

Integrasi Teknologi dalam Proses Pembelajaran Cuaca untuk Meningkatkan Kesadaran Konservasi Air Siswa MTsN 6 Tulungagung

Ahmad Fauzan¹, Izzah Zanu Rusyda², Meyllinda Rizky Putri³

MTsN 6 Tulungagung, Indonesia

Email: Aflin.1988@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran cuaca guna meningkatkan kesadaran konservasi air pada siswa di MTsN 6 Tulungagung. Integrasi teknologi pembelajaran cuaca efektif menjadi sarana menanamkan kesadaran terhadap perubahan cuaca, konservasi air dan lingkungan. Metode penelitian dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Subjek penelitian siswa kelas VII dan VIII yang dipilih secara acak. Teknologi yang diintegrasikan penggunaan aplikasi cuaca digital, simulasi interaktif, serta penggunaan platform *e-learning*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara dan angket sebelum dan sesudah implementasi pembelajaran berbasis teknologi cuaca. Hasil penelitian menunjukkan integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep cuaca, serta kesadaran mereka akan pentingnya dalam konservasi air. Siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran dan menunjukkan peningkatan dalam kemampuan analisis dan refleksi terhadap isu lingkungan. Kesadaran konservasi air meningkat, terlihat dari perubahan sikap dan perilaku siswa yang peduli terhadap penghematan air di lingkungan sekolah. Hasil kuesioner pra edukasi 23 siswa atau 71 % kategori kadang-kadang dalam mengkonversi air masih rendah, 19 siswa atau 59,38 % kategori sering dalam konservasi air sudah sangat baik. Hasil uji t taraf signifikansi 0,05 t-hitung > t-tabel ($5,507 > 1,999$) H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti Integrasi teknologi dalam proses pembelajaran cuaca memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kesadaran konservasi air pada siswa MTsN 6 Tulungagung. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan kesadaran konservasi air pada siswa, dan dapat diadaptasi dalam konteks pendidikan yang lebih luas untuk mendukung pembelajaran yang berorientasi pada lingkungan.

Kata Kunci: *Integrasi, Cuaca, Konservasi Air*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki dua iklim yakni musim kemarau dan musim penghujan, dengan adanya dua iklim tersebut Negara Indonesia menjadi Negara dengan kekayaan hayati yang melimpah serta pernah mengalami fase swasembada pangan. Berjalannya waktu iklim global menjadi kian tidak menentu, dengan rentang waktu perubahan iklim yang semakin panjang antara musim hujan dan musim kemarau menyebabkan banyak perubahan dan permasalahan yang terjadi. Indonesia, dengan kekayaan hayati yang melimpah, menghadapi tantangan serius dalam konservasi air. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2021, produksi air bersih di Indonesia mencapai 5,25 miliar meter kubik, dengan kapasitas produksi efektif sebesar 201.982 liter per detik. Provinsi Jawa Timur menjadi yang tertinggi dalam produksi air bersih, mencapai 810,69 juta m³, diikuti oleh DKI Jakarta dengan 643,08 juta m³, Jawa Tengah 619,17 juta m³, dan Jawa

Barat 514,21 juta m³(Ghifari et al., 2023). Perubahan iklim saat ini merupakan kabar yang sering dibicarakan di Indonesia, bahkan dibicarakan di seluruh dunia. Beberapa dampak yang ada yaitu terjadinya kenaikan rata-rata suhu, kenaikan curah hujan dan bergesernya musim hujan. Berbagai gangguan cuaca tersebut memberi dampak kepada masyarakat dalam berbagai sektor kehidupan, sektor yang terkena dampak seperti sektor pertanian, kehutanan, ketahanan pangan, kesehatan, dan lain-lain turut mengalami kerugian saat kondisi cuaca memburuk atau bahkan menjadi ekstrim (Handayani, 2010). Mempelajari hubungan antara cuaca dan konservasi air itu sangat penting bagi siswa siswi dalam menghadapi isu tentang perubahan global (Hardianti et al., 2023). Dengan paham isu ini, mereka bisa lebih sadar akan pentingnya menjaga lingkungan dan air. Pendidikan lingkungan yang efektif bisa meningkatkan pengetahuan dan sikap positif siswa terhadap konservasi air. Metode pembelajaran seperti outing class atau belajar di luar kelas bisa meningkatkan literasi siswa tentang konservasi, perubahan iklim, dan mitigasi lingkungan. Pendekatan ini bikin siswa lebih termotivasi dan paham pentingnya menjaga lingkungan (Faizal et al., 2022).

Saat ini beberapa daerah di Pulau Jawa sedang mengalami krisis air akibat musim kemarau yang berkepanjangan, hal ini tentunya akan berakibat menurunnya hasil pertanian karena kurangnya pasokan air yang didapatkan oleh para petani, selain itu krisis air di saat musim kemarau yang berkepanjangan telah menjadi salah satu isu lingkungan yang paling mendesak di abad ke-21 ini. Curah hujan yang menurun tentunya akan berpengaruh terhadap ketersediaan air bersih yang semakin terbatas akibat perubahan iklim, polusi, serta eksploitasi sumber daya alam yang tidak bertanggung jawab telah mengancam kelangsungan hidup manusia dan ekosistem. Oleh karena itu, kesadaran akan pentingnya konservasi air perlu ditanamkan sejak dini kepada generasi muda sebagai upaya pencegahan terhadap dampak lebih lanjut dari krisis air ini (Arif, 2024). Di Indonesia, sekitar 38% penduduk, atau hampir 100 juta orang, belum mempunyai akses ke sanitasi yang layak, dan 13% atau 33 juta orang masih kekurangan akses ke air minum yang bersih. Masalah ini makin parah dengan adanya krisis air di beberapa daerah di Pulau Jawa akibat musim kemarau panjang, yang berdampak pada penurunan hasil pertanian karena kurangnya pasokan air untuk para petani (Gusdini et al., 2016). Secara global, krisis air bersih menjadi salah satu isu lingkungan paling mendesak di abad ke-21. Perubahan iklim, polusi, dan eksploitasi sumber daya alam yang tidak bertanggung jawab membuat ketersediaan air bersih semakin terbatas, mengancam kehidupan manusia dan ekosistem. Kesadaran akan pentingnya konservasi air perlu ditanamkan sejak dini, terutama ke generasi muda, untuk mencegah dampak lebih lanjut dari krisis air ini (Undang-undang (UU) Nomor 17, 2019).

