

Pengenalan Alat Ukur Kualitas Air Untuk Pembelajaran Biologi di SMA Al Kautsar

Rizki Ardianto Priramadhi¹, Muhammad Saladin Prawirasasra², Aris Hartaman³,
Denny Darlis³

¹Teknik Elektro, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

²Teknik Fisika, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

³Teknologi Telekomunikasi, Universitas Telkom, Bandung, Indonesia

dennydarlis@telkomuniversity.ac.id, rizkia@telkomuniversity.ac.id,
bibinprawirasasra@telkomuniversity.ac.id², arishartaman@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Teknologi pengukuran kualitas air di lingkungan sekolah merupakan inovasi penting yang memungkinkan pemantauan kondisi air secara real-time, terutama dalam mengidentifikasi potensi pencemaran di sekitar sekolah. Dengan menggunakan sensor-sensor canggih untuk mengukur parameter seperti suhu, pH, oksigen terlarut, dan kekeruhan, sistem ini memberikan data yang akurat dan berkelanjutan. Data ini tidak hanya relevan untuk mendukung pembelajaran di kelas tetapi juga dapat digunakan untuk memantau kondisi lingkungan sekitar sekolah, mendeteksi adanya polutan, dan mencegah dampak negatif pencemaran air terhadap kesehatan ekosistem lokal.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memperkenalkan alat ukur kualitas air digital di SMA Al Kautsar Labschool pada mata pelajaran Biologi. Sistem ini memungkinkan siswa untuk mempelajari dan menganalisis kualitas air secara langsung, serta memahami dampak pencemaran air terhadap ekosistem dan kesehatan manusia. Dengan demikian, program ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tentang ekosistem air tetapi juga memperkuat kesadaran mereka akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sekitar sekolah.

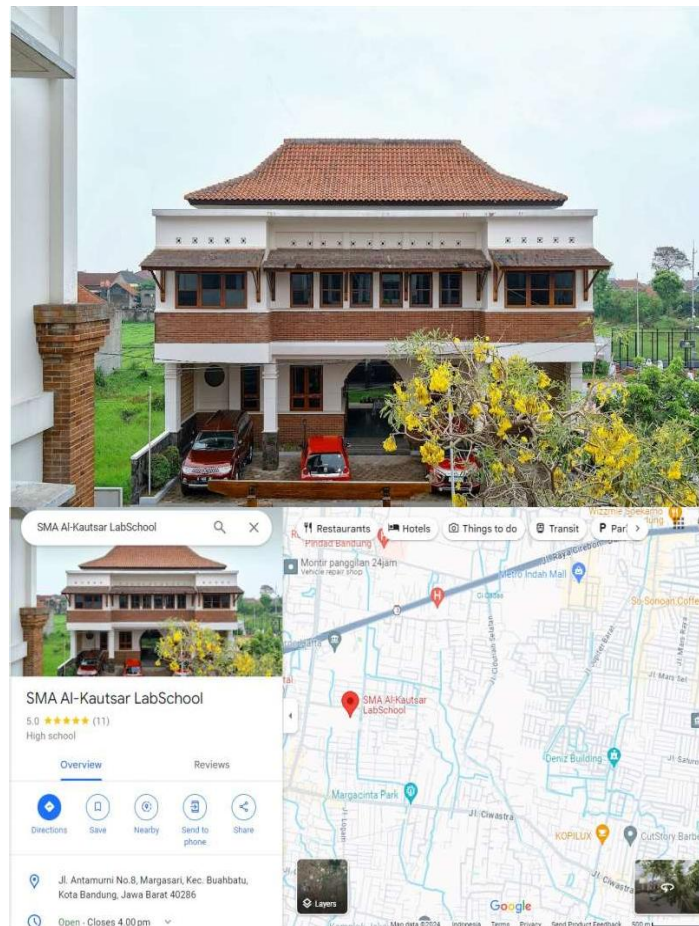
Melalui program ini, siswa mampu mengembangkan keterampilan dalam penggunaan alat ukur untuk penelitian ilmiah, serta meningkatkan kesadaran mereka tentang isu-isu lingkungan. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk memperkaya metode pengajaran Biologi dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih praktis dan interaktif, sehingga dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan sains di sekolah. Implementasi sistem ini juga diharapkan dapat menjadi langkah awal dalam Upaya pencegahan dan pengelolaan pencemaran lingkungan di sekitar sekolah.

