada konsep Internet of Things (IoT), yaitu sistem yang menghubungkan perangkat sensor dengan jaringan internet untuk menghasilkan data pemantauan secara real-time, serta teori pembelajaran kontekstual yang menekankan pembelajaran berbasis pengalaman nyata. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan pertanyaan penelitian utama: bagaimana pemanfaatan teknologi IoT dalam pemantauan kualitas air bersih di sekolah dan bagaimana perannya dalam meningkatkan edukasi lingkungan siswa SMP Negeri 1 Purwosari. Kerangka teori ini digunakan sebagai dasar dalam perancangan, penerapan, dan evaluasi sistem IoT sebagai media edukasi lingkungan.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus, karena berfokus pada penerapan teknologi Internet of Things (IoT) dalam pemantauan kualitas air bersih di satu lokasi, yaitu SMP Negeri 1 Purwosari. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang mendalam mengenai proses penerapan alat, respon siswa dan guru, serta pemanfaatan teknologi sebagai media edukasi lingkungan dalam konteks nyata pengabdian kepada masyarakat.

Sampel penelitian ditentukan melalui **purposive sampling**, dengan partisipan terdiri atas 10 siswa yang terlibat langsung dalam kegiatan edukasi dan penggunaan alat pemantau kualitas air berbasis IoT, serta 1 guru IPA sebagai pendamping. Kriteria sampel meliputi siswa yang mengikuti pembelajaran terkait lingkungan dan teknologi serta guru yang memahami materi IPA dan penggunaan media pembelajaran.

Pengumpulan data dilakukan melalui **observasi**, **wawancara**, dan **dokumentasi**. Observasi digunakan untuk mengamati proses penggunaan alat dan keterlibatan siswa, wawancara dilakukan untuk mengetahui tanggapan dan pemahaman siswa serta guru, sedangkan dokumentasi berfungsi sebagai data pendukung berupa foto kegiatan dan catatan hasil pemantauan kualitas air.

Data dianalisis menggunakan **analisis deskriptif kualitatif** dengan cara mengelompokkan dan mendeskripsikan data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi secara sistematis untuk menggambarkan proses dan hasil penerapan teknologi IoT dalam program edukasi lingkungan.

Keabsahan data dijaga melalui triangulasi teknik, yaitu membandingkan data dari berbagai sumber pengumpulan data, serta konfirmasi kepada guru pendamping. Dari aspek etika, penelitian dilaksanakan setelah memperoleh izin sekolah, partisipan diberi penjelasan mengenai tujuan kegiatan, identitas siswa dijaga kerahasiaannya, dan seluruh kegiatan dilakukan secara sukarela dengan memperhatikan kenyamanan dan keselamatan partisipan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pemanfaatan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam pemantauan kualitas air bersih di SMP Negeri 1 Purwosari berjalan dengan baik dan mendapat respon positif dari pihak sekolah. Kegiatan diawali dengan pengenalan alat pemantau kualitas air berbasis IoT, dilanjutkan dengan pemasangan alat dan pendampingan penggunaannya. Siswa dan guru dilibatkan secara langsung dalam proses pengamatan data kualitas air yang ditampilkan secara real-time. Secara umum, kegiatan ini tidak hanya berfungsi sebagai upaya pemantauan air bersih, tetapi juga sebagai sarana edukasi lingkungan berbasis teknologi yang mendukung pembelajaran IPA di sekolah.



Gambar 1. Kegiatan Perangkaian Alat

Data dokumentasi dalam penelitian ini berupa **foto kegiatan** yang menampilkan proses penerapan alat pemantau kualitas air berbasis *Internet of Things (IoT)* di SMP Negeri 1 Purwosari. Foto tersebut memperlihatkan keterlibatan beberapa siswa dan guru pendamping saat pengenalan alat, penggunaan alat pemantauan kualitas air, serta proses pengamatan data yang ditampilkan. Meskipun jumlah peserta yang terdokumentasi terbatas, dokumentasi ini memberikan gambaran nyata tentang pelaksanaan kegiatan dan keterlibatan langsung peserta dalam program edukasi lingkungan berbasis teknologi.

Tabel 1. Hasil Observasi dan Wawancara Siswa dan Guru

No	Indikator	Hasil Kegiatan Observasi dan Wawancara
1	Proses penggunaan alat pemantauan air berbasis IoT	Alat pemantau kualitas air berbasis IoT dapat digunakan dengan baik selama kegiatan berlangsung
2	Kejelasan tampilan data kualitas air pada sistem IoT	Data kualitas air dapat ditampilkan secara langsung dan mudah dipahami oleh siswa
3	Tingkat keaktifan siswa selama kegiatan pemantauan kualitas air	Siswa terlihat aktif mengikuti kegiatan, mulai dari pengamatan hingga diskusi
4	Pemahaman siswa terhadap konsep air bersih dan kualitas air	Pemahaman siswa tentang pentingnya air bersih dan kualitas air mengalami peningkatan
5	Tanggapan guru terhadap pemanfaatan alat IoT dalam pembelajaran	Guru menyampaikan bahwa alat membantu menjelaskan materi IPA secara lebih nyata

6	Proses pembelajaran berbasis praktik menggunakan teknologi IoT	Proses pembelajaran menjadi lebih menarik karena melibatkan praktik langsung
7	Kendala yang muncul selama penggunaan alat pemantau kualitas air	Pada awal kegiatan, siswa masih membutuhkan pendampingan dalam menggunakan alat

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, alat pemantau kualitas air berbasis *Internet of Things (IoT)* dapat digunakan dengan baik selama kegiatan berlangsung di SMP Negeri 1 Purwosari. Data kualitas air ditampilkan secara langsung melalui sistem IoT sehingga mudah dipahami oleh siswa dan guru. Selama kegiatan, siswa terlihat aktif mengikuti proses pemantauan kualitas air, mulai dari mengamati tampilan data hingga berdiskusi mengenai kondisi air yang diamati. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih memahami pentingnya air bersih dan kualitas air dalam kehidupan sehari-hari, sementara guru menyatakan bahwa alat tersebut membantu menjelaskan materi IPA secara lebih nyata dan kontekstual. Meskipun demikian, pada tahap awal penggunaan alat masih diperlukan pendampingan agar siswa terbiasa dengan teknologi yang digunakan.