Masih adanya generasi muda yang tidak peduli terhadap perubahan iklim ini, berdasarkan hasil survey terhadap 8.374 responden yang berusia rata-rata 20-30 tahun menghasilkan 10% tidak khawatir terhadap perubahan iklim, salah satu faktor penyebab kurangnya kepedulian ini adalah rendahnya pemahaman mereka tentang bagaimana perubahan cuaca berdampak langsung pada kehidupan sehari-hari, termasuk ketersediaan air, kesehatan, dan kelangsungan lingkungan (Moh. Febri Thalani, 2015). Perubahan iklim telah memberikan dampak signifikan terhadap ketersediaan dan kualitas sumber daya air.

Perubahan pola curah hujan dan peningkatan frekuensi kejadian cuaca ekstrem, seperti banjir dan kekeringan, menuntut perlunya upaya konservasi air yang lebih efektif. Salah satu penelitian yang menyoroti dampak perubahan iklim terhadap sumber daya air adalah karya Popi Rejekiningrum dalam jurnal "Dampak Perubahan Iklim terhadap Sumberdaya Air: Identifikasi, Simulasi, dan Rencana Aksi". Penelitian ini mengidentifikasi tren perubahan curah hujan dan debit aliran sungai di Indonesia, serta menyarankan berbagai strategi adaptasi untuk mengurangi kerentanan sektor sumber daya air terhadap perubahan iklim (Rejekiningrum, 2014).

Pendidikan formal sering kali belum memberikan perhatian yang cukup terhadap isu-isu lingkungan, termasuk perubahan cuaca dan dampaknya. Materi pembelajaran yang disajikan cenderung bersifat teoritis dan kurang relevan dengan realitas sehari-hari yang dialami oleh siswa, sehingga mereka kesulitan untuk mengaitkan antara fenomena cuaca dengan dampak nyata yang terjadi di sekitar mereka. Metode ceramah, yang sering digunakan dalam proses pembelajaran, memiliki beberapa kelemahan yang dapat berdampak negatif pada efektivitas belajar siswa. Beberapa penelitian telah mengidentifikasi dampak buruk dari penerapan metode ini.

Penggunaan metode ceramah yang monoton dapat menyebabkan kejenuhan dan kebosanan pada siswa. Kurangnya variasi dalam metode pengajaran mengakibatkan minimnya interaksi yang menarik dan stimulasi kognitif, sehingga motivasi belajar siswa menurun. Selain itu, komunikasi satu arah tanpa partisipasi aktif siswa dapat menghambat pengembangan motivasi intrinsik mereka (Sani Susanti, 2024).

Selain itu, generasi muda saat ini cenderung lebih tertarik pada teknologi dan hiburan digital, sehingga isu-isu lingkungan, termasuk perubahan cuaca, sering kali terpinggirkan dalam perhatian mereka. Padahal, teknologi sebenarnya dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya memahami perubahan cuaca dan dampaknya. Namun, potensi ini belum sepenuhnya dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Kurangnya kesadaran ini juga diperparah oleh minimnya keterlibatan generasi muda dalam kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan lingkungan dan konservasi. Aktivitas yang mengedukasi tentang pentingnya menjaga lingkungan dan memahami perubahan cuaca sering kali dianggap membosankan atau tidak menarik. Akibatnya, mereka kurang termotivasi untuk mempelajari dan memahami isu-isu ini, sehingga kesadaran mereka akan dampak perubahan cuaca dan pentingnya konservasi air menjadi rendah. Teknologi pendidikan tidak hanya mencakup perangkat keras dan lunak, tetapi juga pendekatan sistematis yang berorientasi pada peserta didik. Tiga prinsip dasar yang diangkat adalah pendekatan sistem, berorientasi pada peserta didik, dan pemanfaatan sumber belajar secara maksimal. Implementasi teknologi pendidikan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran (Lailan, 2024). Tanpa pemahaman dan kesadaran yang memadai, generasi muda akan sulit untuk berperan aktif dalam upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan cuaca. Padahal, mereka adalah generasi penerus yang akan menghadapi dampak jangka panjang dari perubahan iklim. Oleh karena itu, perlu ada pendekatan yang inovatif dan relevan untuk meningkatkan kesadaran generasi muda terhadap perubahan

cuaca, salah satunya dengan mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran cuaca di sekolah (Mardina Abdullah, 2016).

Munculnya teknologi digital dan peralatan komputer memunculkan banyak perdebatan tentang integrasi teknologi di ruang kelas, seperti transformasi digital telah secara dramatis mengubah praktik dan rutinitas dalam kehidupan profesional dan pribadi sehari-hari dimana rutinitas tersebut berubah menjadi situasi yang lebih menitik beratkan pada pemanfaatan teknologi digital, maka transformasi digital/Digital Transformation (DT) merupakan sebuah fenomena yang tidak dapat dihindari dan selalu melekat dalam segala aktivitas kehidupan (Hadiono & Noor Santi, 2020). Di sisi lain pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi, tetapi juga dapat memotivasi mereka untuk lebih aktif dalam proses belajar. Oleh karena itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya melakukan konservasi air saat kondisi iklim sedang mengalami kemarau panjang.

Pendidikan cuaca di lingkungan sekolah khususnya di lingkungan MTsN 6 Tulungagung tidak diajarkan sama sekali karena memang tidak mendapatkan waktu tersendiri untuk diajarkan di dalam kelas sehingga siswa cenderung tidak banyak memahami bagaimana cara membaca, menganalisa dan membuat perubahan terkait perubahan cuaca. Program adiwiyata yang telah diimplementasikan menjadi salah satu fokus kami untuk selalu menerapkan prinsip pemanfaatan barang yang sudah tidak dipakai untuk menjadi bahan yang bermanfaat di dalam penelitian ini.

Melalui pembelajaran cuaca, siswa akan diajarkan tentang fenomena cuaca yang terjadi di sekitar mereka, bagaimana perubahan cuaca dapat mempengaruhi ekosistem, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi dampak negatif dari perubahan cuaca. Selain itu, pembelajaran ini juga akan mengajarkan siswa tentang pentingnya konservasi air sebagai salah satu bentuk adaptasi terhadap perubahan cuaca. Dengan demikian, mempelajari cuaca menjadi sangat relevan dan penting bagi siswa MTsN 6 Tulungagung. Metode penelitian sebelumnya seperti outing class telah digunakan untuk meningkatkan literasi generasi muda tentang konservasi dan perubahan iklim. Hal ini tidak hanya untuk meningkatkan pengetahuan akademik mereka, tetapi juga untuk membentuk sikap dan perilaku yang peduli terhadap lingkungan, khususnya dalam upaya menjaga keberlanjutan sumber daya air di daerah mereka sehingga akan memberikan kontribusi signifikan dalam membangun generasi muda yang sadar lingkungan dan siap menghadapi tantangan perubahan iklim di masa depan (Faizal et al., 2022). Dengan demikian, tujuan dan harapan dari penelitian yaitu menawarkan pendekatan unik dengan menggabungkan pembelajaran cuaca, penggunaan teknologi, dan fokus pada konservasi air, yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian lingkungan dengan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII dan VIII MTsN 6 Tulungagung yang dipilih secara acak menggunakan teknik Stratified Random Sampling dengan jumlah sampel sebanyak 32 siswa sebagai representasi populasi siswa.