Kata kunci: alat ukur, kualitas air, biologi, SMA Alkautsar Labschool

1. PENDAHULUAN

SMA Al Kautsar Labschool merupakan sekolah menengah atas yang berada di wilayah perkotaan dengan populasi siswa yang beragam, baik dari segi latar belakang ekonomi maupun sosial (kemendikdasmen, 2024). Sebagian besar siswa berasal dari keluarga menengah yang tinggal di sekitar sekolah, yang sebagian besar adalah kawasan padat penduduk. Masyarakat di sekitar sekolah ini memiliki akses yang cukup baik terhadap fasilitas umum, namun masih menghadapi beberapa tantangan dalam hal pengelolaan lingkungan, terutama yang berkaitan dengan kualitas air.

Orang tua siswa umumnya bekerja di sektor informal, perdagangan, atau pegawai negeri, yang menunjukkan variasi tingkat pendidikan dan kesadaran lingkungan di antara mereka. Meskipun sekolah ini memiliki reputasi yang baik dalam hal prestasi akademik, kesadaran dan keterlibatan siswa serta masyarakat sekitar dalam isu-isu lingkungan masih perlu ditingkatkan.



Gambar 1 Gedung dan lokasi SMA Al Kautsar Labschool

Lingkungan di sekitar SMA Al Kautsar Labschool menghadapi beberapa masalah terkait kualitas air yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kualitas hidup masyarakat, serta proses pembelajaran di sekolah. Beberapa masalah utama yang diidentifikasi adalah:

1. Pencemaran Air:

Sungai kecil dan saluran air di sekitar sekolah sering terkontaminasi oleh limbah rumah tangga yang dibuang secara sembarangan. Pembuangan sampah plastik, sisa makanan, dan bahan kimia rumah

tangga langsung ke saluran air menyebabkan penurunan kualitas air, yang berdampak pada lingkungan sekitar dan kesehatan siswa (Ratnaningsih, 2018).

2. Kurangnya Kesadaran Lingkungan:

Meskipun masyarakat dan siswa memiliki akses ke informasi melalui pendidikan formal, kesadaran mereka tentang pentingnya menjaga kualitas air masih rendah. Hal ini terlihat dari kebiasaan membuang sampah sembarangan dan kurangnya partisipasi dalam kegiatan kebersihan lingkungan.

3. Minimnya Pemantauan Kualitas Air:

Tidak ada sistem pemantauan yang efektif untuk memantau kualitas air secara berkala di daerah tersebut. Akibatnya, pencemaran sering kali tidak terdeteksi sampai sudah pada tahap yang membahayakan. Ini juga berarti bahwa masyarakat tidak memiliki data yang akurat untuk memahami kondisi kualitas air yang mereka gunakan sehari-hari.

Dari permasalahan tersebut terdapat beberapa potensi pemberdayaan siswa dan guru di SMA Al Kautsar Labschool sebagai berikut:

1. Peningkatan Kesadaran Lingkungan

Implementasi sistem monitoring kualitas air dapat menjadi katalis dalam meningkatkan kesadaran masyarakat sekitar terhadap pentingnya menjaga kebersihan dan kualitas air. Melalui edukasi dan partisipasi aktif dalam kegiatan monitoring, masyarakat dapat lebih memahami dampak buruk dari pencemaran air dan pentingnya perilaku ramah lingkungan.

2. Partisipasi dalam Pemantauan Lingkungan

Program ini berpotensi melibatkan masyarakat dalam proses pemantauan kualitas air secara berkelanjutan. Dengan pelatihan yang memadai, warga dapat dilibatkan dalam pengambilan sampel air, pengamatan parameter kualitas air, dan pelaporan hasil. Ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis mereka, tetapi juga mendorong rasa tanggung jawab kolektif dalam menjaga lingkungan.

3. Edukasi Berkelanjutan

Melalui kerja sama dengan sekolah, masyarakat dapat mendapatkan akses ke informasi yang lebih mendalam mengenai teknik-teknik monitoring kualitas air dan upaya konservasi lingkungan. Program ini dapat mencakup pelatihan atau seminar yang melibatkan warga, siswa, dan orang tua, sehingga menciptakan komunitas yang lebih teredukasi tentang isu-isu lingkungan (Herlina, 2024).

Dengan memanfaatkan potensi-potensi ini, program monitoring kualitas air tidak hanya berfungsi sebagai alat edukasi pada mata pelajaran Biologi dan pemantauan, tetapi juga sebagai sarana pemberdayaan yang dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat sekitar SMA Al Kautsar Labschool.