Hasil analisis deskriptif kualitatif menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran dan edukasi lingkungan di sekolah. Kejelasan tampilan data dan keterlibatan langsung siswa dalam penggunaan alat membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bermakna. Makna dari temuan ini menunjukkan bahwa teknologi IoT tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantauan kualitas air, tetapi juga sebagai media pembelajaran berbasis praktik yang mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep sains. Selain itu, kegiatan ini turut menumbuhkan kesadaran siswa akan pentingnya menjaga kualitas air bersih sebagai bagian dari lingkungan sekolah yang sehat.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Pratama dan Nugroho (2022) yang menyatakan bahwa sistem pemantauan kualitas air berbasis IoT mampu menyajikan data secara real-time dan mudah diakses, sehingga lebih efektif dibandingkan metode pemantauan konvensional. Selain itu, hasil penelitian ini juga mendukung temuan Sari et al. (2021) yang menunjukkan bahwa pemanfaatan IoT dalam kegiatan edukasi lingkungan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan literasi teknologi. Perbedaan penelitian ini terletak pada konteks penerapan, yaitu dilakukan di tingkat SMP sebagai bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengintegrasikan pemantauan kualitas air dengan pembelajaran IPA. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya sekaligus menunjukkan bahwa teknologi IoT dapat diterapkan secara sederhana dan efektif sebagai media edukasi lingkungan di sekolah menengah.



Gambar 2. Hasil Foto Kegiatan

IV. KESIMPULAN

Pemanfaatan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam pemantauan kualitas air bersih di SMP Negeri 1 Purwosari dapat diterapkan dengan baik dan mendukung kegiatan edukasi lingkungan. Alat pemantau kualitas air berbasis IoT mampu menyajikan data secara real-time dan mudah dipahami, sehingga membantu siswa dan guru dalam memahami kondisi kualitas air. Kegiatan ini meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan. Meskipun dokumentasi kegiatan melibatkan jumlah peserta yang terbatas, hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi menunjukkan bahwa program ini efektif sebagai bentuk pengabdian berbasis pendidikan dan teknologi serta berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut di lingkungan sekolah.

V. SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah peserta yang lebih banyak dan waktu pelaksanaan yang lebih panjang agar dampak pemanfaatan teknologi *Internet of Things (IoT)* terhadap pembelajaran dan kesadaran lingkungan dapat diamati secara lebih mendalam. Selain itu, pengembangan indikator kualitas air yang lebih beragam serta penggunaan pendekatan kuantitatif sederhana dapat dipertimbangkan untuk memperkuat hasil penelitian.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Malang sebagai institusi yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kepala sekolah, guru, dan siswa SMP Negeri 1 Purwosari yang telah memberikan izin, kerja sama, serta partisipasi aktif sehingga kegiatan pengabdian dan penulisan artikel ini dapat terlaksana dengan baik.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Al Varizi, M. I., & Ariandi, M. (2025). Sistem Otomatis Filterisasi Air Sumur dan Sungai Berbasis Mikrokontroler dengan Katup Selenoid. *Aksi Kita: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(3), 315-320.
- Aminah, S. (2020). PELATIHAN PENJERNIHAN AIR SEBAGAI ALTERNATIF PENURUNAN KEKERUHAN AIR SUNGAI DI DESA PALLAWARUKKA. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JurDikMas) Sosiosaintifik*, 2(2), 123-131.
- Bambang, S., Haryanti, S., & Pangestuti, R. Y. (2022). Pelatihan Pengolahan Air Bersih di di Bengkel Kerja Kesehatan Lingkungan Badegan Bantul. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(11), 2963-2968.
- Bu'u, K. S., Nachrowie, N., & Sonalitha, E. (2023). Monitoring kualitas air pada aquarium berbasis internet of things (IoT). *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(2), 184-190.
- Febrianti, F., Wibowo, S. A., & Vendyansyah, N. (2021). Implementasi IoT (Internet of Things) Monitoring Kualitas Air dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala kecil. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 171-178.
- Heriyani, N., & Ernawati, S. (2024). Pemanfaatan Teknologi Iot Berbasis Mobile Dalam Upaya Monitoring Kualitas Air Pada Tanaman Hidroponik. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 2807-2813.
- Herlina, A., Ardiansah, M. S., Fadilah, R., & Putra, S. A. (2024). Sistem monitoring kualitas air kolam lele berbasis IoT dengan sistem tenaga hibrida. *Jurnal Rekayasa Elektro Sriwijaya*, 6(1), 33-45.

- Pratama, R. A., & Nugroho, A. (2022). Sistem pemantauan kualitas air berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 10(2), 85–92. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2022.XXXX>
- Putra, H. A., & Rosano, A. (2024). Implementasi IOT Dalam Sistem Monitoring Kualitas Air Menggunakan Platform Blynk Dan Googlesheet. *INSANtek*, 5(1), 15-21.
- Sari, M., Wahyuni, S., & Prasetyo, E. (2021). Penerapan Internet of Things sebagai media edukasi lingkungan di sekolah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Teknologi*, 3(2), 67–74.