Teknologi yang diintegrasikan dalam pembelajaran cuaca dalam penelitian ini aplikasi cuaca digital, yang digunakan untuk memperkenalkan data cuaca secara real-time, simulasi interaktif, yang memfasilitasi pemahaman konsep cuaca melalui praktik virtual, Platform *e-learning*, yang mendukung pembelajaran dinamis dan menarik untuk siswa. Teknologi yang diintegrasikan dalam pembelajaran cuaca meliputi: Aplikasi cuaca digital untuk memperkenalkan data cuaca secara real-time, simulasi interaktif yang memfasilitasi pemahaman konsep cuaca melalui praktik virtual, platform *e-learning* yang mendukung pembelajaran dinamis dan menarik untuk siswa. Tahap persiapan: Menentukan subjek penelitian secara acak, mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis teknologi cuaca, menyusun instrumen penelitian berupa panduan observasi, wawancara, dan angket. Tahap pelaksanaan: Mengumpulkan data awal kesadaran konservasi air siswa melalui angket pra-edukasi, melaksanakan pembelajaran berbasis teknologi cuaca dengan menggunakan aplikasi, simulasi, dan platform *e-learning*, mengamati dan mencatat aktivitas serta interaksi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Pada tahap evaluasi yaitu melakukan wawancara untuk mendalami pemahaman dan perubahan sikap siswa, mengumpulkan data pasca-edukasi melalui angket, menganalisis data menggunakan uji statistik (uji-t) untuk mengukur signifikansi peningkatan kesadaran konservasi air. Instrumen dan teknik pengumpulan data yaitu observasi, wawancara dan angket. Adapun Instrumen observasi berisikan yaitu: Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran seperti menggunakan aplikasi atau media berbasis teknologi (simulasi cuaca, video interaktif) dalam pembelajaran cuaca, siswa aktif menggunakan teknologi dalam memahami konsep cuaca dan dampaknya terhadap ketersediaan air, teknologi yang digunakan menarik minat siswa dalam belajar tentang cuaca, pembelajaran berbasis teknologi membantu siswa memahami hubungan antara cuaca dan konservasi air. Adapun instrumen kesadaran siswa terhadap konservasi air yaitu: Siswa dapat menjelaskan pentingnya konservasi air dalam kehidupan sehari-hari, menunjukkan perilaku hemat air di lingkungan sekolah (misalnya, menutup keran setelah digunakan), memiliki inisiatif untuk mengajak teman-temannya menghemat air, memahami bagaimana perubahan cuaca dapat memengaruhi ketersediaan air.

Instrumen wawancara dilakukan dengan guru dan siswa. Wawancara dengan guru yaitu: Bagaimana Anda mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran cuaca?, apa aplikasi atau platform yang Anda gunakan untuk mengajarkan konsep cuaca dan konservasi air?, bagaimana respons siswa terhadap pembelajaran berbasis teknologi ini?, apakah Anda melihat perubahan dalam kesadaran siswa terhadap konservasi air setelah pembelajaran berbasis teknologi diterapkan?, apa tantangan yang Anda hadapi dalam mengimplementasikan teknologi dalam pembelajaran ini?. Wawancara dengan siswa yaitu: Bagaimana pengalamanmu belajar tentang cuaca menggunakan teknologi?, apa aplikasi atau alat yang menurutmu paling menarik dalam pembelajaran ini?, menurutmu, bagaimana cuaca memengaruhi ketersediaan air?, apakah setelah belajar dengan teknologi ini kamu lebih sadar untuk menghemat air? Bagaimana caranya?, apa yang bisa dilakukan sekolah agar siswa lebih sadar tentang pentingnya konservasi air?

Instrumen angket dilakukan untuk mengukur persepsi siswa terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca dan dampaknya terhadap kesadaran konservasi air. Adapun skala likert dibuat dengan skala 1 sampai 4 yaitu: 1 = selalu, 2 = sering, 3 = kadang-kadang, 4 = tidak pernah. Aspek yang diukur meliputi aspek penggunaan teknologi dalam pembelajaran cuaca yaitu:

1. Saya merasa lebih tertarik belajar tentang cuaca dengan bantuan teknologi.
2. Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran membuat materi cuaca lebih mudah dipahami.
3. Saya lebih memahami hubungan antara cuaca dan air setelah menggunakan teknologi dalam pembelajaran.
4. Saya lebih aktif dalam pembelajaran saat menggunakan teknologi dibanding metode konvensional.
5. Saya ingin lebih sering belajar menggunakan aplikasi atau media digital terkait cuaca.

Aspek kesadaran konservasi air yaitu:

1. Saya memahami pentingnya menghemat air dalam kehidupan sehari-hari.
2. Saya menerapkan kebiasaan hemat air setelah belajar tentang cuaca dan konservasi air.
3. Saya menyadari bahwa perubahan cuaca dapat mempengaruhi ketersediaan air.
4. Saya mengajak teman-teman saya untuk lebih peduli terhadap konservasi air.
5. Sekolah sebaiknya lebih sering mengadakan kegiatan yang meningkatkan kesadaran tentang konservasi air.

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan aktivitas siswa dan perubahan sikap. Uji-t pada taraf signifikansi 0,05 digunakan untuk menentukan pengaruh integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca terhadap peningkatan kesadaran konservasi air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi teknologi dalam pembelajaran cuaca di MTsN 6 Tulungagung dilakukan melalui edukasi dan pembuatan alat cuaca sederhana dari barang sekitar, serta integrasi teknologi digital berbasis Android seperti aplikasi cuaca, simulasi interaktif, dan platform e-learning. Edukasi ini bertujuan menumbuhkan kepedulian siswa terhadap perubahan cuaca global dan mendorong aksi nyata dalam mengurangi dampaknya. Perangkat aplikasi cuaca digital yang kami gunakan yaitu *google weather* serta data dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika). Kami memberikan informasi mengenai cara membaca data, menganalisa dan mengimplementasikan apa yang diperoleh dari informasi digital tersebut. Teknologi digital berbasis android kami gunakan di dalam proses edukasi ini sebagai upaya akses cepat, akurat dan *update* dalam mengetahui perubahan cuaca (Apsari et al., 2018).