2. METODOLOGI

2.1. Penerapan Teknologi Monitoring Kualitas Air

Salah satu solusi utama yang ditawarkan adalah penerapan teknologi monitoring kualitas air di SMA Al Kautsar Labschool dan lingkungan sekitarnya. Teknologi ini akan memungkinkan pemantauan kualitas air secara real-time dan berkelanjutan, serta memberikan data yang akurat mengenai kondisi air yang digunakan oleh siswa dan masyarakat sekitar (Elvania, 2024).

a. Komponen Sistem Monitoring

Sensor Kualitas Air: Sensor ini akan ditempatkan di titik-titik strategis di sekitar sekolah, seperti di saluran air, kolam, atau sumur. Sensor-sensor ini akan mengukur parameter-parameter penting seperti pH, suhu, kadar oksigen terlarut, dan Tingkat kekeruhan. Data ini akan dikirim secara otomatis ke pusat pengendali untuk dianalisis (Amani,2016, Bagas, 2022, Prayoga, 2018, Al farizi, 2024).

b. Implementasi dan Pelatihan

Tahap Implementasi: Tahap ini mencakup pemasangan sensor di lokasi-lokasi yang telah ditentukan, pengaturan pusat pengendali data, dan integrasi sistem dengan platform edukasi digital. Proses ini akan melibatkan kerjasama antara pihak sekolah, pemerintah setempat, dan penyedia teknologi (herlina, 2024).

Pelatihan Guru dan Siswa: Agar teknologi ini dapat digunakan secara optimal, guru dan siswa akan dilatih untuk memahami cara kerja sistem monitoring, membaca data yang dihasilkan, dan memanfaatkannya dalam pembelajaran. Pelatihan ini akan difokuskan pada peningkatan keterampilan teknis dan analitis, yang sangat penting dalam pembelajaran sains.

2.2. Integrasi Sistem Monitoring dalam Kurikulum

Agar manfaat dari teknologi monitoring ini dapat dirasakan secara maksimal, system monitoring kualitas air akan diintegrasikan langsung ke dalam kurikulum Biologi dan sains lingkungan di SMA Al Kautsar Labschool.

a. Pengembangan Modul Pembelajaran

Proyek Penelitian Siswa: Siswa akan didorong untuk melakukan proyek penelitian menggunakan data dari sistem monitoring. Mereka bisa mengeksplorasi dampak pencemaran terhadap kualitas air, atau mengembangkan solusi lokal untuk meningkatkan kualitas air. Proyek-proyek ini akan membekali siswa dengan keterampilan penelitian dan pemecahan masalah yang sangat berharga.

Pembelajaran Interdisipliner: Selain Biologi, data kualitas air juga bisa digunakan dalam mata pelajaran lain seperti Geografi, Kimia, atau bahkan Matematika. Ini akan mendorong pendekatan pembelajaran yang interdisipliner, memperkaya pemahaman siswa tentang bagaimana ilmu-ilmu ini saling berkaitan.

3. PELAKSANAAN

Bulan 1: Persiapan dan Perencanaan

1. Pembentukan Tim

Kegiatan: Bentuk tim proyek yang terdiri dari tim pelaksana, guru dan siswa

Output: Tim proyek yang siap mengelola dan melaksanakan kegiatan.

2. Penentuan Kebutuhan dan Perencanaan

Kegiatan: Lakukan identifikasi kebutuhan untuk sistem monitoring (jenis sensor, perangkat lunak, dll.), dan rancang rencana proyek termasuk jadwal, anggaran, dan tanggung jawab.

Output: Rencana proyek yang terperinci dan anggaran yang disetujui.

3. Pengadaan Peralatan

Kegiatan: Lakukan pengadaan sensor kualitas air dan peralatan tambahan yang diperlukan.

Output: Semua peralatan yang dibutuhkan tersedia.

4. Pengaturan Lokasi

Kegiatan: Identifikasi dan persiapan lokasi penggunaan sensor di sekitar sekolah, seperti saluran air, dan kolam.

Output: Lokasi pemasangan sensor yang siap digunakan.



Gambar 2 Spanduk kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Al Kautsar Labschool

Bulan 2: Implementasi Teknologi dan Pelatihan

1. Uji coba pemantauan kualitas air

Kegiatan: Uji Coba sensor kualitas air di lokasi yang telah ditentukan

Output: data kualitas air

2. Pelatihan Tim Internal

Kegiatan: Berikan pelatihan kepada guru, dan siswa mengenai penggunaan sensor kualitas air, interpretasi data, dan integrasi data ke dalam kurikulum.

Output: Tim internal siap menggunakan sistem.