Proses selanjutnya adalah edukasi dilakukan dengan simulasi interaktif menggunakan canva. Aplikasi canva kami pilih karena aplikasi ini dapat membuat materi pembelajaran menjadi menarik serta dapat meningkatkan kualitas pendidikan (Dahliani, 2023), proses edukasi ini kami lakukan di dalam kelas. Selain itu kami juga menggunakan

google classroom dan *quizizz* sebagai *platform e-learning* yang mendukung dalam proses implementasi digital dalam pembelajaran cuaca.

Pada tahapan pembuatan teknologi cuaca secara sederhana kami membuat thermometer untuk mengukur suhu dan wine vane untuk mengetahui arah angin sebagai bentuk identifikasi cuaca secara sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh siswa. Adapun bahan penggunaan teknologi sederhana ini memanfaatkan barang di sekitar sekolah yang sudah tidak terpakai sebagai upaya kami untuk mengurangi sampah plastik dan bentuk dukungan program adiwiyata yang sedang berlangsung. Dalam proses pembelajaran cuaca yang terintegrasi teknologi, siswa MTsN 6 Tulungagung dilibatkan secara aktif dan kolaboratif dalam pembuatan alat atau simulasi. Kegiatan ini dimulai dengan pembentukan kelompok kecil di mana setiap anggota memiliki peran tertentu, seperti peneliti, desainer, teknisi, dan penyaji. Siswa diajak untuk melakukan eksplorasi data cuaca harian dari aplikasi digital seperti BMKG dan *Weather.com*, kemudian mendiskusikan dampaknya terhadap ketersediaan air bersih di lingkungan mereka. Berdasarkan hasil diskusi, siswa merancang dan membuat alat simulasi sederhana seperti alat pengukur curah hujan dari bahan bekas atau model siklus air digital menggunakan aplikasi seperti *Scratch*, *Tinkercad*, atau PowerPoint interaktif. Pendekatan berbasis proyek ini tidak hanya menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan problem solving, tapi juga menanamkan nilai tanggung jawab terhadap lingkungan sejak dini.

Selama proses tersebut, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan memantik ide-ide kreatif siswa tanpa mendominasi. Misalnya, ketika siswa merancang simulasi banjir akibat curah hujan ekstrem, guru mendorong mereka untuk memikirkan solusi konservasi air yang relevan, seperti membuat prototipe penampungan air hujan sederhana atau sistem penyaringan air alami. Seluruh aktivitas ini tidak hanya menghubungkan materi cuaca dengan isu nyata seperti krisis air, tapi juga memberikan pengalaman belajar kontekstual yang menyenangkan dan bermakna.

Proses edukasi penggunaan teknologi aplikasi cuaca *google weather* dan BMKG cukup kami arahkan agar siswa menuliskan di pencarian *google* sehingga tampilan akan muncul dan dapat dianalisa. Data digital yang dapat diakses pertama adalah data pada aplikasi teknologi digital *google weather*. Data pada aplikasi *google weather* memberikan data yang sangat lengkap seperti, keadaan cuaca, suhu, presipitasi dan angin serta dapat memberikan data untuk cuaca saat ini dan data satu minggu kedepan sehingga dapat merencanakan aktivitas sehari-hari. Adapun tampilan pada aplikasi digital *google weather* sebagai berikut:

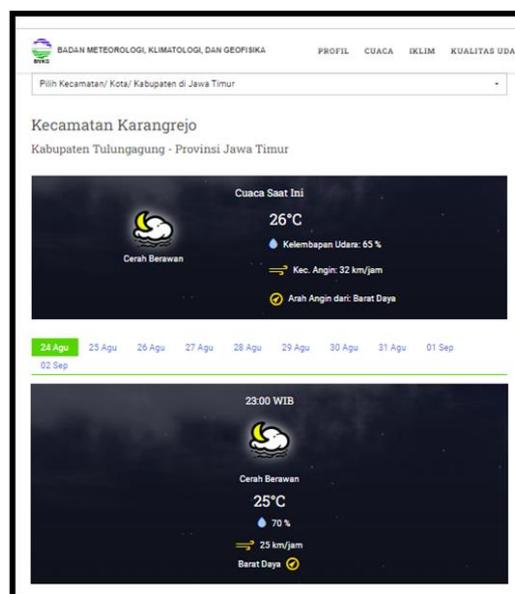


Gambar 1. Tampilan Aplikasi *Google Weather*

Berdasarkan data yang ditampilkan oleh aplikasi Google Weather, suhu saat ini tercatat sebesar 23°C, dengan kondisi cuaca sebagian berawan pada pukul 21.00 WIB di hari Sabtu. Tingkat presipitasi 0% menunjukkan bahwa tidak ada kemungkinan hujan pada saat itu, sedangkan kelembapan udara mencapai 89%, yang mengindikasikan bahwa udara terasa cukup lembap. Angin berhembus dengan kecepatan 8 km/jam, menandakan sirkulasi udara yang relatif tenang dan tidak ekstrem. Perubahan signifikan terjadi pada hari Selasa hingga Kamis, di mana cuaca didominasi oleh awan mendung dan hujan ringan, yang ditandai oleh ikon awan dan tetesan air.

Interpretasi ini sangat penting untuk perencanaan kegiatan luar ruangan, pengelolaan sumber daya air, serta edukasi siswa terkait perubahan cuaca dan adaptasi terhadap iklim tropis. Data ini juga dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari pembelajaran kontekstual di sekolah, terutama dalam materi geografi dan IPA, untuk mengembangkan kesadaran terhadap fenomena alam dan pentingnya konservasi lingkungan.

Data teknologi digital berikutnya adalah data yang dapat diakses ke dalam situs BMKG (<https://www.bmkg.go.id/>). Data BMKG memberikan informasi dengan pemilihan cuaca pada tingkat provinsi, kota dan kabupaten sehingga kita dapat menyesuaikan keberadaan kita. Tampilan pada aplikasi digital BMKG sebagai berikut:



Gambar 2. Tampilan Website BMKG

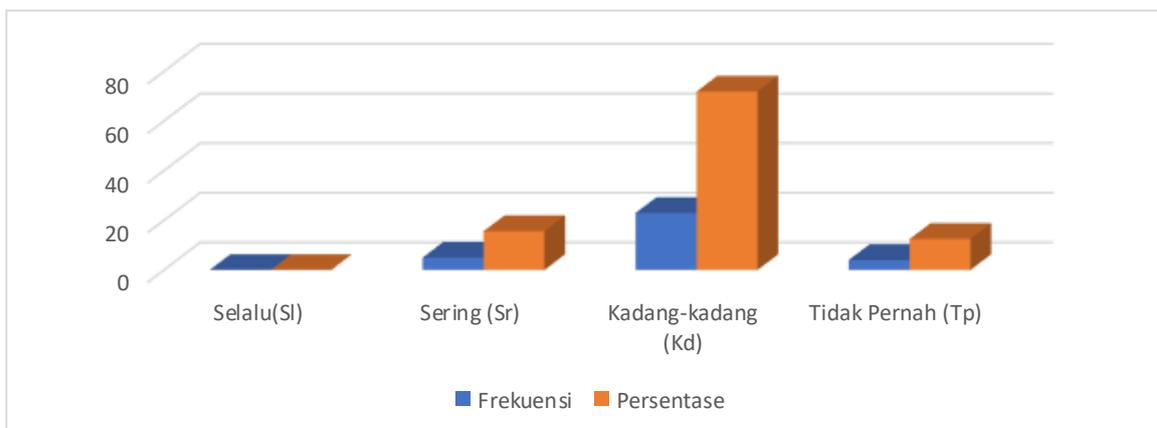
Berdasarkan tampilan data dari situs resmi BMKG, kondisi cuaca terkini di Kecamatan Karangrejo menunjukkan cuaca cerah berawan dengan suhu 26°C dan kelembapan udara sebesar 65%. Kecepatan angin terpantau mencapai 22 km/jam yang bertiup dari arah barat daya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa wilayah tersebut sedang berada dalam fase cuaca yang relatif stabil tanpa potensi gangguan signifikan dalam jangka pendek.

Pada data prakiraan malam hari pukul 23.00 WIB, cuaca diperkirakan tetap cerah berawan, dengan sedikit penurunan suhu menjadi 25°C. Kecepatan angin meningkat menjadi 23 km/jam, namun arah angin tetap konsisten dari barat daya. Kondisi ini

mengisyaratkan bahwa tidak ada perubahan cuaca ekstrem yang signifikan di malam hari, sehingga aktivitas masyarakat pada malam hari masih dapat berjalan dengan lancar, termasuk kegiatan ekonomi, sosial, maupun aktivitas luar ruangan lainnya.

Dari sudut pandang edukatif, data ini dapat dijadikan sumber belajar yang kontekstual dalam pembelajaran sains di madrasah, khususnya pada tema cuaca dan iklim, sekaligus sebagai bahan refleksi untuk meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya menjaga lingkungan dan memantau kondisi cuaca dalam kehidupan sehari-hari. Dengan memanfaatkan teknologi informasi seperti website BMKG, siswa juga dapat dilatih untuk menganalisis data cuaca secara mandiri dan membangun literasi sains yang kritis dan relevan.

Kuesioner pra edukasi diberikan sebelum proses edukasi pentingnya proses konservasi air. Data hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kategori "kadang-kadang" menjadi kategori dengan frekuensi tertinggi. Sebanyak 23 siswa atau 71,88% memilih kategori ini, sedangkan kategori "sering" dan "selalu" memiliki frekuensi yang jauh lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa belum memiliki kesadaran atau inisiatif dalam melakukan tindakan konservasi air secara konsisten.

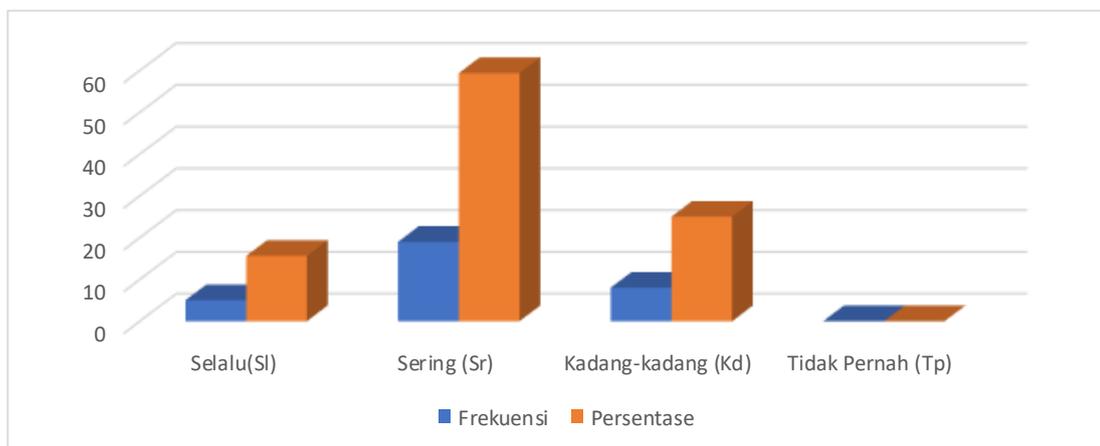


Gambar 3. Grafik Pra Edukasi

Berdasarkan data yang telah disajikan, mayoritas siswa masih berada pada tahap kesadaran rendah dalam konservasi air. Frekuensi tertinggi pada kategori "kadang-kadang" mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa hanya melakukan tindakan konservasi air secara sporadis dan belum menjadi kebiasaan. Hal ini dapat disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang dampak konservasi air, minimnya edukasi mengenai pentingnya menjaga siklus air, serta rendahnya peran serta lingkungan dalam membentuk kebiasaan ini. Selain itu, rendahnya frekuensi pada kategori "sering" dan "selalu" menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil siswa yang sudah memiliki kesadaran yang cukup dalam mengonservasi air. Dengan demikian, diperlukan upaya edukasi yang lebih intensif agar pemahaman dan kebiasaan siswa dalam menjaga keberlanjutan air dapat meningkat.

Kuesioner pasca edukasi diberikan setelah proses edukasi mengenai pentingnya konservasi air. Data hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kategori "sering" menjadi kategori dengan frekuensi tertinggi. Sebanyak 19 siswa atau 59,38% memilih kategori ini,

sedangkan kategori "kadang-kadang" dan "selalu" memiliki frekuensi yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kesadaran siswa dalam konservasi air telah meningkat secara signifikan setelah diberikan edukasi.