Gambar 3 Lokasi pengukuran kualitas air dan partisipasi siswa SMA Al Kautsar Labschool dalam menganalisis hasil pengukuran

Partisipasi SMA Al Kautsar Labschool dalam Kegiatan

1. Tim Pengajar (Guru Biologi dan Sains) Minggu 1: Persiapan dan Perencanaan

Partisipasi: Terlibat dalam merancang rencana integrasi sistem monitoring ke dalam kurikulum. Diskusikan bagaimana data kualitas air dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran.

Output: Kurikulum yang diperbarui dengan materi baru. Minggu 2: Instalasi dan Pelatihan Awal

Partisipasi: Ikuti pelatihan mengenai sistem monitoring. Siapkan rencana praktikum yang akan dilakukan bersama siswa.

Output: Guru siap untuk mengajarkan dan memandu siswa dalam penggunaan sistem. Minggu

3: Implementasi Program Pembelajaran

Partisipasi: Terapkan modul pembelajaran berbasis data kualitas air di kelas. Arahkan siswa dalam aktivitas praktikum.

Output: Siswa mendapatkan pengalaman langsung dengan data kualitas air. Minggu 4-8: Kampanye dan Evaluasi

Partisipasi: Terlibat dalam mengevaluasi hasil proyek dan memberikan umpan balik untuk perbaikan. Terima dan analisis data dari siswa.

Output: Evaluasi kurikulum dan metode pengajaran yang diterapkan.



Gambar 4 Pelatihan penggunaan alat ukur kualitas air dan serah terima alat ukur ke perwakilan guru biologi SMA AlKautsar Labschool

2. Siswa

Minggu 1: Persiapan dan Perencanaan

Partisipasi: Tidak ada kegiatan spesifik; fokus pada persiapan administratif dan pembentukan tim proyek di sekolah.

Minggu 2: Instalasi dan Pelatihan Awal

Partisipasi: Ikuti pelatihan mengenai penggunaan sistem monitoring dan Teknik pengumpulan data.

Output: Keterampilan praktis dalam menggunakan sistem monitoring. Minggu 3: Implementasi Program Pembelajaran

Partisipasi: Lakukan praktikum dengan menggunakan sistem monitoring. Kumpulkan dan analisis data kualitas air sesuai dengan panduan guru.

Output: Data yang dikumpulkan dan laporan hasil praktikum. Minggu 4-8: Kampanye dan Evaluasi

Partisipasi: Terlibat dalam kampanye kesadaran lingkungan dan menyebarkan hasil proyek. Berikan umpan balik tentang pengalaman dan proses.

Output: Peningkatan kesadaran lingkungan dan kontribusi terhadap evaluasi proyek.



Gambar 5 Presentasi Siswa dan ujicoba pemahaman siswa SMA AlKautsar Labschool terhadap materi pelatihan yang diberikan



Gambar 6 Penempatan Alat Ukur Kualitas air di laboratorium Biologi SMA Al Kautsar Labschool

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat "Pengenalan Alat Ukur Kualitas Air untuk Pembelajaran Biologi di SMA Al Kautsar Labschool" telah dilaksanakan untuk memberikan dampak positif dalam jangka panjang, baik dalam aspek pendidikan maupun lingkungan. Potensi keberlanjutan proyek ini dan kesesuaiannya dengan peta jalan penelitian menjadi dua elemen penting yang harus dipertimbangkan untuk memastikan bahwa inisiatif ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan dan relevan dengan arah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berikut adalah uraian mengenai potensi keberlanjutan dan kesesuaian proyek dengan peta jalan penelitian.



Gambar 7 Peta jalan pengabdian kepada masyarakat kelompok keahlian CEIS

Potensi Keberlanjutan

1. Integrasi dalam Kurikulum

Proyek ini dirancang untuk mengintegrasikan teknologi monitoring kualitas air dalam kurikulum Biologi di SMA Al Kautsar. Dengan modul pembelajaran yang berbasis data, siswa tidak hanya mempelajari teori tetapi juga menerapkan konsep tersebut dalam praktik nyata. Keberlanjutan proyek akan didukung oleh:

Pengembangan Kurikulum Berkelanjutan: Modul pembelajaran yang dikembangkan selama proyek akan menjadi bagian dari kurikulum reguler di sekolah. Hal ini memastikan bahwa teknologi monitoring kualitas air dan data yang diperoleh akan terus digunakan dalam proses pembelajaran.

Pelatihan Berkelanjutan untuk Guru: Pelatihan yang diberikan kepada guru tidak hanya selama proyek, tetapi juga menyediakan panduan dan materi untuk pelatihan di masa mendatang. Guru akan mampu terus menggunakan dan mengajarkan teknologi ini dalam jangka panjang.