Gambar 4. Grafik Pasca Edukasi

Berdasarkan data yang telah disajikan, terlihat adanya peningkatan kesadaran siswa dalam melakukan tindakan konservasi air. Frekuensi tertinggi pada kategori "sering" mengindikasikan bahwa siswa mulai menjadikan konservasi air sebagai kebiasaan yang lebih rutin dibandingkan sebelum edukasi diberikan. Peningkatan ini menunjukkan efektivitas dari program edukasi yang diberikan, karena lebih banyak siswa yang memahami dan menerapkan praktik konservasi air dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, persentase kategori "kadang-kadang" mengalami penurunan dibandingkan dengan hasil pra edukasi, yang menunjukkan bahwa sebagian siswa telah beralih ke kebiasaan yang lebih proaktif dalam menjaga siklus air.

Sebagai guru yang menjadi pelaksana langsung banyak perubahan nyata dalam dinamika pembelajaran di kelas. Integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca membuka ruang baru bagi pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan menyenangkan. Materi yang selama ini dianggap abstrak seperti jenis-jenis cuaca, perubahan iklim, dan dampaknya terhadap ketersediaan air menjadi lebih mudah dipahami siswa berkat dukungan media digital seperti aplikasi pemantau cuaca, video interaktif, dan simulasi daring.

Salah satu temuan penting selama pelaksanaan adalah meningkatnya partisipasi siswa dalam diskusi kelas. Mereka lebih kritis dalam menyampaikan pendapat, mampu menghubungkan informasi cuaca dengan kebiasaan penggunaan air sehari-hari, dan menunjukkan kepedulian terhadap isu lingkungan di sekitar mereka. Ini membuktikan bahwa pemanfaatan teknologi tidak hanya memperkaya proses transfer ilmu, tetapi juga membentuk sikap positif dan kesadaran ekologis siswa.

Langkah selanjutnya adalah pengujian data pra dan pasca menggunakan uji t berpasangan (*paired sample t-test*). Uji ini digunakan karena ingin membandingkan dua set data yang berasal dari sampel yang sama tetapi diukur pada waktu yang berbeda atau dalam kondisi yang berbeda. Ini biasanya digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan

signifikan antara dua rata-rata dari data yang diambil dari subjek yang sama (Sugiono, 2014). Hasil pengujian dengan aplikasi *microsoft excel* diperoleh t hitung adalah 5,507 dan t tabel 1,999 dengan signifikan 0,05. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan t hitung > t tabel (5,507 > 1,999) atau H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti Integrasi teknologi dalam proses pembelajaran cuaca memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kesadaran konservasi air pada siswa MTsN 6 Tulungagung.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Safitri (Safitri, Habibi, & Matlubah, 2024), yang menyatakan bahwa kesadaran konservasi air pada siswa SMP masih rendah dan memerlukan intervensi edukasi berbasis teknologi untuk meningkatkan pemahaman. Selain itu, penelitian oleh Nugroho (Nugroho, 2022), juga menemukan bahwa sebelum adanya intervensi edukasi, sebagian besar siswa hanya melakukan tindakan konservasi air secara tidak konsisten. Namun, perbedaan ditemukan dalam penelitian oleh Handoyo (Handoyo, n.d.) yang menunjukkan bahwa siswa di sekolah dengan program lingkungan cenderung memiliki tingkat kesadaran konservasi air yang lebih tinggi, dengan frekuensi "sering" dan "selalu" mencapai lebih dari 50%. Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan sekolah yang mendukung konservasi air dapat berpengaruh signifikan terhadap kebiasaan siswa.

Teori perilaku ekologis dari Kaiser et al. dalam Widjanarko (Widjanarko & Marlina, 2022) menyatakan bahwa perilaku pro-lingkungan dipengaruhi oleh faktor pengetahuan, kesadaran, dan kebiasaan. Dalam konteks ini, rendahnya kesadaran konservasi air siswa dapat dijelaskan oleh kurangnya pemahaman mengenai dampak dari tindakan mereka terhadap siklus air (Widjanarko & Marlina, 2022). Selain itu, teori perubahan perilaku oleh Prochaska & DiClemente dalam Fahrizal Asmy dalam model *transtheoretical* menyebutkan bahwa seseorang melewati beberapa tahap dalam mengadopsi kebiasaan baru, yaitu *precontemplation* (tidak sadar), *contemplation* (sadar tetapi belum bertindak), *preparation* (persiapan), *action* (bertindak), dan *maintenance* (mempertahankan kebiasaan). Berdasarkan hasil pra edukasi, mayoritas siswa masih berada dalam tahap *contemplation* atau *preparation*, yang berarti mereka membutuhkan dorongan edukasi lebih lanjut agar dapat beralih ke tahap *action* dan *maintenance* dalam melakukan konservasi air (Fahrizal Asmy & Rizal, 2022). Hasil penelitian ini mengindikasikan perlunya pendekatan edukasi yang lebih sistematis dan menarik agar dapat meningkatkan kesadaran dan kebiasaan konservasi air di kalangan.

Perilaku ekologis siswa merupakan kunci utama dalam upaya konservasi sumber daya alam, khususnya air. Namun, perubahan perilaku ekologis tidak terjadi secara instan, melainkan melalui proses bertahap yang dapat dianalisis menggunakan Model Transtheoretical (TTM) atau model perubahan tahap demi tahap (Selvaraj, Naing, Ramakrishnappa, & Raj, 2021). Tahap pertama adalah prekontemplasi (Belum Berencana untuk Berubah). pada tahap ini, siswa belum menyadari pentingnya konservasi air dan belum mempertimbangkan untuk mengubah perilaku sehari-hari terkait penggunaan air. Integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca bertujuan membuka kesadaran awal dengan memberikan informasi visual dan interaktif tentang siklus air dan dampak perilaku manusia terhadap ketersediaan air melalui media digital. Siswa MTsN 6 Tulungagung yang

sebelumnya kurang paham soal konservasi air mulai mendapatkan stimulasi pengetahuan berbasis teknologi, sehingga kesadaran mulai tumbuh. Tahap ke dua adalah kontemplasi (Mempertimbangkan Perubahan). Setelah mendapatkan informasi, siswa mulai merenungkan pentingnya konservasi air. Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran seperti simulasi cuaca, aplikasi interaktif, atau video edukasi—membantu siswa melihat hubungan langsung antara pola cuaca dan perilaku penggunaan air. Melalui teknologi, siswa termotivasi untuk mulai berpikir serius tentang kebiasaan mereka, misalnya membandingkan penggunaan air sebelum dan sesudah mengetahui dampaknya. Tahap ke tiga adalah persiapan (Siap Berubah). Di tahap ini, siswa mulai membuat rencana konkret untuk mengurangi penggunaan air secara berlebihan, misalnya dengan mematikan keran saat tidak dipakai atau mengumpulkan air hujan. Guru dapat memfasilitasi dengan tugas proyek atau tantangan berbasis aplikasi yang mendukung langkah-langkah konservasi. Siswa diarahkan menggunakan teknologi sebagai alat bantu dalam merencanakan dan mengimplementasikan perubahan perilaku secara nyata di lingkungan rumah dan sekolah.