2. Partisipasi Siswa

Siswa yang terlibat dalam proyek akan memiliki pengalaman praktis dalam menggunakan teknologi monitoring kualitas air, yang dapat meningkatkan minat mereka dalam sains dan lingkungan. Potensi keberlanjutan di sini meliputi:

Pembelajaran Berbasis Proyek: Melalui kegiatan praktikum dan analisis data, siswa belajar keterampilan yang dapat diterapkan dalam berbagai konteks penelitian dan karir masa depan mereka. Ini menciptakan keterlibatan yang mendalam dan berkelanjutan dengan materi yang dipelajari.

Kegiatan Ekstrakurikuler: Kelompok peduli lingkungan sekolah dapat terus mendukung proyek dengan mengorganisir kegiatan terkait kualitas air dan lingkungan di luar jam pelajaran, sehingga memperluas dampak proyek.



Gambar 7 Hasil survey yang dilakukan di akhir kegiatan kepada siswa/i dan guru SMA AlKautsar Labschool

Hasil survey kepuasan terhadap pelaksanaan kegiatan diberikan kepada guru dan siswa seperti ditampilkan pada gambar 7. Dari hasil tersebut kegiatan mendapatkan apresiasi positif dan berencana untuk melanjutkan kegiatan di tahun berikutnya dengan rencana yang lebih matang dan spesifik.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Periode 2024-2 mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Telkom, Fakultas Teknik Elektro dan Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom yang telah mendukung pendanaan serta fasilitas agar kegiatan ini dapat terselenggara dengan baik. Tim juga mengucapkan terima kasih kepada siswa/i dan guru SMA AlKautsar Labschool terutama guru-guru Biologi yang telah menjadi mitra kegiatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://sekolah.data.kemendikdasmen.go.id/profil-sekolah/0233A699-6C73-4902-AC10-C5AA02D8DC8E>
- [2] <https://repositori.kemendikdasmen.go.id/11598/1/Pengelolaan%20Kualitas%20air%201.pdf>
- [3] Ratnaningsih, Dewi, et al. "Pengembangan Indeks Kualitas Air sebagai Alternatif Penilaian Kualitas Air Sungai." *Ecolab*, vol. 12, no. 2, 2018, pp. 53-61, doi:10.20886/jklh.2018.12.2.53-61.
- [4] Elvania, Nindy C. *BUKU AJAR KUALITAS AIR*. Edited by Damayanti, Evi, CV WIDINA MEDIA UTAMA, 2024.
- [5] Amani, Fauzi, and Kiki Prawiroredjo. "Alat Ukur Kualitas Air Minum Dengan Parameter Ph, Suhu, Tingkat Kekeruhan, Dan Jumlah Padatan Terlarut." *Jetri*, vol. 14, no. 1, Aug. 2016.
- [6] Reforma, Bagus, et al. "Alat Pengukur Kualitas Air Bersih Berdasarkan Tingkat Kekeruhan dan Jumlah Padatan Terlarut." *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 13, no. 2, 31 May. 2022, pp. 66-73, doi:10.22441/jte.2022.v13i2.002.
- [7] Prayoga, Andre, et al. "Pengukur Tingkat Kekeruhan Keasaman dan Suhu Air Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p Berbasis Android." *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, vol. 5, no. 2, Oct. 2018, pp. 248-254, doi:10.31294/ji.v5i2.3819.
- [8] Rozaq, Imam A., and Noor Y. Ds. "Uji Karakterisasi Sensor Suhu Ds18b20 Waterproof Berbasis Arduino Uno sebagai Salah Satu Parameter Kualitas Air." *Seminar Nasional Teknologi dan Informatika 2017*, Kudus, Indonesia, July 2017. Muria Kudus University, 2017.
- [9] Zamora, Ronaldi, et al. "Perancangan Alat Ukur TDS (Total Dissolved Solid) Air Dengan Sensor Konduktivitas Secara Real TIME." *Jurnal Sainstek IAIN Batusangkar*, vol. 7, no. 1, 2015, pp. 11-15, doi:10.31958/js.v7i1.120.
- [10] Herlina, Amalia, et al. "Pelatihan Penggunaan Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Lele di Desa Sukodadi Paiton Probolinggo." *Babakti: Journal of Community Engagement*, vol. 1, no. 2, 31 Oct. 2024, pp. 58-67, doi:10.35706/babakti.v1i2.51.
- [11] AL FARIZI, S., DARLIS, D., & HARTAMAN, A. (2024). Lake Water Quality Measurement System at Situ Tekno using an ESP32-based Autonomous Surface Vehicle. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 12(1), 121. doi:<https://doi.org/10.26760/elkomika.v12i1.121>