Tahap ke empat adalah aksi (Melakukan Perubahan Perilaku). Implementasi nyata perilaku hemat air mulai terjadi. Teknologi pembelajaran membantu memantau dan mengevaluasi perubahan ini, misalnya melalui pengisian laporan digital penggunaan air harian atau forum diskusi online tentang praktik konservasi. Integrasi teknologi memungkinkan siswa mengukur dampak perilaku mereka dan menerima umpan balik secara langsung, memperkuat komitmen mereka untuk terus berkonservasi. Tahap ke lima adalah pemeliharaan (Mempertahankan Perilaku Baru). Agar perilaku konservasi air menjadi kebiasaan, teknologi digunakan untuk memberikan pengingat berkala, kuis refresher, dan komunitas online yang mendukung. Monitoring berkala dengan aplikasi atau platform digital mendukung keberlanjutan perilaku positif ini. Siswa MTsN 6 Tulungagung tidak hanya mengadopsi perilaku hemat air sesaat, tetapi dengan dukungan teknologi, mereka dapat mempertahankan kesadaran dan tindakan tersebut secara konsisten. Tahap ke enam adalah Relapse (Kambuh). Dalam kenyataan, kemungkinan siswa kembali ke perilaku lama masih ada. Oleh karena itu, pembelajaran berkelanjutan dan teknologi yang adaptif dapat memberikan intervensi ulang dengan materi dan tantangan baru yang relevan. Sistem pembelajaran berbasis teknologi dirancang responsif untuk membantu siswa bangkit dari kemunduran perilaku konservasi air dan kembali ke jalur positif.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi teknologi dalam pembelajaran cuaca di MTsN 6 Tulungagung melalui edukasi dan pemanfaatan teknologi digital berbasis Android berdampak signifikan terhadap peningkatan kesadaran konservasi air siswa. Integrasi aplikasi cuaca digital (Google Weather dan BMKG), simulasi interaktif menggunakan Canva, serta platform *e-learning* (Google Classroom dan Quizizz) terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai fenomena cuaca dan dampaknya secara global.

Selain itu, pembuatan perangkat teknologi cuaca sederhana, seperti termometer dan wind vane dari barang bekas, tidak hanya memperkuat pemahaman siswa mengenai identifikasi cuaca tetapi juga mendukung program Adiwiyata dengan mengurangi limbah

plastik. Dari hasil kuesioner pra dan pasca edukasi, terlihat adanya peningkatan kesadaran konservasi air secara signifikan. Sebelum edukasi, mayoritas siswa hanya melakukan konservasi air secara sporadis dengan frekuensi tertinggi pada kategori kadang-kadang (71,88%). Setelah edukasi, kesadaran meningkat dengan frekuensi tertinggi berpindah ke kategori sering (59,38%), menunjukkan bahwa lebih banyak siswa mulai mengadopsi kebiasaan konservasi air secara rutin.

Analisis statistik menggunakan uji t berpasangan menunjukkan bahwa implementasi teknologi dalam pembelajaran cuaca memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kesadaran konservasi air (t hitung = 5,507 > t tabel = 1,999; α = 0,05). Hasil ini mendukung teori perilaku ekologis yang menyatakan bahwa pengetahuan, kesadaran, dan kebiasaan berperan dalam membentuk perilaku pro-lingkungan. Selain itu, sesuai dengan model transtheoretical, edukasi berbasis teknologi membantu siswa bertransisi dari tahap *contemplation* menuju *action* dan *maintenance* dalam mengadopsi kebiasaan konservasi air.

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pendekatan edukasi berbasis teknologi dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan kesadaran konservasi air di kalangan siswa. Langkah selanjutnya adalah mengembangkan metode edukasi yang lebih interaktif dan berkelanjutan untuk memastikan perubahan perilaku yang lebih permanen dalam praktik konservasi air.

Untuk menjaga keberlanjutan dampak positif dari integrasi teknologi dalam pembelajaran cuaca, MTsN 6 Tulungagung dapat mengembangkan kurikulum tematik berbasis lingkungan yang terintegrasi dengan platform digital pembelajaran cuaca, seperti aplikasi simulasi cuaca, Google Earth, dan media interaktif lainnya. Pendidik juga perlu diberikan pelatihan berkelanjutan agar mampu mengoptimalkan penggunaan teknologi tersebut dalam proses belajar mengajar. Selain itu, sekolah dapat membentuk *Eco Club Digital* sebagai wadah bagi siswa untuk secara aktif memantau perubahan cuaca harian, mencatat konsumsi air, dan mengembangkan proyek sederhana berbasis data digital, seperti peta zona rawan kekeringan sekolah atau kalender hemat air.

Ke depan, keberlanjutan juga dapat diperkuat melalui kerja sama lintas sektor, seperti menjalin kemitraan dengan BMKG, DLH, atau universitas lokal untuk mendukung data, pelatihan, maupun pembinaan. Dokumentasi hasil kegiatan dan capaian siswa dalam bentuk portofolio digital atau blog sekolah bisa menjadi alat refleksi sekaligus media publikasi yang memperkuat branding madrasah peduli lingkungan. Evaluasi berkala terhadap efektivitas penggunaan teknologi dalam meningkatkan kesadaran konservasi air juga penting dilakukan, agar strategi pembelajaran selalu relevan dan adaptif terhadap perkembangan zaman serta kebutuhan lokal siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Apsari, F. Y., Rama, M. D, Prasetyo, F. Widya, (2018). *Pemanfaatan Teknologi Bagi Generasi Millenial : Konseling Berbasis Teks Menggunakan Rilis-Aplikasi Android* 5(1), 45–49.
- Arif, R. dan T. (2024). *Peran Konservasi Sumberdaya Alam Terhadap Sustainable Development Goals (Sdgs) Air Bersih Dan Sanitasi Layak*. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 1(3),

378–384.

- Dahliani, L. (2023). *Media pembelajaran pertumbuhan tanaman hidroponik menggunakan demonstrasi dan discovery learning berbasis Aplikasi Canva: Studi Kasus di Era Digital*. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(3), 144–151. <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i3.295>
- Fahrizal Asmy, M., & Rizal, M. (2022). *the Transtheoretical Model (Ttm) Dalam Kaunseling Pemulihan Dadab Menurut Perspektif Islam*. *Al-Takamul Al-Ma'Rifi*, 5(2), 26–37. <http://devojs.usas.edu.my/altakamul/index.php/altakmulfiles>
- Faizal, A., Wahyurianto, R., Ali, Z., Fitra, M., Nurcahayani, I., & Rosyadi, M. I. (2022). *Pendidikan Seni Dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar Implementasi Metode Outing Class terhadap Pendidikan Konservasi, Perubahan Iklim dan Mitigasi Lingkungan*. *Prosiding Konferensi Pendidikan Biologi*, 19(1), 107–119.
- Ghifari, A., Ningsih, N., Ade, K., Sinnipar, R., & Amin, A. (2023). *Konservasi dan Pengelolaan Sumber Daya Air Untuk Mengendalikan Krisis Air Bersih*. *Proceedings.Unimal.Ac.Id*, 1, 1–9. <https://proceedings.unimal.ac.id/senastesia/article/view/300>
- Gusdini, N., Purwanto, M. J. J., Murtiaksono, K., & Kholil, K. (2016). *Kelangkaan air bersih : Telaah sistem pelayanan penyediaan air bersih di Kabupaten Bekasi*. *Jurnal Sumber Daya Air*, 12(2), 175–186. <https://doi.org/10.32679/jsda.v12i2.64>
- Handayani, A. S. (2010). *Analisis Daerah Endemik Bencana Akibat Cuaca Ekstrem Di Sumatera Utara*. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 11(1), 52–57. <https://doi.org/10.31172/jmg.v11i1.62>
- Handoyo, E. (n.d.). *Penerapan Program Adiwiyata Dalam Membentuk Karakter Peduli Lingkungan Pada Siswa*.
- Hardianti, S., Sari, R. K., Tanjung, L. S., Firdaus, M., Gustriana, E., Studi, P., Bidan, D. I. V, Kesehatan, F. I., Pahlawan, U., & Tambusai, T. (2023). *Hubungan Pengetahuan dan Sikap Siswa dalam Konservasi Air di Asrama Madrasah Aliyah Darel Hikmah Pekanbaru*. 3(2), 91–95.
- Lailan, A. (2024). *Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran*. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(7), 3257–3262. <https://doi.org/10.55681/sentri.v3i7.3115>
- Mardina Abdullah. (2016). *Pemupukan Kemahiran Abad Ke-21 Melalui Aktiviti Pemantauan Cuaca Angkasa*. Penerbit UKM, 361–368.
- Moh. Febri Thalani. (2015). *Anak Muda Indonesia dan Perubahan Iklim*. Friedrich-Naumann-Stiftung Für Die Freiheit, 6.
- Nugroho, M. A. (2022). *Konsep Pendidikan Lingkungan Hidup Sebagai Upaya Penanaman Kesadaran Lingkungan Pada Kelas Iv Min 1 Jombang*. *Ibtidaiyyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah*, 1(2), 16–31. <https://doi.org/10.18860/ijpgmi.v1i2.1691>
- Rejekiningrum, P. (2014). *Dampak Perubahan Iklim terhadap Sumberdaya Air: Identifikasi, Simulasi, dan Rencana Aksi*. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(1), 1–15. <http://go.worldbank.org/0F7PS203T0>
- Safitri, A., Habibi, H., & Matlubah, H. (2024). *Literasi Lingkungan Siswa Smp Di Daerah Kepulauan*. *Prosiding SNAPP : Sosial Humaniora, Pertanian, Kesehatan Dan Teknologi*,

- 2(1), 295–307. <https://doi.org/10.24929/snapp.v2i1.3149>
- Sani Susanti, F. A. (2024). *Dampak Negatif Metode Pengajaran Monoton Terhadap Motivasi Belajar Siswa*. 2(2), 86–93.
- Sugiono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi (mixed Methods)*.
- Undang-undang (UU) Nomor 17. (2019). *Sumber Daya Air. Pemerintah Pusat*, 1–90.
- F. Yuni Apsari Made Darmawan Rama Eli Prasetyo Em. *Pemanfaatan Teknologi Bagi Generasi Millenial: Konseling Berbasis Teks Menggunakan Rilis-Aplikasi Android* 5(1), 45–49.
- Dahliani, L. (2023). Media pembelajaran pertumbuhan tanaman hidroponik menggunakan demonstrasi dan discovery learning berbasis Aplikasi Canva: Studi Kasus di Era Digital. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, 1(3), 144–151. <https://doi.org/10.61650/jptk.v1i3.295>
- Fahrizal Asmy, M., & Rizal, M. (2022). the Transtheoretical Model (Ttm) Dalam Kaunseling Pemulihan Dadah Menurut Perspektif Islam. *Al-Takamul Al-Ma'Rifi*, 5(2), 26–37. Retrieved from <http://devojs.usas.edu.my/altakamul/index.php/altakmulfiles>
- Handoyo, E. (n.d.). *Penerapan Program Adiviyata Dalam Membentuk Karakter Peduli Lingkungan Pada Siswa*.
- Nugroho, M. A. (2022). Konsep Pendidikan Lingkungan Hidup Sebagai Upaya Penanaman Kesadaran Lingkungan Pada Kelas Iv Min 1 Jombang. *Ibtidaiyyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyyah*, 1(2), 16–31. <https://doi.org/10.18860/ijpgmi.v1i2.1691>
- Safitri, A., Habibi, H., & Matlubah, H. (2024). Literasi Lingkungan Siswa Smp Di Daerah Kepulauan. *Prosiding SNAPP: Sosial Humaniora, Pertanian, Kesehatan Dan Teknologi*, 2(1), 295–307. <https://doi.org/10.24929/snapp.v2i1.3149>
- Selvaraj, S., Naing, N. N., Ramakrishnappa, S., & Raj, N. B. (2021). Transtheoretical Model of Behavioural Change. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 13(02). <https://doi.org/10.31838/ijpr/2021.13.02.081>
- Sugiono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Kombinasi (mixed Methods)*.
- Widjanarko, M., & Marlina, E. (2022). Perilaku ekologis kaum muda dalam pelestarian lingkungan di Pegunungan Muria. *Jurnal Ecopsy*, 9(1), 50. <https://doi.org/10.20527/ecopsy.2022.03.005>